

**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE SA
DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI CONSTANȚA**

C.N.A.I.R. S.A. BUCUREȘTI		
DIRECTIA REGIONALA DE		
DRUMURI SI PODURI		
Str. Președinția Traian FN		
CONSTANȚA		
INTRARE:	4441	
IEȘIRE:		
Ziua	25	Luna 01
An		2018

APROBAT
DIRECTOR GENERAL REGIONAL
Ing. DIMA Marin



CAIET DE SARCINI
PRIVIND ATRIBUIREA ACORDULUI-CADRU PENTRU

Tratamente bituminoase executate la rece
An I – An III

D.R.D.P. CONSTANTA
Lot S.D.N. Calarasi

LOT 2 SON CĂLĂRAȘI

**CAIET DE SARCINI
TRATAMENTE BITUMINOASE EXECUTATE LA RECE**

C U P R I N S

CAPITOLUL 1. GENERALITATI

- 1.1. Obiect si domeniu de aplicare
- 1.2. Prevederi generale

CAPITOLUL 2. CONDITII TEHNICE

- 2.1. Caracteristicile tratamentului bituminos executat
- 2.2. Materiale
- 2.3. Dozaje

CAPITOLUL 3. PREVEDERI GENERALE DE EXECUTIE

- 3.1. Fazele tehnologiei de executie
- 3.2. Programarea si pregatirea generala a lucrarilor
- 3.3. Pregatirea stratului suport
- 3.4. Pregatirea utilajelor si echipamentelor
- 3.5. Executarea tratamentelor bituminoase

CAPITOLUL 4. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR

- 4.1. Controlul calitatii materialelor inainte de executie
- 4.2. Controlul procesului de productie
- 4.3. Controlul echipamentelor si dispozitivelor de monitorizare si masurare
- 4.4. Supravegherea si masurarea produsului
- 4.5. Produse neconforme
- 4.6. Actiuni corective
- 4.7. Controlul calitatii tratamentului bituminos executat

CAPITOLUL 5. RECEPTIA LUCRARILOR

- 5.1.1. Receptia la terminarea lucrarilor
- 5.1.2. Receptia finala

- Anexa 1. Determinarea uniformitatii raspandirii liantului
- Anexa 2. Determinarea uniformitatii raspandirii agregatelor
- Anexa 3. Evaluarea vizuala calitativa a defectelor tratamentului bituminos
- Anexa 4. Evaluarea vizuala cantitativa a defectelor tratamentului bituminos
- Anexa 5. Referinte normative

CAPITOLUL 6. LUCRARI DE MARCAJE

- 6.1. Generalitati
- 6.2. Produse utilizate pentru realizarea marcajelor
- 6.3. Tipuri de marcaje rutiere
- 6.4. Conditii de realizare a marcajelor
- 6.5. Controlul calitatii marcajelor
- 6.6. Receptia lucrarilor de marcaje rutiere

CAPITOLUL 1 GENERALITATI

1. DATE GENERALE	
Denumire	Lucrari de intretinere periodica drumuri - Tratamente bituminoase executate la rece Anul I – Anul III D.R.D.P. Constanta – S.D.N. Calarasi
Autoritatea Contractanta	Ministerul Transporturilor Compania Nationala de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A Directia Regionala de Drumuri si Poduri Constanta
Sursa de finantare	Transferuri curente pentru infrastructura rutiera + Venituri proprii
Scop si obiectiv	Asigurarea viabilitatii pentru desfasurarea circulatiei rutiere in conditii corespunzatoare pe toata durata contractului pe retea rutiera din administrarea D.R.D.P. Constanta – S.D.N. Calarasi

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, pe drumurile din administrarea C.N.A.I.R.-S.A.

1.1.2. 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.

1.1.3. 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.

1.1.4. 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.

1.1.5. 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.

1.1.6. 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.

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

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 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 12591:2009.

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

1.2.4. Antreprenorul 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, antreprenorul 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. Antreprenorul 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. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat/acreditat 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. Antreprenorul va tine evidenta zilnica a conditiilor de executie a tratamentului bituminos, a incercarilor efectuate si a rezultatelor obtinute.

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

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

CAPITOLUL 2 CONDITII TEHNICE

2. Descrierea sectoarelor de drum national / autostrada ce fac obiectul Caietului de sarcini

Principalele date tehnice:

Descrierea sectoarelor de drum ce fac obiectul prestatiei

DN 3 km 50+000 - km 127+573, Localitatea Ileana – Localitatea Calarasi
 DN 3A km 0+000 - km 67+700, Localitatea Lehliu Gara – Localitatea Dragalina
 DN 3B km 0+000 - km 3+032, Localitatea Chiciu – Localitatea Calarasi
 km 7+594 - km 46+800, Localitatea Modelu – Localitatea Borcea
 DN 21 km 96+558 - km 130+300, Localitatea Slobozia – Localitatea Calarasi
 DN 31 km 0+000 - km 32+000, Localitatea Cuza-Voda – Localitatea Manastirea

Sedii districte, puncte de sprijin, cantoane :

Nr. crt.	DISTRICTUL	RAZA DE ACTIVITATE			SECT.	
			FIZICI	ECHIV.	3B	4B
1	DRAGOS VODA DN 3A km 27+100 stg.	DN 3A 15+000- 67+700	52,700	52,700	0,000	0,000
		TOTAL	52,700	52,700	0,000	0,000
2	LEHLIU DN 3 km 61+030 dr.	DN 3 50+000- 90+000	40,000	40,538	0,000	0,538
		DN 3A 0+000- 15+000	15,000	15,000	0,000	0,000
		TOTAL	55,000	55,538	0,000	0,538
3	CUZA VODA DN 3 km 110+ 015 stg.	DN 3 90+000-127+573	37,573	37,573	0,000	0,000
		DN 3B 0+000- 3+032	3,032	3,849	0,000	0,817
		DN 31 0+000- 32+000	32,000	32,000	0,000	0,000
		TOTAL	72,605	73,422	0,000	0,817
4	CALARASI DN 3B km 5+000 stg.	DN 3B 7+594- 46+800	39,206	39,206	0,000	0,000
		DN 21 96+558 -130+300	33,742	33,742	0,000	0,000
		TOTAL	72,948	72,948	0,000	0,000
S.D.N. CALARASI		TOTAL	253,253	254.608	0,000	1.355

Conditii hidrologice si climatice cu caracter informativ

Din punct de vedere climatic zona prezintă o climă temperat continentală. Potrivit hărții cu repartizarea tipurilor climatice după indicele de umezeală, zona se încadrează în tipul climatic temperat, având indicele mediu de umezeală $I_m = 65 - 75 \%$

Temperatura mediu anuală crește de la nord si vest si este $32.4^\circ C - 44^\circ C$.

Precipitațiile medii anuale sunt de 300 mm – cele mai multe precipitații cad în luna iunie

Din punct de vedere al reliefului, zona este de tip podis cu altitudine joasa.

Adâncimea de îngheț se încadrează între 0.8 – 1.0 m de la nivelul terenului.

Vitezele maxime ale vântului

Direcția vântului predominant: NV, N, NE

Se înregistrează valori de peste 10 m/s.

Viscole

Durate maxime continue: 40 ore

Viteza maxima a vântului: 110 km/h

Cantitatea maxima de zăpadă depusă: 40 l/m² in 24 ore

Grosimea stratului de zăpadă: 100 - 105 cm

Înălțimile maxime ale troienelor: 1.5 - 2 m.

Fenomene de iarnă extreme:

Prima ninsoare: 25 Noiembrie

Primul îngheț: 15 Noiembrie

Ultimul îngheț: in prima jumătate a lunii aprilie

Numărul maxim lunar de zile cu viscol: 10 zile

Numărul de zile de îngheț: 100

Temperatura minimă înregistrată: -33.1 °C

Zile cu zăpadă depusă: 27 /28

Lunile cu cele mai importante valori de căldură

Temperaturi de peste 36°C: in lunile: iulie si august

Temperatura maximă înregistrată: + 40 °C

Temperatura maximă înregistrată la nivelul partii carosabile: 75 / 80 °C

Climatul maxim anual de zile cu fenomene meteorologice periculoase

Ceată: 20-25 zile (în general în perioada Noiembrie – Februarie).

2.1. Caracteristicile tratamentului bituminos executat

2.1.1. Tratamentul bituminos executat trebuie sa prezinte caracteristici conform tabel 2.

Nr. Crt.	Caracteristica	Conditii de admisibilitate	Metoda de incercare
1	Aderenta suprafetei prin incercarea cu pendulul (SRT) - unitati PTV: - drumuri de clasa tehnica I-II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnica IV-V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	SR EN 13036-4:2012
2	Adancimea medie a macrotexturii suprafetei (pata de nisip) (mm): - drumuri de clasa tehnica I-II - drumuri de clasa tehnica III - drumuri de clasa tehnica IV-V	≥ 1,20 ≥ 0,80 ≥ 0,60	SR EN 13036-1:2010
3	Uniformitate la asternere	Aspect uniform, fara defecte sub forma de: - dislocarea agregatului: max. 1,0%; - praguri: max. 1,0%; - pelada; - suprafata exudata; - suprafata lunecoasa; - suprafata siroita; - ornieraj.	SR EN 12272-2:2004

2.2. Materiale

Se vor utiliza numai materialele din reteta care au conformitatea stabilita.

