

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

Nr. 60780 (2 / 08.12.2021

APROBAT,  
Director Regional  
Ec. Ichim Marian



**CAIET DE SARCINI  
PENTRU  
LUCRARI DE INTRETINERE PERIODICA –  
COVOARE ASFALTICE**

**PRESCRIPTII GENERALE PENTRU  
COMPLERTARE ACOSTAMENTE DIN BALAST,  
BALAST AMESTEC OPTIMAL SAU  
PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL**

**D.R.D.P. CONSTANȚA – S.D.N. BRĂILA**

**2021**

## 1. GENERALITATI

### 1.1. Obiect si domeniu de aplicare

- 1.1.1. Prezentul caiet de sarcini se refera la executia si receptia acostamentelor din balast, balast amestec optimal, sau piatra sparta amestec optimal.
- 1.1.2. Prezentul caiet de sarcini se aplica in cadrul lucrarilor de intretinere periodica - "*Covoare asfaltice*".
- 1.1.3. Lucrarile de intretinere periodica nu modifică și nu afectează structura de rezistență și/sau aspectul arhitectural al construcției, nu intervin asupra caracteristicilor inițiale ale acesteia din punctul de vedere al cerințele fundamentale aplicabile, nu măresc valoarea construcției, se execută fără autorizație de construire si contribuie la conservarea performantelor mecanice ale structurilor rutiere pe care este aplicat, prin prevenirea extinderii degradarilor imbracamintii.
- 1.1.4. Lucrarile de executie acostamente din balast, balast amestec optimal sau piatra sparta amestec optimal se vor realiza pe drumurile nationale din cadrul **D.R.D.P. CONSTANȚA – S.D.N. BRĂILA**, conform cantitatilor prevazute in contract.

### 1.2. Prevederi generale

- 1.2.1. Acostamentele din balast, balast amestec optimal sau piatra sparta amestec optimal se realizeaza intr-un singur strat in grosime de 10 cm dupa compactare.
- 1.2.2. Executantul este obligat sa asigure masurile organizatorice si tehnologice corespunzatoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.
- 1.2.3. Executantul va pune la dispozitia beneficiarului toate documentele legate de certificatul calitatii materialelor puse in opera si va asigura, ori de cate ori i se va solicita de aceasta, accesul reprezentantilor beneficiarului pe santier pentru verificarea calitatii lucrarilor.
- 1.2.4. Executantul va asigura prin laboratoarele sale autorizate/acreditate, sau prin contract de prestari servicii cu un laborator autorizat/acreditat conform reglementarilor in vigoare, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. De asemenea, este obligat sa efectueze, la cererea beneficiarului, verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.
- 1.2.5. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

## A. ACOSTAMENTE DIN BALAST SAU BALAST AMESTEC OPTIMAL

## 2. MATERIALE

### 2.1. Agregate naturale

- 2.1.1. Pentru executia acostamentelor se va utiliza balast sau balast amestec optimal cu granula maxima de 63 mm.
- 2.1.2. Balastul trebuie sa provina din roci stabile, nealterabile la aer, apa sau inghet, sa nu contina corpuri straine vizibile (bulgari de pamant, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.
- 2.1.3. Balastul sau balastul amestec optimal, pentru a fi folosit la executia acostamentelor trebuie sa indeplineasca caracteristicile calitative prezentate in tabelul nr.1.

Tabelul nr.1

Caracteristica		Conditii de admisibilitate	
		Balast amestec optimal	Balast
Sort		0-63	0-63
Continutul de fractiuni, %	sub 0,02 mm	max.3	max. 3
	sub 0,2 mm	4-10	3-18
	0-1 mm	12-22	4-38
	0-4 mm	26-38	16-57

Caracteristica		Conditii de admisibilitate	
		Balast amestec optimal	Balast
Sort		0-63	0-63
	0-8 mm	35-50	25-70
	0-16 mm	48-65	37-82
	0-25 mm	60-75	50-90
	0-50 mm	85-92	80-98
	0-63 mm	100	100
Granulozitate		SR EN 13242+A1	SR EN 13242+A1
Coeficient de neuniformitate (Un), min		-	15
Echivalent de nisip (EN), min., %		30	30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA), % max.		30	50

