



maximă determinată prin Încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13, și de min. 95% în toate punctele de măsură.

La execuția stratului de formă repriza a doua, pământul adus de la sursă cu autobasculanta, se descarcă, se împrăștie cu lama autogrederului pentru a nu depăși toleranțele admise.

1.5. CONTROLUL CALITĂȚII EXECUȚIEI

Operațiunile de verificare a calității lucrărilor pe parcursul execuției și frecvența cu care se efectuează acestea sunt arătate în tabelul 6.

Tabelul 6

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă	Metoda de verificare
Respectarea proceselor tehnologice	permanent	-
Umiditatea pământului după împrăștiere	Zilnic și ori de câte ori este necesar	1913/1
Dozajul de var	Zilnic și ori de câte ori este necesar	-
Umiditatea amestecului de var și pământ	zilnic	1913/1
Gradul de sfărâmare al pământului după amestecare cu var și omogenizare a amestecului	În cel puțin 2 puncte la 1000 m ³	10473/2
Gradul de compactare al stratului de formă	În cel puțin două puncte la 1500 m ²	10473/2 1913/15
Respectarea uniformității grosimii stratului de formă	Prin sondaj, cel puțin unul la 200 m de drum	-

Verificarea capacității portante la nivelul straturilor de formă și a uniformității execuției acestora se efectuează prin măsurări 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.

Conform Normativului CD 31, capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de formă se consideră corespunzătoare dacă valoarea admisibilă a deflexiunii (d_{adm} 0,01 mm), corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 KN) are valori mai mari în cel mult 10% din punctele de măsurare.



Uniformitatea execuției se consideră satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variație este sub 40%.

Toate operațiunile efectuate zilnic de laborator se vor înscrie într-un registru de laborator, care în afară de descrierea determinărilor și rezultatelor obținute va include și:

- datele meteorologice privind temperatura aerului și prezența precipitațiilor;
- măsurările tehnologice luate de constructor.

1.6. MĂSURI DUPĂ EXECUȚIA STRATULUI DE FORMĂ

Straturile de formă se dau circulației de șantier, cu excepția sectoarelor cu straturi de formă din pământuri coezive tratate cu var sau stabilizate cu zgură granulată și var, sau var – ciment, care au fost executate în perioada imediat premergătoare înghețului.

În cazul în care prin circulație se produc denivelări accentuate ale stratului de formă care permite stagnarea apei din precipitații pe suprafața stratului, acestea vor fi remediate prin tăierea cu lama autogrederului, iar eventualele zone necompactate se compactează cu placa vibratoare sau cu maiul mecanic.

În perioadele de timp nefavorabile, caracterizate prin precipitații abundente și care au determinat supraumezirea terasamentului, este contraindicată darea circulației de șantier a stratului de formă proaspăt executat. Acesta va fi supus numai circulației strict necesare execuției stratului de fundație.

În cazul straturilor de formă din pământuri coezive stabilizate cu var sau tratat cu var sau stabilizat cu zgură granulată și var sau cu var – ciment stratul de fundație se va executa după min. 14 zile de la execuția stratului de formă și numai după verificarea portanței terasamentului rutier la nivelul stratului de formă conform alineatului 1.5 după recepția pe fază a acestuia.

La straturile de formă din pământ stabilizat cu zgură granulată și var suprafața stratului se va menține în permanență în stare umedă prin stropire cu apă, până la execuția stratului de fundație sau cel puțin 14 zile dacă execuția stratului de fundație se face mai târziu.

1.7. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

1.7.1. Recepția pe faze de execuție

Recepția pe fază a stratului de formă se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitățile impuse de proiect și caietul de sarcini, precum și



constatări consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie “Proces verbal de recepție pe fază” în care sunt specificate remediile care sunt necesare, termenul de execuție a acestora și eventualele recomandări cu privire la modul de continuare a lucrărilor.