2.2.1. Agregate naturale

2.2.1.1. Agregate naturale care se utilizeaza la executia tratamentelor bituminoase cuprinse in prezentul caiet de sarcini sunt urmatoarele:

- agregate naturale de cariera, conform SR EN 13043:2003, 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 13043:2003, dupa cum urmeaza:

- pietris concasat sorturile 4-6, 6-10 si 10-14.

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

2.2.1.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor naturale de cariera si balastiera trebuie sa fie conform SR EN 13043:2003 si se verifica conform reglementarilor tehnice in vigoare.

2.2.1.4. 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.

2.2.1.5. 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.

2.2.1.6. Agregatele naturale, de cariera sau balastiera, care se utilizeaza la executia tratamentelor bituminoase vor respecta conditiile de admisibilitate in functie de clasa tehnica a drumului, conform tabel 3.

Tabel 3

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 933-1:2012
2	Coefficient de aplatizare, %, max	25 (A_{25})			SR EN 933-3:2012
3	Indice de forma %, max.	25 (SI_{25})			SR EN 933-4:2008
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 933-1:2012
6	Rezistenta la fragmentare, coeficient LA, %, max.	Clasa tehnica I-III	20 (LA_{20})		SR EN 1097-2:2010
		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 1097-1:2011
		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 1367-1:2007
9	Rezistenta la actiunea sulfatului de magneziu, %, max.	6			SR EN 1367-2:2010
10	Continut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	95 (C95/1)			SR EN 9335:2001 /A1-2005
11	Continut de particule sparte, %, min. (pentru pietris concasat)	90 (C90/1)			SR EN 9335:2001 /A1-2005

Forma agregatului grosier poate fi determinata prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de forma, incercarea de referinta fiind indicele de forma.

2.2.1.7. Agregatele 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 13043:2003.

2.2.1.8. Se vor efectua verificari ale caracteristicilor prevazute in tabelul 3 pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maximum:

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

2.2.1.9. In functie de tipul tratamentului bituminos sorturile de agregate naturale se utilizeaza conform tabel 4.

Tabel 4

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.

2.2.1.10. In situatia in care sorturile de criblura sau pietris concasat, precizate in tabelul 4, nu pot fi asigurate, acestea pot fi inlocuite doar cu acordul beneficiarului.

2.2.2. Lianti

2.2.2.1. Lianții care se utilizeaza la executia tratamentelor bituminoase la rece din prezentul caiet de sarcini, in functie 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.

2.2.2.2. Emulsia bituminoasa cationica cu rupere rapida pe baza de bitum este de tip EBCR 60 si tip EBCR 65 si trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in tabel 5.

2.2.2.3. Emulsia bituminoasa cationica cu rupere rapida pe baza de bitum modificat este de tip EBmCR si trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in tabelul 5.

Tabel 5

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 :2012
2	Omogenitate (rest pe sita de 0,5 mm), %(m/m)	≤0,5	≤0,5	≤0,2	SR EN 1429 :2013
3	Pseudo-vascozitate Engler la 20°C, grade Engler	min. 7	min. 7	min. 7	SR 8877-2 :2007
4	Indice de rupere IR	≤80	≤80	≤80	SR EN 13075-1:2009 (metoda cu filer Sikaisol)
5	Stabilitate la stocare (rest pe sita 0,5 mm dupa 7 zile), %(m/m)	≤0,5	≤0,5	≤0,5	SR EN 1429 :2013
6	Adezivitate fata de agregatul natural utilizat, %	≥80	≥80	≥90	SR 10969:2007
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 :2007 SR EN 13398 :2010

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

2.2.2.4. 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 SR EN 12591:2009.

2.2.2.5. 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.

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

2.2.3. Polimeri

2.2.3.1. Polimerii utilizati pentru prepararea bitumului modificat la executia tratamentelor bituminoase sunt de tipul elastomerilor termoplastici liniari si sunt conform celor prevazuți in declaratia 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.

2.3. Dozaje

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

Tabel 6

Nr. Crt.	Tipul tratamentului bituminos simplu	Tipul imbracamintei rutiere sau a stratului rutier	Materiale	Conditii de admisibilitate Dozaje, kg/m ²
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

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

Tabel 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/m ²	Materiale	Conditii de admisibilitate Dozaje, kg/m ²
1	Tratament dublu cu agregate naturale neanrobate	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

		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
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

2.3.3. Dozajele optime pentru lianți și agregate naturale se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator de drumuri autorizat/acreditat cu respectarea condițiilor tehnice prevăzute de prezentul caiet de sarcini.

2.3.4. Studiul preliminar, în vederea proiectării tratamentelor bituminoase constă din:

- studiul caracteristicilor fizice ale drumului, respectiv starea suprafeței de rulare:
 - defecțiuni ale suprafeței (exfoliere, eroziune);
 - defecțiuni ale îmbrăcămintii bituminoase și ale imbracamintei din beton de ciment (fisuri, crăpături, gropi);
 - defecțiuni ale rosturilor imbracamintei din beton de ciment (decolmatari, mastic în exces);
 - defecțiuni 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 și ale lianților, conform condițiilor tehnice din prezentul caiet de sarcini;
- stabilirea dozajului de liant și de agregate naturale, cu respectarea condițiilor tehnice prevăzute în tabelele 6 și 7 pentru tratamentele bituminoase executate la rece.

2.3.5. Se recomandă următoarele relații pentru stabilirea dozajelor de agregate naturale și de lianți, cu condiția respectării limitelor admisibile din tabelele 6 și 7:

a) pentru cantitatea de agregate naturale (V):

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

unde:

- V este volumul de agregate naturale, l/m^2 ;
- A este dimensiunea medie a agregatelor naturale, mm.

Volumul de agregate naturale se calculează în funcție de masa volumica a agregatelor naturale.

Dimensiunea medie a agregatelor naturale se calculează cu relația:

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

unde:

- d este dimensiunea granulei celei mai mici, mm;
- D este dimensiunea granulei celei mai mari, mm.

D și d se iau pentru ordonatele corespunzătoare resturilor de 90% și 10% ale curbei granulometrice a agregatului considerat. Se recomandă ca $d = (0,6 \dots 0,7) D$

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.

2.3.6. 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.

2.3.7. 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.

CAPITOLUL 3 PREVEDERI GENERALE DE EXECUTIE

3.1. Fazele tehnologiei de executie

3.1.1. Tehnologia de executie a tratamentelor bituminoase cuprinde urmatoarele faze:

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

3.2. Programarea si pregatirea generala a lucrarilor

3.2.1. 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 suprafetei 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 operatiilor de pregatire si de executie a tratamentului bituminos;
- constituirea de catre executant a echipelor specializate de lucru si instruirea profesionala a acestora privind conditiile tehnice de executie si a acestui caiet de sarcini, in functie de tratamentul bituminos executat;
- stabilirea masurilor necesare pentru pregatirea stratului suport înainte de executia tratamentului bituminos;
- programarea lucrărilor in perioada optima de executie, mai-septembrie;
- efectuarea de studii de laborator pentru stabilirea surselor de materiale (agregate naturale, liant bituminos);

- efectuarea de catre antreprenor, 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 execuția tratamentului bituminos. Durata maxima de stocare si temperatura liantului pe perioada de stocare trebuie sa fie conform tabel 8.

Tabel 8

Nr. Crt.	Tipul liantului	Durata maxima de stocare (zile)	Temperatura liantului la stocare (°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	

- dotarea echipei de lucru cu aparatura de laborator necesara efectuării controlului de calitate in timpul executiei tratamentului bituminos;
- verificarea starii tehnice a utilajelor.

3.3. Pregatirea stratului suport

3.3.1. 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.

3.3.2. Pregatirea stratului suport este obligatorie si consta in efectuarea operațiilor de remediere a tuturor defectiunilor constatate cu ocazia inspectării tronsoanelor, conform reglementarilor tehnice in vigoare.

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

3.4. Pregatirea utilajelor si echipamentelor

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

3.4.2. Pentru eliminarea excesului de agregat natural, executantul lucrării trebuie sa aiba utilaje aspiratoare.

3.4.3. Pentru realizarea fazelor tehnologice de execuție, utilajele si echipamentele necesare sunt urmatoarele:

3.4.3.1. Pentru pregatirea executiei:

- 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.

3.4.3.2. Pentru pregatirea stratului suport:

- 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 efectuarea plombarilor si pentru colmatarea fisurilor, crapaturilor si rosturilor.

3.4.3.3. 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 $\pm 1^{\circ}\text{C}$;
- 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 functie 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:

- $\pm 5\%$ in sectiune transversala;
- $\pm 5\%$ fata de dozajul stabilit prin studiul preliminar de laborator.

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

Raspanditorul trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii tehnice:

- distributie transversala: coeficient de variatie admisibila maximum 10%;
- distributie longitudinala: coeficient de variatie admisibila maximum 10%;
- abaterea maxima fata de dozajul stabilit: $\pm 5\%$;
- 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:
 - numar 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.

3.5. Executarea tratamentelor bituminoase

3.5.1. Semnalizarea sectorului de lucru

3.5.1.1. Inainte de inceperea lucrarilor, sectorul de lucru trebuie sa fie amenajat si semnalizat conform reglementarilor in vigoare.

3.5.1.2. Lucrarile vor fi realizate pe sectoare cu circulatia deviata sau intrerupta, semnalizate conform Normelor 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, aprobate prin Ordinul comun MT/MI nr.411/1112/2000.

