

# PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE



**OBIECTIV:** *Reabilitare(asfaltare)drum comunal DC 78*  
**BENEFICIAR:** Comuna RADULEȘTI, Județul IALOMIȚA  
**AMPLASAMENT:** Sat BRAZII, Com.RADULEȘTI,  
Jud.IALOMITA

**PROIECTANT:** SC DRUPO SRL SLOBOZIA  
**VOLUM:** CAIETE DE SARCINI

2016

|

# Borderou

## Caiete de sarcini

1. Fundatii de piatra sparta si/sau de piatra sparta amestec optimal;
2. Imbracaminti rutiere bituminoase cilindrate, executate la cald;
3. Podete accese proprietati;
4. Santuri si rigole dalate;
5. Semnalizari rutiere (indicatoare);
6. Marcaje rutiere
7. Parapet metalic.

# CAIET DE SARCINI

1. FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ  
ȘI/SAU DE PIATRĂ SPARTĂ  
AMESTEC OPTIMAL

## **CAPITOLUL I GENERALITATI**

### **ART. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE**

**1.1.** Prezentul caiet de sarcini se refera la executia si receptia straturilor de fundatie din piatra sparta sau piatra sparta amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice.

El cuprinde conditiile tehnice care trebuie sa fie indeplinite de materiale folosite si de stratul de fundatie realizat.

### **ART. 2. PREVEDERI GENERALE**

**2.1.** Pentru acest proiect, fundatia din balast constituie si stratul inferior de fundatie pentru stratul de piatra sparta, conform STAS 6400. Deci pentru stratul de fundatie din piatra sparta nu se executa un strat suplimentar din balast de min. 10cm grosime.

Conform STAS 6400, straturile de fundatie din piatra sparta mare sort 63-80 si piatra sparta amestec optimal, au in componenta un strat inferior din balast si un strat superior de piatra sparta amestec optimal ale caror grosimi minime constructive sunt de 10cm pentru stratul inferior si de 12 cm pentru stratul superior.

**2.2.** Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de forma sau realizarea unor masuri de imbunatatire a protectiei patului, iar acesta este constituit din pamanturi coezive, stratul inferior de fundatie se va realiza in mod obligatoriu pe un substrat de fundatie care poate fi:

- substrat izolator de nisip de 7 cm grosime dupa cilindrare;
- substrat drenant din balast de minim 10 cm grosime dupa cilindrare.

Cand stratul inferior al fundatiei rutiere este alcatuit din balast , acesta preia si functia de substrat drenant, asigurandu-se conditiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare si masurile de evacuarea apei.

**2.3** Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat si agreat de inginer, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

**2.4.** Antreprenorul este obligat se efectueze la cererea Inginerului verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

## **CAPITOLUL II. MATERIALE**

### **ART. 3. AGREGATE NATURALE**

**3.1.** Pentru executia fundatiilor din piatra sparta se utilizeaza urmatoarele agregate:

- a) Pentru executia fundatiilor de piatra sparta mare 0-63 mm :
- Nisip 0-4 mm pentru substratul izolant in cazul in care nu se face strat de forma;
  - Balast sort 0-63 mm pentru stratul inferior;
  - Piatra sparta 63-80 mm;
  - Split 16-25 mm pentru impanare;
  - Nisip grauntos sau savura 0-4 mm pentru impanare si protectie.

Nisipul grauntos sau savura ca material de protectie nu se prevad in cazul cand stratul superior este un macadam sau un beton de ciment.

- b) Pentru fundatie din piatra sparta amestec optimal:
- Nisip 0-4mm pentru substratul izolant in cazul in care nu se face strat de forma ;
  - Piatra sparta amestec optimal 0-63mm

**3.2.** Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, adica nealterabile la aer, apa sau inghet. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

**3.3.** Agregatele folosite in realizarea straturilor de fundatie trebuie sa indeplinesca conditiile de admisibilitate aratate in tabelele 1, 2 si nu trebuie sa contina corpuri straine vizibile (bulgari de pamant, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

BALAST PENTRU FUNDATIE – conditii de admisibilitate

Tabel 1

<b>Caracteristici</b>	<b>Conditii de admisibilitate</b>
	<b>Amestec optimal</b>
<b>SORT</b>	<b>0-63</b>
<b>Continut de fractiuni, %</b>	
Sub 0,02 mm	Max 3
Sub 0,2 mm	4-10
0-1mm	12-22
0-4mm	26-28
0-8mm	35-50
0-16mm	48-65
0-25mm	60-75
0-50mm	85-92

**Reabilitare (asfaltare)drum communal DC78- Sat BRAZII, Comuna RADULESTI,**

**Jud.IALOMITA**

0-63mm	100
Granulozitate	Conf. fig 2 SR 662
Coeficient de neuniformitate (Un), min.	-
Echivalent de nisip (EN) min.	30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30

NISIP – conditii de admisibilitate

Tabel 2

CARACTERISTICI	Domenii de utilizare:		
	Strat izolant	Macadam	
		Umplurea golurilor dupa impanare	Protectie
Conditii de admisibilitate			
Sort	0-4	0-4	4-8*
Granulozitate			
- conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, max.	14	-	-
- conținut de fracțiuni sub 0,02 mm, %			
.....-strat de baza	-	5...15	max 5
- imbracaminte	-	15...30	-
- condiții de filtru invers*	$5 p_{d_{15}} < d_{15f} < 5 d_{58p}$	-	-
Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	$6 \times 10^{-3}$	-	-

\*  $5 p_{d_{15}} < d_{15f} < 5 d_{58p}$ , reprezinta diametrele granulelor corespunzatoare unor treceri de 15%, respective 85% de pe curba granulometrica a materialelor: pamant (p), respective filtru (f).

SAVURA SI PIATRA SPARTA (Split) trebuie sa indeplineasca conditiile din tabelul 2.1.

Sort	Savura	Piatră spartă (split)		
	Condiții de admisibilitate			
	0-8(16)	8-16	16-25(31)	25-40
Caracteristica				
Conținut de granule:				
-rămân pe ciurul superior ( $d_{max}$ ), % max.	5	5	5	5
-trec prin ciurul inferior ( $d_{min}$ ), % max.	-	10	10	10
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, % max.	-	10	10	-
Forma granulelor:				
-coeficient de formă, %, max.	-	35	35	35

**Reabilitare (asfaltare)drum communal DC78- Sat BRAZII, Comuna RADULESTI,****Jud.IALOMITA**

Coeficient de impurități: -corpuri străine, % max. -fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	1	1	1	1
	-	3	Nu este cazul	
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	-	30	Corespunzător clasei rocii conform SR 667	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) 5 cicluri, %, max.	-	6	3	Nu este cazul

**3.4.** Piatra sparta amestec optimal se poate obtine fie prin amesecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40, si 40-63, fie direct de la concasare, daca indeplineste conditiile din tabelul 3 si granulozitatea conform tabel 4.

**PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL – Condiții de admisibilitate**

Tabel 3

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate	
Sort	0-40	0-63
Conținut de fracțiuni, %, max.:		
-sub 0,02 mm	3	3
-sub 0,2 mm	3...14	2...14
-0...8 mm	42...65	35...55
-16...40 mm	20...40	-
-25...63 mm	-	20...40
Granulozitate	Conform tabelul 4 din prezentul caiet de sarcini	
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min.	30	
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) %, max.	30	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63	

**PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL – Granulozitate**

Tabel 5

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... în mm									
		0,02	0,1	0,2	1	4	8	16	25	40	63
0...63	Infer.	0	1	2	8	20	31	48	60	75	90
	Super.	3	10	14	27	42	55	70	80	90	100

**3.5.** Agregatele se vor aproviziona din timp in depozit pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestora. Aprovizionarea la locul punerii in opera se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca au calitatea corespunzatoare.

**3.6.** In timpul transportului de la furnizor la santier si al depozitarii, agregatele trebuie ferite de impurificari.

Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi si pastrate in conditii care sa le fereasca de imprastiere, impurificare sau amestecare .

**3.7.** Controlul calitatii agregatelor de catre antreprenor se va face in conformitate cu prevederile din tabelul 5.

**3.8.** Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- Intr-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de furnizor;
- Intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate de laboratorul santierului.

**3.9.** In cazul in care la verificarea calitatii amestecului de piatra sparta amestec optimal aprovizionata, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr.4, aceasta se corecteaza cu sorturile granulometrice deficitare pentru indeplinirea conditiilor calitative prevazute.

**3.10.** Toate investigatiile, testele, chiriile si taxele legate de exploatarea agregatelor vor fi suportate de Antreprenor.

Antreprenorul este responsabil de orice pericole fata de persoane si orice daune aduse proprietatii publice sau private, ca urmare a exploatarei, transportului sau depozitarii agregatelor

#### **ART. 4. APA**

Apa necesara realizarii straturilor de fundatie poate sa provina din reseaua publica sau din alte surse, dar in acest din urma caz nu trebuie sa contina nici un fel de particule in suspensie.

#### **ART. 5. CONTROLUL CALITATII AGREGATELOR INAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE**

Controlul calitatii se face de catre antreprenor prin laboratorul sau in conformitate cu prevederile cuprinse in tabelul 5.

Tabelul 5

Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica	Frecventa minima		Metode de determinare conf. STAS
	La aprovizionare	La locul de punere in opera	
Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri straine: - Argila bucati; - Argila aderenta; - Continutul de carbune.	In comparatie in care se observa prezenta lor	Ori de cate ori apar factori de impurificare	4606
Continutul de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare	O proba la max. 500 to pentru fiecare sursa	-	SR 667
Granulozitatea sorturilor	O proba la max. 500 to pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	730



Aspectul si forma granulelor pentru piatra sparta Coeficient de forma	O proba la max. 500 to pentru fiecare sursa	-	730
Echivalentul de nisip EN (numai la produsele de balastiera)	O proba la max. 500 to pentru fiecare sursa	-	730
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) 5 cicluri	O proba la max. 500 to pentru fiecare sursa	-	4606
Rezistenta la sfaramare prin compresiune pe piatra sparta in stare saturata la presiune normala	O proba la max. 500 to pentru fiecare sort de piatra sparta si fiecare sursa	-	730
Uzura cu masina tip Los Angeles	O proba la max. 500 to pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	730

### **CAPITOLUL III.**

#### **STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL DE FUNDATIE REALIZAT DIN PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL**

##### **ART. 6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE**

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale amestecului optimal de piatra sparta se stabilesc de catre un laborator de specialitate inainte de inceperea lucrarilor de executie.

Prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13 se stabileste:

$\rho_{du \max. P.M.}$  = greutatea volumica in stare uscata, maxima exprimata in g/cm<sup>3</sup>;

Wopt. P.M = umiditatea optima de compactare, exprimata in %.

##### **ART. 7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE**

**7.1.** Caracteristicile efective de compactare se determina de laboratorul santierului pe probe prelevate din lucrare si anume:

$\rho_{du \text{ ef.}}$  = greutatea volumica, in stare uscata, efectiva, exprimata in g/cm<sup>3</sup>;

**Wef.** = umiditatea efectiva de compactare, exprimata in %

In vederea stabilirii gradului de compactare gc:

$$g_c = \frac{\rho_{du \text{ ef}}}{\rho_{du \max PM}} \times 100$$

**7.2.** La executia stratului de fundatie se va urmari realizarea gradului de compactare aratat la punctul 7.1 si prevederile art.12.

### **CAPITOLUL IV.**

#### **REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE**

##### **ART. 8. SECTORUL DE PROBA**

**8.1.** In vederea stabilirii procedurii de executie si a utilajelor de asternere si compactare, inainte de inceperea lucrarilor, cu aprobarea Inginerului , Antreprenorul va executa cate un sector de proba pentru fiecare sursa de agregate .

Sectorul de proba va avea cel putin 50 ml lungime si va ocupa cel putin jumătate din latimea platformei.

Experimentarea are ca scop stabilirea pe santier, in conditii de executie curenta, componenta atelierului de compactare, modul de actionare a acestuia pentru realizarea gradului de compactare, daca grosimea prevazuta in proiect se poate executa intr-un strat sau doua, reglarea utilajelor de raspandire pentru realizarea grosimii respective si o suprafata corecta.

Compactarea pe tronsoanele experimentale se face in prezenta Inginerului, efectuand controlul compactarii prin incercari de laborator sau pe teren, dupa cum este cazul.

**8.2.** In cazul fundatiei din piatra sparta mare 63-80, se urmareste stabilirea corecta a atelierului de cilindrare compus din rulouri compresoare usoare si rulouri compresoare mijlocii, a numarului minim de treceri al acestor rulouri pentru cilindrarea pana la fixare a pietrei sparte 63-80mm si in continuare, a numarului minim de treceri dupa asternerea in doua reprize a splitului de impanare 16-25mm pana la obtinerea inclestarii optime.

Cilindrarea in acest caz se considera terminata daca rotile ruloului nu mai lasa nici un fel de urme pe suprafata fundatiei din piatra sparta iar alte pietre de aceeasi marime 63-80 puse in fata ruloului nu mai patrund in stratul de fundatie si sunt sfaramate.

Cantitatea de apa care trebuie eventual adaugata pentru obtinerea umiditatii optime de compactare va fi stabilita de laboratorul de santier. Apa va fi adaugata prin stopire, astfel incat sa aduca amestecul, la nivelul optim de umiditate, uniform distribuita in masa amestecului.

Tolerantele in umiditatea amestecului sunt 1% peste, si 2% sub nivelul optim de umiditate.

Pregatirea, executarea lucrarilor si masuratorile efectuate pe sectorul de proba vor fi efectuate in prezenta Inginerului si pe cheltuiala Antreprenorului.

**8.3.** Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate va servi ca sector de referinta pentru restul lucrarilor.

Caracteristicile obtinute pe acest sector se vor consemna in scris pentru a servi la urmarirea calitatii lucrarilor viitoare.

## **ART.9. EXECUTAREA STRATURILOR DE FUNDATIE**

**9.1.** Executia fundatiei de piatra sparta sau piatra sparta amestec optimal poate incepe numai dupa ce stratul inferior de fundatie din balast din sectorul respectiv, au fost verificate si receptionate de Inginer.

**9.2.** Este interzisa asternerea intr-un acelasi sector de lucru , a agregatelor provenind din depozite /surse diferite.

Acolo unde stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele vor fi completate si compactate simultan cu executia stratului de fundatie, astfel incat acesta sa fie permanent incadrat de acostamente.

Pentru evitarea degradarilor accidentale, Antreprenorul va lua toate masurile necesare pentru limitarea circulatiei pe stratul compactat si finisat .

**9.3.** Punerea in opera

**1) Stratul de fundatie din piatra sparta amestec optimal**

Executia stratului izolan si a stratului inferior de fundatie se executa conform caietului de sarcini,, Fundatie din balast”.

Pe stratul de balast amestecul optimal din piatra sparta se aterne cu un utilaj repartizator.

Compactarea stratului de fundatie se face cu respectarea tuturor parametrilor stabiliti pe sectorul de proba.

**9.4.** Masuri Preliminare

La executia stratului de fundatie din piatra sparta /amestec optimal se va trece numai dupa receptionarea stratului de fundatie din balast de catre Inginer, in conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrari.

Inainte de inceperea lucrarilor se vor verifica si regula utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a stratului de fundatie din piatra sparta/amestec optimal.

Inainte de asternerea agregatelor din stratul de fundatie se vor executa lucrarile pentru drenarea apelor din fundatii – drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole si racordurile stratului de fundatie la acestea precum si alte lucrari prevazute in acest scop in proiect.

Este interzisa asternerea intr-un acelasi sector de lucru, a agregatelor provennd din depozite diferite.

**ART.10. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATURILOR DE FUNDATIE**

**10.1.** In timpul executiei straturilor de fundatie din piatra sparta / amestec optimal verificarile si determinarile se vor face conform tabel 6 cu frecventa mentionata in acelasi tabel.

In cea ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu parghie conform „Instruciunilor tehnice departamentale pentru determinarea a capacitatii portante a drumurilor cu sisteme rutiere suple si semirigide”, indicativ CD 31-2002.