1.7.2. Recepția preliminară la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară a stratului de formă se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări conform normelor legale în vigoare.

Comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile documentației tehnice aprobate, față de documentația de control și procesele verbale de recepție pe faze, întocmite în timpul execuției lucrărilor.

1.7.3. Recepția finală

Recepția finală a stratului de formă se face odată cu îmbrăcămintea, după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia.

Recepția finală se va face conform prescripțiilor legale în vigoare.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

1. Acte normative

Ordin comun MT/MI nr. 411/1112/2000 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

NSPM nr. 79/1998 Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor

Ordin AND nr. 116/1999 Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor

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

2. Reglementări tehnice

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

3. Standarde

SR EN 1097-2 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2:



	Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.
SR EN ISO 14688-2	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare
STAS 1913/1	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/4	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/12	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari.
STAS 1913/13	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15	Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
STAS 2914	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12253	Lucrări de drumuri. Stratouri de formă. Condiții tehnice de calitate.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului. Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini. Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

ÎNTOCMIT,
S.C. DROMCONS S.R.L.
Ing. Daniel PEIA





SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Gheorghe Ciuhandru,
numărul 3, etaj 1, apartament 2
Mobil: 0743.119.667
Tel fix: 0357.804.071
Fax: 0357.437.554
www.dromcons.ro Email: office@dromcons.ro

PROIECTARE DRUMURI • PROIECTARE PODURI • PROIECTARE CONSTRUCȚII CIVILE • CONSULTANȚĂ TEHNICĂ ÎN CONSTRUCȚII • STUDII GEOTEHNICE • MĂSURĂTORI TOPOGRAFICE



CAPITOLUL 3 STRAT DE FUNDAȚIE DIN BALAST



1.1. GENERALITĂȚI

1.1.1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din balast din sistemele rutiere ale drumurilor (străzilor), trotuarelor și pistelor de cicliști.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR EN 13242, SR EN 13043, SR EN 12620 și de stratul de fundație realizat conform STAS 6400-84.

1.1.2. Prevederi generale

1.1.2.1. Stratul de fundație din balast se realizează într-unul sau mai multe straturi, conform prevederilor STAS 6400, în conformitate cu grosimea stabilită prin proiect.

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

1.1.2.3. 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.

1.1.2.4. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea „Beneficiarului”, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

1.2. MATERIALE

1.2.1. Agregate naturale

1.2.1.1. Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast, cu granula maximă de 63 mm.

1.2.1.2. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

1.2.1.3. Caracteristicile fizico-mecanice pentru balastul 0-63 din fundație vor fi conform, tabelul 1.

1.2.1.4. Balastul se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru



a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea Inginerului.

1.2.1.5. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

1.2.1.6. Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor.

1.2.1.7. În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor provenite din surse diferite.

1.2.1.8. În cazul în care la verificarea calității balastului aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul 1 aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative calitative prevăzute.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE		
	AMESTEC OPTIM	FUNDAȚII RUTIERE	COMPLETAREA STRUCT. RUTIERE LA ÎNGHEȚ-DEZGHEȚ - STRAT DE FORMĂ -
Sort	0-63	0-63	0-63
Conținut de fracțiuni %			
Sub 0.02 mm	max.3	max.3	max.3
Sub 0.2 mm	4-10	3-18	3-33
0-1 mm	12-22	4-38	4-53
0-4 mm	26-38	16-57	16-72
0-8 mm	35-50	25-70	25-80
0-16 mm	48-65	37-82	37-86
0-25 mm	60-75	50-90	50-90
0-50 mm	85-92	80-98	80-98
0-63 mm	100	100	100
Granulozitate	Conform figurii		
Coef. de neuniformitate	-	15	15



(Un) min.			
Echiv. de nisip (EN) min.	30	30	30
Uzura	30	50	50

Tabel 2

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... în mm						
		0.02	0.2	1	4	8	25	63
0-63	Inferioară	0	4	12	28	35	60	100
	superioară	3	10	22	38	50	75	100

1.2.2. Apa

Apa necesară compactării stratului de balast 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.