3.5.1.3. Circulatia se deviaza pe tronsoane. In cazul in care lucrarile se executa pe timp de noapte, ele vor fi semnalizate prin indicatoare reflectorizante sau iluminate cu lumini de culoare galbena, vizibile de la cel putin 100 m.

3.5.1.4. In situatia in care circulatia este deviata pe un singur sens de circulatie (zona de lucru fiind caracterizata de succesiuni de curbe) este necesara prezenta a doua echipaje de politie la capetele zonei de lucru, pentru temperarea traficului si dirijarea circulatiei, conform protocoalelor incheiate cu politia rutiera.

3.5.2. Pregătirea suprafeței

3.5.2.1. Înainte de executia tratamentului bituminos, suprafața îmbracamintei rutiere sau a stratului rutier, trebuie temeinic curată cu utilajul cu periere mecanică și după caz spălată. Îndepărtarea prafului este obligatorie pentru a se asigura o bună aderență a liantului la stratul suport. Operația de curățire și eventual de spălare a stratului suport, trebuie efectuată cu maximum 2 ore înainte de răspândirea liantului.

3.5.2.2. Perioada de executie a tratamentelor bituminoase, temperatura atmosferică și suprafața stratului suport, trebuie să fie conform tabel 9.

Tabel 9

Nr. Crt.	Tipul liantului	Perioada de executie	Temperatura atmosferică Condiții atmosferice	Suprafața stratului suport
1	Emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, cu bitum sau cu bitum modificat	mai - septembrie	>15°C Timp frumos, fără ploaie	Uscată

NOTA : Pentru zonele de munte, tratamentele se execută până la sfârșitul lunii august.

NOTA : Temperatura îmbracamintei hidraulice suport trebuie să fie de minimum 15°C (având în vedere că după nopți mai friguroase temperatura betonului este mai mică decât temperatura mediului).

3.5.3. Răspândirea liantului bituminos

3.5.3.1. Răspândirea liantului bituminos (emulsie bituminoasă cationică pe baza de bitum sau bitum modificat) se realizează numai mecanic.

3.5.3.2. Pentru asigurarea dozajului se efectuează încercări preliminare de stropire.

3.5.3.3. Înainte de începerea răspândirii liantului, trebuie să se efectueze următoarele operații:

- la alimentarea cu liant, răspânditorul trebuie să fie golit de resturile de bitum rezidual din emulsie, rămase de la tratamentele anterioare;
- curățirea perfectă a filtrului, a ramei de stropire și a duzelor de pulverizare a liantului;
- verificarea înălțimi de stropire;
- verificarea temperaturii liantului.

3.5.3.4. Temperatura lianților la punerea în opera (răspândire), trebuie să fie conform tabel 10.

Tabel 10

Nr. Crt.	Tipul liantului	Temperatura de răspândire a liantului, °C
1	Emulsie bituminoasă cationică pe baza de bitum sau bitum modificat: - emulsie cu pseudo-vascozitate (7 - 12) °E	Temperatura atmosferică

3.5.3.5. Tehnologia de răspândire a liantului bituminos este aceeași pentru toate tipurile de tratamente bituminoase prevăzute în prezentul caiet de sarcini (tratament simplu, tratament dublu, tratament dublu invers).

3.5.3.6. Răspândirea liantului trebuie efectuată omogen, pe toată suprafața benzii de lucru. Ea se realizează în prealabil pe benzile laterale ale părții carosabile și ulterior pe partea centrală, evitând scurgerea laterală a liantului. Pe sectoarele cu declivități longitudinale mai mari de 3%, tratamentul bituminos se execută în sensul de urcare. În curbele cu suprainălțări, succesiunea executiei este de la interiorul curbei spre exteriorul curbei.

3.5.3.7. Viteza de avansare a răspânditorului în timpul răspândirii liantului este de 3-6 km/h.

3.5.3.8. Pentru a se realiza repartizarea cât mai uniformă a liantului este necesar ca rampa de răspândire să fie menținută la o înălțime astfel aleasă încât o unitate de suprafață să fie stropită de jetul a minimum 2-3 duze adiacente.

3.5.3.9. Lungimea fasciilor de stropire cu liant se stabilește în funcție de numărul și capacitatea răspânditorului de agregate, astfel încât să poată fi acoperite fără întrerupere.

3.5.3.10. 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).

3.5.4. Raspandirea agregatului natural

3.5.4.1. 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.

3.5.4.2. 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.

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

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

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

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

3.5.4.7. 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.

3.5.5. Compactarea

3.5.5.1. 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.

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

- 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.

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

3.5.6. Eliminarea excesului de agregat natural

3.5.6.1. 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 executie.

3.5.7. Darea in circulatie

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

CAPITOLUL 4 CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR

Controlul calitatii lucrarilor de executie a tratamentului bituminos se executa pe faze astfel:

- controlul calitatii materialelor inainte de executie;
- controlul procesului de productie;
- controlul calitatii tratamentului bituminos executat.

4.1. Controlul calitatii materialelor inainte de executie

4.1.1. 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.

4.1.2. Tipurile de incercari sunt prezentate in tabelul 11.

Tabel 11

Nr. Crt.	Natura controlului sau incercarii	Materiale	Caracteristica	Metoda de incercare
1	Studiu preliminar de laborator pentru stabilirea dozajelor	1.1. Lianti - emulsie bituminoasa cationica tip EBCR	-continut de bitum -pseudo-vascozitate Engler la 20°C -rest pe sita de 0,5 mm -indice de rupere	SR EN 1431 SR 8877-2 SR EN 1429 SR EN 13075-1
		- emulsie bituminoasa cationica tip EBmCR	-continut de bitum -pseudo-vascozitate Engler la 20°C -rest pe sita de 0,5 mm -indice de rupere -revenire elastica la 13°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 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 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°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

4.2. Controlul procesului de productie

4.2.1. 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 mult buna, starea de degradare cel mult buna, planeitatea cel mult buna si aderenta suprafetei la incercarea cu pendul cel mult mediocra, conform CD 155-2001.

4.2.2. Sistemul de control al productiei trebuie sa garanteze respectarea cerintelor din SR EN 12271:2007, sa garanteze ca tratamentele de suprafata realizate corespund caracteristicilor de performanta declarate si sa corespunda cerintelor din SR EN ISO 9001:2008.

4.2.3. 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.

4.2.4. 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.

4.2.5. 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 instructiuni suplimentare cuprinzand cerinte referitoare la punerea in opera.

4.2.6. Activitati care trebuie controlate:

- 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;
- procedeele 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.

NOTA : Inregistrarea 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;
- reclamatii publicului.

4.2.7. Verificarea dozajelor

4.2.7.1. Verificarea dozajelor consta in urmatoarele determinari:

- a.** determinarea gradului de raspandire a liantului;
- b.** determinarea gradului de raspandire a agregatului natural;
- c.** determinarea uniformitatii raspandirii liantului;
- d.** determinarea uniformitatii raspandirii agregatelor.

4.2.7.2. Gradul de raspandire si uniformitate a raspandirii liantului si agregatelor se determina in conformitate cu SR EN 12272-1:2002.

a. Determinarea gradului de raspandire a liantului

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 $0,1 \text{ m}^2$ si cu o suprafata totala de minimum $0,5 \text{ m}^2$, 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 calculează valoarea medie a gradului de răspandire a liantului:

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

unde:

- D - este valoarea medie a gradului de răspandire a liantului, exprimată în kilograme pe metru pătrat (kg/m^2), raportată cu exactitate de $0,05 \text{ kg/m}^2$;
- d_1 la d_n - sunt gradele de răspandire ale liantului, pe fiecare dispozitiv de prelevare;
- N - este numărul de dispozitive de prelevare utilizate la încercare.

- Se calculează gradul de proportionalitate:

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

unde:

- P_R - este gradul de proportionalitate;
- d_{\max} - este valoarea maximă a gradului de răspandire a liantului stabilită pe dispozitivul individual de prelevare;
- d_{\min} - este valoarea minimă a gradului de răspandire a liantului stabilită pe dispozitivul individual de prelevare.

În cazul în care gradul de proportionalitate este mai mare de $0,20$, încercarea se repetă.

NOTA: Dacă această situație se repetă ar putea fi necesară o măsurare a distribuției transversale.

- ❖ Raportul de încercare trebuie să conțină:
- o declarație că încercarea a fost efectuată conform SR EN 12272-1:2002;
 - identificarea răspanditorului de liant și a rampei de răspandire utilizate;
 - înălțimea rampei de răspandire;
 - lățimea rampei de răspandire utilizată;
 - amplasamentul încercării;
 - data încercării;
 - condiții climatice susceptibile să influențeze rezultatele (de exemplu vânt, etc.);
 - tipul liantului;
 - gradul de răspandire și toleranța specificată;
 - rezultatele calculelor;
 - toate observațiile eventuale;
 - numele și semnatura persoanei responsabile de executarea încercării.

b. Determinarea gradului de răspandire a agregatului natural

Metoda de încercare constă în colectarea în trei cutii colorate așezate pe drum în fața răspanditorului de agregate pentru a se determina gradul de răspandire.

Colectarea se face în trei cutii rectangulare cu capac rigid, culisant, transparent și gradat, amplasate în trei poziții transversale diferite, pe un tronson de drum cu lungimea de 30 m . Fiecare cutie deschisă trebuie să colecteze agregatele care sunt răspandite deasupra acesteia.

