61127/1

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/IESIRE Nr. 61127/1 Ziua 16 Luna 12 2021

APROBAT,
Director Regional
Ec. Ichim Marian

CAIET DE SARCINI
PENTRU
LUCRARI DE INTRETINERE PERIODICA

PRESCRIPTII GENERALE PENTRU

TRATAMENTE BITUMINOASE EXECUTATE LA RECE

D.R.D.P. CONSTANȚA – S.D.N. CĂLĂRAȘI

2021

1. GENERALITATI

1.1. Obiect si domeniu de aplicare

1.1.1. Prezentul caiet de sarcini stabileste conditiile tehnice de calitate ale tratamentelor bituminoase executate la rece, care au rolul de tratament de regenerare a suprafetei.

1.1.2. Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea tratamentelor bituminoase executate la rece destinate lucrarilor de intretinere periodica a imbracamintilor rutiere bituminoase si din beton de ciment realizate pe drumurile nationale din administrarea **D.R.D.P. CONSTANȚA - S.D.N. CĂLĂRAȘI**

1.1.3. Tratamentele bituminoase executate la rece prevazute in prezentul caiet de sarcini, se realizeaza cu:

- emulsii bituminoase cationice cu rupere rapida, cu bitum;
- emulsii bituminoase cationice cu rupere rapida, cu bitum modificat.

1.1.4. Tratamentele bituminoase cuprinse in prezentul caiet de sarcini se aplica pe urmatoarele imbracamintile rutiere existente:

- imbracaminti bituminoase;
- imbracaminti din beton de ciment;
- imbracaminti din macadam;

care prezinta suprafete lunecoase, poroase sau usor degradate, in scopul intretinerii imbracamintilor existente pentru prevenirea extinderii degradarilor, sporirea rugozitatii suprafetei, etansarea (impermeabilizarea), regenerarea si protectia stratului de rulare.

1.1.5. Tratamentele bituminoase se aplica pe imbracamintile rutiere bituminoase care prezinta urmatoarele tipuri de defectiuni prevazute de reglementarile tehnice in vigoare, privind prevenirea si remedierea defectiunilor la imbracamintile rutiere moderne:

- suprafata slefuita;
- suprafata poroasa;
- suprafata cu ciupituri;
- fisuri (longitudinale si transversale) colmatate.

1.1.6. Tratamentele bituminoase se aplica pe imbracamintile rutiere din beton de ciment care prezinta urmatoarele tipuri de defectiuni prevazute de reglementarile tehnice in vigoare, privind prevenirea si remedierea defectiunilor la imbracamintile rutiere moderne:

- suprafata slefuita;
- suprafata exfoliata;
- fisuri, crapaturi colmatate.

1.1.7. Tratamentele bituminoase nu se aplica pe imbracaminti rutiere care prezinta defectiuni sub forma de degradari din inghet-dezghet, faiantari, valuriri, fagase, refulari, tasari locale, gropi, pelada, praguri.

1.1.8. Prin acoperirea partii carosabile cu tratamente bituminoase se imbunatateste viabilitatea drumului, insa nu se mareste capacitatea portanta a complexului rutier.

1.1.9. Lucrarile de intretinere periodica nu modifică şi nu afectează structura de rezistenţă şi/sau aspectul arhitectural al construcţiei, nu intervin asupra caracteristicilor inițiale 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.

1.2. Prevederi generale

1.2.1. Tratamentele bituminoase se aplica diferentiat in functie de clasa tehnica a drumului, de tipul stratului suport si de starea imbracamintei rutiere.

1.2.2. Tipurile de tratamente bituminoase executate la rece, clasificate in functie de tehnologia de executie, de tipul emulsiei bituminoase cationice, de granulozitatea agregatului natural si de natura acestuia, sunt conform tabel 1.

Tabel nr.1

Nr. crt.	Tipul imbracamintei rutiere sau a stratului rutier	Clasa tehnica a drumului	Tipul emulsiei bituminoase cationice	Tipul tratamentului
1	Imbracaminte bituminoasa	I -II	- emulsie cu bitum modificat	- tratament dublu cu criblura
		III	- emulsie cu bitum modificat - emulsie cu bitum[3]	- tratament simplu cu criblura sau pietris concasat[1] - Tratament dublu cu criblura[2]
		IV -V	- emulsie cu bitum[3]	- tratament simplu cu criblura sau pietris concasat - tratament dublu cu criblura sau pietris concasat
2	Imbracaminte din beton de ciment	I-III	- emulsie cu bitum modificat	- tratament dublu invers cu criblura
		IV	- emulsie cu bitum[3]	- tratament dublu invers cu criblura sau pietris concasat
3	Imbracaminte din macadam (existenta)	IV-V	- emulsie cu bitum[3]	- tratament dublu cu criblura sau pietris concasat
4	Strat rutier din macadam penetrat sau semipenetrat cu emulsie (la executie)	III-V	- emulsie cu bitum[3]	- tratament simplu cu criblura
5	Straturi bituminoase executate prin reciclare in situ	II-V	- emulsie cu bitum modificat - emulsie cu bitum[3]	- tratament dublu cu criblura sau cu pietris concasat

NOTA :
1 - Tratamentul simplu cu criblura se executa pe imbracaminti bituminoase cu suprafata slefuita;
2 - Tratamentul dublu cu criblura se executa pe imbracaminti bituminoase cu suprafata poroasa sau cu ciupituri;
3 - Bitumul este bitum neparafinos pentru drumuri SR EN 12591.

1.2.3. Alegerea tipului de tratament bituminos se stabileste de proiectant, pe baza performantelor necesare, a studiului tehnico-economic si zona climatica.

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

1.2.5. Inainte de inceperea lucrarilor de tratamente bituminoase, executantul va intocmi si inainta spre stiinta beneficiarului dozajul ce va fi utilizat la executarea lucrarilor, cu specificatia exacta a tronsonului de lucrare pe care va fi aplicata.

1.2.6. Reteta va fi obtinuta in baza unui studiu de reteta, a unor incercari de laborator efectuate de un laborator autorizat/acreditat si va fi respectata pe tot parcursul executiei lucrarilor. 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.

1.2.7. 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.

1.2.8. 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.

1.2.9. Executantul trebuie sa 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 ale materialelor puse in opera.

1.2.10. Executantul va tine evidenta zilnica a conditiilor de executie a tratamentului bituminos, a incercarilor efectuate si a rezultatelor obtinute.

1.2.11. 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.

1.2.12. Tratamentele bituminoase executate la rece se aplica pe suprafata uscata. Ele nu se executa pe timp de ploaie sau vant puternic.

2. MATERIALE UTILIZATE

2.1. Agregate naturale

2.1.1. Agregate naturale care se utilizeaza la execuţia tratamentelor bituminoase, cuprinse in prezentul caiet de sarcini, sunt urmatoarele:

- agregate naturale de cariera, conform SR EN 13043, dupa cum urmeaza:
  - criblura sorturile 4-6, 6-10 si 10-14:
- agregate naturale de balastiera, prelucrate prin spalare, concasare si sortare, conform SR EN 13043, dupa cum urmeaza:
  - pietris concasat sorturile 4-6, 6-10 si 10-14.

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 si sa ateste o rezistenta mare la slefuire.

2.1.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor naturale de cariera si balastiera trebuie sa fie conform SR EN 13043 si se verifica conform reglementarilor tehnice in vigoare.

2.1.4. Se interzice folosirea agregatelor naturale provenite din dolomite, a 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.

2.1.5. 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.

2.1.6. Agregatele naturale, de cariera sau balastiera, care se utilizeaza la execuţia tratamentelor bituminoase vor respecta conditiile de admisibilitate, in functie de clasa tehnica a drumului, conform tabel 2.

Tabel nr.2

Nr. crt.	Caracteristici		Conditii de admisibilitate / Sortul			Metoda de analiza
			4-6	6-10	10-14	
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 ($f_{0,5}$)	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
		Clasa tehnica IV-V	25 (LA_{25})			
7	Rezistenta la uzura (coeficient micro-Deval), %, max.	Clasa tehnica I-III	15 (M_{DE} 15)			SR EN 1097-1
		Clasa tehnica IV-V	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	Rezistenta la actiunea sulfatului de magneziu, %, max.		6			SR EN 1367-2
10	Continut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)		95 (C95/1)			SR EN 933-5
11	Continut de particule sparte, %, min. (pentru pietris concasat)		90 (C90/1)			SR EN 933-5
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. Agregatele natural 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.

2.1.8. Se vor efectua verificari ale caracteristicilor prevazute in tabelul 2 pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maximum:

- 500 t pentru pietris concasat;
- 1000 t pentru cribluri.

2.1.9. 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.

2.1.10. 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.

