

BORDEROU

CAIETE DE SARCINI

CUPRINS

0. SPECIFICATII GENERALE

1. LUCRARI DE TERASAMENTE

2. STRATURI DIN BALAST

3. FUNDATII DIN PIATRĂ SPARTĂ/PIATRĂ SPARTĂ

4. IMBRACAMINTI RUTIERE BITUMINOASE CILINDRATE, EXECUTATE LA CALD

5. DISPOZITIVE DE COLECTARE SI SCURGEREA APELOR

6. PODETE DIN ELEMENTE PREFABRICATE

7. PODETE TUBULARE

8. MARCAJE ORIZONTALE

9. SEMNALIZARE RUTIERĂ VERTICALĂ

10. DISPOZITIVE DE SIGURANTA CIRCULATIEI

Întocmit:

Ing. Antal Cristian



Verificat:

ing. Szabo Odon



CAIET DE SARCINI N°0

SPECIFICATII GENERALE

I. GENERALITATI

Specificatiile generale enumerate mai jos sunt valabile pentru orice gen de lucrare si fac referire la obligatiile Antreprenorului privind pregatirea, executarea propriu-zisa a lucrarilor, masuratorile, testele, sondaje, analize de laborator, etc, prezentate in Caietele de Sarcini.

- Antreprenorul trebuie sa respecte prevederile standardelor si normelor in vigoare.
- Antreprenorul este obligat sa asigure adoptarea masurilor tehnologice si organizatorice in cadrul sistemului calitatii, care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor caietelor de sarcini; Executia lucrarilor se va realiza in conformitate cu prevederile standardului de calitate SR EN ISO 9001:2001.
- Dupa primirea documentatiei tehnice de executie, Antreprenorul va asigura insusirea proiectului de catre toti factorii care concura la realizarea lucrarii.
- Toate materialele care intra in lucrarile permanente vor fi supuse aprobarii Consultantului. Inainte de aprovizionare, Antreprenorul va supune aprobarii Consultantului toate materialele care intra in lucrarile permanente precum si sursele/furnizorii acestor materiale. Nici un material nu va fi utilizat in lucrarile permanente inainte de a fi aprobat de Consultant.
- Toate materialele propuse a se utiliza, trebuie sa fie agrementate tehnic sau sa aiba certificate de conformitate.
- Antreprenorul va efectua, intr-un laborator autorizat, toate incercarile si determinarile cerute de prezentul Caiet de Sarcini si orice alte incercari si determinari cerute de Consultant. De asemenea, este obligat sa tina evidenta la zi a probelor si incercarile acestor probe prin caietele de sarcini.
- Antreprenorul va inregistra zilnic date referitoare la executia lucrarilor si la rezultatele obtinute in urma masuratorilor, testelor si sondajelor.
- Cu cel putin 28 de zile de la inceperea fiecarei lucrari de consolidare, Antreprenorul va supune aprobarii Consultantului procedura de executie a lucrarii respective. Nici o lucrare nu va incepe inainte ca procedura de executie a acelei lucrari sa fie aprobata de Consultant. In executia lucrarilor, Antreprenorul va urma intocmai procedura de executie, asa cum a fost aprobata de Consultant.
- Antreprenorul trebuie sa se asigure ca prin toate procedurile aplicate, indeplineste cerintele prevazute de prezentul Caiet de Sarcini.
- Antreprenorul este obligat sa convoace factorii care trebuie sa participe la verificarea lucrarilor supuse fazei determinante si sa asigure efectuarea acestora, in scopul obtinerii acordului de confirmare a lucrarilor.
- Proiectantul participa pe santier la verificarile de calitate.
- Este cu desavarsire interzis a se proceda la receptionarea de lucrari care sa ascunda defecte ale structurilor de rezistenta, sau care sa impiedice accesul si repararea corecta sau remedierea acestora.

In toate cazurile in care vreun rezultat provenit dintr-o verificare vizuala sau incercare efectuata pe parcurs referitoare la rezistenta, stabilitatea sau durabilitatea lucrarilor depaseste in sens defavorabil abaterile admise prevazute, decizia asupra continuarii lucrarilor va putea fi luata numai cu acordul scris al Consultantului si cu avizul Proiectantului.

In cazul cand caracterul imprezibil al conditiilor geotehnice sau hidrogeologice, efectiv intalnite la lucrare, impunem modificarea esentiala a executiei lucrarii, Antreprenorul, va informa imediat Consultantul asupra situatiei aparute.

II. LUCRARI PREGATITOARE

Antreprenorul va amenaja in cadrul santierului (dupa caz): ateliere, birouri, locuri de igiena si securitate, platforme neinundabile pe care se vor construi soproane, magazii si depozite stocare materiale, laboratoare de incercari (daca este cazul), precum si racordarea acestora la diferite resurse: apa, canal, telefon, energie electrica, etc.

Antreprenorul va semnaliza zona de lucru si va solicita organelor competente restrictionarea vitezei de circulatie a autovehiculelor aflate in tranzit.

III. DESFIINTAREA SANTIERULUI

Antreprenorul va lua toate masurile necesare pentru desfiintarea santierului, va face toate amenajarile necesare pentru redarea in folosinta initiala a terenului si va inlatura in totalitate efectele si eventualele surse de poluare a terenului (baze de productie, ateliere de reparatii, depozite de combustibili, etc.)

IV. RECEPTIA LUCRARII

Receptia constituie o componenta a sistemului calitatii in constructii si prin actul de receptie se certifica faptul ca Antreprenorul si-a indeplinit obligatiile in conformitate cu prevederile contractului si a documentatiei de executie.

IV. 1. RECEPTIA PE FAZE

Receptia pe faze (de lucrari ascunse) va examina daca partea de lucrare ce se receptioneaza s-a executat conform proiectului si atesta conditiile impuse de documentatia de executie si a caietelor de sarcini.

IV. 2. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Comisia examineaza executarea lucrarilor in conformitate cu respectarea prevederilor din autorizatia de construire, cu prevederile contractului, ale documentatiei de executie, precum si cu avizele eliberate de autoritatile competente.

Antreprenorul trebuie sa comunice Beneficiarului data terminarii tuturor lucrarilor prevazute in contract.

La terminarea examinării, comisia formată din Beneficiar și comisia numită de acesta, împreună cu Antreprenorul, va consemna observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție, inclusiv recomandarea de admitere cu sau fără obiecții a recepției.

IV. 3. RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală este convocată de Beneficiar în cel mult 15 zile după expirarea perioadei de garanție prevăzută în contract.