- 2.1.4. Balastul amestec optimal se poate obtine fie prin omogenizarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, si 25-63, pe santier, in proportii bine determinate prin incercari preliminare, fie direct din balast, daca indeplineste conditiile din tabelul nr.1. Amestecul pe santier se realizeaza intr-o instalatie de balast stabilizat prevazuta cu predozator.
- 2.1.5. Balastul sau balastul amestec optimal se va aproviziona din timp in depozitul santierului pentru a se asigura constant omogenitatea si calitatea acestuia. Aprovizionarea la locul de punere in opera se va face numai dupa efectuarea testelor de laborator complete, pentru a se verifica daca agregatele naturale din depozit indeplinesc cerintele prezentului caiet de sarcini si dupa ce dirigintele de santier si-a dat acceptul pentru folosirea acestora.
- 2.1.6. Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi insotit, dupa caz, de:
- declaratia de performanta pe care sa fie aplicat marcajul CE si certificatul de conformitate a controlului productiei in fabrica;
- sau
- declaratia de performanta pe care sa fie aplicat marcajul CE si rapoarte de incercari (emise de laboratoare autorizate/acreditate), prin care sa se certifice calitatea materialelor.
- 2.1.7. Laboratorul executantului va tine evidenta calitatii balastului astfel:
- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
  - intr-un registru (registru pentru incercari pe agregate naturale) vor fi cuprinse toate rezultatele determinarilor efectuate de laboratorul executantului.
- 2.1.8. Depozitarea agregatelor se va face pe platforme betonate avand pante si rigole pentru evacuarea apelor.
- 2.1.9. In cazul in care se va utiliza balast sau balast amestec optimal din mai multe surse de aprovizionare se va evita amestecarea acestuia la depozitare si la punerea in opera.
- 2.1.10. In cazul in care la verificarea calitatii balastului sau balastului amestec optimal aprovizionat granulozitatea nu corespunde prevederilor din tabelul nr.1 aceasta se corecteaza cu sorturile granulometrice deficitare pentru indeplinirea conditiilor calitative prevazute.
- 2.2. **Apa**
- 2.2.1. Apa necesara compactarii stratului de balast sau de balast amestec optimal poate sa provina din reseaua publica sau din alte surse, dar in acest din urma caz nu trebuie sa contina niciun fel de particule in suspensie si trebuie sa indeplineasca conditiile prevazute in SR EN 1008. In cazul in care apa utilizata este apa potabila, aceasta apa este considerate corespunzatoare si nu necesita nicio incercare pentru determinarea calitatii. Apa care se conformeaza Directivei Europene 98/893/EC este apa potabila si prin urmare considerata corespunzatoare pentru utilizare. Apa uzata nu este corespunzatoare pentru utilizare.

### 3. CONTROLUL CALITATII INAINTE DE REALIZAREA ACOSTAMENTELOR

- 3.1. Controlul calitatii balastului sau balastului amestec optimal se face de catre executant, prin laboratorul sau, sau printr-un laborator cu care are incheiat un contract pentru derularea incercarilor specifice, in conformitate cu prevederile cuprinse in tabelul nr.2.

Tabelul nr.2

Nr. crt.	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima		Metoda de determinare
		La aprovizionare	La locul de punere in opera	
1	Examinarea datelor inscise in certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrica Echivalentul de nisip	O proba la fiecare lot aprovizionat de 400 tone, pentru fiecare sursa (daca este cazul pentru fiecare sort)	-	SR EN 933-1 SR EN 933-8+A1 STAS 4606
3	Umiditate	-	O proba pe schimb (si sort) si ori de cate ori se observa o schimbare cauzata de conditii meteorologice	STAS 4606
4	Rezistenta la uzura cu masina Los Angeles (LA)	O proba la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursa (sort) la fiecare 5000 tone	-	SR EN 1097-2

- 3.2. Rapoartele de incercari si certificatele de calitate care insotesc produsele vor fi facute cunoscute beneficiarului prin dirigintele de santier. Executantul nu trebuie sa utilizeze produse fara certificate de conformitate a calitatii.

#### 4. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

##### 4.1. Caracteristicile optime de compactare

- 4.1.1. Caracteristicile optime de compactare pentru balast sau balast amestec optimal se stabilesc inainte de inceperea lucrarilor de executie de catre un laborator autorizat/acreditat (laboratorul executantului sau alt laborator cu care executantul are incheiat un contract pentru derularea incercarilor specifice). Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin incercarea Proctor modificat, conform STAS 1913/13.

##### 4.2. Caracteristicile efective de compactare

- 4.2.1. Caracteristicile efective de compactare se determina de un laborator autorizat/acreditat, pe probe prelevate din lucrare. Incercarile se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrana, etc.)
- 4.2.2. La executia acostamentelor se va urmari realizarea gradului de compactare aratat la pct.5.2.