2.1.11. In funcţie de tipul tratamentului bituminos sorturile de agregate naturale se utilizeaza conform tabel 3.

Tabel nr.3

Nr. crt.	Tipul tratamentului bituminos	Agregatul Natural	Sortul agregatului natural	
			Primul strat	Al doilea strat
1	Tratament simplu cu agregate naturale neanrobate	- criblura	6 - 10	-
		- pietris concasat	6 - 10	-
2	Tratament dublu cu agregate naturale neanrobate	- criblura	6 - 10	4 - 6
			10 - 14	6 - 10
		- pietris concasat	6 - 10	4 - 6
			10 - 14	6 - 10
3	Tratament dublu invers cu agregate naturale neanrobate	- criblura	4 - 6	6 - 10
			6 - 10 sau 4 - 6[1]	10 - 14
		- pietris concasat	6 - 10	10 - 14

NOTA: 1 - Se recomanda executia primului strat cu criblura sort 4-6 care asigura o mai buna tratare a rosturilor imbracamintei rutiere existente.

2.2. Lianti

2.2.1. Lianţii care se utilizeaza la execuţia tratamentelor bituminoase la rece din prezentul caiet de sarcini, in funcţie de clasa tehnica a drumului, conform tabelului 1, sunt:

- emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida, pe baza de bitum;
- emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida, pe baza de bitum modificat cu polimeri.

2.2.2. Emulsia bituminoasa cationica cu rupere rapida pe baza de bitum este de tip EBCR 60 si tip EBCR 65 si trebuie sa indeplineasca condiţiile tehnice prevăzute in tabel 4.

2.2.3. Emulsia bituminoasa cationica cu rupere rapida pe baza de bitum modificat este de tip EBmCR si trebuie sa indeplineasca condiţiile tehnice prevăzute in tabelul 4.

Tabel nr.4

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de admisibilitate			Metoda de verificare
		EBCR 60	EBCR 65	EBmCR	
1	Continut de liant, % (m/m)	min. 58	min. 63	min. 63	SR EN 1428
2	Omogenitate (rest pe sita de 0,5 mm), %(m/m)	≤0,5	≤0,5	≤0,2	SR EN 1429
3	Pseudo-vascozitate Engler la 20^{0}C, grade Engler	min.7	min.7	min.7	SR 8877-2
4	Indice de rupere IR	≤80	≤80	≤80	SR EN 13075-1 (metoda cu filer Sikalsol)
5	Stabilitate la stocare (rest pe sita 0,5 mm dupa 7 zile), %(m/m)	≤0,5	≤0,5	≤0,5	SR EN 1429
6	Adezivitate fata de agregatul natural utilizat, %	≥80	≥80	≥90	SR 10969

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de admisibilitate			Metoda de verificare
		EBCR 60	EBCR 65	EBmCR	
7	Caracteristicile bitumului extras din emulsie: - penetratie la 25°C, 0,1 mm - revenire elastica la 13°C (pentru lianti modificati cu polimer elastomer) %	VFR[1] -	VFR[1] -	VFR[1] ≥40	SR EN 1426 SR EN 13398

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

2.2.4. Bitumul folosit la prepararea emulsiilor bituminoase cationice cu rupere rapida tip EBCR 60, tip EBCR 65 si tip EBmCR este bitumul neparafinos pentru drumuri tip D 50/70 sau tip D 70/100 si trebuie sa corespunda cerintelor SR EN 12591.

2.2.5. Emulsia bituminoasa cationica pe baza de bitum (tip EBCR 60 si tip EBCR 65) si emulsia bituminoasa cationica pe baza de bitum modificat cu polimeri (tip EbmCR) se depoziteaza separat in tancuri metalice, curatate in prealabil, prevazute cu pompe de recirculare si eventual cu sistem de incalzire.

2.2.6. Se recomanda ca inainte de utilizare, emulsia bituminoasa cationica sa fie recirculata pentru omogenizare.

2.2.7. La aprovizionare se vor verifica datele din declaratia de performanta sau, dupa caz, certificatul de conformitate cu performantele produsului 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. Polimeri

2.3.1. Polimerii utilizati pentru prepararea bitumului modificat la execuţia tratamentelor bituminoase sunt de tipul elastomerilor termoplastici liniari si sunt conform celor prevăzuţi in declaraţia de conformitate a calitatii emisa de producător. Polimerii trebuie sa fie agrementati tehnic conform reglementarilor in vigoare, sau sa aiba marcajul CE. Tipul de polimer si dozajul acestuia in bitum se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat/acreditat.

3. CONDITII TEHNICE

3.1. Caracteristicile tratamentului bituminos executat

3.1.1. Caracteristicile suprafetei stratului de rulare executat si conditiile tehnice care trebuie sa le indeplineasca sunt conform tabel 5.

Tabel nr.5

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de admisibilitate	Metoda de incercare
1	**Aderenta suprafetei - unitati PTV**: - drumuri de clasa tehnica I-II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnica IV-V	 ≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	Incercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
2	**Adancimea medie a macrotexturii, adancime textura** (mm): - drumuri de clasa tehnica I-II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnica IV-V	 ≥ 1,20 ≥ 0,80 ≥ 0,60	Metoda volumetrica MTD SR EN 13036-1
3	**Coeficient de frecare (μGT):** - drumuri de clasa tehnica I-II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnica IV-V	 ≥ 0,67 > 0.62 ≥ 0,57	SR EN ISO 13473-1 AND 606
4	**Uniformitate la asternere**	Aspect uniform, fara defecte sub forma de: - dislocarea agregatului: max. 1,0%; - praguri: max. 1,0%; - pelada; - suprafata exudata;	SR EN 12272-2

Nr. crt.	Caracteristica	Conditii de admisibilitate	Metoda de incercare
		- suprafata lunecoasa; - suprafata siroita; - ornieraj.	

NOTA:

1. 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.

2. Inainte de sfarsitul perioadei de garantie:

- 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.1, 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.

3.1.2 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.

3.2. Dozaje

3.2.1. Dozajele de materiale pentru executia la rece a tratamentelor bituminoase simple sunt prevazute in tabelul 6.

Tabel nr.6

Nr. crt.	Tipul tratamentului bituminos simplu	Tipul imbracamintei rutiere sau a stratului rutier	Materiale	Conditii de admisibilitate Dozaje, kg/m²
1	Tratament simplu cu agregate naturale neanrobate	Imbracaminte bituminoasa	- emulsie tip EBmCR - criblura sort 6-10 sau - pietris concasat sort 6-10	1,4 - 1,6 13,0 - 16,5 sau 13,0 - 16,5
			- emulsie tip EBCR - criblura sort 6-10 sau - pietris concasat sort 6-10	1,6 - 1,8 13,0 - 16,5 sau 13,0 - 16,5
2	Tratament de inchidere	Strat rutier din macadam penetrat	- emulsie tip EBCR - criblura sort 6-10	1,7 – 2,0 10,0 - 15,0
		Strat rutier din macadam semipenetrat	- emulsie tip EBCR - criblura sort 6-10	2,0 – 2,7 16,0 - 20,0

3.2.2. Dozajele de materiale pentru executia la rece a tratamentelor bituminoase duble si tratamentelor bituminoase duble inverse sunt prevazute in tabelul 7.

Tabel nr.7

Nr. crt.	Tipul tratamentului bituminos dublu	Tipul imbracamintei rutiere sau a stratului rutier	Primul strat		Al doilea strat	
			Materiale	Conditii de admisibilitate Dozaje, kg/m²	Materiale	Conditii de admisibilitate Dozaje, kg/m²
1	Tratament dublu cu agregate naturale neanrobate	a. Imbracaminte bituminoasa	- emulsie tip EBmCR - criblura sort 6-10	1,4 - 1,6 12 - 14	- emulsie tip EBmCR - criblura sort 4-6	1,3 - 1,5 9 - 10
			- emulsie tip EBCR - criblura sort 10-14	1,4 - 1,6 13 - 15	- emulsie tip EBCR - criblura sort 6-10	1,4 - 1,6 9 - 10
			- emulsie tip EBCR - pietris concasat sort 6-10	1,3 - 1,5 14 - 16	- emulsie tip EBCR - pietris concasat sort 4-6	1,5 - 1,7 10 - 12
		b. Imbracaminte din macadam (existenta)	- emulsie tip EBCR - criblura sort 6-10	1,4 - 1,6 13 - 15	- emulsie tip EBCR - criblura sort 4-6	1,4 - 1,6 9 - 10
			- emulsie tip EBCR - pietris concasat sort 6-10	1,3 - 1,5 14 - 16	- emulsie tip EBCR - pietris concasat sort 4-6	1,5 - 1,7 10 - 12
		c.	- emulsie tip EBmCR	1,1 - 1,3	- emulsie tip EBmCR	1,0 - 1,2