La recepția finală participă: Beneficiarul, comisia de recepție numită de Investitor, Proiectantul lucrării și Antreprenorul.

V. PROTECȚIA MEDIULUI

În perioada de execuție principalele surse de poluare pot fi: execuția propriu-zisă a lucrărilor, traficul de șantier și organizarea de șantier (stațiile de betoane și de amestecuri asfaltice (după caz), depozitele de materiale și carburanți, cantina, etc.). Impactul asupra factorilor naturali și umani se va face resimțit pe o perioadă limitată de timp și în cadrul unei arii restrânse.

Tehnologiile de lucru, organizările de șantier, lucrările temporare de deviere a circulației sau pentru desfășurarea procesului tehnologic vor fi stabilite de către Antreprenor care are obligația să obțină toate avizele și acordurile necesare desfășurării lucrărilor.

Lucrările prevăzute în acest proiect nu emană în mediul ambiant substanțe toxice sau reziduale care să altereze în vreun fel calitatea apei, aerului, solului sau subsolului.

VI. PROTECȚIA MUNCII

Pe durata executării lucrărilor se vor respecta normele de tehnică securității, protecției și igiena muncii, prevăzute de actele normative în vigoare:

- Legea protecției muncii cu republicările ulterioare.
- Ordinul privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru prepararea, turnarea betoanelor și execuția lucrărilor de beton armat și precomprimat.
- Ordinul privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru prelucrarea metalelor prin sudarea și tăierea materialelor.
- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții.
- Norme generale de protecție a muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Solidarității Sociale și Ministerul Sănătății.
- Ordinul nr. 58-1991 – Echipamentul individual de protecție, etc.

Instructajul muncitorilor se va face în conformitate cu prevederile cuprinse în Ordinele precizate mai sus precum și a altor prevederi în vigoare.

Antreprenorul va nominaliza si va instrui personalul responsabil pentru semnalizarea si avertizarea punctelor periculoase.

VII. PAZA CONTRA INCENDIILOR

Pe timpul executiei lucrarilor se vor respecta prevederile urmatoarelor normative (dupa caz, cu republicarea si completarile ulterioare) referitoare la paza contra incendiilor:

- Normativ P118/1999, Normativ de siguranta la foc a constructiilor aprobat prin Ordinul 27/N/07.04.1999;
- Normativ I 7/1998;
- Hotararea Guvernului nr. 51/1992, Hotararea privind unele masuri pentru imbunatatirea activitatilor de prevenire si stingere a incendiilor, republicata in M.O. nr. 49/07.03.1996;
- Ordinul M.I. nr. 381/04.03.1993 privind Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor;
- Ordinul M.L.P.T.L. nr. 7/N/03.03.1993 privind Normele generale de prevenire si stingere a incendiilor, etc.



CAIET DE SARCINI N°1

LUCRARI DE TERASAMENTE

I. GENERALITATI

I. 1. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea terasamentelor pentru modernizarea, constructia si reconstrucia drumurilor publice. El cuprinde conditiile tehnice comune ce trebuie sa fie indeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea si finisarea lucrarilor, controlul calitatii si conditiile de receptie.

I. 2. PREVEDERI GENERALE

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914, Instructiuni AND530/2012 si alte standarde si normative In vigoare, la data executiei, in masura in care acestea completeaza si nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura, prin laboratoare autorizate si aprobate de catre Inginer, efectuarea tuturor incercarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va efectua, la cererea Inginerului si in conformitate cu prevederile contractului, si alte verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va adopta masurile tehnologice si organizatorice care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va tine evidenta zilnica a volumelor de terasamente executate, precum si inregistrarile de calitate privind rezultatele testelor efectuate.

II. MATERIALE FOLOSITE

II. 1. PAMANT VEGETAL

Pentru acoperirea suprafetelor ce urmeaza a fi insamantate sau plantate se foloseste pamant vegetal rezultat de la curatirea terenului si cel adus de pe alte suprafete locale de teren acoperite cu pamant vegetal corespunzator.

II. 2. PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE

Identificarea si clasificarea pamantului va fi facuta conform SR EN ISO 14688-1/2004 si SR EN ISO 14688-2/2005, iar categoriile si tipurile de pamanturi care se folosesc la executarea terasamentelor vor fi conform ADN 530, STAS 2914-84 si prezentate in tabelele 1a si 1b.

Pământurile clasificate ca "foarte bune" pot fi folosite în orice condiții climatice și hidrologice (vezi STAS 1709/1;2-90) la orice înălțime de terasament (max.12,0 m) fără a se lua măsuri speciale. Deasemenea ele pot fi folosite fără restricții la execuția stratului de formă și a părții superioare a terasamentului și în cazul debleelor și rambleelor;

Pământurile clasificate ca "bune" pot fi folosite în orice condiții climatice și hidrologice la orice înălțime de terasament (max. 12,0 m) punând însă unele probleme legate de compactabilitate și traficabilitate datorită uniformității granulometrice ceea ce impune o tehnologie adecvată de punere în operă. Pamanturile prafosae si argiloase, clasificate ca mediocre in cazul cand conditiile hidrologice locale

sunt mediocre si nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3-90 privind actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrari de drum.

În cazul pământurilor a căror calitate, conform Tabelul 4, este "mediocră", se va analiza comportarea lor la îngheț-dezghet precum și influența condițiilor hidrologice, prevăzându-se după caz, măsurile indicate de STAS 1709/1,2,3-90. Aceste pământuri nu pot fi utilizate la execuția stratului de formă iar utilizarea lor la partea superioară a terasamentului (PST) se va putea face numai după luarea unor măsuri de îmbunătățire.

Pământurile clasificate ca "rele" și "foarte rele" pot fi utilizate în corpul rambleelor numai după îmbunătățire.

În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului alcătuite din pământuri argiloase cu simbolul 4e, 4f și a căror calitate conform tabelului 4 este "rea" sau "foarte rea" vor fi înlocuite cu pământuri corespunzătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușe de termocentrală, etc.) pe o grosime de minim 20 cm în cazul pământurilor "rele" și de minim 50 cm în cazul pământurilor "foarte rele" (sau a celor cu densitatea în stare uscată $\rho_d < 1,5 \text{ g/cm}^3$), grosimea fiind considerată de sub baza stratului de formă. Atât înlocuirea cât și stabilizarea se va face pe toată lățimea platformei.

Pentru pământurile argiloase simbolul 4d se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor pe o grosime de minim 15 cm.

Condiții de calitate impuse pământurilor îmbunătățite în vederea utilizării lor la execuția terasamentelor rutiere, se vor respecta conform prevederilor AND 530-2012 – Anexa 1.

