

CAIET DE SARCINI

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

C U P R I N S

CAP.I. GENERALITĂȚI

Art. 1. Obiect și domeniu de aplicare

Art. 2. Prevederi generale

CAP.II. MATERIALE

Art. 3. Agregate naturale

Art. 4. Apa

Art. 5. Controlul calității agregatelor înainte de realizarea straturilor de fundație

CAP. III. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

Art. 6. Caracteristicile optime de compactare

Art. 7. Caracteristicile efective de compactare

CAP.IV. REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

Art. 8. Măsuri preliminare

Art. 9. Experimentarea execuției straturilor de fundație

Art. 10. Execuția straturilor de fundație

a. Fundații din piatră spartă mare 63/80 pe un strat de balast

b. Fundații din piatră spartă amestec optimal

Art. 11. Controlul calității compactării straturilor de fundații

CAP. V. CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Art. 12. Elemente geometrice

Art. 13. Condiții de compactare

Art. 14. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

CAP.VI. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Art. 15. Recepția pe faze de execuție

Art. 16. Recepția finală, la terminarea lucrărilor

Art. 17. Recepția finală

ANEXA – DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CAPITOLUL I

GENERALITĂȚI

Art. 1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din piatră spartă sau piatră spartă amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite și de stratul de piatră executat, conform STAS 6400.

Art. 2. Prevederi generale

2.1. Fundația din piatră spartă amestec optimal 0/63 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect.

2.2. Fundația din piatră spartă 40/80 se realizează în două straturi, un strat inferior de minimum 10 cm de balast și un strat superior din piatră spartă de 12 cm, conform prevederilor STAS 6400.

2.3. Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de formă sau realizarea unor măsuri de îmbunătățire a protecției patului, iar acesta este constituit din pământuri coezive, stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0/63 se va realiza în mod obligatoriu pe un substrat de fundație care poate fi:

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

Când stratul inferior al fundației rutiere este alcătuit din balast, așa cum prevede la pct.2.2., acesta preia și funcția de substrat drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuare a apei.

2.4. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.5. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea proiectantului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.6. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, proiectantul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

CAPITOLUL II

MATERIALE

Art. 3. Agregate naturale

3.1. Pentru execuția fundațiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

a) Pentru fundație din piatră spartă mare, 40/80:

- balast 0/63 mm în stratul inferior;
- piatră spartă 40/80 mm în stratul superior;
- split 16/25 mm pentru împănarea stratului superior;
- nisip grăunțos sau savura 0/8 mm ca material de protecție.

b) Pentru fundație din piatră spartă amestec optimal 0/63 mm:

- nisip 0/4 mm pentru realizarea substratului, în cazul când pământul din patul drumului este coeziv și nu se prevede execuția unui strat de formă sau balast 0/63 mm pentru substratul drenant;
- piatră spartă amestec optimal 0/63 mm.

Nisipul grăunțos sau savura ca material de protecție nu se utilizează când stratul superior este de macadam sau de beton de ciment.

3.2. Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

3.3. Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelele 1, 2 și 3 și nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

NISIP – condiții de admisibilitate

Tabelul 1.

CARACTERISTICI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE PENTRU:	
	STRAT IZOLANT	STRAT DE PROTECȚIE
Sort (ochiuri pătrate)	0/4	4/8
Granulozitate:		
- conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	14	-
- conținut de fracțiuni sub 0,02 mm, %, max.	-	5
- condiții de filtru invers	$5d_{15p} < d_{15f} < 5d_{35p}$	-
Coeфициent de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-