Nr. crt.	Tipul tratamentului bituminos dublu	Tipul imbracamintei rutiere sau a stratului rutier	Primul strat		Al doilea strat	
			Materiale	Conditii de admisibilitate Dozaje, kg/m²	Materiale	Conditii de admisibilitate Dozaje, kg/m²
		Straturi bituminoase executate prin reciclare in situ	- criblura sort 6-10	13 - 15	- criblura sort 4-6	9 - 10
			- emulsie tip EBCR - criblura sort 6-10	1,2 - 1,4 13 - 15	- emulsie tip EBCR - criblura sort 4-6	1,1 - 1,3 9 - 10
			- emulsie tip EBCR - pietris concasat sort 6-10	1,3 - 1,5 14 - 16	- emulsie tip EBCR - pietris concasat sort 4-6	1,2 - 1,4 10 - 12
2	Tratament dublu invers cu agregate naturale neanrobate	Imbracaminte din beton de ciment	- emulsie tip EBmCR - criblura sort 4-6	1,1 - 1,3 10 - 11	- emulsie tip EBmCR - criblura sort 6-10	1,3 - 1,5 15 - 16
			- emulsie tip EBmCR - criblura sort 6-10	1,3 - 1,5 11 - 12	- emulsie tip EBmCR - criblura sort 10-14	1,4 - 1,6 13 - 15
			- emulsie tip EBmCR - criblura sort 4-6 sau - pietris concasat sort 4-6	1,3 - 1,5 10 - 11 sau 10 - 11	- emulsie tip EBmCR - criblura sort 6-10 sau - pietris concasat sort 6-10	1,8 - 2,0 15 - 16 sau 15 - 16

3.2.3. Dozajele optime pentru lianţi si agregate naturale se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator de drumuri autorizat/acreditat cu respectarea condiţiilor tehnice prevazute de prezentul caiet de sarcini.

3.2.4. Studiul preliminar, in vederea proiectării tratamentelor bituminoase consta din:

- studiul caracteristicilor fizice ale drumului, respectiv starea suprafeţei de rulare:
  - defecţiuni ale suprafeţei (exfoliere, eroziune);
  - defecţiuni ale îmbrăcămintii bituminoase si ale imbracamintei din beton de ciment (fisuri, crăpături, gropi);
  - defecţiuni ale rosturilor imbracamintei din beton de ciment (decolmatari, mastic in exces);
  - defecţiuni ale structurii (faiantare, tasare, pompaj).
- studiul caracteristicilor de exploatare ale drumului:
  - traficul;
  - capacitatea portanta a drumului pentru perioada normala de exploatare a tratamentului bituminos;
  - zona climatica.
- studiul caracteristicilor agregatelor naturale si ale lianţilor, conform condiţiilor tehnice din prezentul caiet de sarcini;
- stabilirea dozajului de liant si de agregate naturale, cu respectarea condiţiilor tehnice prevăzute in tabelele 6 si 7 pentru tratamentele bituminoase executate la rece.

3.2.5. Se recomanda urmatoarele relaţii pentru stabilirea dozajelor de agregate naturale si de lianţi, cu condiţia respectării limitelor admisibile din tabelele 6 si 7:

a) pentru cantitatea de agregate naturale (V):

$$V = A - \frac{A^2}{100}$$

unde:

- V este volumul de agregate naturale, l/m²;
- A este dimensiunea medie a agregatelor naturale, mm.

Volumul de agregate naturale se calculeaza in functie de masa volumica a agregatelor naturale.

Dimensiunea medie a agregatelor naturale se calculeaza cu relatia:

$$A = \frac{d + D}{2}, \text{ mm}$$

unde:

- d este dimensiunea granulei celei mai mici, mm;

- D este dimensiunea granulei celei mai mari, mm.

D si d se iau pentru ordonatele corespunzatoare resturilor de 90% si 10% ale curbei granulometrice a agregatului considerat. Se recomanda ca $d = (0,6 \ldots 0,7)\ D$

b) pentru cantitatea de bitum/bitum rezidual din emulsia bituminoasa cationica cu rupere rapida, L:

$$L = a + bV\ ,\ \text{l/m}^2$$

unde:

- L este cantitatea de bitum/bitum rezidual, l/m^2;
- V este cantitatea de agregate naturale, l/m^2;
- a este un factor a carui valoare este functie de starea suprafetei de rulare si poate avea urmatoarele valori:
  - $a = 0$ pentru suprafete inchise;
  - $a = 0,2$ pentru suprafete normale;
  - $a = 0,59$ pentru suprafete poroase sau cu fisuri.
- b este un factor a carui valoare este functie de forma granulelor si poate avea urmatoarele valori:
  - $b = 0,07$ pentru cribluri si pietris concasat;
  - $b = 0,09$ pentru pietris.

3.2.6. Pentru stabilirea dozajului optim, se recomanda executarea cu o luna inainte de inceperea lucrarilor de tratamente bituminoase, a doua sau trei sectoare de proba, pe care se aplica dozaje variabile de materiale, apropiate de dozajele prestabilite prin studiul preliminar.

3.2.7. Urmarind comportarea in exploatare a acestor sectoare de proba, se poate determina corectarea dozajelor respective si se pot definitiva dozajele optime pentru executarea tratamentului bituminos.

4. PREPARAREA SI PUNEREA IN OPERA

4.1. Fazele tehnologiei de executie

4.1.1. Tehnologia de execuţie a tratamentelor bituminoase cuprinde urmatoarele faze:

- programarea si pregatirea generala a lucrărilor;
- pregatirea stratului suport;
- pregatirea utilajelor si echipamentelor;
- execuţia tratamentului bituminos.

4.2. Programarea si pregatirea generala a lucrarilor

4.2.1. Pentru executarea tratamentelor bituminoase trebuie sa se ia urmatoarele masuri:

- inspectarea tronsoanelor de drum pe care urmeaza sa se aplice tratamentul bituminos si selectarea acestora pe baza de constatari si masuratori prealabile privind starea tehnica a suprafeţei de rulare, capacitatea portanta si denivelarile in profil longitudinal, conform reglementarilor tehnice in vigoare;
- stabilirea de către executant a unui plan de lucru in vederea esalonarii operaţiilor de pregatire si de execuţie a tratamentului bituminos;
- constituirea de catre executant a echipelor specializate de lucru si instruirea profesionala a acestora privind condiţiile tehnice de executie si a acestui caiet de sarcini, in funcţie de tratamentul bituminos executat;
- stabilirea masurilor necesare pentru pregatirea stratului suport înainte de execuţia tratamentului bituminos;
- programarea lucrărilor in perioada optima de execuţie, mai-septembrie;
- efectuarea de studii de laborator pentru stabilirea surselor de materiale (agregate naturale, liant bituminos);

- efectuarea de catre executant, printr-un laborator de specialitate autorizat/acreditat, a unui studiu preliminar de laborator, pentru stabilirea dozajelor de agregate naturale si de lianti, precum si a tipului si dozajului de polimer;
- aprovizionarea cu agregate naturale;
- aprovizionarea cu tipul de liant stabilit pentru execuţia tratamentului bituminos. Durata maxima de stocare si temperatura liantului pe perioada de stocare trebuie sa fie conform tabel 8;
- dotarea echipei de lucru cu aparatura de laborator necesara efectuarii controlului de calitate in timpul executiei tratamentului bituminos;
- verificarea starii tehnice a utilajelor.

Tabel nr.8

Nr. crt.	Tipul liantului	Durata maxima de stocare (zile)	Temperatura liantului la stocare (^{0}C)	Conditii speciale pentru stocare
1	Emulsie bituminoasa cationica pe baza de bitum	max. 7	min. 15	Recirculare inainte de utilizare pentru omogenizarea emulsiei
2	Emulsie bituminoasa cationica pe baza de bitum modificat	max. 7	40 - 50	

4.3. Pregatirea stratului suport

4.3.1. In cazul imbracamintilor rutiere existente (bituminoase, de beton de ciment, de macadam), pregatirea stratului suport se face cu cel putin 15 zile inainte de executarea tratamentului bituminos.

4.3.2. Pregatirea stratului suport este obligatorie si consta in efectuarea operaţiilor de remediere a tuturor defecţiunilor constatate cu ocazia inspectării tronsoanelor, conform prevederilor caietului de sarcini "*Lucrari de intretinere periodica - Tratamente bituminoase executate la rece - Prescriptii generale pentru 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.

4.3.3. Pregatirea stratului suport se va face doar cu materiale agrementate, retetele amestecurilor (masticurilor bituminoase) fiind conform normativelor in vigoare.

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

4.3.5. Inainte de executia tratamentului bituminos, stratul suport trebuie bine curatat astfel incat materialele neaderente (praful si orice poate afecta legatura intre stratul suport si stratul nou executat) trebuie indepartate.

4.3.6. Curatarea stratului suport se face prin maturare mecanica si dupa caz spalare cu jet de apa sub presiune. Indepartarea prafului este obligatorie pentru a se asigura o buna aderenta a liantului la stratul suport. Operatia de curatire si eventual de spalare a stratului suport, trebuie efectuata cu maximum 2 ore inainte de raspandirea liantului.

