

CAIET DE SARCINI GENERALE

pentru

FUNDATIE DIN BALAST SAU BALAST AMESTEC OPTIMAL CUPRINS

CAP.I GENERALITATI

ART. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE
ART.2. PREVEDERI GENERALE

CAP.II. MATERIALE

ART.4. APA
ART.5. CONTROLUL CALITATII BALASTULUI SAU A BALASTULUI OPTIMAL

CAP.III. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE
ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

CAP.IV. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

ART.8. MASURI PRELIMINARE
ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A BALASTULUI
ART.10. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI
ART. 11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII BALASTULUI

CAP: V. CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE
ART.13. CONDITII DE COMPACTARE
ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDARE

CAP.VI. RECEPTIA LUCRARILOR

ART.15. RECEPTIA PE FAZA DE EXECUTIE
ART.16. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARII
ART.17. RECEPTIA FINALA
ANEXA - REFERINTE NORMATIVE

CAPITOLUL 1 GENERALITATI

ART1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia si receptia straturilor de fundatie din balast sau balast amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice si ale străzilor.

El cuprinde conditiile tehnice care trebuie să fie indeplinite de materialele de constructie folosite, prevazute in SR 662 si de stratul de fundatie realizat conform STAS 6400

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Stratul de fundatie din balast sau balast optimal se realizează într-unul sau mai multe straturi, in functie de grosimea stabilită prin proiect si variază conform prevederilor STAS 6400 , intre 15 si 30 cm.

2.2. Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice si tehnologice corespunzătoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

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

2.4. Antreprenorul este obligat sa efectueze, la cererea "Inginerului", verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

NEO PLAN SRL

CAPITOLUL II MATERIALE

ART.3. AGREGATE NATURALE

3.1. Pentru executia stratului de fundatie se vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granula maxima de 63 mm.

3.2. Balastul trebuie sa provină din roci stabile, nealterabile la aer, apa sau inghet, nu trebuie să contină corpuri străine vizibile (bulgari de pamânt, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

3.3. In conformitate cu prevederile SR 662 , pct. 2.3.4.2 balastul si balastul amestec optimal, pentru a fi folosite in stratul de fundatie, trebuie să indeplinească caracteristicile calitative arătate in tabelul 1.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE			METODE DE VERIFICARE CONFORM
	AMESTEC OPTIM	FUNDATII RUTIERE	COMPLETAREA SISTEMULUI RUTIER LA IN INGHEȚ-DEZGHEȚ STRAT DE FORMA	
Sort	0-63	0-63	0-63	-
Continut de fractiuni %	-	-	-	STAS 1913/5
Sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3	STAS 4606
Sub 0,2mm	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			SR EN 13242
Coeficient de neuniformitate (Un) minim	-	15	15	
Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30	30	50	

3.4. . Balastul amestec; optimal se poate obtine fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63. fie direct din balast, daca indeplineste conditiile din tabelul 1

3.5. Limitele de granulozitate ale agregatului total in cazul balastului amestec optimal sunt arătate in tabelul 2.

Tabelul 2

Domeniul de granulozitate	Limita	Treceri in procente din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de..... mm						
		0,02	0,2	1	4	8	25	63
0-63	Inferioara	0	4	12	28	35	60	100
	Superioara	3	10	22	38	50	75	100

3.6. Agregatul (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp, in depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestuia. Aprovizionarea la locul de punere in opera se va face numai dupa efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă agregatele din depozite indeplinesc cerintele prezentului caiet de sarcini si dupa aprobarea Inginerului.

3.7. Laboratorul Antreprenorului va tine evidenta calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

3.8. Depozitarea agregatelor se va face in depozite deschise, dimensionate in functie de cantitatea necesară si de esalonarea lucrărilor.

3.9. In cazul in care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea si depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

3.10. In cazul in care la verificarea calității balastului sau a balastului amestec optimal aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul 1 aceasta se corectea cu sorturile granulometrice deficitare pentru indeplinirea conditiilor calitative prevazute.