**10.2.** Laboratorul executantului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executant:

- compozitia granulometrica a agregatelor;
- caracteristicile optime de compactare obtinute prin metoda Proctor modificat (umiditate optima, densitate maxima uscata);

-,

<b>Nr. Crt</b>	<b>Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica</b>	<b>Frecvente minime la locul de punere in opera</b>	<b>Metode de verificare conf. STAS</b>
	Inercarea Proctor modificata	Pentru fiecare sursa sau la observarea schimbarii granulozitatii	1913/13
2	Determinarea umiditatii de compactare	Minim 3 probe la o suprafata de 2000 m <sup>2</sup> de strat	4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafata de 2000 m <sup>2</sup> de strat	-
4	Verificarea realizarii intensitatii de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumetrice pe teren	Minim 3 puncte pentru suprafete <2000m <sup>2</sup> si minim 5 puncte pentru suprafete >2000 m <sup>2</sup> de strat	1913/15 12288-85

## **APITOLUL V.**

### **CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE**

#### **ART.11. ELEMENTE GEOMETRICE**

**11.1.** Grosimea stratului de fundatie va fi verificata cu ajutorul unei tije metalice gradate oriunde se considera necesar dar in cel putin 3 puncte la 2000mp de strat executat; toleranta este de  $\pm 20$ mm.

Grosimea stratului de fundatie este media masuratorilor obtinute pe fiecare sector de drum prezentat receptiei.

**11.2.** Latimea stratului de fundatie se masoara oriunde se considera necesar, dar cel putin in fiecare profil transversal proiectat ; toleranta pentru latimea stratului , masurata din ax este de + 5cm.

**11.3.** Panta transversala a stratului de fundatie este cea a imbracamintei prevazuta in proiect si va fi masurata oriunde se considera necesar.

Abaterea limita la panta este de  $\pm 4\%$  in valoare absoluta si va fi masurata la fiecare 25m.

**11.4.** Declivitatile in profil longitudinal sunt aceleasi ca si ale imbracamintilor sub care se executa.

Abaterile limita la cotele fundatiei, fata de cotele din proiect pot fi de  $\pm 20$ mm/m.

#### **ART. 12. CONDITII DE COMPACTARE**

**12.1.** Straturile de fundatie din piatra sparta mare 63-80 trebuie compactate pana la realizarea inclestarii maxime a agregatelor, care se probeaza prin suprapunerea la strivire a unei pietre de aceeaasi natura petrografica ca piatra sprta din stratsi cu dimensiunea de cca. 4 cm. Aruncata in fata cilindrului compactor.

Compactarea se considera realizata daca piatra respectiva este strivita fara ca stratul sa sufere dislocari sau deformari.

**12.2** Straturile de fundatie din piatra sparta amestec optimal trebuie compactate pana la realizarea gradului de compactare de 100% in cel putin 95 % din punctele masurate si a gradului de compactare de minimum 98% in restul punctelor masurate.

Gradul de compactare va fi determinat ca densitate in stare uscata prinincercarea Proctor Modificata, conform STAS 1913/13.

**12.3.** Capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie se considera realizata daca valoarea deformatiei elastice masurate, nu depaseste  $120 \frac{1}{100}$  mm in nici unul din punctele masurate.

Uniformitatea este considerata satisfactoare daca valorile coeficientului de neuniformitate <35%.

#### **ART. 13. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE**

Verificarea denivelarilor suprafetei se efectueaza cu ajutorul latei de 3,00m lungime astfel:

- in profil longitudinal masuratorile se efectueaza in axul fiecarei benzi de circulatie si nu pot fi mai mari de  $\pm 7$  mm.

-In profil transversal, verificarea se efectueaza in dreptul profilelor din proiect si nu pot fi mai mari de  $\pm 5$  mm.

In cazul aparitiei denivelarilor mai mari decat cele prevazute in prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafetei fundatiei de catre constructor.

### **CAPITOLUL VI. RECEPTIA LUCRARILOR**

#### **ART. 14. RECEPTIA PE FAZA A LUCRARILOR**

Receptia pe faza a lucrarilor se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitatile impuse de proiect si caietul de sarcini, precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control abilitate.

In urma acestei receptii se incheie „ Proces verbal de receptie pe faza” in care sunt specificate remedierile care sunt necesare, termenul de executie a acestora si recomandari cu privire la modul de tinere sub observatie a tronsoanelor de drum la care s-au constatat abateri fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

#### **ART. 15. RECEPTIA PRELIMINARA**

**Reabilitare (asfaltare)drum communal DC78- Sat BRAZII, Comuna RADULESTI,**

**Jud.IALOMITA**

Receptia preliminara se face odata cu receptia preliminara a intregii lucrari conform normelor legale in vigoare .

Comisia de receptie va examina lucrarile fata de documentatia de control si procesele verbale de receptie pe faze, intocmit in timpul executiei lucrarilor .

**ARTICOLUL 16. RECEPTIA FINALA**

Receptia finala a lucrarilor se face dupa expirarea perioadei de verificare a comportarii acesteia in conformitate cu prescriptiile legale in vigoare.

Intocmit,  
Ing. Ion TRAISTARU

# CAIET DE SARCINI

## 2. IMBRACAMINTI RUTIERE BITUMINOASE CILINDRATE, EXECUTATE LA CALD

## **CAPITOLUL I - GENERALITATI**

### **Art.1. Obiect si domeniu de aplicare**

**1.1.** Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind imbracamintile bituminoase rutiere cilindrare, executate la cald, din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale, filer si bitum neparafinos si cuprinde conditiile tehnice de calitate prevazute in Normativul despre conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera, Indicativ AND 605 (revizuire AND 605-2013), care trebuie sa fie indeplinite la prepararea, transportul, punerea in opera si controlul calitatii materialelor si straturilor executate.

**1.2.** Caietul de sarcini se aplica la constructia, modernizarea si reabilitarea drumurilor publice si a strazilor, precum si la constructia drumurilor de exploatare.

**1.3.** Tipul de imbracaminte bituminoasa cilindrata la cald se stabileste in proiect de catre Proiectant.

**1.4.** Prevederile prezentului caiet de sarcini nu se aplica imbracamintilor executate din mixturi cu nisipuri bituminoase sau executate cu mixturi asfaltice recuperate.

### **Art.2. Definirea tipurilor de mixturi asfaltice**

**2.1.** Mixturile asfaltice se utilizeaza pentru stratul de uzura (rulare), stratul de legatura (binder) , precum si pentru stratul de baza.

Pentru executia stratului de uzura se vor avea in vedere urmatoarele tipuri de mixturi asfaltice, in functie de clasa tehnica a drumului (tabel 1):

- **BA** - beton asfaltic conform SR EN 13108-1;
- **MAS** – Mixturi asfaltice stabilizate conform SR EN 13108-5;
- **MAP** – Mixturi asfaltice poroase conform SR EN 13108-7;
- **BAR** – Betoane asfaltice rugoase

**Tabel 1. Mixturi asfaltice pentru stratul de uzura**

<b>Nr.crt.</b>	<b>Clasa tehnica a drumului</b>	<b>Stratul de uzura Tipul si simbolul mixturii asfaltice</b>
1	I,II	Mixtura asfaltica stabilizat : <b>MAS 12,5; MAS16</b>
		Beton asfaltic rugos : <b>BAR 16</b>
		Mixtura asfaltica poroasa : <b>MAP16</b>
2	III	Mixtura asfaltica stabilizata: <b>MAS 12,5; MAS16</b>
		Beton asfaltic rugos : <b>BAR 16</b>
		Beton asfaltic : <b>BA 16</b>
		Mixtura asfaltica poroasa : <b>MAP16</b>
3		Mixtura asfaltica stabilizata: <b>MAS 12,5; MAS16</b>



	<b>IV</b>	Beton asfaltic rugos : <b>BAR 16</b>
		Beton asfaltic : <b>BA 12.5; BA 16</b>
		Beton asfaltic cu pietris concasat : <b>BAPC16</b>
4	<b>V</b>	Beton asfaltic : <b>BA 12.5; BA 16</b>
		Beton asfaltic cu pietris concasat : <b>BAPC16</b>

La executia straturilor de legatura se vor utiliza mixturi asfaltice specifice, rezistente si durabile ale caror caracteristici vor satisface conditiile prevazute in acest normativ in functie de clasa tehnica a drumului. Se vor folosi betoane asfaltice deschise **BAD** conform SR EN 13108-1 (tabel 2).

**Tabel 2. Mixturi asfaltice pentru stratul de legatura**

<b>Nr.crt.</b>	<b>Clasa tehnica a drumului</b>	<b>Stratul de legatura Tipul si simbolul mixturii asfaltice</b>
<b>1</b>	<b>I,II</b>	Beton asfaltic deschis: <b>BAD 25</b>
<b>2</b>	<b>III, IV</b>	Beton asfaltic deschis: <b>BAD 25</b>
		Beton asfaltic deschis cu pietris concasat: <b>BADPC20</b>
<b>3</b>	<b>V</b>	Beton asfaltic deschis: <b>BAD 25</b>
		Beton asfaltic deschis cu pietris concasat: <b>BADPC25</b>
		Beton asfaltic deschis cu pietris sortat : <b>BADPS25</b>

**2.2.** In cazurile in care, imbracamintea bituminoasa cilindrata se executa intr-un singur strat, acesta trebuie sa indeplineasca toate conditiile cerute pentru stratul de uzura.

**2.3.** Imbracamintile bituminoase cilindrate realizate cu bitum neparafinos pentru drumuri se vor executa conform Normativul despre conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera, Indicativ AND 605 (revizuire AND 605-2013).

## **CAPITOLUL II - NATURA, CALITATEA SI PREPARAREA MATERIALELOR**

### **Art.3. Agregate**

**3.1.** Pentru imbracaminti bituminoase se utilizeaza un amestec de sorturi din agregate naturale neprelucrate si prelucrate care trebuie sa indeplineasca conditiile de calitate in conformitate cu prevederile standardelor dupa cum urmeaza:

- cribluri sort 4-8, 8-16 sau 16-25, conform SR 667, tabelul 8;
- nisip de concasare 0-4, conform SR 667, tabelul 10;
- nisip natural sort 0-4, conform SR 662, tabelul 5;
- pietris si pietris concasat, sorturi 4-8, 8-16 si 16-25(31), conform SR 662, tabelul 10.

Clasa minima a rocii din care se obtin agregatele naturale de cariera, in functie de clasa tehnica a drumului sau categoria strazii, trebuie sa fie conform SR 667, tabelul 3.

Caracteristicile fizico-mecanice ale rocii de provenienta a agregatelor naturale de cariera trebuie sa fie conform SR 667, tabelul 2.

Toate agregatele folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie sa fie spalate in totalitate, inainte de a fi introduse in instalatia de preparare.

Fiecare tip si sort de agregate trebuie depozitat separat in padocuri, prevazute cu platforme betonate, avand pante de scurgere a apei si pereti despartitori, pentru evitarea amestecarii si impurificarii agregatelor.

**3.2.** Aprovizionarea cu agregate naturale se va face dupa verificarea certificatelor de conformitate care atesta calitatea acestora.

#### **Art.4. Filer**

Filerul care se utilizeaza la imbracaminti rutiere bituminoase este de calcar sau de creta, conform STAS 539, care trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- finetea (continutul in parti fine 0,1 mm) min.80%
- umiditatea max. 2%
- coeficientul de hidrofilitate max. 1%

In cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre, filerul trebuie sa corespunda prevederilor STAS 539 si conditiei suplimentare ca minimum de particule sub 0,02 mm sa fie de 20%.

Filerul se depoziteaza in incaperi acoperite, ferite de umezeala sau in silozuri cu incarcare pneumatica. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

#### **Art.5. Lianti**

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

- bitum neparafinos pentru drumuri tip D60/80 si tip D 80/100;
- bitum modificat cu polimeri de tipul elastomerilor termoplastici liniari;
- bitum aditivat.

Acestia se aplica in conformitate cu indicatiile din tabelul 1.

Tabelul 1.

Tipul imbracamintii bituminoase	Tipul liantului
Imbracaminte bituminoasa din mixtura asfaltica cu fibre: - strat de uzura (cu adaos de fibre)	Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754: Tip D 60/80 sau Bitum modificat cu polimeri
- strat de legatura (fara fibre)	Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754: Tip D 60/80
Imbracaminte bituminoasa cu bitum cu	

polimeri: - strat de uzura	Bitum modificat cu polimeri
- strat de legatura	Bitum modificat cu polimeri sau Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754 Tip D 60/80
Imbracaminte bituminoasa cu bitum aditivat: -strat de uzura si strat de legatura	Bitum aditivat: -tip D 60/80a – zona climaterica calda -tip D 80/100a - zona climaterica rece
Imbracaminte bituminoasa cu bitum neparafinos pentru drumuri -strat de uzura si strat de legatura	Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754 -tip D 60/80 – zona climaterica calda -tip D 80/100 - zona climaterica rece

Bitumul neparafinos pentru drumuri tip D 60/80 si tip D 80/100 trebuie sa indeplineasca conditiile prevazute de SR 754 si Normativul AND 537 si o adezivitate de minimum 80% fata de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectiva. In caz contrar se utilizeaza bitum aditivat.

**5.2.** Conform Normativului AND 549, pct. 1.1.2. si 1.1.3 in scopul cresterii rezistentei la deformatii permanente la temperaturi ridicate si a rezistentei la fisurare la temperaturi scazute, imbracamintile bituminoase, pe drumuri de clasa tehnica I...III si pe strazi de categorie tehnica I si II, cu trafic greu si foarte greu si la alte lucrari speciale (locuri de parcare, zone cu accelerari si decelerari frecvente etc.) se vor executa cu bitum modificat cu polimeri.

In cazul utilizarii bitumului modificat se vor respecta prevederile Normativului AND 549 si cele din ANEXA Nr.1 la prezentul caiet de sarcini.

**5.3.** In functie de calitatea bitumului si natura agregatelor, in cadrul testelor preliminare se va stabili utilitatea aditivarii bitumului.

Se va folosi numai bitum aditivat, in cazul in care adezivitatea bitumului pur fata de agregate naturale este mai mica de 80%, indiferent de clasa tehnica a drumului sau de categoria tehnica a strazii, la care se foloseste.

Bitumul de baza folosit la prepararea bitumului aditivat tip D 60/80a si tip D80/100a este bitumul tip D 60/80 si respectiv tip D 80/100, care trebuie sa corespunda prevederilor SR 754 si Normativului AND 537.

Prepararea bitumului aditivat se efectueaza conform Normativ AND 553.

**5.4.** Bitumul, bitumul modificat cu polimeri si bitumul aditivat se depoziteaza separat, pe tipuri de bitum astfel:

- bitumul se depoziteaza in rezervoare metalice prevazute cu sistem de incalzire cu ulei, sistem de inregistrare a temperaturilor (pentru ulei si bitum), gura de aerisire, pompe de recirculare;

- bitumul modificat cu polimeri se depoziteaza in recipiente metalici verticali, prevazuti cu sistem de incalzire cu ulei, sistem de recirculare sau agitare permanenta, pentru evitarea separarii componentelor si sistem de inregistrare a temperaturii. Se recomanda ca perioada de stocare sa nu depaseasca maximum 2 zile, iar temperatura bitumului modificat pe perioada de depozitare trebuie sa fie de minimum 140°C;

- bitumul aditivat se depoziteaza in rezervoare metalice prevazute cu sistem de incalzire cu ulei, pompe de recirculare, sistem de inregistrare a temperaturii (pentru ulei si bitum), gura de aerisire. Se recomanda ca perioada de stocare sa nu depaseasca 3 zile, iar temperatura bitumului aditivat pe perioada de depozitare sa fie de (120...140) ° C.

**5.5.** Pentru amorsari si badijonari se va folosi emulsie bituminoasa cu rupere rapida sau bitum taiat, cu respectarea prevederilor STAS 8877.

Emulsia bituminoasa cationica se va depozita in rezervoare metalice verticale, curatate in prealabil, prevazute cu pompe de recirculare si eventual cu sistem de incalzire.

#### **Art.6. Aditivi**

Aditivii utilizati pentru prepararea bitumului aditivat folosit la executia imbracamintilor bituminoase sunt produse tensioactive, cu compozitie si structura specifica polar-apolara, conform celor prevazute in declaratia de conformitate a calitatii emisa de producator.

Aditivii trebuie sa fie agrementati tehnic conform reglementarilor in vigoare.

Aditivii trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii de baza:

- sa fie compatibili cu bitumul;
- sa fie stabili termic pana la minimum 200°C;
- sa amelioreze adezivitatea bitumului fata de agregatele naturale, fara a afecta celelalte caracteristici ale acestuia;
- sa nu fie toxici, corozivi sau inflamabili.

Tipul de aditiv si dozajul acestuia in bitum se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat, tinandu-se seama de respectarea conditiilor tehnice impuse.

Aditivii care se intentioneaza a se utiliza, vor fi supusi aprobarii Beneficiarului.

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

#### **Art.7. Fibre**

Fibrele care pot fi folosite la prepararea mixturii asfaltice stabilizate cu fibre, pentru executia imbracamintilor bituminoase, sunt fibre sau granule din celuloza, bitumate sau nebitumate, trebuie sa fie agrementate tehnic conform reglementarilor in vigoare.