1.2.3. Controlul calității balastului înainte de realizarea stratului de fundație

Controlul calității se face de către Antreprenor, în conf. cu prevederile cuprinse în tabelul 3.

Tabel 3

	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului.	O probă la fiecare lot de 500 t, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	SR EN 933-1
				SR EN 933-8 STAS 4606
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea	STAS 4606



			lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de cond meteo	
4	Rezistența la uzură	O probă la fiecare lot aproviz. pt fiecare sursă /sort la fiecare 5000 t		SR EN 1097-2

1.3. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

1.3.1. Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83 se stabilește:
du max. P.M. = greutatea volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm³
Wopt P.M. = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

1.3.2. Caracteristicile efective de compactare

1.3.2.1. 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/cm³;

W ef = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare gc.

$$gc. = \frac{d.u.ef.}{du \max .PM} \times 100$$

1.3.2.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art. 1.5.2.

1.4. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

1.4.1. Măsurile preliminare

1.4.1.1. La execuția stratului de fundație din balast se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente, în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

1.4.1.2. Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului.

1.4.1.3. Înainte de așternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații.



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

1.4.2. Experimentarea punerii în operă a balastului sau a balastului amestec optimal

1.4.2.1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin dublul lățimii utilajului de compactare.

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componenței atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii din proiect și pentru o suprafață corectă.

1.4.2.2. Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate.

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 utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în operă;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare = Q/S

Q = volumul de balast pus în operă, în unitatea de timp (oră, zi, schimb), exprimat în mc;

S = suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimată în m^2 .

În cazul folosirii de utilaje de același tip, în tandem, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

1.4.2.3. Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrării. Caracteristicile obținute pe acest tronson se vor consemna în registrul de șantier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

1.4.3. Punerea în operă a balastului

1.4.3.1. Pe terasamentul recepționat se așterne și se nivelează balastul într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și de grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental.



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

1.4.3.2. 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.

1.4.3.3. Compactarea straturilor de fundație din balast se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componența atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

1.4.3.4. Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație, sau care rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport și se recompactează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se nivelează și apoi se compactează din nou.

1.4.3.5. Este interzisă folosirea balastului înghețat.

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

1.4.4. Controlul calității compactării balastului

1.4.4.1. În timpul execuției stratului de fundație din balast se vor face, pentru verificarea compactării, încercările și determinările arătate în tabelul 4.

Tabelul 4

Nr crt.	DETERMINAREA, PROCEDURE DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICA CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERĂ	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de banda de circulație	STAS 4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-



5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateții volumice în stare uscată	Zilnic în minim 3 puncte pentru suprafețe <2.000 m ² și minim 5 puncte pentru suprafețe >2.000 m ² de strat	STAS 1913/15 STAS 12288
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul	Normativ CD 31

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast, 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.

Când măsura capacității portante la nivelul superior al stratului de balast cu deflectometrul cu pârghie, nu este posibilă, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de Inginer.

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

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

1.5. CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

1.5.1. Elemente geometrice

1.5.1.1. Grosimea stratului de fundație din balast este cea din proiect.

Abateră 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 strat executat.

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

1.5.1.2. Lățimea stratului de fundație din balast sau din este prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi de ± 5 cm. Verificarea lățimii executate se



va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

1.5.1.3. Panta transversală a fundației de balast este cea a îmbrăcăminții sub care se execută, prevăzută în proiect. Nivelările admisibile sunt cu ± 0.5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță.

1.5.1.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

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

1.5.2. Condiții de compactare

Straturile de fundație din balast trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare, minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată confirm STAS 1913/13:

- i. 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
- ii. 95%, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în tabelul 5 (conf. CD 31).