4.4. Pregatirea utilajelor si echipamentelor

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

4.4.2. Echipamentele vor asigura calitatea execuţiei prin utilaje cu dozare controlata. Tehnologia de astemere trebuie obligatoriu aprobata de catre beneficiar in baza unui sector de proba.

4.4.3. Pentru eliminarea excesului de agregat natural, executantul lucrarii trebuie sa aiba utilaje aspiratoare.

4.4.4. Pentru pregatirea executiei, utilajele si echipamentele necesare sunt urmatoarele:

- autobasculante pentru transportul agregatelor naturale de la punctul de lucru si pentru folosirea raspanditoarelor de agregate naturale;
- incarcator cu cupa frontala pentru incarcarea agregatelor naturale in autobasculante;

- rezervoare pentru depozitarea emulsiei cationice cu rupere rapida pe baza de bitum sau bitum modificat.

4.4.5. Pentru pregatirea stratului suport, utilajele si echipamentele necesare sunt urmatoarele:

- utilaj pentru periere mecanica si spalarea stratului suport (daca e cazul un singur echipament sau doua echipamente distincte - perie mecanica si utilaj pentru spalare sub presiune);
- dispozitive pentru remedierea defectiunilor stratului suport.

4.4.6. Pentru executarea tratamentului bituminos se vor utiliza utilaje separate sau cu raspanditor mixt, simultan:

- pentru raspandirea liantului se va utiliza raspanditor (autoraspanditor) de bitum dotat cu:
  - cisterna pentru stocarea liantului;
  - sistem de masurare a temperaturii liantului cu exactitate de ± 1°C;
  - detector de nivel minim si maxim;
  - dispozitive electronice pentru reglarea instantanee a dozajului;
  - rampa de raspandire a liantului cuplata cu raspanditor care poate fi constituita din:
    - mai multe corpuri telescopice;
    - un corp principal si extensii repliabile care permit raspandirea liantului in funcţie de latimea partii carosabile a drumului;
    - dispozitiv de filtrare a liantului pentru prevenirea colmatarii duzelor care ar duce la subdozaje.

Corpul rampelor sunt echipate cu duze echidistante la 10 cm care asigura:

- fie jeturi conice pentru raspandire la presiune ridicata (peste 0,2 MPa);
- fie jeturi cu lame plate triangulare care asigura raspandirea la presiune medie (0,02 - 0,2)MPa.

Eroarea maxima admisa la raspandirea liantului:

- ±5% in secţiune transversala;
- ±5% fata de dozajul stabilit prin studiul preliminar de laborator.

- pentru raspandirea agregatelor naturale pot fl folosite unul din urmatoarele utilaje:
  - raspanditor mecanic (autoraspanditor), dotat cu buncar pentru stocarea agregatelor naturale si cilindru repartizator cu snec, pentru raspandirea agregatului natural;
  - raspanditor mixt, simultan.

Raspanditorul trebuie sa indeplineasca urmatoarele condiţii tehnice:

- distributie transversala: coeficient de variaţie admisibila maximum 10%;
- distributie longitudinala: coeficient de variaţie admisibila maximum 10%:
- abaterea maxima fata de dozajul stabilit: ±5%;
- viteza de lucru (3 - 6) km/h;
- latime de lucru: (2,5 - 4) m.

Capacitatea, viteza de avansare si latimea de raspandire a agregatului natural trebuie sa fie adaptate la raspandirea liantului si se stabilesc prin incercari preliminare de catre executant intr-un laborator de drumuri autorizat/acreditat.

- pentru compactarea tratamentului bituminos se va utiliza compactor cu pneuri, cu urmatoarele caracteristici:
  - număr de roti: 7 - 9;
  - sarcina pe roata : 1,5 - 3,0 tone;
  - presiunea in pneu: 0,7 - 0,8 MPa.

- pentru eliminarea excesului de agregat natural:
  - utilaje aspiratoare;
  - utilaje pentru periere si aspirare.

4.5. Conditii de aplicare si dare in circulatie

4.5.1. Lucrarile de executie a tratamentului bituminos la rece se vor desfasura la temperaturi ale stratului suport si atmosferica mai mari de +15^{0}C, pe o suprafata uscata.

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

4.6. Raspandirea liantului bituminos

4.6.1. Raspandirea liantului bituminos (emulsie bituminoasa cationica pe baza de bitum sau bitum modificat) se realizeaza numai mecanic.

4.6.2. Pentru asigurarea dozajului se efectueaza incercari preliminare de stropire.

4.6.3. Inainte de inceperea raspandirii liantului, trebuie sa se efectueze urmatoarele operatii:

- la alimentarea cu liant, raspanditorul trebuie sa fie golit de resturile de bitum rezidual din emulsie, ramase de la tratamentele anterioare;
- curaţirea perfecta a filtrului, a ramei de stropire si a duzelor de pulverizare a liantului;
- verificarea inaltimi de stropire;
- verificarea temperaturii liantului.

4.6.4. Temperatura lianţilor la punerea in opera (raspandire), trebuie sa fie conform tabel 9.

Tabel nr.9

Nr. crt.	Tipul liantului	Temperatura de raspandire a liantului, ^{0}C
1	Emulsie bituminoasa cationica pe baza de bitum sau bitum modificat: - emulsie cu pseudo-vascozitate (7 - 12) ^{0}E	Temperatura atmosferica

4.6.5. Tehnologia de raspandire a liantului bituminos este aceeasi pentru toate tipurile de tratamente bituminoase prevazute in prezentul caiet de sarcini (tratament simplu, tratament dublu, tratament dublu invers).

4.6.6. Raspandirea liantului trebuie efectuata omogen, pe toata suprafaţa benzii de lucru. Ea se realizeaza in prealabil pe benzile laterale ale partii carosabile si ulterior pe partea centrala, evitand scurgerea laterala a liantului. Pe sectoarele cu declivitati longitudinale mai mari de 3%, tratamentul bituminos se executa in sensul de urcare. In curbele cu suprainaltari, succesiunea executiei este de la interiorul curbei spre exteriorul curbei.

4.6.7. Viteza de avansare a raspanditorului in timpul raspandirii liantului este de 3-6 km/h.

4.6.8. Pentru a se realiza repartizarea cat mai uniforma a liantului este necesar ca rampa de raspandire sa fie mentinuta la o inaltime astfel aleasa incat o unitate de suprafata sa fie stropita de jetul a minimum 2-3 duze adiacente.

4.6.9. Lungimea fasiilor de stropire cu liant se stabileste in functie de numarul si capacitatea raspanditorului de agregate, astfel incat sa poata fi acoperite fara întrerupere.

4.6.10. Executia rosturilor de lucru:

- rosturile transversale: la inceperea si terminarea sectiunii de lucru, precum si la demaraj, raspandirea liantului pe 10-30 cm se va efectua pe o banda de carton, cu latimea de aproximativ 1 m, asezata transversal sensului de raspandire a liantului;
- rosturile longitudinale: doua benzi adiacente se vor suprapune pe maximum 20-25 cm inainte de raspandirea celui de al doilea strat de liant (cazul tratamentelor dublu si dublu invers).

4.7. Raspandirea agregatului natural

4.7.1. Raspandirea agregatelor naturale se realizeaza numai mecanic, utilajul fiind reglat in prealabil pentru a repartiza cantitatea prescrisa in mod uniform, atat in sens transversal cat si in sens longitudinal.

4.7.2. Cantitatile si sorturile de agregate naturale raspandite pentru realizarea unui strat in cazul tratamentelor bituminoase simple, sau a celor doua straturi, in cazul tratamentelor bituminoase duble si duble inverse, sunt cele din tabelele 6 si 7.

4.7.3. Pentru asigurarea respectarii dozajului prescris de agregate naturale se efectueaza incercari preliminare de raspandire.

4.7.4. Tehnologia de raspandire a agregatului natural este aceeasi pentru toate tipurile de tratamente bituminoase prevazute in prezentul caiet de sarcini.

4.7.5. Raspandirea agregatului natural trebuie sa se execute in interval de 20-40 sec. de la raspandirea emulsiei bituminoase.

4.7.6. Raspandirea agregatului natural, trebuie sa asigure acoperirea in întregime si uniforma a benzii stropite cu liant.

4.7.7. In cazul tratamentului bituminos dublu si dublu invers, executarea celui de al doilea stal al tratamentului bituminos se realizeaza cu sorturi de agregate minerale la un interval de maximum 24 ore dupa terminarea primului strat. Inainte de inceperea celui de al doilea strat al tratamentului bituminos, se vor executa corecturile la primul strat, acolo unde este cazul, iar daca este necesar se va face o curatire a tratamentului printr-o trecere cu peria mecanica.

4.8. Compactarea

4.8.1. Compactarea se executa cu compactoare cu pneuri. Atelierul de compactare se stabileste prin incercari preliminare astfel incat sa se respecte conditia tehnica de maximum 5% agregat natural alergator.