BALAST – condiții de admisibilitate pentru fundații

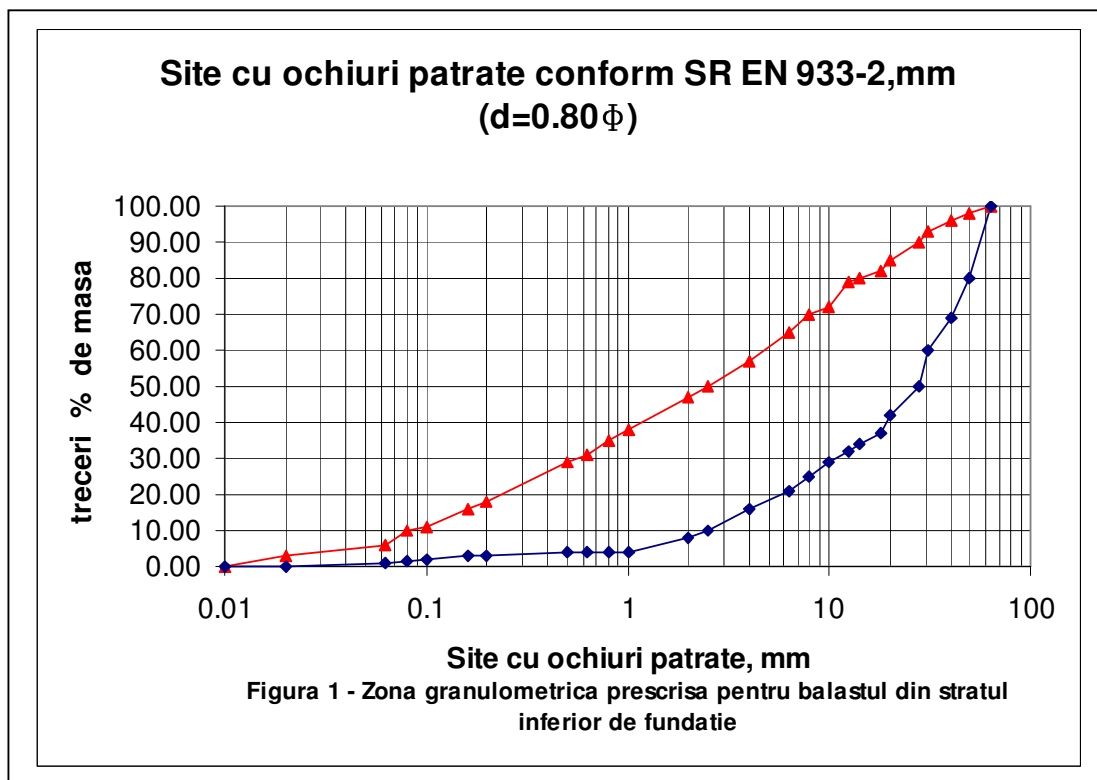
Tabelul 2.

CARACTERISTICI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE
Sort (ochiuri pătrate)	0/63
Conținut de fracțiuni, %, max.:	
- sub 0,02 mm	3
- 0...63 mm	100
Granulozitate	Conform figurii 1
Coeficient de neuniformitate (U_n), min	15
Echivalent de nisip (EN), min.	30
Uzura cu mașina tip Los Angeles	50

PIATRĂ SPARTĂ – condiții de admisibilitate

Tabelul 3.

SORT CARACTERISTICĂ	SAVURA	PIATRA SPARTA				PIATRA SPARTA MARE	
	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE						
	0/8	8/16	16/25	25/40	40/63	63/80	
Conținut de granule: - rămân pe ciurul superior (d max.), %, max. - trec prin ciurul inferior (d min.), %, max.	5	5			5	5	
	-	10			10	10	
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10			10	-	
Forma granulelor: - coeficient de formă, %, max.	-	35			35	35	
Coeficient de impurități: - corpuri străine, %, max. - fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	1	13			1	1	
	-	3			Nu este cazul		
Uzura cu mașina Los Angeles, %, max.	-	30			Corespunzător clasei rocii		
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄) 5 cicluri, %, max.	-	6			3	Nu este cazul	



3.4. Piatra spartă amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0/8, 8/16, 16/25, 25/40 și 40/63, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 4 și granulozitatea conform tabelului 5 și figurii 2.

Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator cu patru compartimente.

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL – Condiții de admisibilitate.

Tabelul 4.

CARACTERISTICI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE	
	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	Să se înscrie între limitele din tabelul 5 și conform fig.2	
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_2SO_4), 5 cicluri, % max.	6 pentru split; 3 pentru piatră spartă mare 40/63	

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL – Granulozitate.**Tabelul 5.**

DOMENIU DE GRANULOSITATE	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...40	Inferior	0	2	3	12	28	42	60	75	90	-
	Superior	3	10	14	30	50	65	80	90	100	-
0...63	Inferior	0	1	2	8	20	31	48	60	75	90
	Superior	3	10	14	27	42	55	70	80	90	100

Condiții de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatra spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 3 (pentru piatră spartă).

3.5. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestora.

Aprovizionarea agregatelor la locul punerii în operă se va face numai după ce analizele de laborator au arătat ca acestea au calitatea corespunzătoare.

3.6. În timpul transportului de la Furnizor la șantier și al depozitării, agregatele trebuie ferite de impurificări. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecare.

3.7. Controlul calității agregatelor de către Antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 6.

3.8. Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de Furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laboratorul șantierului.

3.9. În cazul în care la verificarea calității amestecului de piatră spartă amestec optimal aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul 5, acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

Art. 4. Apa

Apa necesară realizării straturilor de fundație poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

Art. 5. Controlul calității agregatelor înainte de realizarea straturilor de fundație

Controlul calității se face de către Antreprenor prin laboratorul său în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 6.

Tabelul 6.

ACȚIUNEA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚA MINIMĂ	
	LA APROVIZIONARE	LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERĂ
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-
Corpuri străine: - argilă bucăți - argilă aderentă - conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-
Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și sursă	-
Forma granulelor pentru piatra spartă	O probă la max. 500 to pentru fiecare sort și sursă	-
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastieră)	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatra spartă în stare saturată la presiune normală	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-
Uzura cu mașina tip Los Angeles	O probă la max. 500 to pentru fiecare sort și sursă	-

CAPITOLUL III

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDATIE DIN BALAST ȘI PENTRU STRATUL DE FUNDATIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

Art. 6. Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale amestecului optimal de piatră spartă se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13 se stabilește:

- du max. P.M. – greutate volumică în stare uscată maximă exprimată în g/cm^3
- W_{opt} P.M. – umiditatea optimă de compactare, exprimată în %

Art. 7. Caracteristicile efective de compactare

7.1. Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

- du_{ef} – greutatea volumică în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm^3
- W_{ef} – umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare, gc.

$$gc = \frac{du_{ef}}{du_{max} P.M.} \times 100$$

7.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art. 13.

CAPITOLUL IV REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

Art. 8. Măsurile preliminare

8.1. La execuția stratului de fundație se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

8.2. Înainte de începerea lucrărilor de fundație se vor verifica și regla toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație.

8.3. Înainte de așternerea agregatelor din straturile de fundație se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundație – drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordările stratului de fundație la acestea – precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

8.4. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în afara suprafeței de lucru, în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau deasupra terenului în cazul rambleelor.

8.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast sau piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în lucru, funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

Art. 9. Experimentarea execuției straturilor de fundație

9.1. Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării straturilor de fundație.

Experimentarea se va face pentru fiecare tip de strat de fundație – strat de fundație din piatră spartă mare 63/80 pe un strat de balast de min. 10 cm sau fundație din piatră spartă amestec optimal 0/63, cu sau fără substrat de nisip în funcție de soluția prevăzută în proiect.

În cazul fundației din piatră spartă mare 63/80 experimentarea se va face separat pentru stratul inferior din balast și separat pentru stratul superior din piatră spartă mare.

