CAIET DE SARCINI

- Fundaţie de balast -

PREVEDERI GENERALE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea stratului de fundaţie din balast din sistemul rutier a acceselor şi parcajelor proiectate şi cuprinde condiţiile tehnice care trebuie îndeplinite la alcătuirea, transportul şi punerea în operă şi controlul calităţii balastului şi a stratului realizat conform prevederilor STAS 6400.

La executarea lucrării se vor respecta prevederile din standardele şi normativele în vigoare în măsura în care completează şi nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin posibilităţi proprii sau prin colaborare cu unităţi de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor şi determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să ţină evidenţa zilnică a condiţiilor de execuţie a stratului de balast, a probelor prelevate şi a probelor obţinute.

Antreprenorul este obligat să efectueze la cererea beneficiarului verificări suplimentare faţă de prevederile prezentului caiet de sarcini .

Pentru executarea acestor verificări antreprenorul va asigura punerea la dispoziţie a tuturor rezultatelor obţinute prin încercările efectuate la controlul calităţii fundaţiei şi materialelor componente şi va efectua orice prelevări de probe sau determinări suplimentare necesare

Antreprenorul este obligat să asigure adoptare tuturor măsurilor tehnologice şi organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

In cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune întreruperea execuţiei lucrărilor şi luarea măsurilor ce se impun.

MATERIALE

õ***Agregate naturale***

Pentru execuţia stratului de fundaţie se va utiliza balast cu granula maximă de 63 mm.

Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealtereabile la aer, apă sau îngheţ, nu trebuie să conţină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente mai alterate.

Balastul pentru fundaţie trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative date în tabelul "1" iar zona granulometrică conf. fig. 2.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE			
	AMESTEC OPTIM	FUNDATII RUTIERE	COMPLETAREA SISTEMULUI RUTIER LA INGHET-FEZGHET STRAT DE FORMA	METODE DE VERIFICARE CONFORM
Sort	0-63	0-63	0-63	
Continut de fracţiuni %				
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	
0-8mm	35-50	25-70	25-80	STAS 4606
0-16mm	48-65	37-82	37-86	
0-25mm	60-75	50-90	50-90	
0-50mm	85-92	80-98	80-98	
0-63mm	100	100	100	
Granulozitate	conform figurii			
Coeficient de neuniformitate (Un) minim	-	15	15	
Echivalent de nisip (EN)minim	30	30	30	STAS 730
Uzura cu maşina tip Los Angeles (LA) %max.	30	50	50	

Agregatul balast se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea şi constanta calităţii acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator, pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerinţele prezentului caiet de sarcini şi după aprobarea inginerului.

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

- ***Apa***

Apa necesară compactării stratului de balast poate să provină din reţeaua publică sau din alte surse, dar la acesta din urmă caz nu trebuie să conţină nici un fel de particule în suspensie.

- ***Controlul calităţii balastului înainte de realizarea stratului de fundaţie***

Controlul calităţii se face de către antreprenor prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 3 .

Tabel 3

	Acţiunea, procedeu	Frecventa minimă	Metoda de

	de verificare sau caracteris tici ce se verifică	La aprovizionare	La locul de punere în operă	determinare conform
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulo metrică.Echivalentul de nisip.Neomogenitatea balastului	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 tone,pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	STAS 4606-STAS 730
3	Umiditate		O probă pe schimb (şi sort) înainte de începerea lucrărilor şi ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiţii meteorologice	STAS 4606
4	Rezistenţe la uzura cu maşina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lor aprovizionat sau pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 tone		STAS 730

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

- ***Caracteristici optime de compactare***

Stabilirea caracteristicilor optime de compactare ale balastului ce urmează a fi folosit la executarea stratului de fundaţie se va face de către un laborator de specialitate înainte de începerea lucrărilor de execuţie.

Caracteristicile optime de compactare determinate prin încercare Proctor modificat conform STAS 1913/13 vor fi :

du max P.M = greutatea volumică în stare uscată, exprimată în g/ cmc

w opt P.M. = umiditatea optimă de compactare, exprimată în %

- ***Caracteristicile efective de compactare***

Caracteristicile efective de compactare determinate pe probe prelevate din lucrare sunt :

de ef. = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cmc

W ef = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

$$gc = \frac{du.ef.}{du\,\max P.M.} x100 =$$ gradul de compactare, exprimat în %

La execuţia stratului de fundaţie din balast se va urmări realizarea gradului de compactare prezentat în acest caiet de sarcini.

PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

- ***Măsuri preliminare***

Stratul de fundaţie din balast se execută după recepţionarea terasamentelor în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru execuţia terasamentelor.

Se interzice amestecarea balasturilor provenite din mai multe surse la execuţia stratului de fundaţie. In cazul utilizării balastului provenit din mai multe surse se va proceda la delimitarea suprafeţelor, a căror poziţie se va consemna în registru de laborator, meţionându-se şi sursa folosită.

Utilajele şi dispozitivele necesare pentru punerea în operă a balastului vor fi verificate şi reglate înainte de începerea execuţiei lucrărilor.

- ***Experimentare punerii în operă a balastului***

Inainte de începerea lucrărilor executantul este obligat să efectueze această experimentare.

Experimentarea se va face pe un tronson de probă şi are drept scop de a verifica pe şantier, în condiţii de execuţie curentă, realizarea caracteristicilor de compactare ale balastului pus în operă în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini precum şi reglarea utilajelor de punere în operă.

Se va verifica în mod special reglarea utilajelor de răspândire şi compactare, astfel ca să se asigure o realizare corectă a stratului privind grosimea, gradul de compactare şi suprafaţarea.

Partea din tronsonul executat, considerat ca fiind cea mai bine realizată va servi ca sector de referinţă pentru restul lucrării.

Caracteristicile obţinute pe acest sector se vor consemna în scris pentru a servi la urmărirea calităţii lucrărilor.

- ***Punerea în operă a balastului***

Pe terasamentul recepţionat se aşterne şi se nivelează balastul într-unul sau mai multe straturi, în funcţie de grosimea prevăzută în proiect şi de grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental.

Aşternerea şi nivelarea se face la şablon, cu respectarea lăţimilor şi pantelor prevăzute în proiect.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidităţii optime de comapcate se stabileşte de laboratorul de şantier ţinând seama de umiditatea agregatului şi se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

Compactarea straturilor de fundaţie din balast se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia de interes Q/S de compactare.

Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundaţie, sau care rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport şi se recompartimentează. Suprafeţele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează şi apoi se compactează din nou.

Este interzisă folosirea balastului îngheţat şi aşternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu o pojghiţă de gheaţă.

- ***Controlul calităţii compactării balastului***

In timpul execuţiei stratului de fundaţie din balast, pentru verificarea calităţii compactării balastului se vor efectua :

- umiditatea de compactare
- verificarea grosimii stratului compactat
- verificarea intensităţii de compactare (Q/S)
- verificarea gradului de compactare
- verificarea capacităţii portante a stratului executat

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast se determină prin măsurători cu deflectometru cu pârghie conform " Instrucţiuni tehnice departamentale pentru determinarea deformabilităţii drumurilor cu ajutorul deflectometrelor" cu pârghie - indicativ CD 31.

Frecventele pentru încercările efectuate în scopul verificării compactării stratului de balast sunt arătate în tabelul nr. 4.

Tabelul 4

nr. crt	DETERMINAREA PROCEDEULUI DE VERIFICARE SAU CARAC TERISTICA,CARE SE VERIFICA	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE IN OPERA	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1	Incercare Proctor modificată		STAS 1913/13
2	Determinarea umidităţii de compacta re şi corelaţia umidităţii	zilnic, dar cel putin un test la fiecare 250 m de banda de circulaţie	STAS 4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafaţă de 2000 mp de strat	-
4	Verificarea realizării intensităţii de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutăţii volumice în stare uscată	zilnic în minim 3 puncte pentru suprafeţe< 2000mp şi minim 5 puncte pentru suprafeţe >2000mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12288
6	Determinarea capacităţii portante la nivelul superior al stratului de fundaţie	în câte 2 puncte situate în profiluri transversale la distante de 10m unul de altul pentru fiecare bandă cu lăţimea de 7,5 m.	Normativ CD 31

Laboratorul executantului va tine următoarele evidente privind calitatea stratului executat :

- compoziţia granulometrică a balastului utilizat
- caracteristicile optime de compactare obţinute prin metoda Proctor modificat (densitatea maxima uscata, umiditatea optimă)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitatea portantă).

CONDITII TEHNICE- REGULI SI METODE DE VERIFICARE

- ***Elemente geometrice***

Grosimea stratului de fundaţie din balast după compactare este de 15 cm.