Tipul si dozajul de fibre in mixtura asfaltica se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat, cu respectarea urmatoarelor conditii tehnice:

- epruvetele cilindrice tip Marshall se vor confectiona, in functie de intensitatea de trafic, la temperatura de 135+5°C, conform reglementarilor in vigoare, iar incercarile pe epruvetele cilindrice tip Marshall se vor face conform STAS 1338-2.

#### **Art.8. Controlul calitatii materialelor înainte de anrobare**

Materialele destinate fabricarii mixturilor asfaltice pentru imbracamintile bituminoase, se verifica in conformitate cu prescriptiile din standardele in vigoare ale materialelor respective si Normativul despre conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera, Indicativ AND 605 (revizuire AND 605-2013), pentru asigurarea conditiilor aratate la art.3, 4, 5 si 6 din prezentul caiet de sarcini.

### **CAPITOLUL III - MODUL DE FABRICARE A MIXTURILOR**

#### **Art.9. Compozitia mixturilor**

**9.1.** Mixturile asfaltice atat pentru stratul de uzura cat si pentru stratul de legatura, pot fi realizate integral din agregate naturale de cariera sau din amestec de agregate naturale de cariera si de balastiera, functie de tipul mixturii asfaltice conform tabelului 2.

Tabel 2.

<b>Tipul mixturii asfaltice</b>	<b>Agregate naturale utilizate</b>
Mixturi asfaltice stabilizate cu fibre	-criblura sort 4-8 si 8-16 -nisip de concasare sort 0-4 -filer
Beton asfaltic rugos	-criblura sort 4-8 si 8-16 -nisip de concasare sort 0-4 -filer
Betoane asfaltice cu criblura	- criblura sort 4-8, 8-16 si 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 -nisip natural sort 0-4
Beton asfaltic cu pietris concasat	-pietris concasat sort 4-8, 8-16 si 16-25 -nisip natural sort 0-4 -filer
Beton asfaltic deschis cu criblura	- criblura sort 4-8, 8-16 si 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4 - filer
Beton asfaltic deschis cu pietris concasat	- Pietris concasat sort 4-8, 8-16 si 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4 - filer

Beton asfaltic deschis cu pietris sortat	-pietris sort 4-8, 8-16 si 16-25 -nisip de concasare sort 0-4 -nisip natural sort 0-4 -filer
--	---

Compozitia mixturii asfaltice se stabileste pe baza unui studiu preliminar aprofundat, tinandu-se seama de respectarea conditiilor tehnice precizate in prescriptiile tehnice impuse de caietul de sarcini.

Studiul il face Antreprenorul in cadrul laboratorului sau autorizat sau il comanda la un laborator autorizat.

**9.2.** Formula de compozitie, stabilita pentru fiecare categorie de mixtura, sustinuta de studiile si incercarile efectuate impreuna cu rezultatele obtinute se supune aprobarii Beneficiarului.

Aceste studii comporta cel putin incercarea Marshall (stabilitatea la 60oC; indicele de curgere-fluaj – la 60°C, densitatea aparenta, absorbtia de apa), pentru cinci continuturi de liant repartizate de o parte si de alta a continutului de liant prestabilit. La confectionarea epruvetelor Marshall conform STAS 1338/1, numarul de lovituri vor fi de 75 pentru straturile de imbracaminte la drumuri de clasa tehnica I, II, III (respectiv strazi de categoria I, II, III) si 50 lovituri pentru straturile de imbracaminte pentru celelalte clase si categorii.

Dupa verificarea caracteristicilor obtinute pentru compozitia propusa, Beneficiarul, daca nu are obiectiuni sau eventuale propuneri de modificare, accepta formula propusa de Antreprenor.

**9.3.** Toate dozajele privind agregatele si filerul sau unele adaosuri, sunt stabilite in functie de greutatea totala a materialului granular in stare uscata, inclusiv partile fine; dozajul de bitum se stabileste la masa totala a mixturii.

**9.4.** Limitele procentelor sorturilor componente din agregatul total sunt date in tabelul 3.

**9.5.** Granulozitatea agregatelor naturale care trebuie sa fie asigurata pentru fiecare tip de mixtura asfaltica este indicata in tabelul 4 si in figurile 1,2,3,4,5,6,7 si 8.

**9.6.** Raportul filer – liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice este conform tabelului 4.

Tabel 4.

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport filer: liant (recomandat)
Strat de uzura	Betoane asfaltice rugoase	1,6...1,8
	Betoane asfaltice cu criblura: -cu dimensiunea maxima a granului de 16 mm; -cu dimensiunea maxima a granului de 25 mm;	1,3...1,8 1,1...1,8
	Beton asfaltic cu pietris concasat	1,6...1,8
Strat de legatura	Betoane asfaltice deschise	0,5...1,4

**9.7.** Continutul de fibre active in mixturile asfaltice stabilizate cu fibre MASF 8 si MASF 16 va fi in limitele (0,3...1,0)% din masa mixturii asfaltice, in functie de tipul fibrei utilizate.

Continutul optim de fibre se stabileste prin studii preliminare de laborator, de catre un laborator de specialitate autorizat, tinandu-se seama de respectarea conditiilor tehnice prevazute.

**Art.10. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice**

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

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

**10.2.** In lipsa unor dispozitii contrare prevederilor caietului de sarcini speciale, caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice preparate cu bitum neparafinos pentru drumuri si cu bitum aditivat, trebuie sa indeplineasca, in timpul studiului de laborator si in timpul controalelor de fabricatie, conditiile aratate in tabelul 5.

Tabelul 5.

Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice	
	BAR 16, , BA 16, BA 8, BA 20	BAD 20, BADPC 20, BADPS 20
Caracteristici pe cilindri confectionati la presa de compactare giratorie: -volum de goluri la 80 de giratii, %, max	5,0	-
- volum de goluri la 120 giratii, %, max	-	9,5
Rezistenta la deformatii permanente: Fluaj dinamic la 40°C si 1800 pulsuri, 10 <sup>-4</sup> mm, max.	7600	-
Modulul de elasticitate la 15°C, Mpa, min.: -zona climaterica calda	4200	3600
-zona climaterica rece	3600	3000
Rezistenta la oboseala: numarul de cicluri pana la fisurare la 15°C, min.	-	4x10 <sup>5</sup>

**10.3.** Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice preparate cu bitum modificat trebuie sa se incadreze in limitele din tabelul 6.

Tabelul 6.

Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice		
	BA 16	BAR 16	BAD 20
Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall: -stabilitate (S) la 60°C, KN, min.	10,0	10,0	8,0
-indice de curgere (I) la 60°C, min.	2,0...3,5	2,0...3,5	2.0...3,5
-densitate aparenta, kg/m <sup>3</sup> , min.	2350	2350	2300

**Reabilitare (asfaltare)drum communal DC78- Sat BRAZII, Comuna RADULESTI,**

**Jud.IALOMITA**

-absorbție de apă, % vol.	2...5	3...5	3...6
Caracteristici pe cilindrii confectionati cu presa de compactare giratorie: -volum de goluri la 80 de giratii, %, max: -volum de goluri la 120 de giratii, %, max:	5,0 -	5,0 -	- 9,5
Rezistenta la deformatii permanente Fluaj dinamic la 40°C si 1800 pulsuri, 10 <sup>-4</sup> mm max.	2900	2800	-
Modulul de elasticitate la 15°C, Mpa, min.	4500	4500	4000
Rezistenta la oboseala: numarul de cicluri pana la fisurare, la 15°C, min.	-	-	4x10 <sup>5</sup>

**10.4.** Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre trebuie sa se incadreze in limitele din tabelul 7

Tabelul 7.

Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice			
	MAS 8		MAS 16	
Test Schellenberg, %, max	0,2		0,2	
Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall: -stabilitate (S) la 60°C, KN, min.	7,0		7,0	
-indice de curgere (I) la 60°C, min.	1,5...3,5		1,5...3,5	
-densitate aparenta, kg/m <sup>3</sup> , min.	2300		2300	
-volum de goluri, %	3...4		3...4	
Rezistenta la deformatii permanente: Fluaj dinamic la 40°C si 1800 pulsuri, 10 <sup>-4</sup> mm max.	10000		10000	
Viteza de deformatie la ornieraj (VDOP), mm/h.	Temperatura		Temperatura	
Numarul mediu de vehicule <sup>1)</sup> :	45°C <sup>2)</sup>	60°C <sup>3)</sup>	45°C <sup>2)</sup>	60°C <sup>3)</sup>
<1500, max.	6,0	8,0	6,0	8,0
1500...3000 max.	4,0	6,0	4,0	6,0
3000...6000 max.	2,0	3,5	2,0	3,5
>6000	<2,0	<3,5	<2,0	<3,5
Adancimea fagasului, mm.				
Numarul mediu de vehicule <sup>1)</sup> :				
<1500, max.	6,0	9,0	6,0	9,0
1500...3000 max.	5,0	8,0	5,0	8,0
3000...6000 max.	4,0	7,0	4,0	7,0
>6000	<4,0	<7,0	<4,0	<7,0
Modulul de elasticitate la 15°C, Mpa, min.	3600		4000	
Deformatia permanenta la oboseala (3600 impulsuri) la 15°C, 10 <sup>-4</sup> , max.	1200		1000	

NOTA:



1 – Vehicule de transport marfa si autobuze, în 24 h, calculat pentru traficul de perspectiva

2 – Zona climaterica rece

3 – Zona climaterica calda

**10.5.** Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice pe epruvete cilindrice tip Marshall, ale mixturilor asfaltice cu bitum, bitum modificat si bitum aditivat se face conform STAS 1338-2.

**10.6.** Caracteristicile prevazute in tabelele 8, 9 si 10 se determina conform metodologiilor prevazute de reglementarile tehnice in vigoare.

Testul Schellenberg se efectueaza conform anexei 2.

**10.7.** Bitumul continut in mixtura asfaltica prelevata pe parcursul executiei lucrarilor, de la malaxor sau de la asternere, trebuie sa prezinte un punct de inmuiere IB cu maximum 90C mai mare decat bitumul initial utilizat la prepararea mixturii asfaltice respective. Se excepteaza verificarea bitumului din mixturile asfaltice tip MASF.

Determinarea punctului de inmuiere IB se face conform STAS 60.

Prelevarea mixturii asfaltice se face conform SR EN 12697-27, iar pregatirea probelor de mixtura asfaltica in vederea extragerii bitumului din mixtura asfaltica se face conform SR EN 12697-28.

Extragerea si recuperarea bitumului din mixtura, pentru determinarea acestuia, se face conform SR EN 12697-1, SR EN 12697-3 si SR EN 12697-4. In cazul in care nu se dispune de aparatura prevazuta de SR EN 12697-3 sau SR EN 12697-4, recuperarea bitumului se face conform STAS 1338-2.

#### **Art.11. Statia de asfalt**

Statia de asfalt va trebui sa fie dotata si sa prezinte caracteristici tehnice care sa permita obtinerea performantelor cerute de diferitele categorii de mixturi prevazute de Caietul de sarcini.

**11.1.** Instalatia de preparare a mixturilor asfaltice

**11.1.1.** Centralele de preparare trebuie sa fie automatizate si dotate cu dispozitive de predozare, uscare, resortare si dozare gravimetrica a agregatelor naturale, dozare gravimetrica sau volumetrica a bitumului si filerului, precum si dispozitiv de malaxare fortata a agregatelor cu liantul bituminos.

Resortarea este obligatorie pentru instalatiile in flux discontinuu.

In cazul instalatiilor in flux continuu, corectia de umiditate, respectiv corelarea cantitatii de agregat natural total cu cantitatea de bitum introdusa in uscator-malaxor se face automat, pe computer.

**11.1.2.** Indiferent de tipul instalatiei, aceasta trebuie dotata cu sisteme de inregistrare si afisare a temperaturii bitumului, a agregatelor naturale si a mixturii asfaltice si sa asigure o precizie a dozarii de +3% pentru agregatele naturale si de +2% pentru bitum si filer.

În cazul dozării volumetrice a bitumului se va ține seama de faptul că densitatea acestuia, variază cu temperatura astfel încât la 150°C...180°C, 1 kg de bitum rutier are un volum de (1,09...1,11) l.

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

**11.2. Stocarea, încălzirea și dozarea bitumului**

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

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

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

**11.2.3.** Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să fie dotată cu un sistem automat de alimentare și dozare a bitumului.

Abaterile pentru conținutul de bitum față de dozajul stabilit prin rețeta aprobată de inginer privind compoziția mixturii asfaltice este de +0,3%.

**11.3. Stocarea și dozarea fierului**

La stația de asfalt, fierul trebuie să fie depozitat în silozuri prevăzute cu dispozitive de alimentare și extragere corespunzătoare (pneumatică), care să permită dozarea fierului, cu toleranță (pe volum) de +1,5% față de dozajul din rețeta aprobată de inginer.

Nu se admite folosirea fierului aglomerat.

**11.4. Stocarea, dozarea, uscarea și încălzirea agregatelor**

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

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

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

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

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

Agregatele trebuie sa fie dozate gravimetric, iar instalatia de dozare trebuie sa permita alimentarea agregatelor conform retetei aprobata de inginer privind compozitia mixturii asfaltice, cu abaterile admise fata de granulozitatea prescrisa din tabelul 8 (conform Normativul despre conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera, Indicativ AND 605 (revizuire AND 605-2013). Tabel 8:

<b>Fractiunea, mm</b>	<b>Abateri admise fata de dozaj, %</b>
25...31,5	±5
16...25	±5
8...16	±5
4...8	±5
1...4	±4
0,20...0,63	±3
0,1...0,2	±2
0...0,1	±1,5

**11.4.3.** Instalatia de preparare a mixturilor asfaltice va fi dotata si cu echipamentul mecanic necesar pentru uscarea si incalzirea agregatelor.

#### **11.5. Malaxarea**

Instalatia de preparare a mixturilor trebuie sa fie echipata cu un malaxor capabil de a produce mixturi asfaltice omogene. Daca, cuva malaxorului nu este inchisa, ea trebuie sa fie prevazuta cu o capota pentru a impiedica pierderea prafului prin dispersie.

Instalatia trebuie sa fie prevazuta cu un sistem de blocare pentru impiedicarea golirii malaxorului inainte de terminarea duratei de malaxare.

Durata de malaxare va fi functie de tipul de instalatii de preparare si tipul de mixturi si se va stabili in cadrul operatiunii de reglare a statiei de asfalt inaintea inceperii fabricatiei.

#### **11.6. Stocarea si incarcarea mixturilor**

La iesirea din malaxor trebuie amenajate dispozitive si luate masuri speciale pentru evitarea segregarii mixturii asfaltice in timpul stocarii si/sau la incarcarea in mijloacele de transport.

Daca se foloseste buncar de stocare, acesta va trebui sa fie incalzit.

### **Art.12. Autorizarea statiei de asfalt**

Inaintea inceperii executiei, Antreprenorul trebuie sa supuna acceptarii Beneficiarului lucrarii, statia de asfalt care va fi utilizata la realizarea lucrurilor.

Beneficiarul va verifica atestarea statiei de asfalt si va autoriza punerea ei in functiune dupa ce va constata ca debitele fiecarui constituent permit obtinerea amestecului prescris, in limitele tolerantelor admise, ca dispozitivele de masurare a temperaturilor sunt etalonate si ca malaxorul functioneaza corespunzator, fara pierderi de materiale.

Conditia pentru autorizare o constituie si existenta tuturor dotarilor si amenajarilor la statie, a depozitelor la statie si a celor intermediare, a cailor de acces la depozite si la instalatia de preparare a mixturilor, amenajarea corespunzatoare a SC DRUPO SRL Slobozia N.C.: J21/262/1998 C.U.I.: RO11319375 tel/fax: 0243221127

depozitelor de agregate (betonarea platformelor, existenta peretilor despartitori intre sorturile de agregate, suprafete suficiente de depozitare, asigurarea scurgerii si indepartarii apelor, etc.).

Daca amenajarile nu sunt terminate sau prezinta deficiente, acestea se vor completa sau se vor reface inainte de autorizarea statiei de asfalt de catre inginer.

### **Art.13. Fabricarea mixturilor asfaltice**

Fabricarea mixturilor asfaltice pentru imbracamintile rutiere bituminoase va trebui realizata numai in statii automate de asfalt.

**13.1.** O atentie deosebita se va da in special respectarii prevederilor privind continutul de liant si se va urmari prin observatii vizuale, cu anrobarea celor mai mari granule sa fie asigurata intr-un mod corespunzator.