4.8.2. Compactarea atat la primul strat cat si la al doilea strat al tratamentului bituminos, se realizeaza in urmatoarele condiţii:

- viteza de 3 km/h pentru primele 2-3 treceri ale compactorului;
- viteza de 10 km/h pentru urmatoarele doua treceri ale compactorului;
- numarul minim de treceri ale compactorului este de 5.

4.8.3. Timpul scurs intre raspandirea agregatului natural pe o banda si prima trecere a compactorului, nu trebuie sa depaseasca 1 minut.

4.9. Eliminarea excesului de agregat natural

4.9.1. Eliminarea excesului de agregat natural ramas dupa executarea tratamentului bituminos este obligatorie si se realizeaza cu utilaje mecanice de periere si aspirare la cel mult 24 ore de la execuţie.

4.10. Darea in circulatie

4.10.1. Darea in circulaţie a sectorului de tratament bituminos, se face dupa 2 ore de la executia acestuia, cu restrictii de viteza, conform reglementarilor in vigoare.

5. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR

5.1. Controlul calitatii materialelor inainte de executie

5.1.1. Materialele destinate executiei tratamentelor bituminoase realizate la rece trebuie sa fie verificate:

- la elaborarea dozajelor, in cadrul studiului preliminar de laborator;
- inainte de executarea tratamentului bituminos, la fiecare lot de materiale aprovizionate pentru executia tratamentului bituminos. Marimea unui lot este de maximum 1000 t pentru agregate naturale si de minimum 16 t pentru lianti.

5.1.2. Tipurile de incercari sunt prezentate in tabelul 10.

Tabel nr.10

Nr. crt.	Natura controlului sau incercarii	Materiale	Caracteristica	Metoda de incercare
1	Studiu preliminar de laborator pentru	**1.1. Lianti** - emulsie bituminoasa	-continut de bitum -pseudo-vascozitate Engler la 20°C	SR EN 1431 SR 8877-2

Nr. crt.	Natura controlului sau incercarii	Materiale	Caracteristica	Metoda de incercare
	stabilirea dozajelor	cationica tip EBCR	-rest pe sita de 0,5 mm -indice de rupere	SR EN 1429 SR EN 13075-1
		- emulsie bituminoasa cationica tip EBmCR	-continut de bitum -pseudo-vascozitate Engler la 20^{0}C -rest pe sita de 0,5 mm -indice de rupere -revenire elastica la 13^{0}C a bitumului rezidual	SR EN 1431 SR 8877-2 SR EN 1429 SR EN 13075-1 SR EN 13398
		1.2. Agregate naturale - criblura	-granulozitate -uzura Los Angeles -coeficient de forma -continut de argila - continut de fractiuni sub 0,1 mm	SR EN 933-1 SR EN 1097-2 SR EN 933-4 SR EN 933-9+A1 SR EN 933-1
		- pietris concasat	-granulozitate -uzura Los Angeles -coeficient de forma -continut de argila (VA) -grad de spargere - continut de fractiuni sub 0,1 mm	SR EN 933-1 SR EN 1097-2 SR EN 933-4 SR EN 933-9+A1 SR EN 933-5 SR EN 933-1
2	Verificarea materialelor in timpul executiei	**2.1. Lianti** - emulsie bituminoasa cationica tip EBCR	-continut de bitum -pseudo-vascozitate Engler la 20^{0}C -rest pe sita de 0,5 mm	SR EN 1431 SR 8877-2 SR EN 1429
		2.2. Agregate naturale - criblura	-granulozitate -coeficient de forma	SR EN 933-1 SR EN 933-4
		- petris concasat	-granulozitate -coeficient de forma	SR EN 933-1 SR EN 933-4
3	Verificarea dozajelor	**3.1. Lianti**	-gradul de raspandire -precizia de raspandire in sectiune transversala	SR EN 12272-1
		3.2. Agregate naturale	-gradul de raspandire -precizia de raspandire in sectiune transversala	
4	Verificarea calitatii tratamentului bituminos executat	-	-aderenta prin incercarea cu pendulul, unitati SRT -adancimea macrotexturii suprafetei -uniformitate la asternere (evaluare vizuala)	SR EN 13036-4 SR EN 13036-1 SR EN 12272-2

5.2. Controlul procesului de productie

5.2.1. Sectoarele de drum pe care se vor executa tratamentele bituminoase realizate la rece se vor selecta prin masuratori prealabile, astfel incat sa aiba capacitatea portanta cel putin buna, starea de degradare cel putin buna, planeitatea cel putin buna si aderenta suprafetei la incercarea cu pendul cel putin mediocra, conform CD 155.

5.2.2. Sistemul de control al productiei trebuie sa garanteze respectarea cerintelor din SR EN 12271, sa garanteze ca tratamentele de suprafata realizate corespund caracteristicilor de performanta declarate si sa corespunda cerintelor din SR EN ISO 9001.

5.2.3. Tratamentul de suprafata se realizeaza in situ. Performantele tratamentului depind in mare masura de natura stratului suport si de alti parametri exteriori. Din aceasta cauza, controlul punerii in opera necesita aplicarea unei supravegheri specifice acestui tip de lucrari.

5.2.4. Antreprenorul trebuie sa declare metoda de productie pentru fiecare santier sau grup de santiere de tratamente de suprafata. Personalul de conducere al antreprenorului trebuie sa aiba acces si cunostinte practice privind intreaga documentatie relevanta, incluzand pe cea referitoare la contract si la standardele europene.

5.2.5. Inainte de inceperea lucrarilor, antreprenorul trebuie sa se asigure ca urmatoarele elemente sunt scrise si distribuite personalului insarcinat cu executia lucrarilor:

- reteta tratamentului de suprafata 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.

5.2.6. Activitatile care trebuiesc controlate sunt urmatoarele:
- starea de curatenie a stratului suport;
- lucrarile pregatitoare in functie de conditiile meteorologice;
- conformitatea materialelor aprovizionate cu cerintele caietului de sarcini;
- identificarea materialelor;
- functionarea echipamentelor de punere in opera cu incadrarea in tolerantele prescrise;
- folosirea de personal competent pentru punerea in opera a tratamentului bituminos;
- procedeul de luarea in considerare a oricaror modificari comandate de o persoana autorizata;
- inregistrarea starii tehnice a suprafetei drumului inaintea realizarii tratamentului de suprafata si a oricaror variatii locale ale retetei propuse;
- procedura si durata pentru a notifica beneficiarului orice probleme care pot afecta lucrarile (informatii care pot necesita o modificare a specificatiilor initiale);
- actiuni cu scopul de a conserva produsul pana la predarea acestuia catre beneficiar.

5.2.7. Inregistrarile operatiilor care pe santier sunt susceptibile sa afecteze performantele tratamentului de suprafata, trebuie pastrate pe o perioada care incepe cu putin inaintea aplicarii tratamentului 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.

5.2.8. Verificarea dozajelor consta in urmatoarele determinari:

<u>a. Determinarea gradului de raspandire a liantului</u>

Metoda de incercare consta in colectarea unor probe de liant aplicat de raspanditorul de liant pentru determinarea gradului mediu a raspandirii.

Se folosesc cel putin cinci tavi, plansete sau dale, fiecare cu suprafata minima de 0,1 m^2 si cu o suprafata totala de minimum 0,5 m^2, distantate uniform pe toata latimea drumului pe care este raspandit liantul. Alternativ, poate fi o banda continua cu plansete sau dale aranjate una langa alta pe toata aceasta latime.

- Tavile sunt rectangulare din metal sau alt material suficient de robust pentru a rezista la deformare in timpul utilizarii si pot contine un material absorbant pentru a se impiedica scurgerea liantului.

  Dimensiunile interioare ale fiecarei tavi in milimetri trebuie sa fie urmatoarele:
  - lungimea laturii de la 250±2 mm pana la 500±2 mm;
  - inaltimea de la 5±2 mm pana la 10±2 mm.
- Dalele sau placile rectangulare cu fibre absorbante, suficient de absorbante pentru a mentine o cantitate de cel putin 1,5 ori gradul de raspandire al liantului specificat fara pierdere de liant, de exemplu prin scurgere in timpul raspandirii sau transferarii in saci sau prin penetrarea liantului prin dala sau placa.

  Dimensiunile dalelor sau placilor (suprafata expusa pentru colectarea liantului) in milimetri trebuie sa fie urmatoarele :
  - lungimea de la 250±2 mm pana la 500±2 mm;

- grosimea maximum 25 mm.

La setul de tavi, dale sau placi folosite pentru incercare, dimensiunile laturilor fiecareia nu trebuie sa difere cu mai mult de 10 mm.

Locul incercarii trebuie sa fie la cel putin 30 m de locul de incepere a raspandirii liantului.

Tavile, placile sau dalele se indeparteaza de pe suprafata drumului, intr-un interval de 3 min. de la inceperea raspandirii liantului, dar inainte de aplicarea agregatelor. Trebuie luate masuri sa nu existe pierderi sau surplus de liant.