##### 4.3. Gradul de compactare

- 4.3.1. La executia stratului de balast sau balast amestec optimal, gradul de compactare obtinut trebuie sa respecte urmatoarele conditii:
- minimum 98% in cel putin 93% din punctele de masurare;
  - minimum 95% in toate punctele de masurare.

#### 5. REALIZAREA ACOSTAMENTELOR DIN BALAST SAU BALAST AMESTEC OPTIMAL



## **5.1. Masuri preliminare**

- 5.1.1. Inainte de inceperea lucrarilor se vor verifica si regula utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a balastului sau balastului amestec optimal.
- 5.1.2. Se vor efectua lucrari de pregatire a stratului suport, respectiv a acostamentelor existente prin evacuarea apelor, decaparea stratului vegetal, scarificare si compactare.
- 5.1.3. In urma verificarii lucrarilor de pregatire a stratului suport se incheie un proces-verbal de receptie calitativa a lucrarilor ce devin ascunse, prin care se autorizeaza trecerea la faza urmatoare de executie a stratului de balast sau de balast amestec optimal.
- 5.1.4. In cazul cand sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast sau balast amestec optimal, se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele naturale, de a se delimita tronsoanele de drum in functie de sursa folosita, cu consemnarea acestora in registrul de santier.

## **5.2. Experimentarea punerii in opera a balastului sau balastului amestec optimal**

- 5.2.1. Inainte de inceperea lucrarilor, executantul este obligat sa efectueze o experimentare pe un tronson de proba in lungime de min. 30 m, in prezenta dirigintelui de santier.
- 5.2.2. Experimentarea are ca scop stabilirea pe santier, in conditii de executie curenta, a utilajelor de compactare si a modului de actionare a acestora, pentru realizarea gradului de compactare, precum si reglarea utilajelor de raspandire, pentru realizarea grosimii din proiect si pentru o suprafata corecta.
- 5.2.3. Compactarea de proba pe tronsonul experimental se va face in prezenta dirigintelui de santier, fiind urmata de controlul compactarii prin incercari de laborator, stabilite de comun acord si efectuate de un laborator autorizat/acreditat. Se va urmari stabilirea numarului minim de treceri al utilajului de compactare ce urmeaza sa fie folosit pe santier pentru obtinerea gradului de compactare. De asemenea, se va efectua determinarea cantitatii de apa de adaos pentru obtinerea umiditatii optime, cantitate care va fi reglata zilnic de catre laboratorul de santier, functie de conditiile meteorologice si de umiditatea naturala a agregatelor naturale folosite.
- 5.2.4. In cazul in care gradul de compactare prevazut nu poate fi obtinut, executantul va trebui sa realizeze o noua incercare dupa modificarea utilajului de compactare folosit. Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume:

- conditiile de compactare (numarul de treceri, verificarea eficientei utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului/utilajelor).

Intensitatea de compactare (IC) se determina cu relatia urmatoare:

$$IC = Q/S \quad (m)$$

unde:

Q = volumul de balast pus in opera in unitatea de timp (ora, zi, schimb), exprimat in m<sup>3</sup>;

S = suprafata calcata la compactare in intervalul de timp dat, exprimata in mp.

- 5.2.5. In cazul cand se folosesc in tandem mai multe utilaje de acelasi tip, suprafetele calcate de fiecare utilaj se cumuleaza.
- 5.2.6. Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate va servi ca sector de referinta pentru restul lucrarii. Caracteristicile obtinute pe acest tronson se vor consemna in scris pentru a servi la urmarirea calitatii lucrarilor ce se vor executa.

## **5.3. Punerea in opera a stratului de balast sau de balast amestec optimal**

- 5.3.1. Pentru asternerea stratului de balast sau de balast amestec optimal sunt necesare urmatoarele operatii:
  - asternerea si nivelarea balastului se realizeaza cu respectarea latimii si pantei prevazute in proiect;