Conform Normativului despre conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera, Indicativ AND 605 (revizuire AND 605-2013), temperaturile diferitelor tipuri de bitumuri la prepararea mixturilor asfaltice trebuie sa fie cuprinse intre urmatoarele valori:

Temperatura mixturii asfaltice la asternere si compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la asternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		Inceput	Sfarsit
Bitum rutier neparafinos, tip: <b>35/50</b> <b>50/70</b> <b>70/100</b>	159	145	110
	140	140	110
	140	135	100

Temperaturile din partea superioara a intervalului se utilizeaza la executia imbracamintilor rutiere bituminoase in zone climatice reci.

Toleranta admisa a temperaturii bitumului este de +3 C.

Trebuie evitata incalzirea prelungita a bitumului sau reincalzirea aceluiasi bitum de mai multe ori.

Daca totusi din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitata reincalzirea bitumului, atunci este necesara determinarea penetratiei acestuia. Daca penetratia bitumului nu este corespunzatoare se renunta la utilizarea lui.

**13.2.** Incalzirea agregatelor naturale se va face in uscatorul instalatiei de preparare a mixturilor asfaltice.

Conform Normativul despre conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera, Indicativ AND 605 (revizuire AND 605-2013), temperatura agregatelor naturale in uscator trebuie sa fie intre urmatoarele valori:

Temperaturi la prepararea mixturilor asfaltice:

Tip Bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	MAS	MAP
			Mixtura asfaltica la iesirea din malaxor		
Temperatura, °C					
35-50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
50-70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
70-100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

Temperaturile din partea superioara a intervalului se utilizeaza la executia imbracamintilor rutiere bituminoase in zone climatice reci (vezi figura 9).

Se interzice incalzirea agregatelor peste 200°C, pentru a evita arderea liantului.

Continutul de apa al agregatelor dupa uscare, trebuie sa nu depaseasca 0,5% si trebuie verificat cel putin odata pe zi.

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

**13.3.** Dupa incalzirea agregatelor naturale in uscator, acestea se resorteaza pe ciururile instalatiei apoi se cantaresc, conform dozajelor stabilite si se introduc in malaxor unde se amesteca, cu filerul rece, dozat separat. Se introduce bitumul incalzit, dozat in prealabil si se continua amestecarea.

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

#### **Art.14. Reglarea instalatiei de preparare a mixturilor asfaltice**

**14.1.** Inainte de autorizarea statiei de asfalt, predozatoarele instalatiei de preparare a mixturilor asfaltice trebuie reglate prin incercari, astfel incat curba de granulozitate a amestecului de agregate naturale obtinuta, sa corespunda celei calculate in laborator, in limitele de toleranta din tabelul 11.

**14.2.** Daca autorizarea statiei de asfalt de catre Beneficiarul lucrarii, Antreprenorul trece la operatiuni de reglare si etalonare:

- calibrarea dozatoarelor calde si reci pentru agregate;
- calibrarea dozatorului pentru liant;
- calibrarea dozatorului pentru filer;
- a dispozitivelor de masurare a temperaturilor;
- verificarea ecranului dozatorului;
- verificarea functionarii malaxorului.

**14.3.** Autorizatia de punere in exploatare va fi data de Inginer dupa ce va constata ca debitele fiecarui constituent permit sa se obtina amestecul prescris in limitele tolerantelor admise.

**14.4.** Daca, urmare reglajelor, anumite aparate sau dispozitive ale instalatiei se dovedesc defectuoase, Antreprenorul va trebui sa le inlocuiasca, sa efectueze din

nou reglajul, dupa care sa supuna din nou aprobarii Beneficiarului autorizatia de punere in exploatare.

**14.5.** Antreprenorul nu are dreptul la nici un fel de plata pentru imobilizarea utilajului si/sau a personalului care-l deserveste, in tot timpul cat dureaza operatiunile pentru obtinerea autorizatiei de punere in exploatare, cu atat mai mult in caz de anulare a autorizatiei.

#### **Art.15. Controlul fabricatiei**

Controlul calitatii mixturilor asfaltice trebuie facut prin verificari preliminare, verificari de rutina in timpul executiei si verificari in cadrul receptiei la terminarea lucrarilor, cu frecventa mentionata in tabelul 8.

Tabelul 8.

Faza	Natura controlului sau verificarii	Categoria controlului			Frecventa controlului sau a verificarii
		A	B	C	
Studiu	Studiul compozitiei mixturii	X			Pentru fiecare tip de produs
Executie	Controlul reglajului instalatiei de preparare a mixturii, inclusiv stabilirea duratei de malaxare.	X	X		Inaintea inceperii fabricatiei fiecarui tip de mixtura
	Incadrarea agregatelor in zona de granulozitate indicata in caietul de sarcini pentru tipul de mixtura asfaltica proiectat, inclusiv starea de curatenie (continutul de impuritati) a agregatelor.		X		La inceputul campaniei de lucru sau ori de cate ori sa utilizeaza alte agregate.
	Temperatura liantului la introducerea in malaxor		X		permanent
	Temperatura agregatelor naturale uscate si incalzite la iesirea din toba de uscare		X		permanent
	Functionarea corecta a dispozitivelor de cantarire sau dozare		X		La inceputul fiecărei zile de lucru
	Granulozitate amestecului de agregate naturale la iesirea din malaxor inainte de adaugarea liantului (aceasta trebuie corelata cu dozajul de bitum stabilit pentru mixtura, inclusiv abaterile admise la continutul de liant)		X		Zilnic sau ori de cate ori se observa o calitate necorespunzatoare a mixturilor asfaltice
	Temperatura mixturilor asfaltice la preparare		X		In fiecare ora a programului de lucru
	Incadrarea dozajului de bitum in dozajul stabilit in laborator		X		Zilnic, prin extractii
	Verificarea compozitiei mixturii asfaltice: granulozitatea agregatelor si dozajul de		X		zilnic

	bitum, care trebuie sa corespunda dozajelor stabilite de laborator, cu tolerantele admise indicate in tabelul 11 si la pct. 10.2.2 din caietul de sarcini.				
	Caracteristicile fizico-mecanice: Stabilitatea la 60°C Indicele de curgere, Fluaj Densitatea aparenta Marshall Absorbția de apa Marshall			X	Cate o proba de 20 kg la fiecare 200-400 to de mixtura, in functie de productivitatea statiei

## **CAPITOLUL IV - MODUL DE PUNERE IN OPERA**

### **Art.16. Transportul mixturilor asfaltice**

**16.1.** Transportul pe santier a mixturii asfaltice preparate, se efectueaza cu autocamioanele cu bene metalice bine protejate pentru eliminarea pierderilor de temperatura, care trebuie sa fie curatate de orice corp strain si uscate inainte de incarcare.

La distante de transport mai mari de 20 km sau cu durata de peste 30 minute, indiferent de anotimp, precum si pe vreme rece (• 10°C...+15°C), autobasculantele trebuie acoperite cu prelate speciale, imediat dupa incarcare.

Utilizarea de produse susceptibile de a dizolva liantul sau de a se amesteca cu acesta (motorina, pacura etc.) este interzisa.

**16.2.** Volumul mijloacelor de transport, este determinat de productivitatea instalatiei de preparare a mixturii asfaltice si de punerea in opera, astfel incat sa fie evitate intreruperile procesului de executie a imbracamintii.

### **Art.17. Lucrari pregatitoare**

#### **17.1. Pregatirea stratului suport**

**17.1.1.** Inainte de asternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curatat. Materialele neaderente, praful si orice poate afecta legatura intre stratul suport si imbracamintea bituminoasa trebuie indepartat.

In cazul stratului suport din macadam, acesta se curata si se matura, urmarindu-se degajarea pietrelor de surplusul agregatelor de colmatare.

**17.1.2.** Dupa curatare se vor verifica, cotele stratului suport, care trebuie sa fie conform proiectului de executie.

In cazul in care stratul suport este constituit din imbracaminti existente, aducerea acestuia la cotele prevazute in proiectul de executie se realizeaza, dupa caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtura asfaltica, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de executie.

**17.1.3.** Compactarea si umiditatea trebuie sa fie uniforma pe toata suprafata stratului suport.

**17.1.4.** Suprafata stratului suport trebuie sa fie uscata.

#### **17.2. Amorsarea**

**17.2.1.** La executarea imbracamintilor bituminoase se vor amorsa rosturile de lucru si stratul suport cu o emulsie de bitum cationica cu rupere rapida.

Amorsarea stratului suport se va face cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru patrat in functie de natura stratului suport.

**17.2.2.** Stratul suport se va amorsa obligatoriu in urmatoarele cazuri:

- pentru strat de legatura pe stratul de baza din mixtura asfaltica sau pe stratul suport din imbracaminti asfaltice existente;
- pentru strat de uzura pe strat de legatura cand stratul de uzura se executa la interval mai mare de trei zile de la executia stratului de legatura.

Dupa amorsare se asteapta timpul necesar pentru ruperea si uscarea emulsiei bituminoase.

**17.2.3.** In functie de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, ramasa dupa aplicarea amorsajului, trebuie sa fie de (0,3...0,5) kg/mp.

Caracteristicile emulsiei trebuie sa fie de asa natura incat ruperea sa fie efectiva inaintea asternerii mixturii bituminoase.

Liantul trebuie sa fie compatibil cu cel utilizat la folosirea mixturii asfaltice.

**17.2.4.** Amorsarea se va face in fata finisorului la o distanta maxima de 100 m.

**17.2.5.** La imbracamintile bituminoase executate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, cand grosimea totala a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mica de 15 cm, rosturile se acopera pe o latime de minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic. In cazul in care stratul suport de beton de ciment prezinta fisuri sau crapaturi se recomanda acoperirea totala a zonei respective cu straturi bituminoase, armate cu geosintetice.

Materialele geosintetice se aplica pe un strat nou de mixtura asfaltica in grosime de minimum 2 cm.

Punerea in lucru a geogrilelor si/sau a materialelor geotextile combinate se va face conform prevederilor.

## **Art.18. Asternerea**

**18.1.** Asternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi atmosferice de peste 10°C, pe o suprafata uscata.

**18.2.** Asternerea mixturilor asfaltice se efectueaza numai mecanizat, cu repartizatoare-finoasoare prevazute cu sistem de nivelare automat pentru drumurile de clasa tehnica I, II si III si care asigura o precompactare. In cazul lucrarilor executate in spatii inguste (zona casetelor) asternerea mixturilor asfaltice se poate face manual. Mixtura asfaltica trebuie asternuta continuu pe fiecare strat si pe toata lungimea unei benzi programata a se executa in ziua respectiva.

**18.3.** In cazul unor intreruperi accidentale care conduc la scaderea temperaturii mixturii ramasa necompactata in amplasamentul repartizatorului, pana la 120oC, se procedeaza la scoaterea acestui utilaj din zona de intrerupere, se



compacteaza imediat suprafata nivelata si se indeparteaza resturile de mixturi, ramase in capatul benzii.

Concomitent se efectueaza si curatirea buncaului si grinzii vibratoare a repartizatorului.

Aceasta operatie se face in afara zonelor pe care exista sau urmeaza a se aterne mixtura asfaltica. Capatul benzii intrerupte se trateaza ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la pct.18.10.

**18.4.** Mixtura asfaltica trebuie asternuta continuu, in mod uniform, atat din punct de vedere al grosimii cat si cel al afanarii.

Asternerea se va face pe intreaga latime a caii de rulare. Atunci cand acest lucru nu este posibil, Antreprenorul supune aprobarii Beneficiarului, latimea benzilor de asternere si pozitia rosturilor longitudinale ce urmeaza sa fie executate.

**18.5.** Grosimea maximala a mixturii raspandite printr-o singura trecere este cea fixata de caietul de prescriptii speciale sau de Inginer, la propunerea Antreprenorului, dupa realizarea unui sector experimental.

**18.6.** Viteza de asternere cu finisorul trebuie sa fie adaptata cadentei de sosire a mixturilor de la statie si cat se poate de constanta ca sa se evite total intreruperile.

**18.7.** Antreprenorul trebuie sa dispuna de un personal calificat pentru a corecta eventualele denivelari, imediat dupa asternere, cu ajutorul unui aport de material proaspat depus inainte de compactare.

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

**18.9.** La executarea imbracamintilor bituminoase o atentie deosebita se va acorda realizarii rosturilor de lucru, longitudinale si transversale, care trebuie sa fie foarte regulate si etanse.

La reluarea lucrului pe aceeasi banda sau pe banda adiacenta, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal si/sau transversal, se taie pe toata grosimea stratului, astfel incat sa rezulte o muchie vie verticala. In cazul rostului longitudinal, cand benzile adiacente se executa in aceeasi zi, taierea nu mai este necesara.

Suprafata nou creata prin taiere va fi amorsata, iar mixtura pentru banda adiacenta se aterne, depasind rostul cu 5...10 cm, acest surplus de mixtura repartizata, impinganduse inapoi cu o racleta, astfel incat sa apara rostul, operatie dupa care se efectueaza compactarea pe noua banda.

Rosturile de lucru longitudinale si transversale ale stratului de uzura se vor decala cu minimum 10 cm fata de cele ale stratului de legatura, cu alternarea lor. Atunci cand exista si strat de baza bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa intreatesut.

**18.10.** Legatura transversala dintre un strat de asfalt nou si un strat de asfalt existent al drumului se va face dupa decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabila in functie de grosimea noului strat, astfel incat sa se obtina o

grosime constanta a acestuia, cu panta de 0,5%. In plan liniile de decapare, se recomanda sa fie in forma de V la 45°.

Completarea zonei de unire se va face cu o amorsare a suprafetei, urmata de asternerea si compactarea noii mixturi asfaltice, pana la nivelul superior al ambelor straturi (nou si existent).

### **Art.19. Compactarea**

**19.1.** La compactarea mixturilor asfaltice se aplica tehnologii corespunzatoare, care sa asigure caracteristicile tehnice si gradul de compactare prevazute pentru fiecare tip de mixtura asfaltica si fiecare strat in parte.

Operatia de compactare a mixturilor asfaltice se realizeaza cu compactoare cu pneuri si compactoare cu rulouri netede, prevazute cu dispozitive de vibrare adecvate, astfel incat sa se obtina un grad de compactare conform tabelului.

**19.2.** Pentru obtinerea gradului de compactare prevazut se determina, pe un sector experimental, numarul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, in functie de performantele acestora, de tipul si grosimea stratului de imbracaminte.

Aceasta experimentare se face inainte de inceperea asternerii stratului in lucrarea respectiva, utilizand mixturi asfaltice preparate in conditii similare cu cele stabilite pentru productia curenta.

Incarcarile de etalonare vor fi efectuate sub responsabilitatea Antreprenorului.

Beneficiarul poate cere interventia unui laborator autorizat, care sa efectueze testele de compactare necesare, pe cheltuiuala Antreprenorului.

Urmare acestor incercari, Antreprenorul propune Beneficiarului:

- sarcina si alte specificatii tehnice ale fiecarui utilaj;
- planul de lucru al fiecarui utilaj, pentru a asigura un numar de treceri pe cat posibil constant, in fiecare punct al stratului;
- viteza de mers a fiecarui utilaj;
- presiunea de umflare a pneurilor si incarcatura compactorului;
- temperatura de asternere, fara ca aceasta sa fie inferioara celei minime fixata in articolul precedent.

**19.3.** Metoda de compactare propusa va fi considerata satisfacatoare daca se obtine pe sectorul experimental gradul de compactare minim mentionat la pct.18.1.

**19.4.** Obtinerea gradului de compactare prevazut se considera obtinut cand numarul minim de treceri ale compactoarelor uzuale este cel mentionat in tabelul 10.

Compactarea se executa pentru fiecare strat in parte.

Tabelul 10.

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	Numar de treceri minime		
Strat de uzura	10	4	12
Strat de legatura	12	4	14

Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu sorturi de protectie.

Numarul atelierelor de compactare se va stabili in functie de dotarea Antreprenorului cu compactoare (grele, in tandem etc.) si de numarul punctelor de asternere-compactare.

**19.4.** Operatia de compactare a mixturilor asfaltice trebuie astfel executata astfel incat sa se obtina valori optime pentru caracteristicile fizico-mecanice de deformabilitate si suprafatare.

**19.5.** Compactarea se executa in lungul benzii, primele treceri efectuandu-se in zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasa spre cea ridicata.

Pe sectoarele in rampa, prima trecere se face cu utilajul de compactare in urcare.

Compactoarele trebuie sa lucreze fara socuri, cu o viteza mai redusa la inceput, pentru a evita valurirea imbracamintii si nu se vor indeparta mai mult de 50 m in spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, in special in lungul bordurilor, in jurul gurilor de scurgere sau ale caminelor de vizitare, se compacteaza cu maiul mecanic sau cu maiul manual.