Tab. 1a

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă UI%	Calitate material pentru terasamente
		Continut în părți fine în % din masa totală pt:						
		d<0,005 mm	d<0,05 mm	d<0,25 mm				
1. Pământuri necoezive grosiere (fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Blocuri, bolovăniș, pietris	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) insensibilitate la îngheț-dezghet și la variațiile de umiditate	1a	<1	<10	<20	>5	0	Foarte bună
	idem 1a, însă uniforme (granulozitate continuă)	1b				≤5		Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietris, nisip mare mijlociu sau fin	cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet, insensibile la variațiile de umiditate	2a	<6	<20	<40	>5	≤10	Foarte bună
	idem 2a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	2b				≤5		Bună
3. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive. Nisip cu pietris, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	cu multe părți fine, foarte sensibile la îngheț-dezghet, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contractile) redusă	3a	≥6	≥20	≥40	-	≤40	Mediocră
	idem 3a, însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	3b				-	>40	Mediocră

NOTĂ: În terasamente se poate folosi și material provenit din derocări, în condițiile arătate în prezentul tabel.

Tab. 1.b.

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă UI%	Calitate material pentru terasamente
			Conform nomogramei Casagrande			
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă reduse, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4a		<10	<40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă reduse sau medii, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4b		<35	<70	Mediocră
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate și umflare liberă reduse și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4c		≤10	<40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4d		>35	>70	Rea
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4e		<35	<75	Rea
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4f		-	>40	Foarte rea

*: Materiile organice sunt notate cu MO

Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri 4d(anorganice) și 4e(Cu materii organice peste 5%) a caror calitate este rea, este necesar ca alegerea soluției de punere în opera și eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice, maluri, namoluri, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistență redusă (care au indicele de consistență sub 0.75%), precum și pământurile cu conținut mai mare de 5% de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi, bulgari de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunziș, radacini, crengi, etc.).

Capacitatea portantă și gradul de compactare la nivelul superior al terasamentelor vor fi conform normativelor în vigoare: AND 530, indicativ CD 31-2002.

II. 3. APA DE COMPACTARE

Apă necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.

Apă salcică va putea fi folosită cu acordul "Inginerului", cu excepția compactării terasamentelor din spațiile lucrărilor de artă.

Eventuala adăugare a unor produse, destinate să faciliteze compactarea nu se va face decât cu aprobarea Inginerului, aprobare care va preciza și modalitățile de utilizare.

II. 4. PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE

Pamanturile care se vor folosi la realizarea straturilor de protectie a rambleurilor erodabile trebuie sa aibe calitatile pamanturilor care se admit la realizarea rambleurilor, fiind excluse nisipurile si pietrisurile aluvionare. Aceste pamanturi nu trebuie sa aiba elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

II. 5. VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR

Verificarea calitatii pamantului consta In determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevazute In tabelul 1.

Nr.crt.	Caracteristici care se verifica	Frecvente minime	Metode de determinare conform
1	Compozitia granulometrica	In functie de heterogenitatea pamantului utilizat, in sa nu va fi mai mica decat trei teste in sectiuni diferite (dreapta, ax, stanga) la fiecare : -2000 m pentru fiecare strat din corpul umpluturii - 1500 m pentru fiecare strat din zona activa	STAS 1913/5 SR EN ISO 14688-2
2	Limita de plasticitate		STAS 1913-2
3	Cantitatea de materii organice		STAS 7107/1
4	Continutul in saruri solubile		STAS 7107/1
5	Densitatea in stare uscata		STAS 1913/3
6	Coeficientul de neuniformitate		SR EN 13242+A1
7	Caracteristicile de compactare *)		STAS 1913/13
8	Umflare libera		STAS 1913/12
9	Umiditatea la compactare	Inainte de inceperea lucrarilor. Minim trei teste pe un strat de 1500 m, repartizate pe sectiuni diferite (stanga, ax, dreapta) sau de cate ori este necesar	STAS 1913/1
10	Unghiul de frecare interioara si coeziunea pe probe compactate in aparatul Proctor la 95% grad de compactare**)	In functie de eterogenitatea pamantului utilizat, cel putin o determinare pe sursa de pamant	STAS 8942/2

*) Pentru zonele de terasament executate in spatii inguste (spatele culeilor, lucrarilor de arta, casete, santuri) modalitatile de verificare vor fi alese pe santier cu aprobarea Inginerului.

***) Numai pentru terasamente in rambleu cu inaltime de peste 6m, care necesita calcule de stabilitate

Laboratorul Antreprenorului va avea un registru completat la zi cu rezultatele tuturor determinarilor de laborator.

III. EXECUTAREA TERASAMENTELOR

III. 1. PICHETAJUL LUCRARILOR

La pichetarea axei traseului vor fi materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheti cu martori, iar varfurile de unghi prin borne de beton legate de reperi amplasati in afara amprizei

drumului. Pichetajul va fi însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasate în afara zonei drumului, cel puțin câte doi reperi pe km.

În cazul când documentația este întocmită pe planuri fotogrametrice, traseul drumului proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmează să se facă la începerea lucrărilor de execuție pe baza planului de situație, a listei cu coordonate pentru varfurile de unghi și a reperilor de pe teren.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, va trece la restabilirea și completarea pichetajului în cazul situației arătate la pct.8.1. sau la executarea pichetajului complet nou în cazul situației de la pct.8.2. În ambele cazuri trebuie să se facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe.

Pichetii implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați, în plan și în profil în lung, de aceiași reperi ca și pichetii din pichetajul inițial.

Odată cu definitivarea pichetajului, în afara de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin tarusi și sabloane următoarele:

- Înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax, de-a lungul axului drumului;
- punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
- Înclinarea taluzelor.

Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetilor și reperilor și are obligația de a-i restabili sau de a-l reamplasa ori de câte ori este necesar.

În caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de către Antreprenor, pe cheltuiala și răspunderea sa, dar numai cu aprobarea scrisă a Inginerului, cu notificare cu cel puțin 24 ore în devans.

Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și pozițiile tuturor instalațiilor subterane și aeriene, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

III. 2. LUCRARI PREGATITOARE

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei expropriate:

- defrisări;
- curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime;
- demolarea sau protejarea construcțiilor existente.

Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbuștilor, să scoată radacinile și buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, în caz ca este necesar, în conformitate cu legislația în vigoare.

Scoaterea buturugilor și radacinilor se face obligatoriu la rambleuri cu înălțime mai mică de 2 m precum și la debleuri.

Curatirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni si alte materiale se face pe intreaga suprafata a amprizei.

Decaparea pamantului vegetal se face pe intrega suprafata a amprizei drumului si a gropilor de imprumut.

Pamantul decapat si orice alte pamanturi care sunt improprii pentru umpluturi vor fi transportate si depuse in depozite definitive, evitand orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pamantul vegetal va fi pus in depozite provizorii, in vederea reutilizarii.

Pe portiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin santuri de garda care sa colecteze si sa evacueze apa in afara amprizei drumului. In general, daca se impune, se vor executa lucrari de colectare, drenare si evacuare a apelor din ampriza drumului.

Demolarile constructiilor existente vor fi executate pana la adancimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

Materialele provenite din demolare vor fi stranse cu grija, pentru a fi reutilizate conform indicatiilor precizate in caietele de sarcini speciale sau instructiunilor Inginerului. Toate materialele provenite din demolari sau dezafectari apartin Beneficiarului si vor fi depozitate si predate acestuia conform instructiunilor Inginerului. Materialele care nu vor fi depozitate si predate Beneficiarului vor fi evacuate la groapa publica cea mai apropiata numai cu aprobarea Inginerului, transportul si depozitarea fiind in sarcina Antreprenorului.

Toate golurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi rezultate dupa scoaterea buturugilor si radacinilor, etc. vor fi umplute cu pamant bun pentru umplutura, conform prevederilor art.4 si compactate pentru a obtine gradul de compactare prevazut In tabelul nr.5 punctul b.

Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor inainte ca Inginerul sa constate si sa accepte executia lucrarilor pregatitoare enumerate in prezentul capitol.

Aceasta acceptare trebuie sa fie in mod obligatoriu mentionata in registrul de santier.

III. 3. MISCAREA PAMANTULUI

Miscarea terasamentelor se efectueaza prin utilizarea pamantului provenit din sapaturi, in profilurile cu umplutura ale proiectului. La inceputul lucrarilor, Antreprenorul trebuie sa prezinte Consultantului spre aprobare, o diagrama a cantitatilor ce se vor transporta (inclusiv un tabel de miscare a terasamentelor), precum si toate informatiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distante, etc.).

Excedentul de sapatura si pamanturile din debleuri care sunt improprii realizarii rambleurilor (In sensul prevederilor din art.4) precum si pamantul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie inlocuite (In sensul art.4) vor fi transportate in depozite definitive.

Necesarul de pamant care nu poate fi asigurat din debleuri, va proveni din gropi de imprumut.

Recurgerea la debleuri si rambleuri in afara profilului din proiect, sub forma de supralargire, trebuie sa fie supusa aprobarii Inginerului.

Daca, in cursul executiei lucrarilor, natura pamanturilor provenite din debleuri si gropi de imprumut este incompatibila cu prescriptiile prezentului caiet de sarcini si ale caietului de sarcini speciale, sau ale

standardelor si normativelor tehnice in vigoare, privind calitatea si conditiile de executie a rambleurilor, Antreprenorul trebuie sa informeze Inginerul si sa-i supuna spre aprobare alternative de modificare a provenientei pamantului pentru umplutura, pe baza de masuratori si teste de laborator, demonstrand existenta reala a materialelor si evaluarea cantitatilor de pamant ce se vor exploata.

Daca Inginerul considera necesar, el poate preciza, completa sau modifica prevederile art.4 al prezentului caiet de sarcini. In acest caz, Antreprenorul poate intocmi, in cadrul unui caiet de sarcini speciale, "Tabloul de corespondenta a pamantului" prin care se defineste destinatia fiecarei naturi a pamantului provenit din debleuri sau gropi de imprumut.

Transportul pamantului se face pe baza unui plan intocmit de Antreprenor, "Tabelul de miscare a pamantului" care defineste in spatiu miscarile si localizarea finala a fiecarei cantitati izolate de pamant din debleu sau din groapa de imprumut. El tine cont de "Tabloul de corespondenta a pamantului" stabilit de Beneficiar, daca aceasta exista, ca si de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport si de prescriptiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobarii Inginerului in termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de inceperea lucrarilor.

III. 4. GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT

In cazul in care locatia gropilor de imprumut si a depozitelor de pamant nu sunt impuse prin proiect, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul Inginerului. Acest acord va trebui sa fie solicitat cu minimum opt zile inainte de inceperea exploatarei gropilor de imprumut sau a depozitelor. Cererea trebuie sa fie insotita de:

- un raport privind calitatea pamantului din gropile de imprumut alese, in spiritul prevederilor articolului 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele si analizele de laborator executate pentru acest raport fiind in sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite si/sau pentru gropile de imprumut;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de imprumut si planul de refacere a mediului.

La exploatarea gropilor de imprumut Antreprenorul va respecta urmatoarele reguli:

- pamantul vegetal se va indeparta si depozita in locurile aprobate si va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de imprumut trebuie, in lipsa autorizatiei prealabile a Beneficiarului, sa fie la o departare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de imprumut, pot fi executate in continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu conditia ca fundul sapaturii, la terminarea extragerii, sa fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitatii, iar taluzurile sa fie ingrijit executate;
- sapaturile in gropile de imprumut nu vor fi mai adanci decat cota practicata in debleuri sau sub cota santului de scurgere a apelor, in zona de rambleu;
- in albiile majore ale raurilor, gropile de imprumut vor fi executate in avalul drumului, amenajand o bancheta de 4,00 m latime intre piciorul taluzului drumului si groapa de imprumut;

- fundul gropilor de imprumut va avea o panta transversala de 1...3% spre exterior si o panta longitudinala care sa asigure scurgerea si evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de imprumut amplasate in lungul drumului, se vor executa cu inclinarea de 1:1,5...1:3; cand intre piciorul taluzului drumului si marginea gropii de imprumut nu se lasa nici un fel de banchete, taluzul gropii de imprumut dinspre drum va fi de 1:3.

Surplusul de sapatura din zonele de debleu, poate fi depozitat, cu acordul Inginerului, in urmatoarele moduri:

- in continuarea terasamentului proiectat sau existent in rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat si taluzat conform prescriptiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafata superioara a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelata la o cota cel mult egala cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor in executie sau ale celor existente si in afara firelor de scurgere a apelor; in ambele situatii este necesar sa se obtina aprobarea pentru ocuparea terenului si sa se respecte conditiile impuse.

La amplasarea depozitelor in zona drumului se va urmari ca prin executia acestora sa nu se provoace inzapezirea drumului.