- determinarea in laborator a caracteristicilor de compactare Proctor modificat;
  - adaugarea prin stropire uniforma a cantitatii de apa necesare (se va evita supraumezirea locala) pentru atingerea umiditatii optime de compactare. Reglarea cantitatii de apa de adaos se va realiza zilnic prin incercari de laborator efectuate pe santier;
  - transportul agregatelor naturale cu autobasculante si punerea lor in opera preferabil cu raspanditoare-finisoare;
  - compactarea stratului de balast cu utilajele de compactare stabilite pe tronsonul experimental, respectandu-se viteza de deplasare, tehnologia si intensitatea de compactare. Numarul de treceri al utilajului de compactare este cel determinat pe sectorul experimental.
- 5.3.2.** Denivelarile care se produc in timpul compactarii acostamentelor sau care raman dupa compactare se corecteaza cu materiale de aport si se recompacteaza. Suprafetele cu denivelari mai mari de 2 cm se completeaza cu acelasi tip de material, se reniveleaza si apoi se compacteaza din nou.
- 5.3.3.** Este interzisa folosirea balastului inghetat la realizarea acostamentelor si asternerea balastului pe un strat suport acoperit cu zapada sau cu pojghita de gheata.
- 5.4. Controlul calitatii lucrarilor**
- 5.4.1.** In timpul executiei acostamentelor se vor face verificarile, incercarile si determinarile cu frecventele mentionate in tabelul nr.3.
- 5.4.2.** Laboratorul executantului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executat:
- granulozitatea balastului sau balastului amestec optimal utilizat;
  - caracteristicile optime de compactare obtinute prin metoda Proctor modificata (umiditate optima, densitate in stare uscata maxima);
  - caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate).

Tabelul nr.3

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica care se verifica	Frecvente minime la locul de punere in opera	Metode de verificare
1	Incercarea Proctor modificat	-	STAS 1913-13
2	Determinarea umiditatii la compactare	zilnic, dar cel putin un test la 250 m acostament executat	STAS 4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafata de 2000 mp de strat	-
4	Verificarea realizarii intensitatii de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumice in stare uscata	minim 3 puncte pentru suprafete <2000 m <sup>2</sup> si minim 5 puncte pentru suprafete >2000 m <sup>2</sup> de strat	STAS 1913-15 STAS 12288

## 6. CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

### 6.1. Elemente geometrice

- 6.1.1.** Verificarea elementelor geometrice se va efectua pe baza urmatoarelor reguli si metode de verificare:
- grosimea stratului este cea prevazuta in proiect. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se strapunge stratul la fiecare 200 m de strat executat. Abaterea limita la grosime poate fi de max.  $\pm 20$  mm.
  - latimea acostamentelor este cea prevazuta in proiect. Abaterile limita la latime pot fi de  $\pm 5$  cm. Verificarea latimii executate se va face in dreptul profilelor transversale ale proiectului sau din 25 in 25 m.

- panta transversala a acostamentelor este cea prevazuta in proiect. Abaterile limita la panta, fata de cotele din proiect este de  $\pm 0,4\%$  in valoare absoluta, si va fi masurata la fiecare 25 m.

## 6.2. Controlul gradului de compactare

6.2.1. Controlul gradului de compactare se va realiza in conformitate cu prevederile de la pct.4 al prezentului caiet de sarcini. Frecventa verificarilor va fi cea prezentata in tabelul nr.3, iar valorile admisibile sunt urmatoarele:

- minimum 98% in cel putin 93% din punctele de masurare;
- minimum 95% in toate punctele de masurare.

## B. ACOSTAMENTE DIN PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL

### 7. MATERIALE

#### 7.1. Agregate naturale

7.1.1. Pentru executia acostamentelor se va utiliza piatra sparta amestec optimal cu granula maxima de 63 mm.

7.1.2. Piatra sparta trebuie sa provina din roci stabile, nealterabile la aer, apa sau inghet. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase si sa nu contina corpuri straine vizibile (bulgari de pamant, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

7.1.3. Piatra sparta amestec optimal pentru a fi folosita la executia acostamentelor trebuie sa indeplineasca caracteristicile calitative prezentate in tabelul nr.4.

Tabelul nr.4

Sort / Caracteristica	Savura	Piatra sparta (split)			Piatra sparta mare
	Conditii de admisibilitate				
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63
Continut de granule:					
- raman pe sita superioara ( $d_{max}$ ), %, max.	5		5		5
- trec prin sita inferioara ( $d_{min}$ ), %, max.	-		10		10
Continut de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, %, max.	-		10		10
Forma granulelor:					
- coeficient de forma, %, max.	-		35		35
Coeficient de impuritati:					
- corpuri straine, %, max.	1		1		1
- fractiuni sub 0,1 mm, %, max.	-		3		nu este cazul
Uzura cu masina tip Los Angeles, %, max.	-		30		corespunzator clasei rocii
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu ( $Na_2SO_4$ ), 5 cicluri, %, max.	-		6		3

7.1.4. Piatra sparta amestec optimal se poate obtine fie prin omogenizarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 si 40-63, pe santier, in proportii bine determinate prin incercari preliminare, fie direct de la concasare (de la furnizor), daca indeplineste conditiile din tabelul nr.5. Amestecul pe santier se realizeaza intr-o instalatie de balast stabilizat prevazuta cu predozator.