**19.6.** Suprafata stratului se controleaza in permanenta, iar micile denivelari care apar pe suprafata imbracamintii vor fi corectate dupa prima trecere a rulourilor compactoare pe toata latimea benzii.

**19.7.** Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu sorturi de protectie.

## **Art.20. Controlul punerii în opera**

**20.1.** In cursul executiei imbracamintilor rutiere bituminoase, trebuie sa se verifice cu frecventa mentionata mai jos urmatoarele:

- pregatirea stratului suport: zilnic la inceperea lucrarilor pe sectorul respectiv;
- temperaturile mixturilor asfaltice la asternere si compactare: cel putin de doua ori pe zi;
- modul de compactare: zilnic;
- modul de executie a rosturilor: zilnic.

**20.2.** Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se face pe epruvete Marshall prelevate de la malaxor sau de la asternere, inainte de compactare: cate o proba de 20 kg pentru fiecare 200...400 tone de mixtura asfaltica, indiferent de tipul mixturii, in functie de productivitatea instalatiei.

**20.3.** Verificarea calitatii stratului bituminos executat se va face pe o placa de minimum (40x40) cm pentru fiecare 7000 m<sup>2</sup> suprafata executata (conform SR 174-2: 1997/C1:1998) pe care se vor determina urmatoarele caracteristici:

- la toate tipurile de mixturi asfaltice, pentru stratul de uzura si stratul de legatura:
- densitatea aparenta;
- absorbtiia de apa;
- gradul de compactare.

Aceste caracteristici trebuie sa fie conforme cu cele din tabelul 11.

Tabelul 11.

Tipul mixturii asfaltice	Densitatea aparenta kg/m <sup>3</sup> , min.	Absorbția de apa, % vol.	Grad de compactare, %, min.
Mixtura asfaltica stabilizata cu fibre: MAS 8, MAS 16	2300	2...6	97
Beton asfaltic rugos: BAR 16	2300 2250	4...7	96
Beton asfaltic cu criblura: BA 16, BA 8, BAPC 16	2300 2250	2...6	96
Beton asfaltic deschis: BAD 25, BADPC 25, BADPS 25	2250 2200	3...8	96

- la MAS 8, MAS 16 si mixturile asfaltice destinate stratului de uzura, pentru clasa tehnica a drumului I, II si categoria tehnica a strazii, I, II:

-rezistenta la deformatii permanente

Rezistenta la deformatii permanente se masoara prin determinarea vitezei de deformatie la orieraj si/sau adancimea fagasului, la temperatura de 45°C pentru zona climaterica rece si respectiv de 60°C pentru zona climaterica calda, conform metodologiei stabilite de reglementarile tehnice in vigoare.

#### **20.4. Controlul compactarii**

**20.4.1.** In cursul executiei compactarii, Antreprenorul trebuie sa vegheze in permanenta la:

- etapele executiei sa fie cele stabilite la incercari;
- utilajele prescrise atelierului de compactare sa fie efectiv pe santier si in functiune continua si regulata;
- elementele definite practic in timpul incercarilor (sarcina fiecarui utilaj, planul de mers, viteza, presiunea in pneuri, distanta maxima de departare intre finisor si primul compactor cu pneuri) sa fie respectate cu strictete.

Beneficiarul lucrarii isi rezerva dreptul ca, in cazul unui autocontrol insuficient din partea Antreprenorului, sa opreasca lucrarile pe santier pana cand Antreprenorul va lua masurile necesare de remediere.

**20.4.2.** Calitatea compactarii straturilor imbracamintilor bituminoase, se va determina de catre Antreprenor, pe tot parcursul executiei, prin analize de laborator sau in situ.

Verificarea gradului de compactare in laborator se efectueaza pe epruvete formate din probe intacte, prelevate din imbracaminte (pe fiecare strat in parte), prin determinarea densitatii aparente pe placute sau carote si raportarea acestora la densitatea aparenta a aceluiasi tip de mixtura asfaltica prelevata de la malaxor sau asternere (inainte de compactare).

Gradul de compactare este stabilit de raportul dintre densitatea aparenta a mixturii asfaltice din strat si densitatea aparenta determinata pe cilindrii Marshall pregatiti in laborator, din aceeași mixtura asfaltica.

In cazul analizelor de laborator se determina densitatea aparenta, absorbtia de apa si gradul de compactare al mixturilor asfaltice din care sunt realizate imbracamintile.

Determinarile se vor face conform STAS 1338/1 si STAS 1338/2.

Probele intacte, se iau in prezenta delegatului Antreprenorului si Beneficiarului, la aproximativ 1 m de la marginea imbracamintii, cu aceasta ocazie se incheie un proces verbal.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese astfel incat ele sa prezinte cat mai corect aspectul calitativ al imbracamintii executate.

Pentru caracterizarea unor sectoare, limitate si izolate cu defectiuni vizibile, stabilite de Inginer sau de comisia de receptie se pot preleva probe suplimentare, care vor purta o mentiune speciala.

Conditii tehnice pentru aceste caracteristici sunt prezentate in tabelul 15.

#### **20.5. Reglarea nivelmentului**

Atunci cand caietul de prescriptii speciale prevede o reglare a nivelmentului in raport cu rupere independente soselei, verificarea cotelor este facuta in contradictoriu, pe suprafete corespunzatoare a fiecarei zi de lucru, in ax si la margine (intre 0,2 si 0,3 m de la marginea stratului) ca si in fiecare dintre profilele transversale ale proiectului si eventual in toate celelalte puncte fixate de Inginer.

Toleranta pentru ecarturile constatate in raport cu cotele prescrise pentru ambele straturi (de legatura si/sau de uzura) este +/- 1,5 cm.

Daca tolerantele sunt respectate in 95% din punctele controlate, reglarea este considerata convenabila.

## **CAPITOLUL V - CONDITII TEHNICE DE CALITATE ALE IMBRACAMINTEI EXECUTATE**

### **Art.21. Elemente geometrice si abateri limita**

Verificarea elementelor geometrice include si indeplinirea conditiilor de calitate pentru stratul suport si fundatie, inainte de asternerea mixturilor asfaltice, in conformitate cu prevederile STAS 6400.

**21.1.** Grosimea straturilor trebuie sa fie cea prevazuta in profilul transversal din proiect.

Verificarea grosimii imbracamintii se face in functie de datele inscrise in buletinele de analiza intocmite pe baza incercarii probelor din imbracamintea gata executata, iar la aprecierea comisiei de receptie prin maximum doua sondaje pe km, efectuate la 1 m de marginea imbracamintii.

Nu se admit abateri in minus fata de grosimea stratului prevazut in proiect. In care grosimea proiectata nu este respectata, stratul se reface conform proiectului. Abaterile in plus nu constituie motiv de respingere a lucrarii.

**21.2.** Verificarea profilului transversal se face cu echipamente adecvate omologate.

**21.3.** Verificarea cotelor profilului longitudinal se face in axa cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grinda rulanta de 3 m lungime, pe minim 10% din lungimea traseului.

## **CAPITOLUL VI - RECEPTIA LUCRARILOR**

### **Art.22. Receptia pe faze determinante**

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

### **Art.23. Receptia preliminara (la terminarea lucrarilor)**

Receptia preliminara a lucrarilor de catre beneficiar se efectueaza conform Regulamentului de receptie a lucrarilor in constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

Comisia de receptie examineaza lucrarile executate fata de documentatia tehnica aprobata si de documentatia de control intocmita in timpul executiei.

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

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

La strazi cota in axa se verifica in proportie de 20% din lungimea traseului, iar cotele rigolelor, pe toata lungimea traseului in punctele de schimbare ale declivitatiilor.

Evidenta tuturor verificarilor in timpul executiei lucrarilor face parte din documentatia de control a receptiei preliminare.

In perioada de verificare a comportarii in exploatare a lucrarilor definitive, care este de un an de la data receptiei preliminare a imbracamintii, toate eventualele defectiuni ce vor apare se vor remedia de catre Antreprenor.

### **Art.24. Receptia finala**

Receptia finala se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 273/94 dupa expirarea perioadei de verificare a comportarii in exploatare a lucrarilor definitive.

## **ANEXA NR.1 DOCUMENTE DE REFERINTA**

### **I. ACTE NORMATIVE**

Ordinul MT nr.43/1998 Norme privind incadrarea in categorii a drumurilor de interes national

Ordinul MT nr.45/1998 Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor

Ordinul MT nr.46/1998 Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice

Ordinul MT/MI Norme metodologice privind conditiile de Nr.411/1112/2000 publicat inchidere a circulatiei si de instruire a in MO 397/24.08.2000 restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului

NGPM/1996 Norme generale de protectia muncii

NSPM nr.79/1998 Norme privind exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor

Ordin MI nr.775/1998 Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere

Ordin AND nr.116/1999 Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrari de intretinere, reparare si exploatarea drumurilor si podurilor.

## **II. REGLEMENTARI TEHNICE**

AND 605 Conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera a mixturilor asfaltice executate la cald.

AND 539 Normativ pentru realizarea mixturilor bituminoase stabilizate cu fibre de celuloza, destinate executarii imbracamintilor bituminoase rutiere

AND 549 Normativ privind imbracamintile bituminoase cilindrate la cald, realizate cu bitum modificat cu polimeri

AND 553 Normativ privind executia imbracamintilor bituminoase cilindrate la cald realizate din mixtura asfaltica, cu bitum aditivat

AND 559 Normativ privind executia imbracamintilor bituminoase cilindrate la cald, realizate din mixturi asfaltice cu bitum aditivat

## **III. STANDARDE**

STAS 42 Bitumuri. Determinarea penetratiei

STAS 60 Bitumuri. Determinarea punctului de inmuiere. Metoda cu inel si bila.

SR 61 Bitumuri. Determinarea ductilitatii.

STAS 113 Bitumuri. Determinarea punctului de rupere Fraass.

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

SR 662 Lucrari de drumuri. Agregate naturale de balastiera. Conditii tehnice de calitate

SR 667 Agregate naturale si piatra prelucrata pentru lucrari de drumuri. Conditii tehnice de calitate

SR 754 Bitum neparafinos pentru drumuri

STAS 863 Lucrari de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescriptii de proiectare

**Reabilitare (asfaltare)drum communal DC78- Sat BRAZII, Comuna RADULESTI,**

**Jud.IALOMITA**

SR EN 933-2 Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor.

Partea 2: Analiza granulometrica. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.  
STAS 1338/1 Lucrari de drumuri. Mixturi asfaltice si imbracaminti bituminoase executate la cald. Prepararea mixturilor, pregatirea probelor si confectionarea epruvetelor

STAS 1338/2 Lucrari de drumuri. Mixturi asfaltice si imbracaminti bituminoase executate la cald. Metode de determinare si incercare

STAS 1338/3 Lucrari de drumuri. Mixturi asfaltice si imbracaminti bituminoase executate la cald. Tipare si accesorii metalice pentru confectionarea si decofrarea epruvetelor

STAS 6400 Lucrari de drumuri. StratURI de baza si de fundatie. Conditii tehnice generale de calitate

STAS 8849 Lucrari de drumuri. Rugozitatea suprafetelor de rulare. Metode de masurare

STAS 8877 Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapida pentru lucrarile de drumuri

STAS 10969/3 Lucrari de drumuri. Adezivitatea bitumurilor pentru drumuri la agregatele naturale. Metoda de determinare cantitativa.

SR EN 12697-1+

SR EN 12697-1/AC Mixturi asfaltice. Metode de incercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.

Partea 1: Continutul de bitum solubil

SR EN 12697-3+

SR EN 12697-3/AC Mixturi asfaltice. Metode de incercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.

Partea 3: Recuperarea bitumului: Evaporator rotativ

SR EN 12697-4+

SR EN 12697-4/AC Mixturi asfaltice. Metode de incercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.

Partea 4: Recuperarea bitumului: Coloana de fractionare

SR EN 12697-27 Mixturi asfaltice. Metode de incercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.

Partea 27: Prelevarea probelor

SR EN 12697-28 Mixturi asfaltice. Metode de incercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald.

Partea 28: Pregatirea probelor pentru determinarea continutului de bitum, a continutului de apa si a compozitiei granulometrice.

Intocmit,

Ing. Ion TRAISTARU



# CAIET DE SARCINI

## 3.PODETE ACCESE PROPRIETATI

Podețele sunt structuri cu deschiderea mai mică sau egală cu 5 m .

Determinarea deschiderii podețelor se stabilește pe baza calcului hidraulic în conformitate cu Normativul departamental privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor PO 95 .

Lățimea platformei drumului pe podeț va fi egală cu cea din vecinătatea acestuia iar adâncimea minimă până la cheia podețului va fi cea a sistemului rutier.

Nu vor fi prevăzute trotuare pe podețe, cu excepția cazurilor în care acestea există și trebuie continuuate.

Clasa de încărcare pentru calculul podețelor este similară cu cea pentru poduri în conformitate cu STAS 1545-89 „ Poduri pentru străzi și șosele.Acțiuni ” și STAS 3221-86 – Convoaie tip și clase de încărcare ”.

În funcție de poziția față de sistemul rutier, podețelor pot fi împărțite în :

- Podețe deschise – având sistemul rutier peste suprapstructura podețului ;
- Podețe îngropate – amplasate în corpul rambleului, la minim 50 cm adâncime sub sistemul rutier.

După forma și modul de realizare, podețele pot fi împărțite în : dalate, ovoidale sau tubulare, monolite sau prefabricate .

Orice sistem ales va respecta calculul hidraulic și va asigura o funcționare sigură și o întreținere ușoară.

Construcția podețului se va realiza pe baza unui proiect realizat de un birou de proiectare autorizat și aprobat de Consultant .

Elementele componente ale podețelor ( intră și suprastructura) trebuie realizate respectând aceleași reguli ca cele pentru construcția podurilor . Fundația, cofrajul, elementele din beton și dezaxarea trebuie să respecte cerințele din proiect

Elementele prefabricate, realizate în șantier sau în fabrică, trebuie să aibă certificate de calitate.

Consultantul trebuie să fie informat de orice abatere de la prevederile din proiect sau din Caietele de Sarcini.

Orice lucrare de reparații necesară în urma manipulării din timpul transportului sau montării elementelor prefabricate va fi realizată conform metodei propusă de Constructor și aprobată de Consultant.Lucrările vor fi inspectate de către Consultant înainte de acoperire .

Proiectul podețului va fi adaptat condițiilor de teren și tipului de proiect .

## **I.1 GENERALITĂȚI**

Execuția podețelor comportă următoarele operații :

- executia platformei de lucru;

- executia săpăturii și sprijinirea malurilor săpăturii;
- executia fundației;
- executia culeilor monolite;
- executia drenului din spatele culeilor și elementelor prefabricate;

## **I.2 DESCRIEREA OPERAȚIILOR**

### **I.2.1 Execuția platformei de lucru**

Poziția și mărimea platformei de lucru este determinată de condițiile locale din zona lucrărilor, lungimea și lumina podețului. Se dimensionează de către Constructor astfel încât să permită executarea lucrărilor fără probleme.

### **I.2.2 Execuția săpăturii și sprijinirea săpăturii**

Săparea pământului se poate realiza prin mijloace mecanice sau mecanizate. Pot fi necesare lucrări de sprijinire a săpăturii pentru evitarea distrugerilor și alunecărilor de teren.

Când execuția săpăturilor implică dezvelirea unor rețele subterane existente (apa, gaz, electricitate, etc.) ce rămân în funcțiune, trebuiesc luate măsuri corespunzătoare pentru protejarea acestora împotriva deteriorării . Lucrările vor fi suspendate și proprietarul utilităților va fi informat astfel încât acesta să ia măsurile necesare pentru protejarea acestora .

La terminarea săpăturii se va întocmi un proces verbal de verificare a cotei de fundare și a naturii terenului de fundare.Pământul excavat va fi evacuat din zonă și va fi depozitat în locuri aprobate de Consultant.

### **I.2.3 Executia fundației**

Ultimii 0.25 m ai săpăturii până la cota de fundare finală se vor realiza în prezența Consultantului/comitetului de recepție.Turnarea betonului se va face după terminarea săpăturilor, aderent la pereții excavației rezultate.Demontarea sprijinirilor se va face concomitent cu umplerea săpăturii cu beton.

Turnarea betonului se face fără întrerupere în straturi de 0.20-0.50 m grosime, până la cota proiectată, cu ajutorul jgeaburilor metalice sau de lemn, în conformitate cu „ Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton ,beton armat și beton precomprimat „, indicativ NE 012-99.