Se inregistreaza masa fiecarui dispozitiv de prelevare a probelor dupa raspandire.

Exprimarea rezultatelor :

➢ Se calculeaza masa liantului:

$$M_i = M_{2i} \times M_{1i}$$

unde:

M_i - este masa liantului retinuta de dispozitivul de prelevare, exprimata in kilograme;

M_{2i} - este masa dispozitivului de prelevare dupa raspandire, exprimata in kilograme;

M_{1i} - este masa dispozitivului de prelevare, inainte de raspandire, exprimata in kilograme.

➢ Se calculeaza gradul de raspandire:

$$d_i = \frac{M_i}{A_i}$$

unde:

d_i - este gradul de raspandire a liantului, exprimat in kilograme pe metru patrat (kg/m^2), pentru fiecare dispozitiv de prelevare;

M_i - este masa liantului retinuta de dispozitivul de prelevare, exprimata in kilograme (kg);

A_i - este suprafata dispozitivului de prelevare expusa raspandirii liantului, exprimata in metri patrati (m^2).

➢ Se calculeaza valoarea medie a gradului de raspandire a liantului:

$$D = \frac{(d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + ... + d_n)}{N}$$

unde:

D - este valoarea medie a gradului de raspandire a liantului, exprimata in kilograme pe metru patrat (kg/m^2), raportata cu exactitate de 0,05 kg/m^2;

d_1 la d_n - sunt gradele de raspandire ale liantului, pe fiecare dispozitiv de prelevare;

N - este numarul de dispozitive de prelevare utilizate la incercare.

➢ Se calculeaza gradul de proportionalitate:

$$P_R = \frac{d_{max} - d_{min}}{D}$$

unde:

P_R - este gradul de proportionalitate;

d_{max} - este valoarea maxima a gradului de raspandire a liantului stabilita pe dispozitivul individual de prelevare;

d_{min} - este valoarea minima a gradului de raspandire a liantului stabilita pe dispozitivul individual de prelevare.

In cazul in care gradul de proportionalitate este mai mare de 0,20, incercarea se repeta.

NOTA: Daca aceasta situatie se repeta ar putea fi necesara o masurare a distributiei transversale.

❖ Raportul de incercare trebuie sa contina:
- o declaratie ca incercarea a fost efectuata conform SR EN 12272-1;
- identificarea raspanditorului de liant si a rampei de raspandire utilizate;
- inaltimea rampei de raspandire;
- latimea rampei de raspandire utilizata;
- amplasamentul incercarii;
- data incercarii;
- conditii climaterice susceptibile sa influenteze rezultatele (de exemplu vant, etc.);
- tipul liantului;
- gradul de raspandire si toleranta specificata;
- rezultatele calculelor;
- toate observatiile eventuale;
- numele si semnatura persoanei responsabile de executarea incercarii.

b. Determinarea gradului de raspandire a agregatului natural

Metoda de incercare consta in colectarea in trei cutii colorate asezate pe drum in fata raspanditorului de agregate pentru a se determina gradul de raspandire.

Colectarea se face in trei cutii rectangulare cu capac rigid, culisant, transparent si gradat, amplasate in trei pozitii transversale diferite, pe un tronson de drum cu lungimea de 30 m. Fiecare cutie deschisa trebuie sa colecteze agregatele care sunt raspandite deasupra acesteia.

Dimensiunile interioare ale cutiei sunt:
- lungime = 800±2 mm;
- latime = 250±2 mm;
- inaltime = 40±2 mm.

Capacul trebuie sa aiba fie gradatii de 5 mm, fie sa fie gradat direct in litri pe metru patrat (5 mm sunt echivalenti cu 0,25 l/m^2). Pentru o citire mai usoara, gradatiile trebuie sa fie marcate pe ambele margini lungi ale partii superioare ale capacului. Cutia poate avea suport cu picioare, in cazul in care este amplasata pe filmul de liant.

Determinarea gradului de raspandire a agregatului natural se face prin doua metode :

- *Determinarea gradului de raspandire a agregatelor in volum*

  Dupa ce raspanditorul de agregate a trecut peste cele trei cutii calibrate, acestea se acopera cu capacul lor si fiecare cutie este asezata in pozitie verticala, apoi se loveste de trei ori pe o suprafata rigida astfel incat suprafata superioara a agregatelor continute in cutie sa fie plana si orizontala.

  Se masoara inaltimea nivelului suprafetei superioare a agregatelor cu exactitate de 5 mm sau se inregistreaza direct citirea in litri pe metru patrat (l/m^2) pe gradatiile marcate pe capacul fiecarei cutii cu exactitatea de 0,25 l/m^2, adica volumul masic al agregatelor.

Exprimarea rezultatelor

➢ In cazul in care scala de pe cutie este gradata in milimetri, gradul de raspandire a agregatelor se calculeaza cu urmatoarea relatie:

$$R_V = \frac{1}{3} \times \frac{H_1 + H_2 + H_3}{20} = \frac{H_1 + H_2 + H_3}{60}$$

unde:

R_V - este gradul de raspandire a agregatelor, exprimat in litri pe metru patrat (l/m^2);

$H_1\ H_2\ H_3$ - sunt inaltimile, exprimate in milimetri (mm) ale nivelurilor suprafetei superioare a agregatelor din cele trei cutii.

➢ In cazul in care cutia este gradata in litri pe metru patrat (l/m^2), gradul de raspandire a agregatelor se calculeaza cu urmatoarea relatie:

$$R_V = (\frac{V_1 + V_2 + V_3}{3})$$

unde:

R_V - este gradul de raspandire a agregatelor, exprimat in litri pe metru patrat (l/m^2);

$V_1\ V_2\ V_3$ - sunt volumele, exprimate in litri pe metru patrat (l/m^2).

In cazul in care intervalul de proportionalitate este mai mare de 0,20 se repeta incercarea.

NOTA : In cazul acestei repetari poate fi necesara o masurare a exactitatii raspandirii.

- *Determinarea gradului de raspandire a agregatelor in masa*
  Masa agregatelor colectate in fiecare cutie este determinata prin diferenta intre masa cutiei cu agregate si masa cutiei goale. Rezultatul incercarii este media maselor agregatelor determinate pentru fiecare din cele trei cutii.

Exprimarea rezultatelor

➢ Gradul de raspandire a agregatelor se calculeaza cu urmatoarea relatie:

$$R_M = \frac{5}{3}(M_1 + M_2 + M_3)$$

unde:

R_M - este gradul mediu de raspandire a agregatelor in masa exprimata in kilograme pe metru patrat (kg/m^2);

$M_1\ M_2\ M_3$ - sunt masele agregatelor determinate pentru fiecare din cele trei cutii, exprimate in kilograme (kg).

In cazul in care ecartul de proportionalitate este mai mare de 0,20 se repeta incercarea.

NOTA 1: In cazul acestei repetari este necesar sa se indice o masurare a exactitatii raspandirii.
NOTA 2: Pentru a se obtine gradul de raspandire R_M in kilograme pe metru patrat (kg/m^2), plecand de la gradul de raspandire Rv, exprimat in litri pe metru patrat (l/m^2) se poate folosi tabelul 11 ca ghid al conversiei aproximative cand granulometria agregatelor este intre 2500 kg/m^3 si 3000 kg/m^3.

Tabel nr.11

Sortul agregatelor (mm)			**R_M** (Kg/m^2)
10/14		11/6	Se multiplica R_Vx1,45
6/8	6/10	8/11	Se multiplica R_Vx1,50
4/6			Se multiplica R_Vx1,55
2/4		2/6	Se multiplica R_Vx1,60

Alta exprimare a rezultatelor:

➢ Intervalul de proportionalitate se calculeaza folosind una din urmatoarele relatii:

$$P_R = \frac{3(H_{max} - H_{min})}{(H_1 + H_2 + H_3)} \text{ sau } \frac{3(M_{max} - M_{min})}{(M_1 + M_2 + M_3)} \text{ sau } \frac{3(V_{max} - V_{min})}{(V_1 + V_2 + V_3)}$$

unde:

P_R - este ecartul de proportionalitate;

$H_{max}\ H_{min}$ - sunt valorile maxime si minime inregistrate in cursul incercarilor cu cele trei cutii;

M_{max} M_{min} - sunt valorile maxime si minime inregistrate in cursul incercarilor cu cele trei cutii;

V_{max} V_{min} - sunt valorile maxime si minime inregistrate in cursul incercarilor cu cele trei cutii;

H_1 H_2 H_3 - sunt determinarile respective ale agregatelor continute in cutii;

M_1 M_2 M_3 - sunt determinarile respective ale agregatelor continute in cutii;

V_1 V_2 V_3 - sunt determinarile respective ale agregatelor continute in cutii.