Tabelul nr.5

Caracteristici	Conditii de admisibilitate
Sort (ochiuri patrate)	0-63
Granulozitate	sa se inscrie in limitele din tabelul nr.6
Echivalent de nisip (doar in cazul nisipului natural) (EN), %, min.	30
Uzura cu masina tip Los Angeles, %, max.	30
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu ( $Na_2SO_4$ ), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatra sparta mare 40-63

Tabelul nr.6

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri, in % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ..., in mm					
		0,02	0,2	8	16	40	63
0-63	inferioara	0	4	35	48	75	90
	superioara	3	10	55	70	90	100

- 7.1.5. Piatra sparta se va aproviziona din timp in depozitul santierului pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acesteia. Aprovizionarea la locul de punere in opera se va face numai dupa efectuarea testelor de laborator complete, pentru a se verifica daca agregatele din depozit indeplinesc cerintele prezentului caiet de sarcini si dupa aprobarea dirigintelui de santier.
- 7.1.6. In timpul transportului de la furnizor la santier si al depozitarii, piatra sparta trebuie ferita de impurificari. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi si pastrata in conditii care sa o fereasca de imprastiere, impurificare sau amestecare.
- 7.1.7. Controlul calitatii pietrei sparte de catre executant se va face conform tabelului nr.7.

Tabelul nr.7

Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica	Frecventa minima		Metoda de determinare
	la aprovizionare	la locul de punere in opera	
Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri straine: - argila bucati; - argila aderenta; - continut de carbune	in cazul in care se observa prezenta lor	ori de cate ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Continutul de granule alterate, moi friabile, poroase si vacuolare	o proba la max. 500 m <sup>3</sup> pentru fiecare sursa	-	-
Granulozitatea sorturilor	o proba la max. 500 m <sup>3</sup> pentru fiecare sort si sursa	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-1
Forma granulelor pentru piatra sparta. Coeficient de forma.	o proba la max. 500 m <sup>3</sup> pentru fiecare sort si sursa	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-3 SR EN 933-4
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), 5 cicluri	o proba la max. 500 m <sup>3</sup> pentru fiecare sursa	-	STAS 4606
Rezistenta la sfaramare prin compresiune la piatra sparta in stare saturata la presiune normala	o proba la max. 500 m <sup>3</sup> pentru fiecare sort si sursa	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2
Uzura cu masina tip Los Angeles si cu masina micro-Deval	o proba la max. 500 m <sup>3</sup> pentru fiecare sort si sursa	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-1 SR EN 1097-2

- 7.1.8. Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi insotit, dupa caz, de:
- declaratia de performanta pe care sa fie aplicat marcajul CE si certificatul de conformitate a controlului productiei in fabrica;
- sau
- declaratia de performanta pe care sa fie aplicat marcajul CE si rapoarte de incercari (emise de laboratoare autorizate/acreditate), prin care sa se certifice calitatea materialelor.
- 7.1.9. Laboratorul executantului va tine evidenta calitatii agregatelor naturale astfel:
- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
  - intr-un registru (registru pentru incercari pe agregate naturale) vor fi cuprinse toate rezultatele determinarilor efectuate de laboratorul executantului.
- 7.1.10. In cazul in care la verificarea calitatii amestecului de piatra sparta amestec optimal aprovizionata, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr.6, aceasta se



corecteaza cu sorturile de granulozitate deficitare pentru obtinerea conditiilor calitative prevazute.

## 7.2. Apa

7.2.1. Apa necesara compactarii stratului de piatra sparta amestec optimal poate sa provina din reseaua publica sau din alte surse, dar in acest din urma caz nu trebuie sa contina niciun fel de particule in suspensie si trebuie sa indeplineasca conditiile prevazute in SR EN 1008. In cazul in care apa utilizata este apa potabila, aceasta apa este considerate corespunzatoare si nu necesita nicio incercare pentru determinarea calitatii. Apa care se conformeaza Directivei Europene 98/893/EC este apa potabila si prin urmare considerata corespunzatoare pentru utilizare. Apa uzata nu este corespunzatoare pentru utilizare.

## 8. CONTROLUL CALITATII INAINTE DE REALIZAREA ACOSTAMENTELOR

8.1. Controlul calitatii pietrei sparte se face de catre executant, prin laboratorul sau, sau printr-un laborator cu care are incheiat un contract pentru derularea incercarilor specifice, in conformitate cu prevederile cuprinse in tabelul nr.8.