ART.4. APA

Apa necesară compactării stratului de balast sau balast amestec optimal poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar in acest din urma caz nu

trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

ART.5. CONTROLUL CALITATII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL INAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

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

Tabel 3

Nr. Ctr .	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere in opera	
0	1	2	3	4
1	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrica. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului	O proba la fiecare lot aprovizionat, de 500 tone, pentru fiecare sursa (daca este cazul, pentru fiecare sort)	-	STAS 4606 SR EN 13242
3	Umiditate	-	O proba pe schimb (si sort) inainte de inceperea lucrarilor si oridecate ori se observa o schimbare cauzata de conditii meteorologice	STAS 4606
4	Rezistente la uzura cu masina tip Los Angeles (LA)	O proba la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursa (sort) la fiecare 5000 t	-	SR EN 13242

NEO PLAN SRL

CAPITOLUL III

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

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

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

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

W_{opt} P.M. = umiditate optima de compactare, exprimată în %.

ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

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

du ef = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimata în g/cmc

Wef = umiditatea efectivă de compactare, exprimata în % în vederea stabilirii gradului de compactare gc

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

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

CAPITOLUL IV PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

ART.8. MASURI PRELIMINARE

8.1. La executia stratului de fundatie din balast sau balast amestec optimal se va trece numai după receptionarea lucrarilor de terasamente, sau de strat de formă, in conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrari.

8.2. Inainte de inceperea lucrărilor se vor verifica si regla utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a balastului sau balastului amestec optimal.

8.3. Inainte de asternerea balastului se vor executa lucrarile pentru drenarea apelor din fundatii: drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole si racordurile stratului de fundatie la acestea, precum si alte lucrări prevăzute in acest scop in proiect.

8.4. In cazul straturilor de fundatie prevăzute pe intreaga platforma a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzuta a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura in prealabil posibilitatea evacuării apelor in orice punct al traseului, la cel putin 15 cm deasupra santului sau in cazul rambleelor deasupra terenului.

8.5. In 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 de drum in functie de sursa folosită, acestea fiind consemnate in registrul de santier.

ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

9.1. Inainte de inceperea lucrărilor, Antreprenorul este obligat sa efectueze o experimentare pe un tronson de probă in lungime de minimum 30 m si o latime de cel putin 3,40 m (dublul latimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea. in conditii de executie curentă pe santier, a componentei atelierului de compactare si a modului de actionare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini. precum si reglarea utilajelor de raspândire, pentru realizarea grosimii din proiect si pentru o suprafata corectă.

9.2. Compactarea de proba pe tronsonul experimental se va face in prezenta Inginerului, efectuând controlul compactarii prin incercări de laborator, stabilite de comun acord si efectuate de un laborator de specialitate.

In cazul in care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obtinut, 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 opera;
- 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 opera, în unitatea de timp (oră, zi, schimb), exprimat în mc

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

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

9.3. 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 santier, pentru a servi la urmărirea calitatii lucrărilor ce se vor executa.

ART. 10. PUNEREA ÎN OPERA A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

10.1. Pe terasamentul receptionat se aterne și se nivelează balastul sau balastul amestec optimal într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și de grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental.

Asternerea și nivelarea se face la sablon, cu respectarea latimilor și pantelor prevăzute în proiect.

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

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

10.3. Compactarea straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și Q/S de compactare.

10.4. Pe 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, conform pct. 8.3.

10.5. 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 renivelează și apoi se compactează din nou.

10.6. Este interzisă folosirea balastului înghețat.

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

ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

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

Tabel 4

Nr. crt.	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICA, CARE SE VERIFICA	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERA	METODE DE VERIFICARE conform
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare și corelata umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	STAS 4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafață de 2.000 mp de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutății volumice în stare uscată	zilnic în minim 3 puncte pentru suprafețe < 2.000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12.288.
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 pentru fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	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

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

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

CAPITOLUL .V

CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundatie din balsat sau din balast amestec optimal este cea din proiect.

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

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

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

12.2. Latimea stratului de fundatie din balast sau balast amestec optimal este prevazuta in proiect.

Abaterile la latime pot fi +/- 5 cm.

Verificarea lătimii executate se va face in dreptul profilelor transversale ale proiectului.

12.3. Panta transversală a fundatiei de balast sau balast amestec optimal este cea a imbrăcamintii sub care se executa, prevăzuta in proiect. Denivelările admisibile sunt cu +1- 0,5 cm diferite de cele admisibile pentru imbrăcămintea respectivă si se masoara la fiecare 25 m distanță.