❖ Raportul de incercare trebuie sa contina:
- o declaratie ca incercarea a fost efectuata conform SR EN 12272-1;
- identificarea repartizatorului de agregate utilizat;
- latimea de raspandire incercata;
- locul incercarii;
- data incercarii;
- tipul si sursa agregatelor utilizate;
- sortul granulometric al agregatelor utilizate;
- gradul de raspandire si toleranta specificata;
- rezultatele calculelor;
- toate observatiile eventuale;
- numele si semnatura persoanei responsabile cu efectuarea incercarii.

c. Determinarea uniformitatii raspandirii liantului

Metoda de incercare consta in colectarea unei cantitati de liant raspandit in minimum 15 dispozitive de prelevare a probelor amplasate transversal, unul cate unul pe suprafata drumului, pe toata latimea de raspandire, inainte de raspandirea acestuia. Masa liantului din fiecare dispozitiv este cea determinata din diferenta intre masele dispozitivului inainte si dupa raspandirea liantului si se calculeaza media aritmetica a acestor mase de liant. Aceasta incercare este cunoscuta de asemenea ca "*Determinarea distributiei transversale a liantului*".

Dispozitivele de prelevare a probelor, utilizate pentru colectarea liantului sunt formate din tavile de prelevat probe si dreptughiuri de spuma, covoare, placi sau alt material absorbant. Pentru determinarea exactitatii gradului de raspandire a liantului, latimea si lungimea fiecarui dispozitiv de prelevare a probelor trebuie sa fie de 100 mm x 50 mm cu tolerante de ±0,2 mm si 100 mm x 200 mm cu tolerante ±1 mm.

Locul incercarii trebuie sa fie la cel putin 30 m de locul de incepere a raspandirii. Pentru rezultate optime, incercarea trebuie efectuata cand raspanditorul de liant lucreaza la gradul de raspandire specificat.

Dispozitivele de prelevare a probelor care sunt goale sau umplute partial dupa terminarea raspandirii, nu trebuie luate in consideratie. Cele care raman trebuie sa fie in numar de "*N*" cu grad maxim de raspandire a liantului.

Exprimarea rezultatelor

➢ Se calculeaza masa liantului colectat in fiecare dispozitiv de prelevare a probelor, astfel:

$$M_i = M_{2i} \times M_{1i}$$

unde:

M_i - este masa liantului retinuta de dispozitivul de prelevare, exprimata in kilograme;

M_{2i} - este masa dispozitivului de prelevare dupa raspandire, exprimata in kilograme;

M_{1i} - este masa dispozitivului de prelevare, inainte de raspandire, exprimata in kilograme.

- Se calculeaza media aritmetica a tuturor maselor de liant astfel:

$$X = \frac{(M_1 + M_2 + ... + M_N)}{N}$$

unde:

X - este media aritmetica a tuturor maselor de liant;

M_1 - este masa de liant retinuta pe primul dispozitiv de prelevare a probelor, exprimata in kilograme (kg);

M_2 - este masa de liant retinuta pe al doilea dispozitiv de prelevare a probelor, exprimata in kilograme (kg);

M_N - este masa de liant retinuta pe al N-lea dispozitiv de prelevare a probelor, exprimata in kilograme (kg);

N - este numarul de dispozitive de prelevare.

- Se calculeaza dispersia astfel:

$$S^2 = \frac{[(M_1 - X)^2 + (M_2 - X)^2 + ... + (M_N - X)^2]}{(N-1)}$$

unde:

S^2 - este dispersia tuturor maselor de liant;

M_1 - este masa de liant retinuta pe primul dispozitiv de prelevare a probelor, exprimata in kilograme (kg);

M_2 - este masa de liant retinuta pe al doilea dispozitiv de prelevare a probelor, exprimata in kilograme (kg);

M_N - este masa de liant retinuta pe al N-lea dispozitiv de prelevare a probelor, exprimata in kilograme (kg);

N - este numarul de dispozitive de prelevare.

- Abaterea standard S, este radacina patrata a dispersiei, adica $\sqrt{S^2}$

- Se calculeaza coeficientul de variatie astfel:

$$C_V = \frac{S}{X} \times 100$$

unde:

C_V - este coeficientul de variatie;

S - este abaterea standard;

X - este media aritmetica a tuturor maselor de liant.

- Se inregistreaza rezultatele si se reprezinta grafic pe formularul din Anexa A.

- Raportul de incercare trebuie sa contina:
  - o declaratie ca incercarea a fost efectuata conform SR EN 12272-1;
  - identificarea unica a raspanditorului de liant si a rampei de raspandire utilizate;
  - inaltimea rampei de raspandire;
  - latimea rampei de raspandire utilizata;
  - amplasamentul unde se face incercarea;
  - data incercarii;
  - conditiile climaterice susceptibile sa influenteze rezultatul incercarii;
  - tipul liantului;

- configuratia dubla sau simpla;
- marimea probei;
- gradul de raspandire si coeficientul de variatie specificat;
- rezultatele calculelor;
- toate observatiile eventuale;
- numele si semnatura persoanei responsabile cu efectuarea incercarii.

d. Determinarea uniformitatii raspandirii agregatelor

Metoda de incercare consta in colectarea agregatului natural din celulele formate intr-un cadru amplasat pe suprafata drumului dupa trecerea raspanditorului de agregate. Agregatele din fiecare celula sunt apoi cantarite si aceste greutati sunt inregistrate. Aceasta incercare este cunoscuta de asemenea ca "*Determinarea distributiei transversale a agregatelor*".
Colectarea se efectueaza cu un cadru de colectare capabil sa preleveze probe de agregate pe toata latimea raspanditorului folosind celule de 500 mm x 200 mm cu tolerante ±1 mm, asezate una langa alta, distantate la cel mult 2 mm sau suprapuse cu cel mult 2 mm. Incercarea se efectueaza pe suprafata rutiera fara liant. Pentru a se obtine un rezultat corect, incercarea trebuie sa fie efectuata pe toata latimea de raspandire a agregatelor, cu raspanditorul de agregate functionand la latimea maxima de raspandire.

Exprimarea rezultatelor

- Se inregistreaza masa agregatelor colectate din fiecare celula in tabelul din raportul incercarii conform Anexa B.

- Se calculeaza media aritmetica a masei agregatelor din fiecare celula:

$$X = \frac{(M_1 + M_2 + ... + M_N)}{N}$$

unde:

X - este media aritmetica a maselor agregatelor din fiecare celula;
M_1 - este masa agregatelor extrase din prima celula, exprimata in kilograme (kg);
M_2 - este masa agregatelor extrase din a doua celula, exprimata in kilograme (kg);
M_N - este masa agregatelor extrase din a N-a celula, exprimata in kilograme (kg);
N - este numarul celulelor complete din care au fost extrase agregatele.

- Se calculeaza dispersia:

$$S^2 = \frac{[(M_1 - X)^2 + (M_2 - X)^2 + ... + (M_N - X)^2]}{(N-1)}$$

unde:

S^2 - este dispersia;
M_1 - este masa agregatelor extrase din prima celula, exprimata in kilograme (kg);
M_2 - este masa agregatelor extrase din a doua celula, exprimata in kilograme (kg);
M_N - este masa agregatelor extrase din a N-a celula, exprimata in kilograme (kg);
N - este numarul celulelor complete din care au fost extrase agregatele.

- Abaterea standard S, este radacina patrata a dispersiei, adica $\sqrt{S^2}$

- Se calculeaza coeficientul de variatie:

$$C_V = \frac{S}{X} \times 100$$

unde:

C_V - este coeficientul de variatie;
S - este abaterea standard;
X - este media aritmetica.

➢ Se inregistreaza rezultatele si se efectueaza graficul pe formularul din Anexa B.

❖ Raportul de incercare trebuie sa contina:
- o declaratie ca incercarea a fost efectuata conform SR EN 12272-1;
- identificarea repartizatorului de agregate utilizat;
- latimea de raspandire incercata;
- locul incercarii;
- data incercarii;
- tipul si sursa agregatelor utilizate;
- sortul granulometric al agregatelor utilizate;
- gradul de raspandire si toleranta specificata;
- rezultatele calculelor;
- toate observatiile eventuale;
- numele si semnatura persoanei responsabile cu efectuarea incercarii.

5.2.9. Gradul de raspandire si uniformitate a raspandirii liantului si agregatelor se determina in conformitate cu SR EN 12272-1.

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 antreprenor.

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. Antreprenorul 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 tratament de suprafata aplicandu-se un sistem de control al productiei, iar dupa un an este supus incercarilor de performanta in vederea atestarii conformitatii acestuia.

Atestarea conformitatii tratamentului bituminos se face printr-o declaratie de conformitate redactata si mentinuta de antreprenor care trebuie insotita de un certificat de control al productiei emis de un organism notificat si care ii da dreptul antreprenorului de a aplica marcajul CE.