Tabelul nr.8

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica	Frecvente minime la locul de punere in opera	Metoda de verificare
1	Incercarea Proctor modificat pe strat de piatra sparta amestec optimal	-	STAS 1913-13
2	Determinarea umiditatii de compactare pe strat de piatra sparta amestec optimal	min. 3 probe la o suprafata de 2000 m <sup>2</sup> de strat	STAS 1913-1
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min. 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 volumice in stare uscata	minim 3 puncte pentru suprafete <2000 m <sup>2</sup> si minim 5 puncte pentru suprafete >2000 m <sup>2</sup> de strat	STAS 1913-15 STAS 12288

8.2. Rapoartele de incercari si certificatele de calitate care insotesc produsele vor fi facute cunoscute beneficiarului prin dirigintele de santier. Executantul nu trebuie sa utilizeze produse fara certificate de conformitate a calitatii.

## 9. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

### 9.1. Caracteristicile optime de compactare

9.1.1. Caracteristicile optime de compactare ale pietrei sparte se stabileste inainte de inceperea lucrarilor de executie de catre un laborator autorizat/acreditat (laboratorul executantului sau intr-un alt laborator cu care executantul are incheiat un contract pentru derularea incercarilor specifice). Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin incercarea Proctor modificat, conform STAS 1913-13.

### 9.2. Caracteristicile efective de compactare

9.2.1. Caracteristicile efective de compactare se determina de un laborator autorizat/acreditat, pe probe prelevate din lucrare.

9.2.2. La executia acostamentelor se va urmari realizarea gradului de compactare aratat la pct.10.2.

### 9.3. Gradul de compactare

- 9.3.1.** La executia stratului de piatra sparta amestec optimal, gradul de compactare obtinut trebuie sa respecte urmatoarele conditii:
- minimum 98% in cel putin 93% din punctele de masurare;
  - minimum 95% in toate punctele de masurare.

## **10. REALIZAREA ACOSTAMENTELOR DIN PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL**

### **10.1. Masuri preliminare**

- 10.1.1.** Inainte de inceperea lucrarilor se vor verifica si regula utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a pietrei sparte amestec optimal.
- 10.1.2.** Se vor efectua lucrari de pregatire a stratului suport, respectiv a acostamentelor existente prin evacuarea apelor, decaparea stratului vegetal, scarificare si compactare.
- 10.1.3.** In urma verificarii lucrarilor de pregatire a stratului suport se incheie un proces-verbal de receptie calitativa a lucrarilor ce devin ascunse, prin care se autorizeaza trecerea la faza urmatoare de executie a stratului de piatra sparta amestec optimal.
- 10.1.4.** In cazul cand sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatra sparta, se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele naturale, de a se delimita tronsoanele de drum in functie de sursa folosita, cu consemnarea acestora in registrul de santier.

### **10.2. Experimentarea punerii in opera a stratului de piatra sparta amestec optimal**

- 10.2.1.** Inainte de inceperea lucrarilor, executantul este obligat sa efectueze o experimentare pe un tronson de proba in lungime de min. 30 m, in prezenta dirigintelui de santier.
- 10.2.2.** Experimentarea are ca scop stabilirea pe santier, in conditii de executie curenta, a utilajelor de compactare si a modului de actionare a acestora, pentru realizarea gradului de compactare, precum si reglarea utilajelor de raspandire, pentru realizarea grosimii din proiect si pentru o suprafata corecta.
- 10.2.3.** Compactarea de proba pe tronsonul experimental se va face in prezenta dirigintelui de santier, fiind urmata de controlul compactarii prin incercari de laborator, stabilite de comun acord si efectuate de un laborator autorizat/acreditat. Se va urmari stabilirea numarului minim de treceri al utilajului de compactare ce urmeaza sa fie folosit pe santier pentru obtinerea gradului de compactare. De asemenea, se va efectua determinarea cantitatii de apa de adaos pentru obtinerea umiditatii optime, cantitate care va fi reglata zilnic de catre laboratorul de santier, functie de conditiile meteorologice si de umiditatea naturala a agregatelor naturale folosite.
- 10.2.4.** In cazul in care gradul de compactare prevazut nu poate fi obtinut, executantul va trebui sa realizeze o noua incercare dupa modificarea utilajului de compactare folosit. Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume:
- conditiile de compactare (numarul de treceri, verificarea eficientei utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului/utilajelor).

Intensitatea de compactare (IC) se determina cu relatia urmatoare:

$$IC = Q/S \quad (m)$$

unde:

Q = volumul de balast pus in opera in unitatea de timp (ora, zi, schimb), exprimat in m<sup>3</sup>;

S = suprafata calcata la compactare in intervalul de timp dat, exprimata in m<sup>2</sup>.