Antreprenorul va avea grija ca gropile de imprumut si depozitele sa nu compromita stabilitatea masivelor naturale si nici sa nu riste antrenarea terasamentelor de catre ape sau sa cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. In acest caz, Antreprenorul va fi in intregime raspunzator de aceste pagube.

Inginerul se poate opune executarii gropilor de imprumut sau depozitelor propuse de Antreprenor si susceptibile de a inrautati aspectul imprejurimilor si a scurgerii apelor, fara ca antreprenorul sa poata pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despagubiri.

Achizitionarea sau despagubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pamanturi ca si ale celor necesare gropilor de imprumut, raman in sarcina Antreprenorului.

III. 5. EXECUTIA DEBLEURILOR

Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare inainte ca modul de pregatire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini si caietul de sarcini speciale sa fi fost verificat si aprobat ca satisfacator de catre Inginer.

Aceste aprobari trebuie, in mod obligatoriu sa fie mentionate in registrul de santier. Sapaturile trebuiesc atacate frontal pe intreaga latime si pe masura ce avanseaza, se realizeaza si taluzarea, urmarind pantele taluzurilor mentionate pe profilurile transversale.

Nu se vor crea supraadancimi in debleu. In cazul cand in mod accidental apar asemenea situatii se va trece la umplerea lor, conform modalitatilor pe care le va prescrie Inginerul si pe cheltuiala Antreprenorului.

La saparea in terenuri sensibile la umezeala, terasamentele se vor executa progresiv, asigurandu-se permanent drenarea si evacuarea apelor pluviale si evitarea destabilizarii echilibrului hidrologic al zonei sau

a nivelului apei subterane, pentru a preveni umezirea pamanturilor. Toate lucrarile preliminare de drenaj vor fi finalizate inainte de inceperea sapaturilor, pentru a se asigura ca lucrarile se vor executa fara a fi afectate de ape.

In cazul cand terenul intalnit la cota fixata prin proiect nu va prezenta calitatile stabilite si nu este de portanta prevazuta, se va putea prescrie realizarea unui strat de forma pe cheltuiala Beneficiarului. Compactarea acestui strat de forma se va face la gradul de compactare de 100% Proctor Normal. In acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal.

Inclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Daca acesta difera de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui sa aduca la cunostinta Inginerului neconcordanta constatata, urmand ca acesta sa dispuna o modificare a inclinarii taluzurilor si modificarea volumului terasamentelor.

Prevederile STAS 2914 privind inclinarea taluzurilor la deblee pentru adancimi de maximum 12,00 m sunt date in tabelul 2, In functie de natura materialelor existente in debleu.

Tabel 2

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	INCLINAREA TALUZURILOR
Pamanturi argiloase, in general argile nisipoase sau prafoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pamanturi marnoase	1,0:1,0...1,0:0,5
Pamanturi macroporice (loess si pamanturi loessoide)	1,0:0,1
Roci stancoase alterabile, in functie de gradul de alterabilitate si de adancimea debleurilor	1,0:1,5...1,0:1,0
Roci stancoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stancoase (care nu se degradeaza) cu stratificarea favorabila in ce priveste stabilitatea	de la 1,0:0,1 pana la pozitia verticala sau chiar In consola

In debleuri mai adanci de 12,00 m sau amplasate in conditii hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltratii, zone de baltiri) indiferent de adancimea lor, inclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.

Taluzurile vor trebui sa fie curatate de pietre sau de bulgari de pamant care nu sunt perfect aderente sau incorporate in teren ca si rocile dislocate a caror stabilitate este incerta.

Daca pe parcursul lucrarilor de terasamente, masele de pamant devin instabile, Antreprenorul va lua masuri imediate de stabilizare, oprind executia lucrarilor in zona afectata si luand toate masurile necesare de protectia muncii si anuntand in acelasi timp Inginerul.

Debleurile in terenuri moi, ajunse la cota, se vor compacta pana la 100% Proctor Normal, pe o adancime de 30 cm (conform prevederilor din tabelul 4 pct. c).

In terenuri stancoase, la sapaturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui sa stabileasca si apoi sa adapteze planurile sale de derocare in asa fel incat dupa explozii sa se obtina:

- degajarea la gabarit a taluzurilor si platformei;
- cea mai mare fractionare posibila a rocii, evitand orice risc de deteriorare a lucrarilor.

Pe timpul întregii durate a lucrului va trebui să se inspecteze, în mod frecvent și în special după explozie, taluzurile de debleuri și terenurile de deasupra acestora, în scopul de a se înlătura părțile de roca, care ar putea să fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze.

După executia lucrurilor, se va verifica dacă adâncimea necesară este atinsă peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsă, Antreprenorul va trebui să execute derocarea suplimentară necesară.

Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lăta de 3 m sunt date în tabelul 3.

Tab 3

Profilul	Toleranțe admise	
	Roci necompacte	Roci compacte
Platforma cu strat de forma	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platforma fără strat de forma	+/- 5 cm	+/- 10 cm
Taluz de debleu neacoperit	+/- 10 cm	variabil în funcție de natura rocii

Metoda utilizată pentru nivelarea platformei în cazul terenurilor stancoase este lăsată la alegerea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adâncime suplimentară, apoi de a completa, pe cheltuielile sale, cu un strat de pământ, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat așa cum este arătat în art.14.

Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umezeala, Beneficiarul va prescrie ca executarea săpaturilor în debleuri să se facă astfel:

- în perioada ploioasă: extragerea verticală
- după perioada ploioasă: săpături în straturi, până la orizontul al cărui conținut în apă va fi superior cu 10 puncte, umidității optime Proctor Normal.

În timpul execuției debleurilor, Antreprenorul este obligat să conducă lucrările astfel ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor să nu fie degradate sau înmuiate de apele de ploaie. Va trebui, în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în lung.

Dacă topografia locurilor permite o evacuare gravitațională a apelor, Antreprenorul va trebui să mențină o pantă suficientă pentru scurgere, la suprafața părții excavate și să execute în timp util sănturi, rigole, lucrări provizorii necesare evacuării apelor în timpul excavării.

III. 6. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

Lucrările pregătitoare arătate la art.8 și 9 sunt comune atât sectoarelor de debleu cât și celor de rambleu.

Pentru rambleuri mai sunt necesare și se vor executa și alte lucrări pregătitoare.

Când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20%, Antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distanțate la maximum 1,00 m pe terenuri obișnuite și cu înclinarea de 4% spre exterior.

Pe terenuri stancoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de Inginer.