Dimensiunile interioare ale cutiei sunt:

- lungime = $800 \pm 2 \text{ mm}$;
- lățime = $250 \pm 2 \text{ mm}$;
- înălțime = $40 \pm 2 \text{ mm}$.

Capacul trebuie să aibă fie gradatii de 5 mm , fie să fie gradat direct în litri pe metru pătrat (5 mm sunt echivalenți cu $0,25 \text{ l/m}^2$). Pentru o citire mai ușoară, gradatiile trebuie să fie marcate pe ambele margini lungi ale părții superioare ale capacului. Cutia poate avea suport cu picioare, în cazul în care este amplasată 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 inaltimele, 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:

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

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 exprimat 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 R_V , exprimat in litri pe metru patrat (l/m^2) se poate folosi tabelul 12 ca ghid al conversiei aproximative cand granulometria agregatelor este intre $2500 kg/m^3$ si $3000 kg/m^3$.

Ghid de conversie

Tabel 12

Sortul agregatelor mm			R_M kg/m^2
10/14		11/6	Se multiplica $R_V \times 1,45$
6/8	6/10	8/11	Se multiplica $R_V \times 1,50$
4/6			Se multiplica $R_V \times 1,55$
2/4		2/6	Se multiplica $R_V \times 1,60$

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 12272-1:2002;
- 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 dreptughieri 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 $\pm 0,2$ 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 considerare. 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:

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

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:

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

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 1.

❖ Raportul de incercare trebuie sa contina:

- o declaratie ca incercarea a fost efectuata conform SR EN 12272-1:2002;
- 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 2.

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

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

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:

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

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 2.

❖ Raportul de incercare trebuie sa contina:

- o declaratie ca incercarea a fost efectuata conform SR EN 12272-1:2002;
- 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 calculului;
- toate observatiile eventuale;
- numele si semnatura persoanei responsabile cu efectuarea incercarii.

4.3. Controlul echipamentelor si dispozitivelor de monitorizare si masurare

4.3.1. 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.

4.3.2. 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.

4.4. Supravegherea si masurarea produsului

4.4.1. 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.

NOTA : 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.

4.5. Produse neconforme

4.5.1. 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 defnita in procedurile scrise ale antreprenorului.

4.6. Actiuni corective

4.6.1. 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.

4.7. Controlul calitatii tratamentului bituminos executat

4.7.3. Verificarile care se efectueaza pe tratamentul bituminos executat sunt cele prevazute in tabelul 2, si anume:

- aderenta suprafetei prin incercarea cu pendulul, conform SR EN 13036-4:2012;
- adancimea macrotexturii suprafetei, conform SR EN 13036-1:2010;
- uniformitatea la asternere prin evaluarea vizuala a defectelor conform SR EN 12272-2:2004.

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

4.7.5. 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.

4.7.6. 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.

4.7.7. Rezultatele evaluarii calitative trebuie sa fie raportate conform Anexei 3 iar rezultatele evaluarii cantitative trebuie sa fie raportate conform Anexei 4.

CAPITOLUL 5 RECEPTIA LUCRARILOR

5.1. Receptia lucrarilor se efectueaza in doua etape, in conformitate cu "Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora" cu modificarile si completarile ulterioare, aprobat prin H.G. nr.273/1994 si "Metodologia privind efectuarea receptiei lucrarilor de intretinere si reparare curenta drumuri, poduri – Indicativ AND 514-2007" :

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

5.1.1. Receptia la terminarea lucrarilor

5.1.1.1. Receptia la terminarea lucrarilor se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in contract sunt terminate, la cel putin 30 zile de la finalizarea executiei lucrarilor.

5.1.1.2. Comisia de receptie examineaza lucrarile executate fata de documentatia tehnica aprobata, de prevederile contractului, de documentatia de executiei. Examinarea se efectueaza prin cercetarea vizuala a constructiei si analiza documentelor continute in cartea tehnica a constructiei. Evidenta

tuturor verificarilor din timpul executiei lucrarilor face parte din documentatia de control a receptiei la terminarea lucrarilor.

5.1.2. Receptia finala

5.1.2.1. Receptia finala se face la expirarea perioadei de garantie, timp in care se face verificarea comportarii in exploatare a lucrarii executate si se remediază eventualele defectiuni aparute in perioada de garantie.

5.1.2.2. Eventualele defectiuni ce apar in perioada de garantie a lucrarilor efectuate se vor remedia de catre antreprenor pe cheltuiala acestuia, in mod corespunzator si la termenele stabilite, in baza solutiilor de remediere stabilite de proiectant.

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 traseaza 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 C_v

Observatii

Semnatura responsabilului incercarii

REFERINTE NORMATIVE

Tabel 1

Nr. Crt.	Titlul reglementarii
1	Legea 82/1998 de aprobare a OG 43/1997 (cu modificarile si completarile ulterioare) privind regimul drumurilor si normele de aplicare a acesteia.
2	Ordinul MT nr.43/1998 : Norme privind incadrarea in categorii a drumurilor de interes national.
3	Ordinul MT nr.45/1998 : Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor.
4	Ordinul MT nr.46/1998 : Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice.
5	Ordinul MT/MI nr.411/1112/2000 : 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.
6	Legea securitatii si sanatatii in munca nr.319/2006.
7	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.
8	Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora cu modificarile si completarile ulterioare, aprobat prin H.G. nr.273/1994.

Tabel 2

Nr. Crt.	Indicativ	Titlul reglementarii
1	STAS 4606-80	Agregate naturale grele pentru betoane si mortare cu lianti minerali. Metode de incercare.
2	SR 61:1997	Bitumuri. Determinarea ductilitatii
3	SR 4032-1:2001	Lucrari de drumuri. Terminologie.
4	SR 5489-2008	Produse petroliere lichide. Determinarea punctului de inflamabilitate in vas deschis Marcusson.
5	SR 8877-1:2007	Lucrari de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Conditii de calitate.
6	SR 8877-2:2007	Lucrari de drumuri. Partea 2: Determinarea pseudo-viscozitatii Engler a emulsiilor bituminoase.
7	SR 10969-2007	Lucrari de drumuri. Determinarea adezivitatii biturilor rutiere si a emulsiilor cationice bituminoase fata de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrica.
8	SR EN 932-1:1998	Incerari pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor. Partea 1 : Metoda de esantionare.
9	SR EN 932-3:1998	Incerari pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor. Partea 3 : Procedura si terminologie pentru descrierea petrografica simplificata.
10	SR EN 933-1:2012	Incerari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1 : Determinarea granulozitatii - Analiza granulometrica prin cernere.
11	SR EN 933-3 :2012	Incerari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3 : Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare.
12	SR EN 933-4 :2008	Incerari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4 : Determinarea formei particulelor. Coeficient de forma.
13	SR EN 933-5:2001/A1-2005	Incerari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5 : Determinarea procentului de suprafete sparte in agregate.
14	SR EN 933-9+A1:2013	Incerari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 : Evaluarea partilor fine. Incercarea cu albastru de metilen.
15	SR EN 1097-1 :2011	Incerari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistentei la uzura (micro-Deval).
16	SR EN 1097-2:2010	Incerari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistentei la sfaramare.

17	SR EN 1097-3:2002	Incerari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 3: Metode pentru determinarea masei volumice in vrac si a porozitatii intergranulare.
18	SR EN 1097-5:2008	Incerari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea continutului de apa prin uscare in etuva ventilata.
19	SR EN 1097-6:2013	Incerari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale si a coeficientului de absorbtie a apei.
20	SR EN 1097-8:2009	Incerari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 8: Determinarea coeficientului de slefuire accelerata.
21	SR EN 1097-9:2014	Incerari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 9: Metoda pentru determinarea rezistentei la uzura prin abraziune provocata de pneuri cu crampoane. Incercarea scandinava.
22	SR EN 1097-10:2003	Incerari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 10 : Inaltimea de succiune a apei.
23	SR EN 1367-1:2007	Incerari pentru determinarea caracteristicilor termice si de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistentei la inghet-dezghet.
24	SR EN 1367-2: 2010	Incerari pentru determinarea caracteristicilor termice si de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Incercarea cu sulfat de magneziu.
25	SR EN 1426:2007	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea penetratiei cu ac.
26	SR EN 1428:2012	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea continutului de apa din emulsiile bituminoase. Metoda distilarii azeotrope.
27	SR EN 1429:2013	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea reziduului pe sita al emulsiilor bituminoase si determinarea stabilitatii la depozitare prin cernere.
28	SR EN 1431:2009	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea prin distilare a liantului rezidual si a distilatului uleios din emulsiile bituminoase.
29	SR EN 1926:2007	Metode de incercare a pietrei naturale. Determinarea rezistentei la compresiune uniaxiala.
30	SR EN 1936:2007	Metode de incercare a pietrei naturale. Determinarea densitatii reale, densitatii aparente si a porozitatii totale si deschise.
31	SR EN 12271:2007	Tratamente de suprafata. Cerinte.
32	SR EN 12272-1:2002	Tratamente bituminoase. Metode de incercare. Partea 1 : Grad de raspandire si uniformitate a raspandirii liantului si agregatelor
33	SR EN 12272-2:2004	Tratamente bituminoase. Metode de incercare. Partea 2: Evaluarea vizuala a defectelor.
34	SR EN 12272-3:2004	Tratamente bituminoase. Metode de incercare. Partea 3: Determinarea adezivitatii liant - agregat prin incercare cu placa Vialit
35	SR EN 12591-2009	Bitum si lianti bituminosi. Specificatii pentru bitumuri rutiere.
36	SR EN 12593-2007	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea punctului de rupere Frass.
37	SR EN 13036-1:2010	Caracteristici ale suprafetei drumurilor si aeroporturilor. Metode de incercare. Partea 1: Masurarea adancimii macrotexturii suprafetei imbracamintei, prin tehnica volumetrica a petei.
38	SR EN 13036-4:2012	Caracteristici ale suprafetelor drumurilor si pistelor aeroportuare. Metode de incercare. Partea 4: Metode de masurare a aderentei unei suprafete. Incercarea cu pendul.
39	SR EN 13043:2003	Agregate pentru amestecuri bituminoase si pentru finisarea suprafetelor, utilizate la constructia soselelor, a aeroporturilor si a altor zone cu trafic.
40	SR EN 13043:2003 /AC:2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase si pentru finisarea suprafetelor, utilizate la constructia soselelor, a aeroporturilor si a altor zone cu trafic.
41	SR EN 13075-1:2009	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea comportarii la rupere. Partea 1 : Determinarea indicelui de rupere a emulsiilor bituminoase cationice, metoda filerului mineral.
42	SR EN 13398-2010	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea revenirii elastice a bitumului modificat.
43	SR EN 13399-2010	Bitum si lianti bituminosi. Determinarea stabilitatii la depozitare a bitumului modificat.