Căderea liberă a betonului se va face de la maximum 1.5 m înălțimea și se vor evita rosturile de lucru .

### **I.2.4 Execuția culeilor monolite din beton armat pentru podețe**

Operatiunile principale sunt :

- realizarea armăturilor ;
- cofrarea culeilor conform dimensiunilor din proiect ;
- turnarea și vibrarea betonului. Clasa betonului va fi conform proiectului de execuție.

Înainte de turnarea betonului în cofraje se verifică :

- dimensiunile în plan și cotele de nivel ale coronamentului elevațiilor ;
- verticalitatea cofrajelor și existența măsurilor pentru menținerea formei lor și asigurarea etanșeității ;
- asigurarea utilajului de vibrare a betonului ;
- starea de curățenie a cofrajelor și armăturilor, eventual curățirea lor când este cazul .

Pentru evitarea apariției unor solicitări interne datorită contracției și degajărilor de căldură, se recomandă folosirea betoanelor cu agregate cu  $D_{max}$ ., cât mai posibil și asigurarea unui control riguros al raportului A/C prevăzut în rețeta de beton .

Lucrabilitatea betonului stabilindu-se funcție de mijlocul de transport adoptat și amplasament . Decofrarea este operația de decofrare a cofrajelor în care s-a turnat betonul după ce acesta s-a întărit suficient pentru ca să-și păstreze forma geometrică cerută .

Timpul minim de decofrare este funcție de tipul cimentului folosit la fabricarea betonului și funcție de temperatura mediului.

Faza de decofrare urmează în mod firesc succesiunea inversă a operațiunilor de cofrare.Ea se va face cu atenție, astfel încât muchiile și fețele să nu fie deteriorate, eventualele defecte ale betonului se vor remedia după inspecția Consultantului .

Timpul de decofrare este stabilit în conformitate cu „Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat „, indicativ NE 012-99.

### **1.2.5 Elevații din elemente prefabricate**

Elementele prefabricate necesare sunt de următoarele tipuri:

- dale cu lungimile corespunzătoare luminii podețelor ;
- aripi cu înălțimi corespunzătoare înălțimii libere ;
- elemente casetate cu lumina de 2.0 m ;
- timpane.

Elementele prefabricate se așează pe un strat de pozare de mortar de nisip și ciment marca M 100 . Rosturile dintre elementele casetate se matează cu mortar de ciment .

Deasupra dalelor și a elementelor casetate se așterne un beton de pantă pentru pozarea hidroizolației.

Hidroizolația orizontală este în conformitate cu cea prevăzută la poduri, cu rășină epoxidică, iar cea verticală cu emulsie cationică în 3 straturi .

### **1.2.6 Execuția drenului din spatele culeelor și a casetelor prefabricate**

Pentru protejarea culeelor și a casetelor prefabricate împotriva infiltrațiilor de apă se realizează în spatele lor un dren colector. Apa culeasă de dren se descarcă prin barbacane prin sferturile de con sau la aripile prefabricate .

Drenul propriu-zis se realizează din zidărie uscată din piatră brută sau bolovani de rău conform detaliilor din proiectul de execuție .

### **I.2.7 Timpane monolite**

Timpanele monolite sunt elemente de beton armat realizate ,, în situ,, care se fixează pe elementele prefabricate sau culeilor monolite cu ajutorul unor buloane de fixare, respective armături lăsate mai lungi din culei . Timpanele se vor executa cu dimensiunile corespunzătoare din proiect .

## **I.3 MATERIALE UTILIZATE – CONDIȚII DE CALITATE**

### **I.3.1 Apa**

Apa pentru amestecarea betonului trebuie să nu conțină elemente care să  
Apa utilizată la prepararea betonului trebuie să fie preluată din rețeaua publică sau din alte surse și trebuie să îndeplinească condițiile din STAS 790/84 .

Apa va fi verificată la începutul lucrărilor și testele vor fi repetate ori de câte ori se va observa vreo modificare a caracteristicilor apei .

Apa care se va utiliza la punctul de lucru va fi protejată împotriva contaminării cu detergenți, materii organice, petrol, argile .

### **I.3.2 Ciment**

Pentru mortare și betoane, cimentul utilizat va fi cel specificat în planșele de execuție și va trebui să îndeplinească condițiile de calitate prevăzute în ” Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat ” indicativ NE 012 -99 .

### **I.3.3 Agregate**

La prepararea betoanelor monolite se va utiliza balast, nisip, pietriș, piatră spartă care trebuie să corespundă calitativ prevederilor STAS 1667 / 76, STAS 4606/80, STAS 662/89, STAS 667/1997 .

### **I.3.4 Cofraje**

Cofrajele trebuie să îndeplinească următoarele condiții :

- să asigure obținerea formei și dimensiunile prevăzute în proiect;
- să fie etanșe pentru a nu pierde laptele de ciment;
- să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor care apar în timpul procesului de betonare;
- să fie prevăzute cu piese de asamblare ;
- să fie unse pe fețele care vin în contact cu betonul ;
- la decofrare să permită preluarea graduală a încărcărilor de către elementele executate .

### **I.3.5 Piatră spartă**

Pentru executarea zidăriei uscate în dren trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- dimensiunile pietrei trebuie să fie între 150 și 250 mm ;
- raportul dintre dimensiunile maxime și minime nu trebuie să depășească 2.5 ;

- roca din care provin să nu fie gelivă ;
- înainte de a fi introduși în beton sau zidărie uscată trebuie să fie curați și spălați de resturile de pământ

### **I.3.6 Betoane**

Betonul turnat pe loc- Calitatea betoanelor utilizate se va stabili de proiectant în funcție de condițiile de lucru și de sarcinile la care se supun . Mărcile minime de betoane se stabilesc conform „ Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat „, Indicative NE 012- 99” .

### **I.3.7 Otel beton**

Pentru armare se vor folosi OB37 și PC52 în conformitate cu STAS 438/1-89 .

Pentru elementele armate se vor folosi numai aceste 2 tipuri de oțel, și este interzisă utilizarea armăturilor de tipuri diferite în aceeași secțiune la elementele de rezistență.

### **I.3.8 Verificarea calității**

Platforma de lucru.

Se verifică:

- semnalizarea punctului de lucru
- asigurarea sistemelor de scurgere a apelor pe parcursul execuției

#### **I.3.8.1 Săparea și sprijinirea pereților săpăturii**

Se va verifica în raport cu prevederile proiectului :

- poziția în plan ;
- Dimensiunile fundațiilor, cota și natura terenului de fundare ;
- concordanța dintre situația reală pe teren și datele tehnice prevăzute în proiect ;
- întocmirea procesului verbal pentru lucrări ascunse .

#### **I.3.8.2 Execuția cofrajelor**

La terminarea execuției cofrajelor se verifică :

- alcătuirea adecvată a elementelor de susținere și sprijinire ;
- încheierea corectă a elementelor cofrajelor ;
- poziția, cotele și dimensiunile interioare ale cofrajelor ;
- curățirea .

#### **I.3.8.3 Montarea armăturilor**

Când armătura a fost fixată, se vor verifica următoarele :

- tipul oțelului și diametrele barelor ;
- numărul barelor și forma ;
- rigiditatea și gradul de curățire ;
- acoperirea de beton a armăturii .

#### **I.3.8.4 Betonarea**

Se fac verificări ale calității betoanelor atât la betonul proaspăt cât și la cel întărit și constau din :

- modul de vibrație a betonului ;

- temperatura betonului proaspăt la punerea în operă trebuie să fie mai mare de 5<sup>0</sup> C ; calitatea betonului- prin recoltări de probe ;
- lucrabilitatea betonului ;
- La stația de betonare se ia câte o probă pe schimb și tip de beton ;
- calitatea betonului pus în lucrare se va aprecia ținând cont de concluziile analizei efectuate asupra rezultatelor încercării probelor de verificare a clasei și a interpretărilor rezultatelor încercărilor nedestructibile sau pe carote ;
- durata maximă de transport a betonului funcție de temperatura sau calitatea cimentului utilizat .

Toate aceste verificări se fac conform ,, Codului de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat ,, indicativ NE 012-99.

Se vor întocmi un proces verbal de lucrări ascunse, proces verbal de recepție calitativă sau un raport oficial .

Intocmit,  
Ing. Ion TRAISTARU

# CAIET DE SARCINI

## 4. SANTURI SI RIGOLE DALATE



## **Obiect si domeniu de aplicare**

Prezentul caiet de sarcini conține condițiile tehnice de calitate, de execuție și de recepție pe care trebuie să le îndeplinească dispozitivele de scurgere și evacuare a apelor pluviale din zona drumului, în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

La execuția lucrărilor se vor respecta standardele și normativele precizate în prezentul caiet de sarcini ținând cont de noile revizuri în vigoare la data execuției lucrărilor.

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale autorizate/acreditate, sau prin contract de prestări servicii cu un laborator autorizat/acreditat conform reglementărilor în vigoare, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. De asemenea, este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se constată abateri de la prezentul caiet de sarcini dirigintele de șantier sau reprezentantul beneficiarului va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

## **Prescripții generale**

Colectarea și evacuarea apelor la drumuri se face pe baza studiului condițiilor existente de scurgere a apelor în lung și transversal, având în vedere situațiile diferite care se pot ivi la construcții de drumuri noi sau la modernizări, sporiri de capacitate și aplicarea de îmbrăcăminte asfaltice ușoare la drumuri existente. Lucrările de drenare, colectare și evacuare a apelor sunt prevăzute pe baza datelor hidrologice, a studiilor topografice și geotehnice întocmite conform STAS 1242/2, STAS 4068, STAS 1709, precum și a datelor obținute pe teren. Datele tehnice hidrologice de bază, necesare dimensionării lucrărilor și corelării lor cu sistemele de desecare, irigații sau alte sisteme hidrotehnice existente sau prevăzute a se realiza în apropierea drumurilor au fost obținute de la unitățile de meteorologie și hidrologie, de gospodărire a apelor și de îmbunătățiri funciare.

La proiectarea lucrărilor de colectare și evacuare a apelor s-a ținut seama de :

- cantitățile de apă meteorice ce se pot colecta în ampriza drumului;
- cantitățile de apă provenite din scurgerile de apă de pe versanții interceptați;
- volumele de apă în regim natural, colectate în depresiuni închise, traversate de noile trasee, precum și de nivelurile maxime corespunzătoare acestor volume.

Dimensiunile și forma dispozitivelor de evacuare și scurgere a apelor (șanțuri, rigole) sunt cele indicate în detaliile de execuție și sunt în concordanță cu prevederile STAS 10796/1-77 și STAS 10796/2-79. Este obligatorie respectarea cotelor și pantelor proiectate. Panta longitudinală a șanțurilor va fi de minimum 0,25% în teren natural și de minim 0,1% în cazul șanțurilor pereate. Protejarea șanțurilor este obligatorie în condițiile în care panta lor depășește panta maximă admisă pentru evitarea eroziunii pământului. Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole neprotejate sunt conform tabelului nr.1.

Tabelul 1

Nr. crt.	Tipuri de pământuri clasificate conform STAS 1243	Panta maximă admisă
1.	Pământuri coezive cu compresibilitate redusă: - nisipuri prăfoase și argiloase - prafuri argiloase și nisipoase - argile prăfoase și nisipoase	2 2 3
2.	Pământuri necoezive: - nisip mijlociu și mare (0,25...2,00) mm - pietriș (2...70) mm - bolovăniș (70...200) mm - blocuri, peste 200 mm	2 3 4 5

Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole protejate sunt conform tabelului nr.2.

Tabelul 2

Nr. crt.	Tipul protejării șanțului, rigolei sau casiuului	Panta maximă admisă %
1.	Pereu uscat în piatră brută negelivă, rostuit	5
2.	Pereu zidit din piatră brută negelivă sau piatră de râu cu mortar de ciment sau pereu din dale prefabricate din beton simplu clasa C12/15, pe pat din beton clasa C4/5	15
3.	Pereu din dale de beton simplu clasa C8/10 turnat pe loc pe pat de nisip de	10
4.	Casiuri pe taluzuri înalte din beton simplu clasa C8/10 turnat pe loc pe pat	67

Pe porțiunile în care dispozitivele de scurgere a apelor au pante mai mari decât cele indicate în tabelul nr.2, se vor amenaja trepte pentru reducerea pantei sub valorile indicate în tabel.

Șanțurile de gardă se recomandă să fie pereate, indiferent de pantă.

În debleu amplasarea șanțurilor de gardă se va face la distanța minimă de 2,00 m conform STAS 2900-79, iar șanțurilor de gardă pentru apărarea piciorului rambleului împotriva apelor ce vin în sens transversal se vor executa la distanța de 1,50...2,00 m conform STAS 10796/2-79.

Antreprenorul va executa lucrarea în soluția care este prevăzută în proiectul de execuție. Acolo unde se constată pe parcursul execuției lucrărilor o neconcordanță între prevederile proiectului și realitatea de pe teren privind natura pământului și panta de scurgere situația va fi semnalată beneficiarului lucrării și proiectantului, acesta din urmă va decide, după caz și cu acordul beneficiarului, o eventuală modificare a soluției de

protejare a șanțurilor și rigolelor prin dispoziții de șantier vizate de verificatorul de proiecte și beneficiar.

## **CAPITOLUL 1**

### **Șanțuri și rigole cu secțiunea neprotejată**

La execuția dispozitivelor pentru scurgerea și evacuarea apelor cu secțiunea neprotejată se vor respecta prevederile STAS 2914 privind execuția lucrărilor de terasamente cu respectarea gradului de compactare Proctor normal de minim 100% pe adâncimea de 30 cm atât pentru fundul șanțului/rigolei cât și pentru taluze.

Pichetarea lucrărilor constă în materializarea axei și a limitelor amprizei drumului și în funcție de acestea a axei șanțului / rigolei.

Pichetarea se va executa de către antreprenor pe baza detaliilor de execuție, pe care le va respecta întocmai și se va aproba de către reprezentantul beneficiarului într-un proces verbal de trasare.

Săpăturile pentru șanțuri / rigole vor fi executate începând de la zona de evacuare înspre amonte, cu respectarea strictă a cotei , pantei și a profilului precizat în detaliile de execuție (lățimea fundului, înălțimea și înclinarea taluzelor).

Săpăturile vor fi executate pe cât posibil pe uscat. Dacă este cazul de epuizmente acestea cad exclusiv în sarcina antreprenorului.

Pământul rezultat din săpătură va fi evacuat și pus în depozitul indicat de reprezentantul beneficiarului.

## **CAPITOLUL 2**

### **Șanțuri și rigole cu secțiunea protejată cu pereu din elemente de beton prefabricate**

Lățimea săpăturii va fi egală cu lățimea elementului prefabricat majorată cu 0,20 m.

Fundul săpăturii va fi adus cu grijă la cotele prevăzute în proiect și va fi compactat pentru a atinge un grad de compactare Proctor normal de 100%.

În cazul unei săpături mai adânci față de cota prescrisă, antreprenorul va trebui să compenseze diferența de cotă prin creșterea grosimii fundației rigolei/șanțului.

Peste terenul bine nivelat se așterne fie un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5,0 cm după pilonare fie un strat de beton de clasă C8/10 conform prevederilor din detaliile de execuție.

Elementele prefabricate vor fi așezate astfel încât să se respecte cotele, aliniamentele și declivitățile stabilite prin detaliile de execuție.

Toleranțele admise la montarea elementelor prefabricate vor fi mai mici de 5,0 mm față de cotele precizate în profilele transversale și în profilele în lung.

Rosturile dintre elementele prefabricate trebuie obligatoriu colmatate cu mortar de ciment M100T.

## **CAPITOLUL 3**

### **Natura și calitatea materialelor folosite**

**Nisipul pentru pereuri:** Pentru realizarea substratului la pereu se va utiliza nisipul natural sortul 0-1 care trebuie să aibă conținutul de fracțiuni sub 0,10 mm de max.12%.

**CAPITOLUL 4**

**Semnalizarea lucrărilor și măsuri privind sănătatea și securitatea în muncă**

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare asigurării semnalizării lucrărilor în conformitate cu reglementările și legislația în vigoare.

Semnalizarea lucrărilor și asigurarea sănătății și securității în muncă pe tot parcursul derulării execuției, se va efectua conform prevederilor din:

- Ordinul MT nr.411/08.06.2000 pentru aprobarea Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației rutiere sau de instituire a restricțiilor, în vederea executării de lucrări în zona drumurilor publice, publicat în M.O. nr.397/24.08.2000 și broșură.