Pe terenurile remaniate in cursul lucrarilor pregatitoare prevazute la art.8 si 9, sau pe terenuri de portanta scazuta se va executa o compactare a terenului de la baza rambleurii pe o adancime minima de 30 cm, pentru a obtine un grad de compactare Proctor Normal conform tabelului 5.

III. 7. EXECUTIA RAMBLEURILOR

Prescriptii generale

Nu se executa lucrari de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

Executia rambleurilor trebuie sa fie intrerupta in cazul cand calitatile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii.

Executia nu poate fi reluata decat dupa incetarea intemperiiilor si revenirea terenului la parametrii fizici corespunzatori, in conformitate cu testele efectuate de Antreprenor in acest scop si cu aprobarea Inginerului, caruia ii vor fi puse la dispozitie rezultatele testelor efectuate de Antreprenor.

Modul de executie a rambleurilor

Rambleurile se executa in straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe intreaga latime a platformei si in principiu pe intreaga lungime a rambleurii, evitandu-se segregariile si variatiile de umiditate si granulometrie.

Daca dificultatile speciale, recunoscute de "Inginer", impun ca executia straturilor elementare sa fie executate pe latimi inferioare celei a rambleurii, acesta va putea fi executat din benzi alaturate, care impreuna acopera intreaga latime a profilului, urmarind ca decalarea in inaltime intre doua benzi alaturate sa nu depaseasca grosimea maxima impusa.

Pamantul adus pe platforma va fi imprastiat si nivelat pe intreaga latime a platformei (sau a benzii de lucru) in grosimea optima de compactare stabilita prin piste de proba, urmarind realizarea unui profil longitudinal pe cat posibil paralel cu profilul definitiv.

Suprafata fiecarui strat intermediar, care va avea grosimea optima de compactare, va fi plana si va avea o panta transversala de 3...5% catre exterior, iar suprafata ultimului strat va avea panta prescrisa conform articolului 16.

La realizarea umpluturilor cu inaltime mai mari de 3,00 m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatra sau din beton cu dimensiunea maxima de 0,50 m cu conditia respectarii urmatoarelor masuri:

- impanarea golurilor cu pamant;
- asigurarea tasarilor in timp si luarea lor in considerare;
- realizarea unei umpluturi omogene din pamant de calitate corespunzatoare pe cel putin 2,00 m grosime la partea superioara a rambleurii.

La punerea in opera a rambleurii se va tine seama de umiditatea optima de compactare. Pentru aceasta, laboratorul santierului va face determinari ale umiditatii la sursa si se vor lua masurile in consecinta pentru punerea in opera, respectiv asternerea si necompactarea imediata, lasand pamantul sa se zvante sau sa se trateze cu var pentru a-si reduce umiditatea pana cat mai aproape de cea optima, sau din contra, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umiditatii optime.

Compactarea rambleurilor

Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914, conform tabelului 4.

Tabel 4

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea: h ≤ 2,00 m h > 2,00 m	100 95	95 92	97 92	93 90
b. În corpul rambleurilor, la adâncimea sub patul drumului:	100	100	100	100
h ≤ 0,50 m	100	97	97	94
0,5 < h ≤ 2,00 m	95	92	92	90
h > 2,00 m				
c. În debleuri, pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

NOTA: Pentru pământurile necoezive, strancoase cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50% și unde raportul dintre densitatea în stare uscată a pământului compactat nu se poate determina, se va putea considera a fi de 100% din gradul de compactare Proctor Normal, când după un anumit număr de treceri, stabilit pe tronsonul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasă urme vizibile la controlul gradului de compactare.

Antreprenorul va trebui să supună acordului Inginerului, cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ, care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul 5, cu echipamentele existente și folosite pe șantier.

În acest scop, înainte de începerea lucrărilor, va realiza câte un tronson de încercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pământ. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă planșă de încercare, după ce va aduce modificările necesare grosimii straturilor și utilajului folosit. Rezultatele acestor încercări trebuie să fie menționate în registrul de șantier.

În cazurile când această obligație nu va putea fi realizată, grosimea straturilor succesive nu va depăși 20 cm după compactare.

Abaterile limita la gradul de compactare vor fi de 3% sub imbracamintile din beton de ciment si de 4% sub celelalte imbracaminti si se accepta in max. 10% din numarul punctelor de verificare.

Controlul compactarii

In timpul executiei, terasamentele trebuie verificate dupa cum urmeaza:

- a) controlul va fi pe fiecare strat;
- b) frecventa minima a testelor trebuie sa fie potrivit tabelului 5.

Tabel 5

Denumirea Incercarii	Frecvenaa minimala a Incercarilor	Observatii
Incercarea Proctor	1 la 5.000 m ³	Pentru fiecare tip de pamant
Determinarea continutului de apa	1 la 250 ml de platforma	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platforma	pe strat

Laboratorul Antreprenorului va tine un registru In care se vor consemna toate rezultatele privind Incercarea Proctor, determinarea umiditatii si a gradului de compactare realizat pe fiecare strat si sector de drum.

Antreprenorul poate sa ceara receptia unui strat numai daca toate gradele de compactare rezultate din determinari au valori minime sau peste valorile prescrise. Aceasta receptie va trebui, in mod obligatoriu, mentionata in registrul de santier.

Profiluri si taluzuri

Lucrarile trebuie sa fie executate de asa maniera incat dupa cilindrare profilurile din proiect sa fie realizate cu tolerantele admisibile.

Taluzul nu trebuie sa prezinte nici scobituri si nici excrescente, in afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constituate ale rambleului.

Profilul taluzului trebuie sa fie obtinut prin metoda umpluturii in adaos, daca nu sunt dispozitii contrare in caietul de sarcini speciale.

Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitatea portanta corespunzatoare vor avea Inclinarea 1 : 1,5 pana la inaltimele maxime pe verticala indicate In tabelul 6.

Tabel 6

Natura materialului in rambleu	H (max m)
Argile prafoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8

Pietrisuri sau balasturi	10
--------------------------	----

Panta taluzurilor trebuie verificata si asigurata numai dupa realizarea gradului de compactare indicat in tabelul 5.

In cazul rambleurilor cu inaltimi mai mari decat cele aratate in tabelul 7, dar numai pana la maxim 12,00 m, inclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului in jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul inaltimii, pana la baza rambleului, inclinarea va fi de 1:2.

La rambleuri mai inalte de 12,00 m, precum si la cele situate in albiile majore ale raurilor, ale vailor si in balti, unde terenul de fundatie este alcatuit din particule fine si foarte fine, inclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1,3...1,5.

Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitate portanta redusa, vor avea inclinarea 1:1,5 pana la inaltimile maxime, h max. pe verticala indicate in tabelul 7, In functie de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundatie.

Tabel 7

Panta terenului de fundatie	Caracteristicile terenului de fundatie								
	a) Unghiul de frecare interna in grade								
	5°			10°			15°		
	b) coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Inaltimea maxima a rambleului, h max. (m)								
0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00
1:10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00
1:5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1:3	-	-	-	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

Tolerantele de executie pentru suprafatarea patului si a taluzurilor sunt urmatoarele:

- platforma fara strat de forma +/- 3 cm
- platforma cu strat de forma +/- 5 cm
- taluz neacoperit +/- 10 cm

Denivelarile sunt masurate sub lata de 3 m lungime.

Toleranta pentru ampriza rambleului realizat, fata de cea proiecta este de + 50 cm.

rescriptii aplicabile pamanturilor sensibile la apa

Cand la realizarea rambleurilor sunt folosite pamanturi sensibile la apa, Beneficiarul va putea ordona Antreprenorului urmatoarele:

- asternerea si compactarea imediata a pamanturilor din debleuri sau gropi de imprumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de asteptare dupa asternere si scarificarea, in vederea eliminarii apei in exces prin evaporare;
- tratarea pamantului cu var pentru reducerea umiditatii;
- practicarea de drenuri deschise, in vederea reducerii umiditatii pamanturilor cu exces de apa.

Cand umiditatea naturala este mai mica decat cea optima se vor executa stropiri succesive. Pentru aceste pamanturi Beneficiarul va putea impune Antreprenorului masuri speciale pentru evacuarea apelor.

Prescriptii aplicabile rambleurilor din material stancos

Materialul stancos rezultat din derocari se va imprastia si nivela astfel Incat sa se obtina o umplutura omogena si cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea grosimea determinata In functie de dimensiunea materialului si posibilitatile mijloacelor de compactare. Aceasta grosime nu va putea, in nici un caz, sa depaseasca 0,80 m in corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor contine blocuri mai mari de 0,20 m.

Blocurile de stanca ale caror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozitiile de mai sus vor fi fractionate. Inginerul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor in depozite definitive.

Granulozitatea diferitelor straturi constituate ale rambleurilor trebuie sa fie omogena. Intercalarea straturilor de materiale fine si straturi din materiale stancoase, prezentand un procentaj de goluri ridicat, este interzisa.

Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 12-16 tone cel putin, sau cu utilaje cu senile de 25 tone cel putin. Aceasta compactare va fi insotita de o stropire cu apa, suficienta pentru a facilita aranjarea blocurilor.

Controlul compactarii va fi efectuat prin masurarea parametrilor Q/S unde:

- Q - reprezinta volumul rambleului pus in opera intr-o zi, masurat in mc dupa compactare;
- S - reprezinta suprafata compactata intr-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilita pe sectoarele experimentale.

Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilita cu ajutorul unui tronson de incercare controlat prin incercari cu placa. Valoarea finala va fi cea a testului in care se obtin module de cel putin 500 bari si un raport E2/E1 inferior lui 0,15.

Incarcarile se vor face de Antreprenor Intr-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi inscrise in registrul de santier.

Platforma rambleului va fi nivelata, admitandu-se aceleasi tolerante ca si In cazul debleurilor in material stancos, art.12 tab.4.

Denivelarile pentru taluzurile neacoperite trebuie sa asigure fixarea blocurilor pe cel putin jumatate din grosimea lor.

Prescriptii aplicabile rambleurilor nisipoase

Rambleurile din materiale nisipoase se realizeaza concomitent cu imbracarea taluzurilor, in scopul de a le proteja de eroziune. Pamantul nisipos omogen ($U \leq 5$) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabel 5) va putea fi folosit numai dupa corectarea granulometriei acestuia, pentru obtinerea compactarii prescrise.

Straturile din pamanturi nisipoase vor fi umezite si amestecate pentru obtinerea unei umiditati omogene pe intreaga grosime a stratului elementar.

Platforma si taluzurile vor fi nivelate admitandu-se tolerantele aratate la art.12 tab.4. Aceste tolerante se aplica straturilor de pamant care protejeaza platforma si taluzurile nisipoase.

Prescriptii aplicabile rambleurilor din spatele lucrarilor de arta (culei, aripi, ziduri de sprijin, etc.)

In lipsa unor indicatii contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrarilor de arta vor fi executate cu aceleasi materiale ca si cele folosite in patul drumului, cu exceptia materialelor stancoase. Pe o latime minima de 1 metru, masurata de la zidarie, marimea maxima a materialului din cariera, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

Rambleul se va compacta mecanic, la gradul din tabelul 5 si cu asigurarea integritatii lucrarilor de arta.

Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobarii Beneficiarului sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de arta intinderea zonei lor de folosire.

Protectia Impotriva apelor

Antreprenorul este obligat sa asigure protectia rambleurilor contra apelor pluviale si inundatiilor provocate de ploi, a caror intensitate nu depaseste intensitatea celei mai puternice ploi inregistrate in cursul ultimilor zece ani.

Intensitatea precipitatiilor de care se va tine seama va fi cea furnizata de cea mai apropiata statie pluviometrica.

III. 8. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR

Santurile si rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectandu-se sectiunea, cota fundului si distanta de la marginea amprizei.

Santul sau rigola trebuie saramana constant, paralel cu piciorul taluzului. In nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism sa fie intrerupt de prezenta masivelor stancoase. Paramentele santului sau ale rigolei vor trebui sa fie plane iar blocurile in proeminenta sa fie taiate.

La sfarsitul santierului si inainte de receptia finala, santurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgari si blocuri cazute.

III. 9. FINISAREA PLATFORMEI

Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat si completat respectand cotele in profil in lung si in profil transversal, declivitatile si latimea prevazute In proiect.

Gradul de compactare si tolerantele de nivelare sunt date in tabelul 5, respectiv, in tabelul 4.

In ce priveste latimea platformei si cotele de executie abaterile limita sunt:

- la latimea platformei: +/- 0,05

m, fata de ax

+/- 0,10 m, pe intreaga latime

- la cotele proiectului:

+/- 0,05 m, fata de cotele de nivel ale proiectului.

Daca executia sistemului rutier nu urmeaza imediat dupa terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelata transversal, urmarind realizarea unui profil acoperis, in doua ape, cu inclinarea de 4% spre marginea acestora. In curbe se va aplica deverul prevazut in piesele desenate ale proiectului, fara sa coboare sub o panta transversala de 4%.