Tabel 3

Nr. Crt.	Indicativ	Titlul reglementarii
1	AND 514-2007	Metodologia privind efectuarea receptiei lucrarilor de intretinere si reparare curenta drumuri, poduri.
2	AND 535-97	Instructiuni tehnice pentru determinarea stabilitatii in strat subtire a bitumului pentru drumuri. Incercarea TFOT.
3	AND 536-97	Instructiuni tehnice pentru determinarea stabilitatii in strat subtire a bitumului pentru drumuri. Incercarea RTFOT.
4	AND 547-2013	Normativ pentru prevenirea si remedierea defectiunilor la imbracamintile rutiere moderne.
5	AND 551-99	Metodologia de determinare a caracteristicilor emulsiilor bituminoase cationice utilizate la lucrarile de drumuri.
6	AND 552-99	Normativ privind conditiile tehnice de calitate ale emulsiilor bituminoase cationice utilizate la lucrarile de drumuri.
7	AND 555-99 NE 011-1999	Normativ pentru executia tratamentelor bituminoase cu emulsii pe baza de bitum modificat cu polimeri.
8	AND 556-99 NE 010-1999	Normativ pentru executia tratamentelor bituminoase cu bitum aditivat.
9	DD 502-2001	Normativ pentru executia tratamentelor din anrobate bituminoase cu granulozitate discontinua.
10	PD 216-2008	Normativ pentru executia tratamentelor bituminoase duble inverse pe imbracaminti din beton de ciment.
11	CD 155-2001	Normativ privind determinarea starii tehnice a drumurilor moderne.

CAPITOLUL 6 - LUCRARI DE MARCAJE RUTIERE PE SECTOARELE DE TRATAMENTE BITUMINOASE EXECUTATE LA RECE

6.1. GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini tehnice cuprinde conditii obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, pe baza de solvent organic, cu uscare la aer de culoare alba.

Marcajele rutiere servesc la organizarea circulatiei, avertizarea sau indrumarea participantilor la traficul rutier.

6.2. PRODUSE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA MARCAJELOR RUTIERE

6.2.1. Se vor utiliza urmatoarele tipuri de produse pentru marcaj rutier:

6.2.1.1 Vopsea pe baza de solvent organic cu uscare la aer de culoare alba care formeaza pelicula prin uscare la aer.

✦ Vopseaua de marcaj se aplica pe partea carosabila, urmata imediat de pulverizarea mecanica pe suprafata acesteia a microbulelor sau a bilelor mari de sticla.

✦ Pulverizarea cu microbule sau cu bile mari se executa pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora. Vopseaua se aplica in grosimi ale peliculei ude de minim 600 micrometri.

✦ Marcajul se executa cu masina echipata cu dispozitive speciale de aplicat vopsea.

✦ Calitatea vopselei si timpul de uscare a marcajelor se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator, care vor fi completate de catre ofertant conform agrementelor tehnice.

Nota: Coeficientii de retroreflexie (R_L) pe timp uscat, umed si ploios, luminanta (β), si aderenta pentru marcajele rutiere, albe si galbene, vor fi cele prevazute in SR EN 1436/A1: 2009.

Valorile minime acceptate ale coeficientilor de retroreflexie (R_L) pe timp uscat, umed si ploios, luminanta (β), se stabilesc la $R_L > 150$ (R3), $R_L > 50$ (RW3), $R_L > 50$ (RR3) ($\text{med} \times \text{m}^{-2} \times \text{lx}^2$) respectiv ($\beta > 0.4$ (B3). (conform SR EN 1436/A1: 2009).

De asemenea valorile minime acceptabile pentru aderenta se stabileste la $\text{SRT} > 45$ (S1) (conform SR EN 1436/A1: 2009). iar rezistenta la uzura $> 85\%$

Se accepta doar vopsele/produse care au rapoarte de incercare emise de un laborator specializat pentru incercari vopsele marcaj rutier SR EN 1436/A1: 2009, respectiv SR EN 13197 :2012.

Se accepta doar vopsele si produse testate pentru minimum doua milioane de treceri (2 Mio) clasa de trafic P6 pentru vopsele in strat subtire.

Microbilele si bilele mari de sticla pot fi pulverizate ca atare, dar si in amestec cu granule antiderapante.

6.2.2. Controlul vopselei si produselor utilizate pentru executia marcajelor rutiere:

Vopseaua si produsele destinate efectuarii marcajelor rutiere se vor analiza pe baza de probe, prelevate din ambalaje originale, inchise ermetic si sigilate asigurate de catre prestator.

Prelevarea probelor de vopsele se face conform prevederilor SR EN 13459 -1:2011.

Probele vor fi analizate de catre un laborator specializat , acreditat si/sau autorizat . In cazul obtinerii a unor rezultate necorespunzatoare, se accepta o contra proba, iar in cazul in care si cea de a doua verificare este necorespunzatoare, atunci se anunta urgent antreprenorul ca sa sisteze lucrarile, iar D.R.D.P. va trimite pentru analiza, vopseaua sau produsele de marcare, in ambalaje originale.

Costul transportului si al analizelor va fi suportat de catre antreprenor. In cazul confirmarii de catre laboratorul specializat , acreditat si/sau autorizat a unor rezultate necorespunzatoare, antreprenorul este obligat sa inlocuiasca acest lot de vopsea si sa refaca pe cheltuiala sa lucrarile efectuate cu vopseaua necorespunzatoare.

6.2.3 Conditii tehnice pentru microbile, bile mari de sticla si granule antiderapante:

Microbilele de sticla sau bile mari sunt particule transparente, sferice, destinate sa asigure vizibilitatea nocturna a marcajelor rutiere prin retroreflexia fasciculelor incidente ale farurilor unui vehicul spre conducatorul vehiculului.

Granule antiderapante sunt destinate cresterii caracterului antiderapant al marcajului rutier.

Fiecare produs de marcare, utilizeaza un anumit tip de microbile sau bile mari de sticla.

Tipul si dozajul de microbile sau bile mari de sticla vor fi recomandate de fabricantul de produse utilizate pentru marcaje rutiere si confirmate de buletinul emis de catre laboratorul specializat ,acreditat si/sau autorizat.

Ambalarea microbilelor sau a bilelor mari de sticla, se realizeaza ca atare sau in amestec cu granule antiderapante in saci etansi.

Prescriptiile tehnice privind microbilele, bilele mari de sticla si granulele antiderapante trebuie sa corespunda prevederilor SR EN 1423/A1:2004 si vor fi descrise si garantate calitativ de fabricant.

6.3. TIPURI DE MARCAJE RUTIERE

6.3.1. Marcaje longitudinale de:

- ✦ separare a sensurilor de circulatie;
- ✦ separare a benzilor de acelasi sens;
- ✦ delimitare parte carosabila.

6.3.2 Marcaje transversale de:

- ✦ oprire;
- ✦ cedare a trecerii;
- ✦ traversare pentru pietoni;
- ✦ traversare pentru biciclisti.

6.3.3. Marcaje diverse pentru:

- ✦ ghidare;
- ✦ spatii interzise;
- ✦ interzicerea stationarii;
- ✦ statii de autobuze, troleibuze, taximetre;
- ✦ locuri de parcare;
- ✦ sageti sau inscriptii;
- ✦ reducerea vitezei.

Dimensiunile si modurile de pozare a marcajelor, functie de diverse situatii, se executa conform prescriptiilor SR 1848-7/2004.

6.4. - CONDITII DE REALIZARE A MARCAJELOR

6.4.1. TIPUL SI TIPODIMENSIUNILE MARCAJULUI

A. DRUMURI NATIONALE EUROPENE

1. Separarea sensurilor de circulatie (marcaj axial) si separarea benzilor de acelasi sens pentru drumuri cu 2, 3 si 4 benzi de circulatie, se executa astfel:

1.1. latimea benzii de marcaj 15 cm;

1.2. marcajul se executa conform prevederilor SR 1848/7-2004, cu modificarile ulterioare;

1.3. grosimea peliculei ude a marcajului este in functie de vopseaua utilizata - minim 600 micrometri - in strat subtire .