5.5. Produse neconforme

5.5.1. Antreprenorul 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 antreprenorului.

5.6. Actiuni corective

5.6.1. Antreprenorul trebuie sa aiba proceduri documentate care sa indice actiunile avand ca scop eliminarea cauzei neconformitatilor, pentru a se preveni repetarea acestora. O neconformitate la un tratament de suprafata trebuie sa antreneze una sau mai multe dintre urmatoarele actiuni:

- repararea si/sau o actiune corectiva pentru a face produsul conform performantei cerute;
- acordul si acceptarea scrisa din partea beneficiarului pentru produsul neconform;
- respingerea si eliminarea produsului.

5.7. Controlul calitatii tratamentului bituminos executat

5.7.1. Verificarile care se efectueaza pe tratamentul bituminos executat sunt cele prevazute in tabelul 5, si anume:
- aderenta suprafetei prin incercarea cu pendulul, conform SR EN 13036-4;
- adancimea macrotexturii suprafetei, conform SR EN 13036-1;
- uniformitatea la asternere prin evaluarea vizuala a defectelor conform SR EN 12272-2.

5.7.2. Aderenta suprafetei prin incercarea cu pendulul si adancimea macrotexturii suprafetei se verifica in termen de 30 zile de la executia tratamentului bituminos.

5.7.3. Evaluarea vizuala a defectelor tratamentelor bituminoase se poate face prin:
- evaluare calitativa care este o incercare practica rapida si poate fi stabilita ca incercare principala daca rezultatele sunt clare sau daca nu exista nici un dubiu;
- evaluare cantitativa poate fi aplicata cand este solicitata.

5.7.4. Exprimarea evaluarii vizuale pentru cele doua metode se inregistreaza identic si amandoua pot fi folosite pentru a verifica specificatiile referitoare la evaluarea vizuala a defectelor.

5.7.5. Rezultatele evaluarii calitative trebuie sa fie raportate conform Anexei C iar rezultatele evaluarii cantitative trebuie sa fie raportate conform Anexei D.

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*", publicat in M.O. nr.397/24.08.2000 si brosura;
- 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 tratamente bituminoase executate 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.5:
  - 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.

Anexa A

Determinarea uniformitatii raspandirii liantului

Identificarea raspanditorului si a rampei de raspandire
.....
Tipul liantului .....
Gradul de raspandire si coeficientul de variatie specificat .....
Inaltimea de raspandire .....

Data .....

Locul incercarii .....
Numele responsabilului incercarii .....

Nr. i	Rezultate				Graficul distributiei transversale (se traseaza valorile M_i si X pe axa x) X →
	M_{2i}	M_{1i}	M_i		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Media aritmetica X .....
Dispersia S^2 .....
Abaterea standard S .....
Coeficientul de variatie Cv .....

Configuratia .....
Marimea probei .....
Observatii .....
Semnatura responsabilului incercarii .....

Anexa B

Determinarea uniformitatii raspandirii agregatelor

Identificarea raspanditorului .....
Tipul si provenienta agregatelor.....
Sortul agregatelor .....
Gradul de raspandire si coeficientul de variatie specificat .....
Latimea de raspandire incercata .....

Data incercarii .....
Locul incercarii .....
Numele responsabilului incercarii .....

Nr. i	Masa M_i		Graficul distributiei transversale (se trasceaza valorile M_i si X pe axa x x →											
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														

Media aritmetica X .....
Dispersia S^2 .....
Abaterea standard S .....
Coeficientul de variatie Cv .....

Observatii .....

Semnatura responsabilului incercarii .....

EVALUAREA VIZUALA CALITATIVA A DEFECTELOR TRATAMENTULUI BITUMINOS

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

Referire la locatie: ..... Suprafata totala a locatiei: ..... m^2

Referire la partea acoperita cu tratament bituminos si data executiei: .....

Tip de tratament bituminos si dimensiune nominala a agregatului utilizat: .....

Referinta la sectiune				
Banda de referinta				
Locatia exacta a inspectiei				
Latimea medie estimata a benzii W	(m)			
Suprafata estimata a sectorului S= 100 x W	(m^2)			
Defecte: - estimarea vizuala a suprafetelor:				
Suprafata lunecoasa	(m^2)			
Ornieraj	(m^2)			
Suprafata exsudata	(m^2)			
Suprafata totala A_1	(m^2)			
$P_1 = 100 \times A_1 / S$	(%)			
Pelada	(m^2)			
Praguri	(m^2)			
Suprafata totala A_2	(m^2)			
$P_2 = 100 \times A_2 / S$	(%)			
P_3 Dislocare	(%)			
P_4 Suprafata siroita	(%)			

Observatii: .....
.....
.....
.....
.....
.....

Data incercarii: .....

Numele persoanei responsabile pentru incercare: .....
.....
Semnatura: .....

Anexa D

EVALUAREA VIZUALA CANTITATIVA A DEFECTELOR TRATAMENTULUI BITUMINOS

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

Referire la amplasament: ..... Suprafata totala a amplasamentului: ..... m^2

Referire la partea acoperita cu tratament bituminos si data executiei: .....

Tip de tratament bituminos si dimensiune nominala a agregatului utilizat: .....

Referinta la sectiune				
Banda de referinta				
Locatia exacta a inspectiei				
Latimea medie estimata a benzii W	(m)			
Suprafata estimata a sectorului S= 100 x W	(m^2)			
Defecte: - estimarea vizuala a suprafetelor:				
Suprafata lunecoasa	(m^2)			
Ornieraj	(m^2)			
Suprafata exsudata	(m^2)			
Suprafata totala A_1	(m^2)			
$P_1 = 100 \times A_1 / S$	(%)			
Pelada	(m^2)			
Praguri	(m^2)			
Suprafata totala A_2	(m^2)			
$P_2 = 100 \times A_2 / S$	(%)			
Dislocare				
Dimensiunea deschiderii cadrului	(mm)			
n (numar dislocat)				
N (numar din deschidere)				
N (daca se foloseste tabelul 1 din SR EN 12272-2)				
P_3 = 100 x media (n / N)	(%)			
P_4 Suprafata siroita	(m)			

Observatii: .....
.....
.....
.....
.....
.....

Data incercarii: .....

Numele persoanei responsabile pentru incercare: .....
.....
Semnatura: .....

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 8877-2	Lucrari de drumuri. Partea 2: Determinarea pseudo-viscozitatii Engler a emulsiilor bituminoase
2	SR 10969	Lucrari de drumuri. Determinarea adezivitatii bitumurilor rutiere si a emulsiilor cationice bituminoase fata de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrica
3	SR EN 933-1	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozitatii - Analiza granulometrica prin cernere
4	SR EN 933-2	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Determinarea granulozitatii. Site de incercare, dimensiuni nominale ale ochiurilor
5	SR EN 933-3	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare
6	SR EN 933-4	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de forma
7	SR EN 933-5	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafete concasate si sfaramate din agregate grosiere
8	SR EN 933-9+A1	Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Evaluarea partilor fine. Incercarea cu albastru de metilen
9	SR EN 1097-1	Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistentei la uzura

Nr. crt.	Indicativ	Titlul reglementarii
		(micro-Deval)
10	SR EN 1097-2	Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistentei la sfaramare
11	SR EN 1367-1	Incercari pentru determinarea caracteristicilor termice si de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistentei la inghet-dezghet
12	SR EN 1367-2	Incercari pentru determinarea caracteristicilor termice si de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Incercarea cu sulfat de magneziu
13	SR EN 1426	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea penetratiei cu ac
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 1431	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea prin distilare a liantului rezidual si a distilatului uleios din emulsiile bituminoase
17	SR EN 12271	Tratamente de suprafata. Cerinte
18	SR EN 12272-1	Tratamente bituminoase. Metode de incercare. Partea 1: Grad de raspandire si exactitatea raspandirii liantului si a agregatelor
19	SR EN 12272-2	Tratamente bituminoase. Metode de incercare. Partea 2: Evaluarea vizuala a defectelor
20	SR EN 12591	Bitum si lianti bituminosi. Specificatii pentru bitumuri rutiere
21	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
22	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
23	SR EN 13043	Agregate pentru amestecuri bituminoase si pentru finisarea suprafetelor, utilizate la constructia soselelor, a aeroporturilor si a altor zone cu trafic
24	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
25	SR EN 13398	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea revenirii elastice a bitumului modificat
26	SR EN ISO 9001	Sisteme de management al calitatii. Cerinte
27	SR EN ISO 13473-1	Caracterizarea texturii unei structuri rutiere prin relevee de profil. Partea 1: Determinarea adancimii medii a texturii

Tabel nr.3

Nr. crt.	Indicativ	Titlul reglementarii
1	AND 514	Metodologia privind efectuarea receptiei lucrarilor de intretinere si reparare curenta drumuri, poduri
2	AND 547	Normativ pentru prevenirea si remedierea defectiunilor la imbracamintile rutiere moderne
3	AND 606	Instructiuni tehnice privind metodologia de determinare a rugozitatii drumurilor cu ajutorul echipamentului "GRIPTESTER MK2"
4	CD 155	Normativ privind determinarea starii tehnice a drumurilor moderne

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