Abaterea limită la grosime poate fi de maxim 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul la fiecare 200m de strat executat.

Grosimea stratului de fundaţie este media măsurătorilor obţinute pe fiecare sector de drum prezentat recepţiei.

Lăţimea stratului de fundaţie din balast este cea prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lăţime pot fi ± 5 cm (STAS 8840)

Panta transversală a fundaţiei de balast este cea a îmbrăcăminţii sub care se execută, prevăzută în proiect.

Denivelările admisibile sunt cu ± 0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă şi se măsoară la fiecare 25 cm distanţă.

Abaterile limită la cotele fundaţiei din balast, faţă de cotele din proiect pot fi ± 10mm.

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

Tabel 5

Grosimea str. de fund.din balast sau balast amestec optimal h (cm	Valorile deflexiunii admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din :			
	Strat de formă	Pământuri de tipul (conform STAS 1243)		
	cf. STAS 12253	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

Balastul din stratul de fundaţie trebuie să îndeplinească condiţiile de admisibilitate din SR 666 şi STAS 6400.

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

Umiditatea execuţiei este satisfăcătoare dacă la nivelul superior al stratului de fundaţie, valoarea coeficientului de variaţie este sub 35 %.

- ***Caracteristicile suprafeţei stratului de fundaţie din balast***

Verificarea denivelărilor suprafeţei fundaţiei se efectuează cu ajutorul dreptarului de 3,00m lungime astfel :

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulaţie şi nu pot fi mai mari de 2,0 cm

- în profil transversal verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect şi nu pot fi mai mari de 1,0 cm.

In cazul apariţiei denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeţei fundaţiei.

RECEPTIA LUCRARILOR

- ***Recepţia de fază determinantă***

Recepţia pe fază determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calităţii construcţiei aprobat cu HG 272/94 şi conform Prevederilor privind controlul stratului în fazele de execuţie determinate, elaborate de MLPAT, atunci când toate lucrările prevăzute în documentaţii sunt complet terminate şi toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile descrise în prezentul caiet de sarcini.

Comisia de recepţie examinează lucrările şi verifică îndeplinirea condiţiilor de execuţie şi calitate precum şi constatările consemnate pe parcursul execuţiei de către organele de control. In urma acestei recepţii se încheie " Proces verbal" în registrul de lucrări ascunse.

- ***Recepţia preliminară*** se face odată cu recepţia preliminară a întregii lucrări de construcţii şi instalaţii aferente acestora, aprobat de HG 273/94.

- ***Recepţia finală*** va avea loc după expirarea perioadei de garanţie pentru întreaga lucrare şi se va face în condiţiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/1994.

DOCUMENTE DE REFERINTA

STANDARDE

SR 662 Lucrări de drumuri - Agregate naturale de balastieră. Condiţii tehnice de calitate.

STAS 6400 Lucrări de drumuri. Straturi de bază şi de fundaţie. Condiţii tehnice generale de calitate.

STAS 730 Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate şi drumuri. Metode de încercare.

STAS 1913/1- Teren de fundare. Determinarea umidităţii

STAS 1913/5- Teren de fundare. Determinarea granulozităţii

STAS 1913/13- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare Incercarea Proctor.

STAS 1913/15 - Teren de fundare. Determinarea greutăţii volumice pe teren

STAS 12288 - Lucrări de drumuri. Determinarea densităţii stratului rutier cu dispozitivul cu cale şi nisip

DOCUMENTE DE REFERINTA

STANDARDE

SR 662	Lucrări de drumuri - Agregate naturale de balastieră. Condiţii tehnice de calitate.
SR 667	Agregate naturale şi piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri Condiţii tehnice de calitate
STAS 730	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate şi drumuri. Metode de încercare.
STAS 1913/1-	Teren de fundare. Determinarea umidităţii
STAS 1913/13-	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare Incercarea Proctor.
STAS 1913/15 -	Teren de fundare. Determinarea greutăţii volumice pe teren
STAS 4606	Agregate naturale grele pentru mortare şi betoane cu lianţi minerali. Metode de încercare
STAS 12288 -	Lucrări de drumuri. Determinarea densităţii stratului rutier cu dispozitivul cu cale şi nisip
STAS 6400	Lucrări de drumuri. Straturi de bază şi de fundaţie. Condiţii tehnice generale de calitate

Intocmit,