2. Delimitarea partii carosabile:

2.1. latimea benzii de marcaj 15 cm;

2.2. marcajul se executa:

a) in afara localitatilor, cu linie continua, iar la solicitarea beneficiarului poate avea efect rezonator;

b) in interiorul localitatilor, de regula cu linie discontinua;

2.3. grosimea peliculei ude a marcajului este in functie de vopseaua utilizata - minim 600 micrometri - in strat subtire .

2.4. marcajul se executa conform prevederilor SR 1848/7-2004, cu modificarile ulterioare;

MARCAJELE TRANSVERSALE si MARCAJELE DIVERSE se executa cu grosime functie de vopseaua utilizata minim 600 micrometri – in strat subtire.

B. DRUMURI NATIONALE PRINCIPALE si DRUMURI NATIONALE SECUNDARE

1. Separarea sensurilor de circulatie (marcaj axial) si separarea benzilor de acelasi sens pentru drumuri cu 2, 3 si 4 benzi de circulatie, se executa astfel:

1.1. latimea benzii de marcaj 15 cm;

1.2. marcajul se executa conform prevederilor SR 1848/7-2004, cu modificarile ulterioare;

1.3. grosimea peliculei ude a marcajului este in functie de vopseaua utilizata - minim 600 micrometri - in strat subtire.

2. Delimitarea partii carosabile:

2.1. latimea benzii de marcaj 15 cm;

2.2. marcajul se executa:

a) in afara localitatilor, cu linie continua;

b) in interiorul localitatilor, de regula cu linie discontinua;

2.3. grosimea peliculei ude a marcajului este in functie de vopseaua utilizata - minim 600 micrometri - in strat subtire.

2.4. marcajul se executa conform prevederilor SR 1848/7-2004, cu modificarile ulterioare;

MARCAJELE TRANSVERSALE si MARCAJELE DIVERSE se executa cu grosime functie de vopseaua utilizata minim 600 micrometri – in strat subtire, respectiv grosime de minim 1500 micrometri sau 3000 micrometri in strat gros. Acestea se vor executa si cu produse prefabricate.

MARCAJELE TRANSVERSALE – TRECERI DE PIETONI – se vor executa cu vopsele avand grosimea stratului de minim 3000 micrometri.

C. MARCAJE TEMPORARE pe autostrazi, drumuri nationale europene, drumuri nationale principale si secundare:

Se executa cu vopsea in strat subtire.

Se executa identic cu marcajele rutiere permanente,

Celelalte tipuri de marcaje rutiere temporare (transversale, diverse, prin sageti si inscriptii) respecta dimensiunile prevazute in SR 1848-7/2004, cu modificarile ulterioare.

Pe pelicula uda de vopsea se pulverizeaza obligatoriu microbule.

D. REGLEMENTARI COMUNE in aplicarea marcajelor rutiere (permanente sau temporare) pe drumurile nationale: (SR 1848/7 – 2004)

1. In curbele amenajate cu supralargire, marcajul pentru separarea sensurilor de circulatie se executa:

a) La drumuri cu doua benzi de circulatie:

i. pentru o supralargire de maximum 1,00 m se pastreaza banda exterioara de latime constanta, iar supralargirea se acorda integral benzii interioare;

ii. pentru o supralargire care depaseste 1,00 m se acorda benzii exterioare 40 % din supralargirea totala, iar benzii interioare 60 %;

b) La drumuri cu trei si patru benzi de circulatie:

i. pentru o supralargire de maximum 1,00 m toata supralargirea se alocata benzii interioare;

ii. pentru o supralargire care depaseste 1,00 m supralargirea totala se alocata benzilor in procentele din tabelul urmator:

Nr. benzi	Banda 1 (interioara)	Banda 2	Banda 3	Banda 4
3	60 %	24 %	16 %	--
4	36 %	26 %	22 %	16 %

In cazul in care supralargirea ce ar trebui alocata benzilor 2 si 3 (la drum cu 3 benzi), respectiv benzilor 3 si 4 (la drumurile cu 4 benzi) este mai mica de 1 m, aceasta se aloc benzii 2, respectiv benzii 3. In aceasta situatie, latimea benzii 3, respectiv 4 ramine in valoare de 3,5 m fiecare.

2. Axul drumului se va marca cu linie continua in urmatoarele cazuri:

- ⊕ in zona scolilor, pe portiunea cuprinsa intre cele doua indicatoare de avertizare „Copii”;
- ⊕ inainte si dupa marcajele transversale, de trecere pentru pietoni, pe o portiune de 50 m;
- ⊕ inainte si dupa intersectiile la nivel cu calea ferata pe o portiune de 50 m;

3. Nu se executa marcaje de delimitare a partii carosabile:

- ⊕ in localitatile, unde drumul are profil de strada (cu bordura) si latimea dintre bordure mai mica de 8 m;
- ⊕ pe poduri;
- ⊕ acolo unde marginea partii carosabile este foarte degradata.

4. Pe drumurile cu imbracaminte din beton de ciment marcajul axial se executa astfel:

- a) linia simpla a benzii de marcaj se pozitioneaza pe partea dreapta fata de axul drumului, mentinandu-se o distanta de 5 cm intre rostul axial si marginea exterioara a marcajului;
- b) linia dubla a benzilor de marcaj se aplica simetric fata de rostul longitudinal al placilor din betonul de ciment.

6.4.2. EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER

6.4.2.1. Se face cu respectarea prescriptiilor prezentului caiet de sarcini, in ceea ce priveste:

- ⊕ calitatea vopselei conform celor prezentate de catre ofertant din agrementele tehnice;
- ⊕ tipul imbracamintii rutiere, rugozitatea suprafetei, conditii de mediu si locale;
- ⊕ proiectul de reglementare a circulatiei prin marcaje rutiere (filmul marcajului);
- ⊕ executia corecta a premarcajului;
- ⊕ pregatirea suprafetei pe care se aplica marcajul (curatare corespunzatoare pentru eliminarea oricaror reziduri, deseuri sau alte materiale care contribuie la degradarea marcajului rutier);
- ⊕ stabilirea garantiei de executie;
- ⊕ dozaj de vopsea si de microbule, bile de sticla de alte dimensiuni conform recomandarilor producatorului, a agrementelor tehnice;
- ⊕ norme de Protectia Muncii, Prevenirea si stingerea incendiilor.
- ⊕ instituirea restrictiilor de circulatie in conformitate cu „Normele 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, aprobate prin Ordinul comun MI - MT nr.1112/411 (publicat in Monitorul Oficial nr. 397 /24.08.2000);

6.4.2.2. Executia premarcajului:

- ⊕ se executa la modificarea filmului de marcaj existent, datorita schimbarilor solutiilor tehnice;
- ⊕ se executa atunci cand marcajul existent nu mai poate fi reconstituit;
- ⊕ se executa dupa asternerea unui nou strat rutier bituminos;

- ✦ se face prin trasarea unor puncte de reper si simboluri pe suprafata partii carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corecta a marcajelor.
- ✦ premarcajul trebuie sa respecte documentele grafice sau filmul marcajului in format tabelar, respectiv situatiile centralizatoare de cantitati puse la dispozitie de beneficiar - Sectia de Drumuri Nationale (SDN), Directia Regionala de Drumuri si Poduri (DRDP);
- ✦ premarcajul se executa cu aparate topografice sau manual, marcandu-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate;
- ✦ corectitudinea realizarii premarcajului de catre executant se verifica de responsabilul desemnat cu supravegherea realizarii lucrarilor, inainte de aplicarea marcajului definitiv, intocmindu-se un proces verbal de receptie a acestuia. In cazul respingerii premarcajului de catre acesta, executantul va reface lucrarea pe cheltuiala sa.
- ✦ premarcajul este inclus din punct de vedere al costului in valoarea marcajului executat.

6.4.2.3. Executia marcajului rutier:

- ✦ vopselele de marcare se aplica pe suprafete curate si perfect uscate, numai mecanizat;
- ✦ microbilele sau bilele mari de sticla se aplica mecanizat pe vopseaua uda;
- ✦ pe sectoarele de drum unde suprafata nu este corespunzatoare, aceasta se curata prin suflare cu aer comprimat sau periere cu mijloace mecanizate;
- ✦ pe suprafete mici, grase, acestea se curata prin frezare, fara degradarea suprafetei drumului sau prin spalare cu jet de apa sub presiune;
- ✦ pe sectoare de drumuri europene, marcajul axial si cel aferent trecerilor pentru pietoni, se poate aplica, numai la dispozitia administratorului drumului, de doua ori pe an, a doua oara inainte de inceperea sezonului rece, tinand cont si de garantia marcajului executat anterior.

6.4.2.4. Frezarea marcajului rutier:

- ✦ indepartarea prin frezare a unor suprafete marcate se tarifeaza separat, in urmatoarele situatii:
 - a. Cand modificari ale "Proiectelor de reglementare a circulatiei prin indicatoare si marcaje rutiere", impun corecturi ale marcajului existent;
 - b. Cand modificarea elementelor geometrice ale unui sector de drum impune stergerea marcajului existent si executarea noului marcaj pe alt amplasament;
 - c. La solicitarea beneficiarului lucrarilor, cand:
 - i. se impune stergerea unor marcaje temporare;
 - ii. marcajul rutier vechi se exfolieaza.