12.4. Declivitățile in profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile la cotele fundatiei din balast, față de cotele din proiect pot fi de +/- 10mm.

ART.13. CONDITIILE DE COMPACTARE

Straturile de fundatie din balast sau balast amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare, minime din densitatea in stare uscată maxima determinata prin incercarea Proctor modificat. conform STAS 1913/13

pentru drumurile din clasele tehnice I, II si III

- 100%, in cel puțin 95% din punctele de măsurare;
- 98%, in cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi si/in toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II si III; si

pentru drumurile din clasele tehnice IV si V

- 98%, in cel puțin 93% din punctele de măsurare;
- 95%, in toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundatie se considera realizată daca valorile deflexiunilor masurate nu depasesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate in tabelul 5 (conform CD 31)

Tabel 5

Grosimea stratului de fundatie din balast sau balast amestec optimal, h (cm)	Valorile deflexiunii admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcatuit din :			
	Strat de forma	Pamanturi de tipul (conf STAS 1243)		
	Conform STAS 12253	Nisip prafos, nisip argilor (P3)	Praf nisipos, Praf argilos nisipos, praf argilos (P4)	Argila prafoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa nisipoasa (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

Nota: Balastul din stratul de fundatie trebuie să indeplineasca conditiile de admisibilitate din SR 662 si STAS 6400.

Masurătorile de capacitate portanta se vor efectua in conformitate cu prevederile Normativului CD 31

Interpretarea masuratorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkerman efectuate in scopul calitatii executiei lucrărilor de fundatii se va face prin examinarea modului de variatie la suprafata stratului de fundatie, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 KN) si a valorii coeficientului de variatie (Cv).

Uniformitatea executiei este satisfacătoare daca, la nivelul superior al stratului de fundatie, valoarea coeficientului de variatie este sub 35%.

ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

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

- in profil longitudinal, măsurătorile se efectuează in axul fiecărei benzi de circulatie si nu pot fi mai mari de $\pm 2,0$ cm;
- in profil transversal, verificarea se efectuează in dreptul profilelor arătate in proiect si nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm.
- In cazul aparitiei denivelărilor mai mari decât cele prevăzute in prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafetei fundatiei.

CAPITOLUL VI RECEPTIA LUCRARILOR

ART.15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA

Receptia pe faza determinanta, stabilită in proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii aprobat cu HG 272/94 si conform Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante, elaborată de MLPAT si publicata in Buletinul Constructiilor volum 4/1996, atunci cand toate lucrările prevăzute in documentatii sunt complet terminate si toate verificările sunt efectuate in conformitate cu prevederiile ART. 5. 11, 12, 13. si 14.

Comisia de receptie examinează lucrările si verifică indeplinirea conditiilor de executie si calitative impuse de proiect si caietul de sarcini precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

In urma acestei receptii se incheie "Proces verbal" in registrul de lucrări ascunse.

ART.16. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia preliminară se face odată cu receptia preliminara a intregii lucrări, conform Regulamentului de receptie a lucrărilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

ART.17. RECEPTIA FINALA

Receptia finală va avea loc dupa expirarea perioadei de garantie pentru intreaga lucrare si se va face in conditiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.

CAIET DE SARCINI GENERALE
FUNDATII DE BALAST SI/SAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL.
REFERINTE NORMATIVE

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat in MO 397/24.08.2000	-Norme metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie in vederea executării de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului
NGPM/1996	-Norme generale de protectia muncii
NSPM nr. 79/1998	-Norme privind exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor.
Ordin MI nr. 775/1998	- Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere
Ordin AND nr. 116/1999	-Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de intretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor

II. NORMATIVE TEHNICE

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

III. STANDARDE

SR 662	-Lucrari de drumuri. Agregate naturale de balastiera. Conditii tehnice de calitate,
SR EN 13242	-Agregate naturale pentru lucrări de cai ferate si drumuri. Metode de incercare
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.

	Inercarea Proctor
STAS 1913/15	-Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
STAS 4606 NEO PLAN SRL	- Agregate naturale grele pentru mortare si betoane cu lianti minerali. Metode de incercare.
STAS 6400	- Lucrări de drumuri. Straturi de bază si de fundatie. Conditii tehnice generale de calitate.
STAS 12.288 -	-Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con si nisip.

NEO PLAN SRL

NEO PLAN SRL