- 10.2.5.** In cazul cand se folosesc in tandem mai multe utilaje de acelasi tip, suprafetele calcate de fiecare utilaj se cumuleaza.
- 10.2.6.** Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate va servi ca sector de referinta pentru restul lucrarii. Caracteristicile obtinute pe acest tronson se vor consemna in scris pentru a servi la urmarirea calitatii lucrarilor ce se vor executa.

### **10.3. Punerea in opera a stratului de piatra sparta amestec optimal**

**10.3.1.** Pentru asternerea stratului de piatra sparta amestec optimal 0-63 sunt necesare urmatoarele operatii:

- stabilirea proportiilor din amestec pentru fiecare sort de piatra sparta, astfel incat sa se obtina o curba de granulozitate care sa respecte conditiile mentionate anterior;
- determinarea in laborator a caracteristicilor de compactare Proctor modificat;
- realizarea amestecului, prin omogenizarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 si 40-63, in proportii bine determinate prin incercari preliminare, intr-o instalatie de balast stabilizat prevazuta cu min. 4 predozatoare, inclusiv cu asigurarea umiditatii optime de compactare;
- in cazul obtinerii pietrei sparte amestec optimal direct de la concasare (de la furnizor), cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier, tinand seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire. Stropirea va fi uniforma evitandu-se supraumezirea locala;
- transportul agregatelor naturale cu autobasculante si punerea lor in opera preferabil cu raspanditoare-finoare;
- compactarea stratului de piatra sparta amestec optimal cu utilajele de compactare stabilite pe tronsonul experimental, respectandu-se viteza de deplasare, tehnologia si intensitatea de compactare. Numarul de treceri al utilajului de compactare este cel determinat pe sectorul experimental.

**10.3.2.** Asternerea si nivelarea se fac cu respectarea latimii si pantei prevazute.

**10.3.3.** Denivelarile care se produc in timpul compactarii sau care raman dupa compactare se corecteaza cu material de aport si se recompacteaza. Suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se decapeaza dupa contururi regulate, pe toata grosimea stratului, se completeaza cu acelasi tip de material, se reniveleaza si apoi se compacteaza din nou.

**10.3.4.** Este interzisa executia stratului din piatra sparta amestec optimal cu agregate naturale inghetate si asternerea pietrei sparte pe un strat suport acoperit cu zapada sau cu o pojghita de gheata.

### **10.4. Controlul calitatii lucrarilor**

**10.4.1.** In timpul executiei acostamentelor se vor face verificarile, incercarile si determinarile cu frecventele mentionate in tabelul nr.8.

**10.4.2.** Laboratorul executantului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executat:

- granulozitatea agregatelor naturale utilizate;
- caracteristicile optime de compactare obtinute prin metoda Proctor modificata (umiditate optima, densitate in stare uscata maxima pe piatra sparta amestec optimal);
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate).

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

### **11.1. Elemente geometrice**

**11.1.1.** Verificarea elementelor geometrice se va efectua pe baza urmatoarelor reguli si metode de verificare:

- grosimea stratului este cea prevazuta in proiect. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se strapunge stratul la fiecare 200 m de strat executat. Abaterile limita la grosime poate fi de max.  $\pm 20$  mm.
- latimea acostamentelor este cea prevazuta in proiect. Abaterile limita la latime pot fi de  $\pm 5$  cm. Verificarea latimii executate se va face in dreptul profilelor transversale ale proiectului sau din 25 in 25 m.

- panta transversala a acostamentelor este cea prevazuta in proiect. Abaterile limita la panta, fata de cotele din proiect este de  $\pm 0,4\%$ , in valoare absoluta, si va fi masurata la fiecare 25 m.

## **11.2. Controlul gradului de compactare**

**11.2.1.** Controlul gradului de compactare se va realiza in conformitate cu prevederile de la pct.9 al prezentului caiet de sarcini. Frecventa verificarilor va fi cea prezentata in tabelul 8, iar valorile admisibile sunt urmatoarele:

- minimum 98% in cel putin 93% din punctele de masurare;
- minimum 95% in toate punctele de masurare.

## **12. SEMNALIZAREA LUCRARILOR SI MASURI PRIVIND SANATATEA SI SECURITATEA IN MUNCA**

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

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

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

## **13. RECEPTIA LUCRARILOR**

### **13.1. Receptia pe faza de executie**

**13.1.1.** Receptia pe faze de executie se efectueaza atunci cand lucrarile de completare si compactare a acostamentelor sunt complet finalizate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

**13.1.2.** Dupa terminarea lucrarilor pe un tronson, acestea vor fi supuse aprobarii dirigintelui de santier.

**13.1.3.** Receptia presupune examinarea vizuala a lucrarilor executate, verificarea inregistrarilor din timpul executiei, a rezultatelor incercarilor.