In cazurile prevazute la punctele a, b si c de mai sus, se accepta si corectarea cu vopsea neagra de marcaj, in conditiile in care suprafetele marcate necorespunzator sunt reduse si izolate (maxim 30 mp). In aceasta situatie cantitatea de vopsea neagra consumata nu se tarifeaza. Vopseaua neagra trebuie sa fie compatibila cu cea cu care este realizat marcajul ce urmeaza a fi sters si aplicata cu o grosime a filmului ud de vopsea cel putin egala cu cea a marcajului ce trebuie corectat. Vopseaua de marcaj neagra trebuie sa acopere complet si permanent vechiul marcaj.

6.4.2.5. Prealabil inceperii executiei lucrarilor, DRDP vor furniza executantului:

- ✦ proiectul de reglementare a circulatiei prin marcaje rutiere (filmul marcajului) sau filmul marcajului in format tabelar, respectiv situatiile centralizatoare de cantitati;

- ✦ un program cuprinzind drumurile si cantitatile fizice de lucrari, pe fiecare itinerar, care urmeaza a se executa, o esalonare a prioritatilor de executat, precum si a garantiilor solicitate (inclusiv a tipului de vopsea) marcajului pentru fiecare drum in parte in baza unor comenzi;
- ✦ caracterizarea suprafetelor, pentru fiecare drum, pe care urmeaza sa se aplice marcajul rutier conform capitolului 4, punctul 4.1.

6.4.2.6. Executia marcajului rutier poate demara in urmatoarele conditii:

- ✦ executantul a obtinut aprobarea administratorului drumului si acordul politiei rutiere pentru instituirea restrictiilor de circulatie pe drumul public, in vederea executarii lucrarilor;
- ✦ executantul este dotat obligatoriu cu semnalizare rutiera pentru realizarea lucrarilor;
- ✦ executantul a obtinut ordin de incepere a lucrarilor din partea administratorului drumului, respectiv a conducerii DRDP;
- ✦ esaloanele de lucru pentru marcaje longitudinale, transversale si diverse sunt constituite in totalitate;
- ✦ s-a executat si receptionat premarcajul daca este cazul.

6.4.2.7. Semnalizarea rutiera temporara pe timpul executiei lucrarilor consta in:

- ✦ presemnalizarea si semnalizarea lucrarilor prin indicatoare rutiere si mijloace de avertizare luminoasa cu comanda electronica;
- ✦ pozarea cu conuri pentru protectia vopselei ude;
- ✦ autovehicul de incheiere a esalonului, care are rolul de a proteja vopseaua aplicata pana la darea in circulatie si de a recupera conurile.

La inchiderea unei zile de lucru se incheie un raport conform modelului din Anexa nr. 2.

6.5. CONTROLUL CALITATII MARCAJULUI

In timpul executarii marcajului rutier se fac urmatoarele verificari:

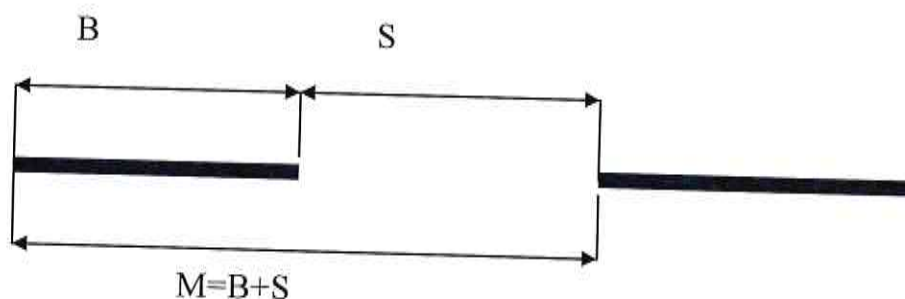
- 6.5.1 Marcajele rutiere se verifica din punct de vedere al formei, dimensiunilor (latime, lungime, grosime), aspectului si a uniformitatii distributiei microbulelor reflectorizante;
- 6.5.2 Verificarea formei se face vizual. Banda de marcaj trebuie sa aiba un contur clar delimitat, latime constanta, sa nu prezinte franturi sau serpuiri, iar microbulele sau bilele mari sa fie uniform repartizate pe toata lungimea respectiv latimea acesteia.
- 6.5.3 Controlul vizual, se efectueaza pe timp de zi si noapte, urmarindu-se luminanta respectiv retroreflexia pe toata suprafata marcajului.
- 6.5.4 Prin DRDP se poate dispune efectuarea, pe cheltuiala executantului, de masuratori cu aparate specifice. Masuratorile se fac in prezenta reprezentantului desemnat de Beneficiar ..
- 6.5.5 Valorile minime la terminarea lucrarilor, ale coeficientilor de retroreflexie (R_L) pe timp uscat, luminanta (β) si aderenta, trebuie sa fie $R_L > 150$ (R3), ($\text{mcd} \times \text{m}^{-2} \times \text{lx}^{-2}$), ($\beta > 0.4$) (B3) respectiv $\text{SRT} > 45$ (S1) (conform SR EN 1436/A1: 2009).
- 6.5.6 In cazul nerespectarii, de catre executant, a prescriptiilor caietului de sarcini tehnice, acesta este obligat sa refaca marcajul pe cheltuiala proprie, in conditiile impuse de responsabilul SDN desemnat sa supravegheze si sa indrume in permanenta executia lucrarilor de marcaje rutiere;
- 6.5.7 Fata de dimensiunile nominale date de SR 1848/7/2004 se admit abateri conform limitelor maxime prevazute in Tabelul nr. 1:

Daca se considera un modul „M” de marcaj, atunci:

B = banda de marcaj;

S = interspatiul dintre doua benzi de marcaj;

l = latime banda de marcaj.



Tabelul nr. 1

Tip marcaj	Abatere Banda (A_B)	Abatere Interspatiu (A_S)	Abatere Marcaj (A_M)
1:1	± 5 cm	± 5 cm	± 10 cm
3:6	± 5 cm	± 5 cm	± 10 cm
3:9	± 5 cm	± 10 cm	± 15 cm
9:3	± 10 cm	± 5 cm	± 15 cm
12:3	± 10 cm	± 5 cm	± 15 cm

- A_B = abatere longitudinala a benzii de marcaj;
 A_S = abatere longitudinala a interspatiuului;
 A_M = abatere longitudinala a modulului de marcaj;
 A_l = abatere in latime a benzii de marcaj $\pm 0,5$ cm;

Pentru marcajele transversale, diverse, prin sageti si inscriptii se admit abateri de maximum $\pm 1\%$.

6.6. RECEPTIA LUCRARILOR DE MARCAJE RUTIERE

Receptia la terminarea lucrarilor si receptia la expirarea perioadei de garantie se efectueaza in conformitate cu prevederile prezentului Caiet de Sarcini Tehnice. In comisii vor fi cooptati si reprezentanti ai politiei rutiere.

6.6.1 Receptia la terminarea lucrarilor:

Marcajul se receptioneaza la maximum 15 zile de la terminarea unuia sau mai multor trasee de pe raza de activitate a unei SDN pe care s-au aplicat marcaje, distinct pentru fiecare tip de marcaj (longitudinal, transversal sau diverse).

Marcajele longitudinale si transversale se executa concomitent pe un sector de drum, acceptandu-se un decalaj de maximum 5 zile intre aplicarea celor doua tipuri de marcaje (longitudinale, respectiv transversale si diverse).

Executantul trebuie sa comunice beneficiarului data terminarii lucrarilor, iar acesta demareaza inceperea receptiei lucrarilor.

Comisia de receptie examineaza:

- ⚡ respectarea prescriptiilor caietului de sarcini tehnice, prevederilor SR 1848/7-2004, ordinelor scrise ale CNAIR;
- ⚡ respectarea proiectului de reglementare a circulatiei prin indicatoare si marcaje rutiere (filmului marcajului) – corelarea marcajelor executate cu semnalizarea rutiera;
- ⚡ dimensiunea benzii de marcaj (lungime/latime/grosime);
- ⚡ rapoartele zilnice intocmite la aplicarea marcajului rutier;

✦ prin determinari vizuale daca sunt respectate geometria benzii de marcaj (lungime si latime), banda de marcaj sa aiba un contur clar delimitat avand microbile sau bile mari repartizate uniform pe lungimea si latimea benzii de vopsea;

Receptia se efectueaza prin determinari ale coeficientilor de aderenta, luminanta si retroreflexie cu aparatura specifica aflata in dotarea executantului sau pe baza de contract cu un laborator specializat pentru incercari vopsele marcaj rutier, acreditat de catre Asociatia de Acreditare din Romania - RENAR sau alta institutie similara din afara Romaniei si/sau autorizat de catre Inspectoratul de Stat in Constructii sau alta institutie similara din afara Romaniei, in prezenta beneficiarului

Valorile minime la terminarea lucrarilor, ale coeficientilor de retroreflexie (R_L) pe timp uscat, luminanta (β) si aderenta, vor fi superioare fata de urmatoarele valori $R_L > 150$ (R3), ($mcd \times m^{-2} \times lx^{-2}$), (β) > 0.4 (B3) respectiv $SRT > 45$ (S1); (conform SR EN 1436/A1: 2009)

In situatia in care comisia de receptie constata deficiente de calitate ale marcajului rutier, in ceea ce priveste aspectul marcajului, a microbilor sau a bilelor mari de sticla, a aderentei; a retroreflexiei, a luminantei, comisia poate hotari remedierea marcajului pe cheltuiala executantului.