În toate cazurile, experimentarea se va face pe tronsoane de probă în lungime de min. 30 m cu lățimea de cel puțin 3,50 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componentei atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, dacă grosimea prevăzută în proiect se poate executa într-un singur strat sau două și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafață corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronsoanele experimentale se va face în prezența proiectantului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite de comun acord.

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a componentei utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- Grosimea maximă a stratului fundației ce poate fi executat pe șantier;
- Condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

9.3. Intensitatea de compactare = Q/S

Q – volumul materialului pus în operă, în unitatea de timp (ore, zi, schimb), exprimat în mc;

S – suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp.

În cazul când se folosește tandem de utilaje de același tip, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

9.4. În cazul fundației din piatră spartă mare 63/80 se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din rulouri compresoare ușoare și rulouri compresoare mijlocii, a numărului minim de treceri ale acestor rulouri pentru cilindrarea uscată până la fixarea pietrei sparte 63/80 și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16/25, până la obținerea încheștării optime.

Compactarea în acest caz se consideră terminată dacă roțile ruloului nu mai lasă nici un fel de urme pe suprafața fundației de piatră spartă, iar alte pietre cu dimensiunea de cca. 40 mm aruncate în fața ruloului nu mai pătrund în stratul de fundație și sunt sfărâmate, fără ca stratul de fundație să sufere dislocări sau deformări.

9.5. Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrărilor.

Caracteristicile obținute pe sectorul experimental se vor consemna în registrul de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

Art. 10. Execuția straturilor de fundație

A. Fundații din piatră spartă mare 63/80 pe un strat de balast

a. Execuția stratului inferior din balast

10.1. Pe terasamentul recepționat se așterne și se nivelează balastul, într-un singur strat, având grosimea rezultată pe tronsonul experimental astfel ca după compactare să se obțină 10 cm.

Așternerea și nivelarea se vor face la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

10.2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă, evitându-se supraumezirea locală.

10.3. Compactarea straturilor de fundație se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

10.4. Pe drumurile la care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează o dată cu stratul de fundație, astfel ca stratul de fundație să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor, conform pct. 8.3.

10.5. Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundație sau care rămân după compactare se corectează cu material de aport și se recompactează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se nivelează și apoi se compactează din nou.

10.6. Este interzisă execuția stratului de fundație cu balast înghețat.

10.7. Este interzisă, de asemenea, așternerea balastului, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

b. Execuția stratului superior din piatră spartă mare 63/80

10.8. Piatra spartă mare se așterne numai după recepția stratului inferior de balast, care, prealabil așternerii, va fi umezit.

10.9. Piatra spartă se așterne și se compactează la uscat în reprize. Până la încheștarea pietrei sparte, compactarea se execută cu cilindri compresori netezi de 6 to după care operațiunea se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone. Numărul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

10.10. După terminarea cilindrării, piatra spartă se împănează cu split 16/25, care se compactează și apoi urmează umplerea prin înnoroire a golurilor rămase după împănare, cu savura 0/8 sau cu nisip.

10.11. Până la așternerea stratului imediat superior, stratul de fundație din piatră spartă mare astfel executat, se acoperă cu material de protecție (nisip grăunțos sau savură).

În cazul când stratul superior este macadam sau beton de ciment nu se mai face umplerea golurilor și protecția stratului de fundație din piatră spartă mare.

B. STRATURI DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

10.12. Pe terasamentele recepționate, realizate din pământuri coezive și pe care nu se prevăd în proiecte îmbunătățiri ale patului sau realizarea de straturi de formă, se va executa în prealabil un substrat de nisip de 7 cm.

Așternerea și nivelarea nisipului se fac la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect pentru stratul de fundație.

Nisipul așternut se umeștează prin stropire și se cilindrează.

10.13. Pe substratul de nisip realizat, piatra spartă amestec optimal se așterne cu un repartizor-finisor de asfalt, cu o eventuală completare a cantității de apă, corespunzătoare umidității optime de compactare.