**13.1.4.** In urma verificarii se incheie un proces-verbal de receptie calitativa. In procesul-verbal de receptie calitativa se vor specifica, daca este cazul, remediile necesare, termenul de executie a acestora si eventualele recomandari.

### **13.2. Receptia la terminarea lucrarilor**

**13.2.1.** Receptia la terminarea lucrarilor se efectueaza in conformitate cu reglementarea tehnica indicativ AND 514 "*Metodologia privind efectuarea receptiei lucrarilor de intretinere si reparare curenta drumuri, poduri*" cu modificarile si completarile ulterioare.

**13.2.2.** Receptia la terminarea lucrarilor de completare a acostamentelor se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in contract sunt terminate.

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

- grosimea acostamentelor executate;
- latimea acostamentelor executate.



13.2.4. Receptia se efectueaza prin examinarea vizuala a lucrării și analizarea documentelor continute in cartea tehnica. Evidenta tuturor verificarilor din timpul executiei lucrărilor face parte din documentatia de control a receptiei la terminarea lucrărilor.

### 13.3. Receptia finala

13.3.1. Receptia finala a lucrărilor se efectueaza in conformitate cu reglementarea tehnica indicativ AND 514 "*Metodologia privind efectuarea receptiei lucrărilor de intretinere și reparare curenta drumuri, poduri*" cu modificarile și completările ulterioare.

13.3.2. Receptia finala a lucrărilor de completare a acostamentelor se efectueaza, dupa expirarea perioadei de garantie prevazuta in contract, pentru întreaga lucrare.

13.3.3. Receptia finala a lucrărilor se efectueaza prin examinarea nemijlocita a lucrării privind aparitia unor vicii/defecțiuni, altele decât cele rezultate din exploatarea necorespunzătoare a lucrării, și analizarea documentelor continute in cartea tehnica.

13.3.4. In perioada de garantie se efectueaza verificarea comportării in exploatare a lucrării executate și se remediaza eventualele defecțiuni aparute, conform clauzelor contractuale.

**Anexa A**

## REFERINTE NORMATIVE

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

- SR EN 933-1: Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozitatii. Analiza granulometrica prin cernere.
- SR EN 933-3: Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare
- SR EN 933-4: Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de forma
- SR EN 933-8+A1: Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea partilor fine. Determinarea echivalentului de nisip.
- SR EN 1008: Apa de preparare pentru beton. Specificatii pentru prelevare, incercare si evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apa de preparare pentru beton.
- SR EN 1097-1: Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistentei la uzura (micro-Deval)
- SR EN 1097-2: Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistentei la sfaramare.
- SR EN 13242+A1: Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare in inginerie civila si in constructii de drumuri.
- STAS 1913/1: Teren de fundare. Determinarea umiditatii.
- STAS 1913/13: Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Incercarea Proctor.
- STAS 1913/15: Teren de fundare. Determinarea greutatii volumice, pe teren.
- STAS 4606: Agregate naturale grele pentru betoane si mortare cu lianti minerali. Metode de incercare.
- STAS 12288: Lucrari de drumuri. Determinarea densitatii straturilor rutiere cu dispozitivul cu con si nisip.
- AND 514: Metodologie privind efectuarea receptiei lucrarilor de intretinere si reparare curenta drumuri poduri.

Ordinul MT/MI nr.411/1112 : Norme metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului, cu modificarile si completarile ulterioare.

Legea nr.319/2006 a securitatii si sanatatii in munca, cu modificarile si completarile ulterioare.

Norme metodologice de aplicare a Legii nr.319/2006, aprobate prin H.G. nr.1425/2006, modificata si completata prin H.G. nr.955/2010.

Regulamentul UE Nr.305/2011 al Parlamentului European si al Consiliului din 9 martie 2011 de stabilire a unor conditii armonizate pentru comercializarea produselor pentru constructii si de abrogare a Directivei 89/106/CRR a Consiliului.

**Directia Intretinere DN si Autostrazi**  
**Director,**  
Ing. Tudor Gabriela

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

**Sef Serviciul Intretinere Drumuri si Autostrazi**  
Ing. Mocanu Paul

**Serviciul Intretinere Drumuri si Autostrazi**  
Ing. Cojocaru Alina