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal h (cm)	Valorile deflexiunii admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământuri de tipul (conform SR EN ISO 14688-2)		
Conform STAS 12253/84	Nisip prăfos, nisip argilos (P3)	Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos (P4)	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă (P5)	
10	185	323	371	411
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201



Măsurătorile de capacitate portantă se vor efectua în conf. cu prevederile normativului CD 31.

Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman efectuate în scopul calității execuției lucrărilor de fundații se va face prin examinarea modului de variație la suprafața stratului de fundație, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 kN) și a valorii coeficientului de variație (C_V).

Uniformitatea execuției este satisfăcătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundație, valoarea coeficientului de variație este sub 35%.

1.5.3. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

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

4. în profil longitudinal denivelările admise fiind de maxim +/- 2,0 cm față de cotele proiectate;
5. în profil transversal, verificarea se face în dreptul profilelor arătate în proiect și denivelările admise pot fi de maximum +/- 1,0 cm, față de cotele proiectate.

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

1.6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

1.6.1. Recepția pe faza determinantă

Recepția pe faza 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 determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații 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 proiect și caietul de sarcini precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie „Proces verbal” în registrul de lucrări ascunse.



1.6.2. Recepția preliminară, la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări, conform regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

1.6.3. Recepția finală

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

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

1. Acte normative

Ordin comun MT/MI nr. 411/1112/2000 - 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.

Ordinul 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.

2. Reglementări tehnice

CD 31

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

CD 148-2003

- Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor din balast.

3. STANDARDE

SR EN ISO 14688-2:

- Cercetări și încercări geotehnice.

Identificarea și clasificarea pământurilor.

Partea 1: Identificare și descriere



SR EN 13242	- Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate
SR EN 13043	- Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate
SR EN 12620	- Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate
SR EN 933-1	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere
SR EN 933-8:2001	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip
SR EN 1097-1	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură
STAS 1913/1	- Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/5	- Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/13	- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15	- Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
STAS 6400	- Lucrări de drumuri. Stratouri de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12288	- Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.



NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

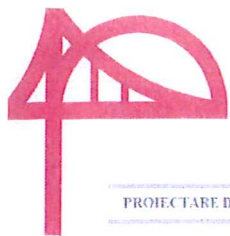
Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).



ÎNTOCMIT,
S.C. DROMCONS S.R.L.

Ing. *Daniel PEIA*





CAPITOLUL 4 STRAT DE FUNDATIE DIN PIATRĂ SPARTĂ



1.1. GENERALITĂȚI

1.1.1. 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 structurile rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor. El cuprinde condițiile tehnice prevăzute în SR EN 13242, SR EN 13043, SR EN 12620 care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite și în STAS 6400 de stratul de piatră executat.

1.1.2. Prevederi generale

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

1.1.2.2. 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.

1.1.2.3. 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 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, acesta preia și funcția de substrat drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuare a apei.

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

1.2. MATERIALE

1.2.1. Agregate naturale

1.2.1.1. 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 pentru împănarea stratului superior;



- nisip grăunțos sau savură 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.

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

1.2.1.3. Agregatele folosite la realizarea stratului 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	$5 d_{15p} < d_{15f} < d_{85p}$	-
Coeficient 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
Coeficient de neuniformitate (U_n), min.	15
Echivalent de nisip (EN), min.	30
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) %, max.	50

Piatră spartă – condiții de admisibilitate

Tabelul 3



Sort Caracteristica	Savură	Piatră spartă (split)				Piatră spartă 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, % max.	-		10			10	-
Forma granulelor: - coeficient de formă, %, max.	-		35			35	35
Coeficient de impurități: - corpuri străine, %, max - fracț.sub 0,1 mm, %, max.	1		1			1	1
	-		3			Nu este cazul	
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	-		30			Coresp. clasei rocii conf. stas	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4) 5 cicluri, % max.	-		6			3	Nu este cazul

1.2.1.4. 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 îndeplinesc condițiile din tabelul 4 și granulozitatea conform tabelului 5.