Intocmit,  
Ing. Ion TRAISTARU

# CAIET DE SARCINI

## 5. SEMNALIZARI RUTIERE (INDICATOARE)

## **CAP. I INSTALAREA INDICATOARELOR PE DRUM**

Indicatoarele se instaleaza pe partea dreapta a drumului in sensul de mers, astfel incat sa se asigure o buna vizibilitate a acestora.

Obs. In cazuri speciale cand siguranta circulatiei o impune, indicatoarele se pot repeta si pe partea stanga a drumului sau pe console.

Indicatoarele reflectorizante se vor instala astfel incat sa aiba o inclinare de 80° fata de axa caii cu exceptia indicatoarelorfig. 92 a, 92 b, 93, 94, 95 a, 95 b, 96 a, 96 b si 111 din STAS 1848/1-86 care se instaleaza perpendicular sau paralel cu axa caii in functie de configuratia intersectiei.

Indicatoarele din fig. 67, 68, 69 a, 127 a, 127 b se instaleaza perpendicular sau paralel cu axa drumului, dupa caz.

La instalarea indicatoarelor cu folie reflectorizanta se vor respecta urmatoarele :

- Unghiul in plan format de fata indicatorului cu perpendiculara la axa drumului de 5° la indicatoarele de avertizare si de 10° la cele de localizare si de presemnalizare.

- Inclinarea (in fata) a indicatorului in raport cu verticala este de 2°.

Inaltimea pana la marginea inferioara a indicatorului este:

- La 1,30-1,80 m fata de cota caii in ax, in afara localitatilor, cu exceptia panourilor suplimentare la trecerile la nivel cu calea ferata, pentru care inaltimea este de 0,50 m.

- La 1,80-2,20 m fata de cota trotuarului in orase.

- La 0,60-1,20 m pentru indicatoarele instalate pe spatii verzi centrale, pe insule de dirijare in localitati sau in afara acestora precum si pe refugiile din statiile de tramvai.

Indicatoarele prevazute cu folie reflectorizanta se instaleaza astfel incat partea lor inferioara fata de cota caii in ax sa fie :

- De 1,50 m pentru indicatoare triunghiulare, rotunde, de orientare si indicatoare diverse.

- De 1,30 m pentru indicatoarele de localitate si presemnalizare pentru orientare in intersectii importante pe drumuri de continuare a directiei spre localitati importante.

- De 0,60 m pentru indicatoarele instalate pe spatii verzi centrale sau pe insule de dirijare.

Fac exceptie indicatoarele instalate pe portale sau console care trebuie sa asigure inaltimea de libera trecere a autovehiculului de min. 5,50 m.

Distanta de instalare a indicatoruluiin profilul transversal al drumului de la marginea platformei sau bordurii trotuarului pana la marginea indicatorului este de

cel puțin 0,50 m și cel mult 2,00 m. Amplasarea stălpilor se face în afara marginii exterioare a santurilor sau a rigolelor.

În cazul rambleelor înalte, stâlpii se montează la marginea exterioară a acostamentului stabilind în mod corespunzător lungimea lor.

Montarea în ramblee înalte a indicatoarelor care necesită 2 stâlpi se face începând de la marginea exterioară a acostamentului, completându-se în acest scop rambleul cu o platformă corespunzătoare sau folosind stâlpi mai lungi pe taluz.

## **CAP. II PLANTAREA STĂLPILOR**

Lungimea stălpilor se stabilește astfel încât să fie încastrați min. 40 cm în fundația de beton de clasă Bc conform STAS 3622/86, respectiv min. 80 cm când sunt plantați direct în pământ.

Montarea indicatoarelor se face, de regulă, pe stâlpi speciali destinați în acest scop, confecționați conform pct. 3.4 din STAS 1848/2-86, sau pe stâlpii semafoarelor luminoase pentru dirijarea circulației, pe stâlpii cu alte destinații, pe console montate pe stâlpi sau pe console încastrate în construcțiile existente precum și pe portale sau console special proiectate pentru panourile de presemnalizare a intersecțiilor.

## **CAP. III REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE**

Verificarea calității indicatoarelor se face în timpul execuției, precum și cu ocazia recepției.

Verificarile ce se efectuează sunt:

- Forma și dimensiunile, în conformitate cu STAS 1848/1-86. La dimensiuni se admit toleranțe de  $\pm 1\%$  pentru indicatoarele metalice.
- Planeitatea feței, toleranța admisă fiind de 1 mm la indicatoarele metalice.
- Verificarea rezistenței și nedeformabilității dispozitivelor de prindere pe stâlpi.
- Aspectul și exactitatea executării simbolului
- Aplicarea corectă a foliei reflectorizante, care trebuie să prezinte o bună aderență, să nu aibă încrețituri și umflături.
- Aspectul și exactitatea inscripțiilor, fiind admisă toleranța de  $\pm 1$  mm pentru înălțimi ale literelor până la 130 mm și o toleranță de  $\pm 2$  mm pentru înălțimi mai mari ; la grosimi ale literelor până la 18 mm, se admite o toleranță de  $\pm 0,5$  mm iar pentru grosimi mai mari se admite o toleranță de  $\pm 1$  mm.

Verificarea după montare constă în :

- Respectarea prescripțiilor de instalare, ținând seama de distanțele și înălțimile prevăzute.
- Modul de prindere pe stâlpi.
- Este interzisă montarea reclamelor și a altor panouri pe suprafața de teren

cuprinsa intre marginea platformei drumului si linia indicatoarelor, spre a nu afecta vizibilitatea acestora si a nu distrage atentia conducatorilor de autovehicule.

**ANEXA 1  
REFERINTE NORMATIVE**

*I. ACTE NORMATIVE*

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 – publicat in MO 397/24.08.2000 – Norme metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.

NGPM /1996 – Norme generale de protecta muncii.

Ordin MI nr. 775/1998 – Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

Ordin AND nr. 116/1999 – Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrari de intretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor.

*I. STANDARDE*

STAS 1848/1-86 – Siguranta circulatiei. Indicatoare rutiere. Clasificare, simboluri si amplasare.

STAS 1848/2-86 - Siguranta circulatiei. Indicatoare rutiere. Prescriptii tehnice.

STAS 1848/3-86 - Siguranta circulatiei. Indicatoare rutiere. Scriere, mod de alcatuire.

SR 1848-4:1995 - Siguranta circulatiei. Semafoare pentru dirijarea circulatiei. Conditii tehnice de calitate.

STAS 1848/5-82 – Semnalizare rutiera. Indicatoare luminoase pentru circulare. Conditii tehnice de calitate.

STAS 1848/6-77 – Semafoare pentru dirijarea circulatiei. Conditii tehnice generale de calitate.

Intocmit,  
Ing. Ion TRAISTARU



# CAIET DE SARCINI

## 6. MARCAJE RUTIERE

## **GENERALITATI**

Prezentul caiet de sarcini tehnice cuprinde condiții obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, în conformitate cu prevederile legislației în vigoare, privind circulația pe drumurile publice precum și a standardelor din colecția Siguranța Circulației.

### **CONDIȚII TEHNICE PENTRU MATERIALELE UTILIZATE**

#### **Condiții tehnice pentru vopsele**

Se vor putea utiliza următoarele tipuri de vopsele cu durata lunga de viata pentru marcajul rutier:

##### **1.1.1 Vopsea de marcaj termoplastică**

Vopsea de marcaj termoplastică, de culoare albă, formată dintr-un amestec de pulbere și de microbule pe bază de gel, care se aplică cu ajutorul unor mașini speciale, dotate cu un preîncălzitor (pre-heater) în care este introdus amestecul de pulbere și microbule, care se lichefiază la temperatura de circa 250° C, după care este transferat în rezervorul din care este apoi pulverizat. Timpul de uscare al acestui tip de vopsea este foarte rapid (circa 5÷10 minute), fapt care constituie un avantaj, deoarece circulația poate fi reluată rapid, după marcarea.

Acest tip de vopsea este recomandabil să se aplice pe arterele principale, cu trafic intens.

Aplicarea vopselei termoplastice se face în aceleași condiții de mediu ca și pentru vopselele clasice, cu mențiunea că suprafața pe care se execută marcajele rutiere trebuie să fie foarte bine curățată de orice impurități.

Calitatea vopselei se apreciază pe baza datelor din „Fișa tehnică”, care trebuie prezentată Beneficiarului de Antreprenor.

##### **1.1.2 Produse pentru marcarea rutieră fără solvent**

Produse pentru marcarea rutiera fara solvent, aplicabile la rece, în doi componenți (mortar)cu grosimea 3000 microni. Suprafata pe care urmeaza a fi aplicata vopseaua va fi curata si uscata. Orice murdarie, moloz sau alte impuritati de pe suprafata de marcaj vor fi indepartate. Temperatura va fi cel putin 10°C, pe perioada operatiilor de vopsire iar vopseaua nu se va aplica in conditii de umezeala sau daca sunt suspiciuni ca suprafata imbracamintii rutiere este umeda. In anotimpurile reci, vopseaua poate fi incalzita pana la temperatura de 32°C inaintea operatiei de aplicare. Granulele de sticla vor fi aplicate mecanic prin presarare pe vopseaua proaspata direct in spatiele pistoalelor de vopsit. Granulele de sticla vor fi aplicate egal cu o rata de aplicare de 0.95kg/litru de vopsea. Daca granulele nu adera la vopseaua aplicata, toate operatiunile de marcaj vor fi intrerupte pana cand

defectiunea va fi indepartata. Granulele de sticla vor fi aplicate egal, pentru a acoperi complet suprafata vopsita. Daca granulele nu adera la vopseaua aplicata, toate operatiunile de marcaj vor fi intrerupte pana cand defectiunea va fi indepartata.

### **Pregătirea suprafeței**

Suprafața pe care se va executa marcajul rutier trebuie sa fie curată și uscată, lipsită de praf, pământ, substanțe grase etc.

Pregătirea suprafeței de marcat comportă următoarele etape:

- perierea și spălarea suprafeței de drum cu mașini special construite pentru această operațiune sau cu ajutorul unor suflante
- suprafețele grase se curăță prin frezare (fără a degrada suprafața)
- marcajul vechi, degradat sau greșit executat se îndepărtează prin frezare (cu freze speciale), fără degradarea suprafeței drumului, după care suprafața se periază și se spală sau prin aplicarea de vopsea neagră, compatibilă cu vopseaua de marcaj, în conformitate cu prevederile SR 1848/7:2008; efectuarea corecturilor cu vopsea neagră va respecta aceleași condiții de calitate și garanție ca și vopseau de marcaj rutier.

Suprafețele cu îmbrăcăminte asfaltică noi vor fi lăsate în exploatare o perioadă mai mare de timp, minimum 20 de zile, pentru ca suprafața să se închidă și să se elimine componentii chimici din liant, care pătează pelicula de vopsea. Pentru a nu lăsa, drumul fără marcaj o perioadă de 20 de zile, se poate executa imediat un marcaj cu o grosime redusă a filmului ud de vopsea, urmând ca după închiderea suprafeței să se execute marcajul permanent.

### **Controlul vopselei de marcaj**

Vopseaua de marcaj destinată efectuării marcajelor rutiere, se va analiza pe bază de probe, prelevate din recipiente originale, închise ermetic și sigilate.

Probele vor fi analizate de orice laborator autorizat, agreat atât de Antreprenor cât și de Beneficiar.

În cazul obținerii unor rezultate necorespunzătoare, va fi anunțat urgent antreprenorul, care, de comun acord cu Beneficiarul, va trebui să trimită probe de vopsea la un alt laborator neutru, în ambalaje originale.

Costul transportului și al analizelor va fi suportat de către antreprenor. În cazul confirmării rezultatelor necorespunzătoare de către laboratorul neutru, Antreprenorul este obligat să înlocuiască respectivul lot de vopsea.

### **Condiții tehnice pentru microbile și bile mari de sticlă**

Fiecare tip de vopsea de marcaj, utilizează un anumit tip de microbile sau bile mari de sticlă. Tipul și dozajul de microbile sau bile mari de sticlă vor fi recomandate de fabricantul de vopsea de marcaj, conform buletinului BAST. Ambalarea microbilelor sau a bilelor mari de sticlă se face în saci etanși.

## TIPURI DE MARCAJE

### Marcaje transversale

#### 2.1.1 Marcajele transversale cuprind:

- marcaje de oprire;
- marcaje de cedare a trecerii;
- de traversare pentru pietoni;
- de traversare pentru biciclete;
- de reducere a vitezei.

2.1.2 Marcajele de traversare pentru pietoni se execută prin linii paralele cu axa căii, având dimensiunile conform figurii 12. Lungimea (L) a acestor linii depinde de viteza de apropiere, astfel:

- pentru  $V < 50$  km / h,  $L = \text{min. } 3,00$  m;
- pentru  $V > 50$  km / h,  $L = \text{min. } 4,00$  m;

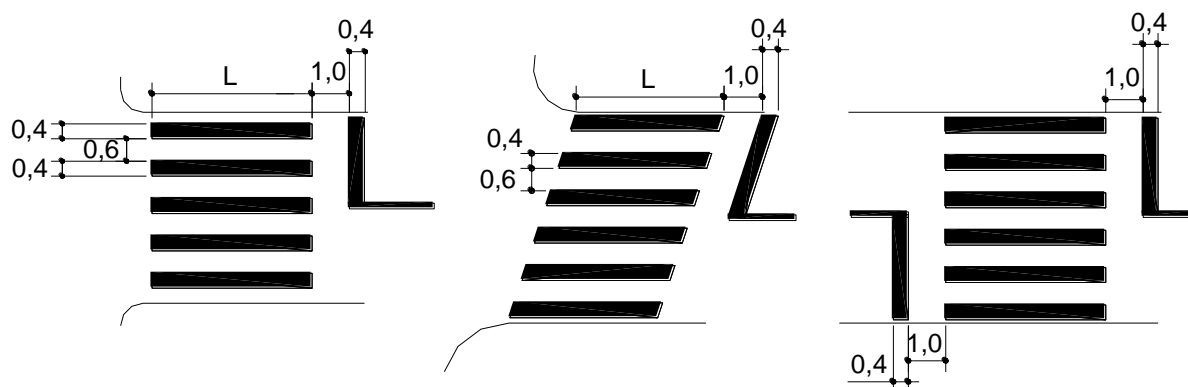


Figura 12

## CONDIȚII DE REALIZARE A MARCAJELOR

### Tipul și tipodimensiunile marcajului

Marcajele transversale se execută cu grosimi ale stratului de vopsea de  $3000 \square \text{ m}$

### Execuția marcajului rutier

Execuția marcajului rutier se face cu respectarea prescripțiilor prezentului caiet de sarcini, în ceea ce privește:

- calitatea vopselei conform prevederilor din Anexele 1 și 2;
- tipul îmbrăcăminte rutiere, rugozitatea suprafeței, condiții de mediu și locale;
- filmul marcajului;
- execuția premarcajului;
- pregătirea suprafeței pe care se aplică marcajul;
- stabilirea dozajului ud de vopsea;

- dozaj de microbule de sticlă;
- metodologia de control al calității;
- norme de Protecția Muncii, Prevenirea și stingerea incendiilor;

#### **Execuția marcajului rutier**

Execuția marcajului rutier cu ajutorul eșalonului de lucru, poate demara în următoarele condiții:

- executantul a obținut aprobarea administratorului drumului și acordul poliției rutiere pentru instituirea restricțiilor de circulație pe drumul public, în vederea executării lucrărilor;
- executantul este dotat cu indicatoare rutiere și panouri mobile de avertizare luminoasă cu comandă electronică, pentru presemnalizarea și semnalizarea lucrării;
- executantul a obținut dispoziție de lucru din partea consultanței, care reprezintă conducerea Serviciului Reglementarea Circulației;
- s-a încheiat procesul verbal de recepționare a premarcajului;

#### **Dispoziția de lucru cuprinde:**

- responsabilul din partea antreprenorului general, desemnat să supravegheze în permanență execuția lucrărilor;
- responsabilul din partea consultanței care urmărește desfășurarea și calitatea lucrărilor
- data începerii lucrărilor;

#### **Semnalizarea pe timpul execuției lucrărilor:**

- presemnalizarea și semnalizarea lucrărilor prin indicatoare rutiere și/sau mijloace de avertizare luminoasă cu comandă electronică;
- pozarea cu conuri pentru protecția vopselei ude;
- autovehicul de încheiere a eșalonului, care are rolul de a proteja vopseaua aplicată până la darea în circulație și de a recupera conurile;

Acest raport poate fi completat cu fotografii cu plan general și/sau cu detalii, care pot pune în evidență eventualele neconformități calitative sau, dimpotrivă, calitatea lucrărilor, imediat după marcare.