Așternerea și nivelarea se fac la șablon cu respectarea lăților și pantelor prevăzute în proiect.

10.14. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire uniformă evitându-se supraumezirea locală.

10.15. Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

10.16. La drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează o dată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor conform pct. 8.3.

10.17. Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație din piatră spartă mare sau din piatră spartă amestec optimal se corectează cu material de aport și se recompactează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se renivelează și apoi se cilindrează din nou.

10.18. Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată.

10.19. Este interzisă, de asemenea, așternerea pietrei sparte amestec optimal pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

Art. 11. Controlul calității compactării straturilor de fundație

11.1. În timpul execuției straturilor de fundație din balast și piatră spartă mare 63/80 sau din piatră spartă amestec optimal se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 7, cu frecvența menționată în același tabel.

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație aceasta se determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31.

11.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- compoziția granulometrică a agregatelor;
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată);
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

Tabelul 7

NR. CRT.	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN LUCRU	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1	Încercarea Proctor modificată: - strat balast - strat de piatră spartă amestec optimal	-	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare: - strat balast - strat de piatră spartă amestec optimal	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	STAS 1913/1
3	Determinarea grosimii stratului compactat: - toate tipurile de straturi	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S: - toate tipurile de straturi	Zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatea volumice pe teren: - strat balast - strat de piatră amestec optimal	Minim 3 pct. Ptr. Suprafețe <2000 mp și minim 5 pct. Pt. suprafețe >2000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12288
6	Verificarea compactării prin încercarea cu p.s. în fața compresorului	Minim 3 încercări la o suprafață de 2000 mp	STAS 6400
7	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație: - toate tipurile de straturi de fundație	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pt. fiecare bandă cu lățime de 7,5 m.	Normativ CD 31

CAPITOLUL V

CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Art. 12. Elemente geometrice

12.1. Grosimea stratului de fundație este cea din proiect. Abaterrea limită la grosime poate fi de maximum ± 20 mm. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1500 mp suprafață de drum.

Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

12.2. Lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm.

Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

12.3. Panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămînții sub care se execută, prevăzută în proiect.

Abateră limită la pantă este $\pm 4\%$, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași ca și cele ale îmbrăcăminților sub care se execută.

Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect, pot fi ± 10 mm.

Art. 13. Condiții de compactare

13.1. Straturile de fundație din piatră spartă mare 63/80 trebuie compactate până la realizarea încheștării maxime a agregatelor, care se probează prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la execuția straturilor și cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncată în fața utilajului cu care se execută compactarea.

Compactarea se consideră corespunzătoare dacă piatra respectivă este strivită fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

13.2. Straturile de fundație din piatră spartă amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13:

- Pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III
 - 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
 - 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și în toate punctele de măsurare la drumurile de clasă tehnică II și III;
- Pentru drumurile din clasele tehnice IV și V:
 - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95%, în toate punctele de măsurare.

13.3. Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile, care este de 250 sutimi de mm.

Art. 14. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime astfel:

- În profil longitudinal verificarea se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 2,0$ cm, față de cotele proiectate;
- În profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 1,0$ cm, față de cotele proiectate.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeței.

CAPITOLUL VI

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Art. 15. Recepția pe fază determinantă

Recepția pe fază determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinate, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Art. 5, 11, 12, 13 și 14.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse de proiecte și de caietul de sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie “Proces verbal” de recepție pe fază în registrul de lucrări ascunse.

Art. 16. Recepția preliminară, la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

Art. 17. Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 273/94.

ANEXA
DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

Ordin comun MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	-Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
NGPM/1996	-Norme generale de protecția muncii.
NSPM nr. 79/1998	-Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
Ordin MI nr. 775/1998	-Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
Ordin AND nr. 116/1999	- Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

II. REGLEMENTĂRI TEHNICE

CD 31	- Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
-------	--

III. STANDARDE

STAS 1913/1	- Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/13	- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15	- Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
STAS 4606	- Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.