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


PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL – Condiții de admisibilitate

Tabel 4

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate	
	0-40	0-63
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	să se înscrie între limitele din tabelul 5 și conform figurii 2	
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min.	30	
Uzura cu mașina de tip Los Angeles (LA)%, max.	30	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă 40-63	

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL – Granulozitate

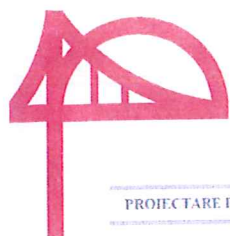
Tabel 5

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

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

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

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



1.2.1.6. 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.

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

1.2.1.8. 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.

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

1.2.2. Apa

1.2.2.1. 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.

1.2.3. 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.

Tabel 6

ACȚIUNEA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚA MINIMĂ		METODE DE DETERMINARE CONF.
	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	STAS 4606/80
Conținutul de granule alterate, moi friabile,	O probă la max. 500mc pt fiecare	-	-



poroase și vacuolare	sursă		
Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 500mc pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 13242+A1:2008
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	O probă la max. 500t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1:2008
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastieră)	O probă la max. 500mc pt fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1:2008
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodium (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	O probă la max. 500mc pt fiecare sursă	-	STAS 4606/80
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	O probă la max. 500 mc pt fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	SR EN 13242+A1:2008
Uzura	O probă la max. 500mc pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1:2008

1.3. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDAȚIE DIN BALAST ȘI PENTRU STRATUL DE FUNDAȚIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

1.3.1. 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 1913/13-83 se stabilește:
 du max. P.M. – greutate volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm³
 W_{opt.}P.M. - umiditatea optimă de compactare, exprimată în %



1.3.2. Caracteristicile efective de compactare

1.3.2.1. 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.

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

1.3.2.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare.

1.4. REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

1.4.1. Măsurile preliminare

1.4.1.1. 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.

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

1.4.1.3. 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.

1.4.1.4. 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.

1.4.1.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast sau cu 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.

1.4.2. Experimentarea execuției straturilor de fundație

1.4.2.1. 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 de 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 suprafațare corectă.

1.4.2.2. Compactarea de probă pe tronsoanele experimentale se va face în prezența inginerului, 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).

1.4.2.3. 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 în care se folosește tandem de utilaje de același tip, suprafețele de compactare de fiecare utilaj se cumulează.

1.4.2.4. 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 înclășării optime.

Compactarea în acest caz se consideră terminată dacă roțile ruloului nu lasă nici un fel de urme pe suprafața fundației de piatră spartă, iar alte pietre cu



dimensiunea de 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.

1.4.2.5. 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.

1.4.3. Execuția straturilor de fundație

A. FUNDAȚII DIN PIATRĂ SPARTĂ MARE 63-80 PE UN STRAT DE BALAST

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

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

1.4.3.3. După terminarea cilindrii, piatra spartă se împănează cu split 16-25, care se compactează și apoi urmează umplerea prin înnoiroire a golurilor rămase după împănare, cu savură 0-8, sau cu nisip.

1.4.3.4. Până la așternerea stratului imediat superior, stratul de fundație de 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

1.4.3.5. Pe terasamentele recepționate, realizate din pământuri coezive și pe care nu se prevăd în proiecte îmbunătățiri ale patului sau realizarea de straturi de forma, 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 umectează prin stropire și se cilindrează.

1.4.3.6. 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 lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.



1.4.3.7. 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.

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

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

1.4.3.10. 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.

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

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

1.4.4. Controlul calității compactării straturilor de fundație

1.4.4.1. În timpul execuției straturilor de fundației din balast și piatră spartă mare 63-80, sau din piatră spartă amestec optimal, 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 deflectometru cu pârghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31.