#### **CONTROLUL CALITĂȚII MARCAJULUI**

Controlul calității vopselelor de marcaj se poate face de câte ori este necesar pentru verificarea calității acestora, la primirea produsului și pe timpul efectuării marcajului rutier. Vopselele pentru marcaj sunt însoțite de următoarele documente:

- aviz de expediere sau dispoziția de livrare;
- instrucțiuni de manipulare și utilizare
- documente de calitate (fisa tehnică, buletin BAST și LGA)

Fiecare lot de vopsea se analizează într-un laborator autorizat conform fișelor tehnice. Este necesar ca vopselele de marcaj rutier, folosite la execuția marcajelor rutiere, să respecte prevederile din fișele tehnice prezentate în anexele 1,2,4,5.

În situația obținerii de la un laborator autorizat a unor analize ce nu corespund cu documentele calitative se va anunța imediat furnizorul de vopsea pentru a se trimite din acest lot o probă de vopsea în ambalaj original la LGA pentru analiză. Costul transportului și analizelor va fi suportat de către furnizorul lotului de vopsea.

În situația obținerii unor analize necorespunzătoare de la LGA se va soma furnizorul în vederea înlocuirii acestui produs în conformitate cu clauzele contractuale.

### **Verificarea calității produselor de pulverizare**

Aceste produse sunt pulverizate pe vopsele, grunduri la cald, grunduri la rece și orice produs pentru marcare rutiera în stare lichida, imediat după aplicarea pe sosea.

Prescripțiile formulate în aceste instrucțiuni se referă la:

- 1. Microbile de sticla: granulozitate, indice de refracție a sticlei, rezistența chimică, calitate și tratamente de suprafață.**
- 2. Granule antiderapante: granulometrie, caracteristici chimice, friabilitate și culoare.**
- 3. Amestec de microbile de sticla și granule antiderapante.**

#### **Amestecuri de microbile de sticla și granule antiderapante**

Într-un amestec de microbile de sticlă și granule antiderapante, microbilele de sticlă trebuie să fie conforme cu articolele 48 la 51 și granulele cu articolele 51 la 53. Microbilele de sticla și granulele antiderapante care sunt incorporate în acest amestec trebuie supuse separat unor încercări înainte de amestecare.

### **Controlul calității**

Clasele factorului de luminanță sunt date în tabelul 1

Tabelul 1 – Clasele factorului de luminanță

Culoare	Clasa	Factor de luminanță $\beta$
Alb	LF3	$\geq 0,65$
	LF4	$\geq 0,70$
	LF6	$\geq 0,80$

### **Condiții de calitate**

Reflexia la iluminarea farurilor vehiculelor.

Cu excepția marcajelor prefabricate aplicate la cald, performanțele trebuie să fie conforme cu tabelul 1.

Tabelul 1 – Clasele coeficienților de luminanță retroreflectată  $R_L$  pe timp uscat

Tip și culoare	Clasa (conform EN 1436)	$R_L$ minim $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$
Permanent Alb și galben Alb Galben	RO R5 R4	Fără performanță determinată 300 200
Temporar Alb și galben Alb și galben	RO R5	Fără performanță determinată 300

NOTA 1 – clasa RO este prevăzută situația în care vizibilitatea marcajului este obținută fără ajutorul retroreflexiei rezultate sub iluminarea farurilor vehiculelor.  
NOTA 2 – aceste măsurători nu privesc marcajul prefabricat aplicat la cald la care sunt adăugate în timpul aplicării produse de pulverizare retroreflectorizante.

**Factor de luminanță**

**Clasele factorului de luminanță  $\beta$  sunt date în tabelul 2.**

Tabelul 2 – Clasele factorului de luminanță  $\beta$  pe timp uscat.

Tip și culoare	Clasa (conform EN 1436)	Factorul de luminanță $\beta$ minim
Permanent Alb și galben Alb Galben	BO B5 B3	Fără performanță determinată 0,60 0,40
Temporar Alb și galben Alb Galben	BO B6 B3	Fără performanță determinată 0,70 0,40

### **Aderența**

Clasele de aderență pentru marcajele rutiere prefabricate sunt date în tabelul 3.

Tabel 3 – Clase de aderență

<b>Clasa</b>	<b>Valori minime ale SRT</b>
S0	Fără condiții
S1	SRT $\geq$ 45
S2	SRT $\geq$ 50
S3	SRT $\geq$ 55
S4	SRT $\geq$ 60
S5	SRT $\geq$ 65

Marcajele rutiere rezultate în urma aplicării vopselelor tip masă plastică trebuie să îndeplinească condițiile de calitate din SR EN 1436.

#### **În timpul executării marcajului rutier se va avea în vedere:**

- dacă executantul efectuează omogenizarea vopselei în ambalaj și sitarea acesteia înainte de punerea în operă;
- dacă se fac determinări periodice ale grosimii filmului ud de vopsea și a dozajelor de vopsea și microbule;
- respectarea filmului marcajului;
- banda de marcaj să aibă un contur clar delimitat având microbule sau bile mari repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea;
- la controlul vizual, marcajul rutier să prezinte rezistență la uzură, luminanță și retroreflexie uniform distribuite pe toată suprafața marcajului;
- în cazul nerespectării prescripțiilor caietului de sarcini de către aplicator, acesta este obligat să refacă marcajul pe cheltuielă proprie, în condițiile impuse de responsabilul desemnat să supravegheze și să îndrume în permanenta execuția lucrărilor de marcaje rutiere;

### **Recepția lucrărilor**

#### **Recepția la terminarea lucrărilor**

Marcajul se recepționează la maximum 15 zile de la terminarea lucrărilor, distinct pentru fiecare tip de marcaj (longitudinal, transversal sau diverse), prin intermediul unui Proces Verbal 5. Executantul trebuie să comunice administratorului drumului data terminării lucrărilor, iar administratorul drumului va organiza începerea recepției lucrărilor.



**Recepția finală la expirarea perioadei de garanție**

Se execută în apropierea datei expirării termenului de garanție, cu maximum 15 zile înainte de expirarea perioadei de garanție, dar nu mai târziu de 15 zile după expirarea perioadei de garanție.

Comisia de recepție finală, în aceeași componenta menționată la punctul 8.1, se întrunește la data și locul fixate de președintele comisiei.

Comisia verifică marcajul acceptat la recepția efectuată la terminarea lucrărilor.

Comisia utilizează aceleași proceduri tehnice ca și la recepția efectuată la terminarea lucrărilor de marcaj.

Comisia analizează calitatea marcajului corespunzător garanției acordate. În caz de neconformitate, comisia analizează factorii care au influențat scăderea duratei de viață a marcajului.

Recepția se efectuează prin determinări vizuale, iar dacă acestea conduc la opinii divergente în cadrul comisiei, în ceea ce privește rezultatele obținute pentru rezistența la uzură, retroreflexie, luminanță și aderență, atunci se fac măsurători cu aparate specifice.

În situația în care comisia de recepție constată deficiențe de calitate ale marcajului rutier, în ceea ce privește aspectul marcajului, al dozajului de vopsea, microbule sau bile mari de sticlă, a retroreflexiei, luminanței, aderenței, uzura, comisia poate hotărî 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 decizia 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.

Intocmit,  
Ing. Ion TRAISTARU

# CAIET DE SARCINI

## 7. PARAPETI METALICI

## **PARAPETI METALICI**

Fise tehnice si detalii de executie produse agrementate

### **1. CLASIFICARE**

Dupa materialul din care sunt confectionati, parapetii pot fi metalici sau din beton. Dupa functionalitate, parapetii se impart :

- Parapeti de siguranta ai pietonilor
- Parapeti de siguranta a circulatiei vehiculelor;
- Parapeti combinati.

Parapetii de siguranta a circulatiei vehiculelor vor avea urmatoarele caracteristici tehnice definite conform SR EN 1317:

Amplasament	Nivel de protectie	Incercari de acceptare	Latime de lucru maxima W (m)	Deflexiunea maxima	Nivelul de severitate al impactului		Deformatia parapetului de siguranta
					ASI	THIV	
					A-ASI≤ 1,0		
					B-ASI≤ 1,4		
Lucrari de arta	H4b sau L4b	TB81+TB1 1	w6( w≤2.1m)	1.10m	TB 11	TB 11	TB81
	Zona laterala	H1 sau L1	TB42+TB1 1	w4 (w≤1.3m)	1.40m	TB 11	TB 11
H2 sau L2		TB51+TB1 1	w4 (w≤1.3m)	1.40m	TB 11	TB 11	TB51
H3 sau L3		TB61+TB1 1	w5 (w≤1.7m)	1.40m	TB 11	TB 11	TB61

### **2. FORMA SI DIMENSIUNI**

Parapetii propusi se vor prezenta schematizat in proiect, urmand ca detaliile de executie de la producatori sa fie incorporate in contract dupa verificarea conformitatii acestora cu prevederile prezentului Caiet de Sarcini si cu Normativele in vigoare

Se vor avea in vedere urmatoarele aspecte:

Alcatuirea parapetilor va permite inlocuirea facila a elementelor componente deteriorate, fara afectarea elementelor structurale cu care conlucreaza;

- Disponerea parapetilor nu va afecta elementele ale caror deteriorare a continuitatii duce la afectarea performantelor proiectate (hidroizolatii de poduri, elemente de scurgerea a apelor etc);

- Disponerea de rosturi de dilatare care sa preia atat diferentele de dilatare dintre tablari si parapeti cat si rotirile tablierelor;

- Disponerea de rosturi de deformatie care asigure continuitatea functionala a parapetului.

### **3.AMPLASARE**

Amplasarea parapetilor se va face conform proiectului si va fi definitivata in functie de tehnologia furnizorului aprobat.

### **4. MATERIALE**

#### **MATERIAL METALIC**

Materialul metalic din alcatuirea **parapetilor de siguranta a circulatiei vehiculelor** va avea urmatoarele caracteristici minime:

- a) Structura de rezistenta (lisa, stalp etc): otel marca S235, clasa de calitate JR;
- b) Suruburi: clasa calitate 4.6;
- c) Alte piese metalice: otel marca S235, clasa de calitate J2.

Toate piesele metalice vor fi protejate prin galvanizare conform planurilor de executie ale producatorului in unitatea care uzineaza parapetele, cu exceptia zonelor de imbinare pe santier care se protejeaza "in situ".

#### Caracteristicile acoperirilor protectoare

Având în vedere durata de folosință precum și clasa de agresivitate a mediului, se stabilește ca pentru această lucrare, categoria de protecție să fie I (durată lungă), ceea ce corespunde unei durate de viață a acoperirii protectoare de 8-15 ani, conf. STAS 10702/1-83 « Protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel supraterane – Acoperiri protectoare - Condiții tehnice generale » si SR EN ISO 12944-5 /2008 Vopsele si lacuri. Protectia prin sisteme de vopsire a structurilor de otel impotriva coroziunii , Sisteme de vopsire.

Sistemul de protecție anticorozivă preconizat se compune din 3 straturi după cum urmează:

- un strat de grund epoxidic bicomponent bogat în zinc, cu grosimea de 50 μm;
- un strat intermediar de protecție epoxidic bicomponent, cu grosimea de 50 μm;
- un strat de finisare acril-poliuretanic de înaltă performanță, cu grad ridicat de luciu, cu durabilitate mare și cu pastrarea îndelungată a luciului și culorii, cu grosimea de 50 μm;

Grosimea totală a sistemului de protecție pentru suprafețele exterioare este de min 150 μm.

Protecția anticorozivă se aplică după sablarea suprafețelor la gradul 2 de

curățire, conform STAS10166/1 - 77. Piesele metalice inglobate in beton se protejeaza anticoroziv cu produse specifice acestui tip de protectie.

Materialul metalic din alcatuirea **parapetilor de siguranta ai pietonilor** va avea urmatoarele caracteristici minime:

- a) Structura de rezistenta (lisa, stalp, zabrelute etc): otel marca S235, clasa de calitate J2;
- b) Suruburi: clasa calitate 4.6.

### **BETON (SIMPLU SI/SAU ARMAT)**

Betoanele si armaturile folosite pentru executia parapetilor vor respecta prevederile Caietelor de Sarcini emise pentru aceste materiale.

## **5. CONTROLUL EXECUȚIEI**

### **MONTAREA STALPILOR**

Stalpii se vor monta cu respectarea cotelor si pantelor longitudinale la intervalele indicate in planurile de executie ale producatorilor. In sectoarele de drum in curba, stalpii se vor monta cu adaptare la curba. Capetele vor fi executate in conformitate cu plansele de executie ale producatorului.

Lungimea stalpilor instalati si intervalul dintre acestia sau dintre console trebuie sa respecte plansele de executie. Nu se admite gaurirea sau sudarea stalpilor fara un acord obtinut in prealabil de la furnizor. Stalpii se vor introduce sau fixa in confomitate cu specificatiile producatorului.

### **MONTAREA LISELOR DIN OTEL**

Se vor utiliza elemente care sa permita executia in limitele de tolerante indicate in desenele de executie. Cu exceptia pieselor speciale de capat, utilizate pentru a termina un tronson de parapet, lisele vor fi cele indicate in desenele de executie. Nu se admit poansonarea, gaurirea, debitarea sau sudarea in teren fara un acord obtinut in prealabil de la furnizor. Lisele se vor monta astfel incat bolturile de la rosturile de dilatare sa fie amplasate in centrul gaurilor.

Lisele se vor asambla cu rosturile de inadire suprapuse in sensul traficului. Ele trebuie fixate pe stalpi cu bolturi galvanizate, saibe si piulite de marimea si tipul indicate in plansele de executie.

Bolturile de la rosturile de dilatatie trebuie stranse atat cat este necesar pentru a permite elementelor de lisa sa alunece longitudinal unele peste altele.

Bolurile trebuie sa fie suficient de lungi pentru a iesi din piulita cu minim 6mm. Exceptand cazurile in care sunt necesare unele reglaje, bolurile nu trebuie sa depaseasca piulita cu mai mult de 13mm.

Dupa ce este terminata operatiunea de montare a liselor de parapete, acestea se vor spala cu apa curata sub presiune.

### **EXECUTIA PARAPETILOR EXPUSI TRAFICULUI**

Orice sector de parapet care se scoate pentru modificari trebuie inlocuit in 5

(cinci) zile calendaristice de la data la care a fost scos.

Instalarea liselor se va face astfel incat elementele fixe si stalpii sa fie protejati de trafic tot timpul, prin fixarea liselor si a tuturor accesoriilor metalice aferente.

## **6. CONTROLUL CALITATII PENTRU RECEPTIE**

Calitatea otelului se va verifica utilizand testele din STAS 9236.

Se va preleva cate o proba de material pentru testare la fiecare 10000 m pentru drum si la poduri ( sau cel putin la un pod de pe intreaga lucrare). Proba va consta din testarea materialuluui pentru orice parte componenta a parapetilor.

Se va preleva pentru testare cate o proba de material anticoroziv la intervale de 5000m. Fixarea elementelor cu ajutorul bolturilor se va verifica in conformitate cu cerintele furnizorului.

Parapetii de siguranta vor respecta prevederile SR EN 1317 in ceea ce priveste clasele de performanta si capacitatea de protectie, in conformitate cu criteriile stabilite in Cap. 3.

## **7.DOCUMENTE DE REFERINTA**

Normativ AND 591-2005 „Catalog de sisteme de protectie pentru siguranta circulatiei la drumuri si autostrazi”

STAS 1948/1-91 - Lucrări de drumuri. Stâlpi de ghidare și parapete. Prescripții generale de proiectare și amplasare pe drumuri

SR 1948-2:1995 - Lucrări de drumuri. Parapete pe poduri. Prescripții generale de proiectare și amplasare

SR EN 1317-1:2011 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 1: Terminologie și prevederi generale pentru metodele de încercare

SR EN 1317-2:2010 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 2: Clase de performanță, criteriile de acceptare a încercărilor la impact și metode de încercare pentru parapetele de siguranță

SR EN 1317-3:2011 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 3: Clase de performanță, criteriile de acceptare a încercărilor la impact și metode de încercare pentru atenuatorii de impact

SR ENV 1317-4:2002 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 4: Clase de performanță, criteriile de acceptare a încercărilor la șoc și metode de încercare pentru extremitățile și dispozitivele de prindere a parapetelor de siguranță

SR EN 10025 - Produse laminate la cald din

oțeluri de construcții STAS 9236-80 - Benzi late

din oțel laminate la cald în rulouri

**Reabilitare (asfaltare)drum communal DC78- Sat BRAZII, Comuna RADULESTI,**

**Jud.IALOMITA**

Normativ AND 593/2012 pentru sisteme de protectie, pentru siguranta circulatiei pe drumuri, poduri si autostrazi

Intocmit,  
Ing. Ion TRAISTARU