La terminarea examinarii, comisia va consemna observatiile si concluziile in procesul verbal de receptie, cu constatarile facute, propunand directorului DRDP admiterea cu sau fara obiectii a receptiei, amanarea sau respingerea ei.

In cazul in care admiterea receptiei se face cu obiectii, in procesul - verbal de receptie se vor indica in mod expres acele lipsuri care trebuie remediate;

6.6.2 Receptia finala la expirarea perioadei de garantie:

Se executa in apropierea expirarii termenului de garantie, cu maximum 15 zile inainte de expirarea perioadei de garantie, dar nu mai tarziu de 15 zile dupa expirarea perioadei de garantie.

Se admit abateri de la aceste termene in situatii speciale (conditii meteo nefavorabile).

Receptia se executa de catre o comisie propusa de conducerea DRDP si aprobata de catre directorul general al CNAIR.

La receptie participa, in calitate de asistent, un reprezentant al executantului.

La receptie pot participa si alti invitati din partea beneficiarului.

Comisia se intruneste la data si locul fixate de presedintele comisiei.

Comisia verifica marcajul acceptat la receptia efectuata la terminarea lucrarilor. Comisia utilizeaza aceleasi proceduri tehnice ca si la receptia efectuata la terminarea lucrarilor de marcaj.

Comisia analizeaza calitatea marcajului corespunzator garantiei acordate. In caz de neconformitate comisia analizeaza factorii care au influentat scaderea duratei de viata a marcajului.

Receptia se efectueaza prin determinari ale coeficientilor de rezistenta la uzura, de aderenta, luminanta si retroreflexie cu aparatura specifica aflata in dotarea executantului sau pe baza de contract cu un laborator specializat pentru incercari vopsele marcaj rutier, acreditat de catre Asociatia de Acreditare din Romania - RENAR sau alta institutie similara din afara Romaniei si/sau autorizat de catre Inspectoratul de Stat in Constructii sau alta institutie similara din afara Romaniei, in prezenta beneficiarului.

Valorile pentru acceptarea receptiei fianle la sfarsitul perioadei de garantie, ale coeficientilor de retroreflexie (R_L) pe timp uscat, luminanta (β), aderenta (SRT) si rezistenta la uzura (%) se stabilesc la $R_L > 150$ (R3), ($mcd \times m^{-2} \times lx^{-2}$), (β) > 0.4 (B3), $SRT > 45$ (S1) respectiv rezistenta uzura $> 85\%$.

In situatia in care comisia de receptie constata deficiente de calitate ale marcajului rutier, in ceea ce priveste aspectul marcajului, microbilor sau a bilelor mari de sticla, a retroreflexiei,

luminantei, aderenței, rezistenței la uzura, comisia poate hotărâ remedierea marcajului pe cheltuiala executantului.

La terminarea recepției finale comisia va consemna constatările și concluziile referitoare la calitatea marcajului recepționat, în procesul verbal de recepție finală, împreună cu propunerea către directorul DRDP de admitere, cu sau fără obiecții, a recepției, de amânare sau de respingere a ei.

În cazul în care comisia de recepție finală recomandă admiterea cu obiecții, amânarea sau respingerea recepției, ea va trebui să propună măsuri pentru înlăturarea neregulilor semnalate. În această situație administratorul drumului va reține din garanția de bună execuție contravaloarea lucrărilor necorespunzătoare până la remedierea deficiențelor constatate.

Director Adjunct Exploatare,
Ing. Tudor Gabriela



Sef Departament Mentenanta,
Ing. Radulescu Iulian



Sef Serviciu Mententanta si Plan,
Ing. Mocanu Paul



LISTA DE CANTITATI - TRATAMENTE BITUMINOASE

Anexa 1

Lot	Tipul lucrării	Sectoare de drumuri/ Autostrazi, DN - pozitie km	Tipuri lucrari de executat	Pret	Cantitati (mp) pentru 3 ani		Valori (lei) pentru 3 ani		Din care cantitati (mp) defalcate pe ani							
					Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max				
0	1	2	3	4	5=9+11+13	6=10+12+14	7=4*5	8=4*6	9	10	11	12	13	14		
DRDP Constanta / SDN CALARASI	Tratament dublu cu agregate neanrobate (criblura + EBmCR)	3A km 0+000 - km 67+700	lucrare propriu zisa		17,500.00	175,000.00	0.00	0.00			8,750.00	87,500.00	8,750.00	87,500.00		
			marcaje rutiere in strat subtiere		1,120.00	11,200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	560.00	5,600.00	560.00	5,600.00	5,600.00	
		3 km 50+000 - km 127+573	lucrare propriu zisa		6,790.00	67,900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,790.00	67,900.00				
			marcaje rutiere in strat subtiere		434.56	4,345.60	0.00	0.00	0.00	0.00	434.56	4,345.60	0.00	0.00	0.00	0.00
3B km 0+000-km 45+800	lucrare propriu zisa		3,500.00	35,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,500.00	35,000.00						
	marcaje rutiere in strat subtiere		224.00	2,240.00	0.00	0.00	0.00	0.00	224.00	2,240.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Total D.R.D.P. / S.D.N. CALARASI					27,790.00	277,900.00	0.00	0.00	10,290.00	102,900.00	8,750.00	87,500.00	8,750.00	87,500.00		
					1,778.56	17,785.60	0.00	0.00	658.56	6,585.60	560.00	5,600.00	560.00	5,600.00		
Total lucrare							0.00	0.00	10,948.56	109,485.60	9,310.00	93,100.00	9,310.00	93,100.00		

Director General Regional,
Ing. Dima Marin

Director Adjunct Exploatare,
Ing. Tudor Gabriela

Sef Departament Mentenanta,
Ing. Radulescu Iulian

Sef Serviciu Mentenanta si Plan,
Ing. Mocanu Paul



Serviciu Mentenanta si Plan,
Ing. Luta Argentina

CANTITATI CEL MAI MIC CONTRACT SUBSEVENT - TRATAMENTE BITUMINOASE

Anexa 1.1

Lot	Tipul lucrării	Sectoare		Tipuri lucrări de executat	UM	PU	Cel mai mic contract Subsevent		
		DN	poziții km				Cantitate (mp)	Valoare (lei fara TVA)	
0	1	2		3		4	6	7	
DRDP Constanta / SDN CALARASI	Tratament dublu cu agregate neanrobate (criblura + EBmCR)	3A	km 0+000 - km 67+700	lucrare propriu zisa	mp		8,750.00	0	
				marcaje rutiere in strat subtire	mp		560.00	0	
		3	km 50+000 - km 127+573	lucrare propriu zisa				0	0
				marcaje rutiere in strat subtire			0.00	0	0
		3B	km 0+000-km 45+800	lucrare propriu zisa				0	0
				marcaje rutiere in strat subtire			0.00	0	0
Total D.R.D.P. / S.D.N. CALARASI				lucrare propriu zisa			8,750.00	0.00	
				marcaje rutiere in strat subtire			560.00	0.00	
				Total lucrare			9,310.00	0.00	

Director General Regional,
Ing. Dima Marin

Director Adj. Exploatare,
Ing. Tudor Gabriela

Sef Departament Mentenanta,
Ing. Radulescu Iulian

Sef Serviciu Mentenanta si Plan,
Ing. Mocanu Paul

Serviciu Mentenanta si Plan,
Ing. Luta Argentina



D.R.D.P. CONSTANTA

S.D.N. CALARASI

CANTITATI CEL MAI MARE CONTRACT SUBSEVENT - TRATAMENTE BITUMINOASE

Anexa 1.2

Lot	Tipul lucrării	Sectoare		Tipuri lucrări de executat	UM	PU	Cel mai mare contract Subsevent	
		DN	poziții km				Cantitate (mp)	Valoare (lei fără TVA)
0	1	2		3	4	5	6	7
DRDP Constanta / SDN CALARASI	Tratament dublu cu agregate neanrobate (criblura + EBmCR)	3A	km 0+000 - km 67+700	lucrare propriu zisa	mp		0.00	0
				marcaje rutiere in strat subtire	mp		0.00	0
		3	km 50+000 - km 127+573	lucrare propriu zisa	mp		67,900.00	0
				marcaje rutiere in strat subtire	mp		4,345.60	0
		3B	km 0+000-km 45+800	lucrare propriu zisa	mp		35,000.00	0
				marcaje rutiere in strat subtire	mp		2,240.00	0
Total D.R.D.P. / S.D.N. CALARASI				lucrare propriu zisa	mp		102,900.00	0.00
				marcaje rutiere in strat subtire	mp		6,585.60	0.00
				Total lucrare			109,485.60	0.00

Director General Regional,
Ing. Dima Marin



Director Adj. Exploatare,
Ing. Tudor Gabriela

Sef Departament Mentenanta,
Ing. Radulescu Iulian

Sef Serviciu Mentenanta si Plan,
Ing. Mocanu Paul

Serviciu Mentenanta si Plan,
Ing. Luta Argentina