1.4.4.2. Laboratorul antreprenorului va ține seama de 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).

Tabel 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 piatră spartă amestec optimal		STAS 1913/13-83
2.	Determinarea umidității de compactare: - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	STAS 1913/1-82
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 greutateii volumice pe teren: - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 pct. pt. supraf. < 2000 mp și minim 5 pct. pt. supraf. > 2000 mp de strat	STAS 1913/15-75 STAS 12288/85
6.	Verificarea compactării prin încercarea cu p.s. în fața compresorului	minim 3 încercări la o suprafață de 2000 mp	STAS 6400/84
7.	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație: - toate tipurile de straturi	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 - 2002



1.5. CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE.

1.5.1. Elemente geometrice

1.5.1.1. Grosimea stratului de fundație este cea din proiect.

Abateră limită la grosime poate fi de maximum +/- 20mm.

Verificarea grosimii se va 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 măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

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

Abaterile limită la lățime pot fi de +/- 5 cm.

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

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

Abateră limită este de +/- 4%, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

Declivitățile în profil longitudinal sunt cele ale îmbrăcăminții sub care se execută. Abaterile limită ale cotelor fundației, față de cele din proiect pot fi +/- 10 mm.

1.5.2. Condiții de compactare

1.5.2.1. Straturile de fundație din piatră spartă trebuie compactate până la realizarea încleștării maxime a agregatelor, care se probează prin suprapunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la execuția straturilor și cu dimensiunea de cca 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.

1.5.2.2. 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 1913/13-83:

- pentru drumurile de 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 clasa tehnică II și III;



- pentru drumurile de clasele tehnice I, II și III
 - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95%, în toate punctele de măsurare.

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

1.5.3. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

Verificarea denivelărilor se face cu dreptarul de 3,00 m lungime, astfel:

- în profil longitudinal verificarea se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și denivelările admise fiind de maxim +/- 2,0 cm față de cotele proiectate;
- în profil transversal, verificarea se face în dreptul profilelor arătate în proiect și denivelările admise pot fi de maximum +/- 1,0cm, față de cotele proiectate.

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

1.6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

1.6.1. 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.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse de proiect și 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.

1.6.2. 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 prin HG 273/94.



1.6.3. 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 prin HG 273 – 2004.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

1. Acte normative

Ordin comun MT/MI nr. 411/1112/2000 - 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.

Ordinul 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.

2. Reglementări tehnice

CD 31

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

3. STANDARDE

SR EN 13242

- Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate

SR EN 13043

- Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate

SR EN 12620

- Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate

STAS 6400-84

- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundații. Condiții tehnice generale.

STAS 1913/13-83

- Teren de fundare. Determinarea



SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Gheorghe Ciuhandru,
numărul 3, etaj 1, apartament 2
Mobil: 0743.119.667
Tel fix: 0357.804.071
Fax: 0357.437.554
www.dromcons.ro Email: office@dromcons.ro

PROIECTARE DRUMURI • PROIECTARE PODURI • PROIECTARE CONSTRUCȚII CIVILE • CONSULTANȚĂ TEHNICĂ ÎN CONSTRUCȚII • STUDII GEOTEHNICE • MĂSURĂTORI TOPOGRAFICE

STAS 9348-80

caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.

- Mașini și utilaje pentru lucrări terasiere. Compactor static, autopropulsat, cu rulouri metalice. Parametri principali.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului. Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini. Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).



ÎNTOCMIT,
S.C. DROMCONS S.R.L.
Ing. Daniel PEIA





SC DROMCONS SRL



SC Dromcons SRL
Punct de lucru: Arad, str. Gheorghe Ciuhandru,
numărul 3, etaj 1, apartament 2
Mobil: 0743.119.667
Tel fix: 0357.804.071
Fax: 0357.437.554
www.dromcons.ro Email: office@dromcons.ro

PROIECTARE DRUMURI • PROIECTARE PODURI • PROIECTARE CONSTRUCȚII CIVILE • CONSULTANȚĂ TEHNICĂ ÎN CONSTRUCȚII • STUDII GEOTEHNICE • MĂSURĂTORI TOPOGRAFICE