III.10. ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL

Cand acoperirea cu pamant vegetal trebuie sa fie aplicata pe un taluz, acesta este in prealabil taiat in trepte sau intarit cu caroiaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pamant vegetal.

Terenul vegetal trebuie sa fie faramitat, curatat cu grija de pietre, radacini sau iarba si umectat inainte de raspandire.

Dupa raspandire pamantul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou usor. Executarea lucrarilor de imbracare cu pamant vegetal este in principiu, suspendata pe timp de ploaie.

III.11. DRENAREA APELOR SUBTERANE

Antreprenorul nu este obligat sa construiasca drenuri in cazul in care apele nu pot fi evacuate gravitational.

Lucrarile de drenarea apelor subterane, care s-ar putea sa se dovedeasca necesare, vor fi definite prin dispozitii de santier de catre "Beneficiar" si reglementarea lor se va face, in lipsa unor alte dispozitii ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor Clauzelor contractuale.

III.12. INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE

În timpul termenului de garanție, Antreprenorul va trebui să execute în timp util și pe cheltuială sa lucrările de remediere a taluzurilor rambleurilor, să mențină scurgerea apelor, și să repare toate zonele identificate cu tasări datorită proastei execuții.

În afara de aceasta, Antreprenorul va trebui să execute în aceeași perioadă, la cererea scrisă a Beneficiarului, și toate lucrările de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este responsabil.

III.13. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

Controlul calitatii lucrarilor de terasamente consta in:

- verificarea trasarii axului, amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de trasare;
- verificarea pregatirii terenului de fundatie (de sub rambleu);
- verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor asternute;
- verificarea compactarii umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

Antreprenorul este obligat să tina evidenta zilnica, in registrul de laborator, a verificarilor efectuate asupra calitatii umiditatii pamantului pus in opera si a rezultatelor obtinute in urma incercarilor efectuate privind calitatea lucrarilor executate.

Antreprenorul nu va trece la executia urmatorului strat daca stratul precedent nu a fost finalizat si aprobat de Inginer.

Antreprenorul va intretine pe cheltuiala sa straturile receptionate, pana la acoperirea acestora cu stratul urmator.

Verificarea trasarii axului si amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de trasare

Aceasta verificare se va face inainte de inceperea lucrarilor de executie a terasamentelor urmarindu-se respectarea intocmai a prevederilor proiectului. Toleranta admisibila fiind de +/-0,10 m in raport cu reperia pichetajului general.

Verificarea pregatirii terenului de fundatie (sub rambleu)

Înainte de începerea executării umpluturilor, după curățirea terenului, îndepărtarea stratului vegetal și compactarea pământului, se determină gradul de compactare și deformarea terenului de fundație.

Numărul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate.

Natura și starea solului se vor testa la minim 2000 m³ umplutura.

Verificarile efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calitatii lucrarilor ascunse, specificandu-se și eventuale remedieri necesare.

Deformabilitatea terenului se va stabili prin masuratori cu deflectometru cu parchii, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31-2002.

Masuratorile cu deflectometrul se vor efectua in profiluri transversale amplasate la max. 25 m unul dupa altul, in trei puncte (stanga, ax, dreapta).

La nivelul terenului de fundatie se considera realizata capacitatea portanta necesara daca deformatia elastica, corespunzatoare vehiculului etalon de 10 KN, se incadreaza in valorile din tabelul 9, admitandu-se depasiri in cel mult 10% din punctele masurate. Valorile admisibile ale deformatiei la nivelul terenului de fundatie in functie de tipul pamantului de fundatie sunt indicate in tabelul 9.

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundatii se va face In corelatie cu masuratorile cu deflectometrul, in punctele in care rezultatele acestora atesta valori de capacitate portanta scazuta.

Verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi

Verificarea calitatii pamantului consta in determinarea principalelor caracteristici ale pamantului, conform tabelului 2.

Verificarea grosimii straturilor asternute

Va fi verificata grosimea fiecarui strat de pamant asternut la executarea rambleului. Grosimea masurata trebuie sa corespunda grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pamant respectiv si utilajele folosite la compactare.

Verificarea compactarii umpluturilor

Determinarile pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pamant pusi opera.

In cazul pamanturilor coezive se vor preleva cate 3 probe de la suprafata, mijlocul si baza stratului. In cazul pamanturilor necoezitive se va preleva o singura proba din fiecare punct, care trebuie sa aiba un volum de min. 1000 cm³, conform STAS 2914. Pentru pamanturile stancoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 4.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densitatii in stare uscata a acestor probe cu densitatea in stare uscata maxima stabilita prin incercarea Proctor, STAS 1913/13.

Verificarea gradului de compactare realizat, se va face in minimum trei puncte repartizate stanga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 m² de strat compactat.

La stratul superior al rambleului si la patul drumului in debleu, verificarea gradului de compactare realizat se va face In minimum trei puncte repartizate stanga, ax, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel putin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 m.

In cazul cand valorile obtinute la verificari nu sunt corespunzatoare celor prevazute in tabelul 5, se va dispune fie continuarea compactarii, fie scarificarea si recompactarea stratului respectiv.

Nu se va trece la executia stratului urmator decat numai dupa obtinerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioara a stratului ne mai fiind posibila.

Zonele insuficient compactate pot fi identificate usor cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu parghie.

Controlul caracteristicilor patului drumului

Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea executiei terasamentelor și constă în verificarea cotelor realizate și determinarea deformabilității, cu ajutorul deflectometrului cu parghie la nivelul patului drumului.

Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0,05 m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafațarea patului și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate la pct.12.13 (Tabelul 4) și la pct.14.5.6 din prezentul caiet de sarcini.

Verificarile de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 25 m distanță. Deformabilitatea patului drumului se va stabili prin măsuratori cu deflectometrul cu parghie.

Conform Normativului CD 31, capacitatea portanță necesară la nivelul patului drumului se consideră realizată dacă, deformația elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 KN, are valori mai mari decât cele admisibile, indicate în tabelul 8, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Tabel 8

Tipul de pamant conform STAS 1243	Valoarea admisibila a deformatiei elastice 1/100 mm
Nisip praos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argila prafoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa nisipoasa, argila	450

Când măsurarea deformației elastice, cu deflectometrul cu parghie, nu este posibilă, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de Inginer.

În cazul utilizării metodei de determinare a deformației liniare prevăzută în STAS 2914/4, frecvența încercărilor va fi de 3 încercări pe fiecare secțiune de drum de maxim 250 m lungime.

IV. RECEPTIA LUCRARI

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul executiei (recepții pe faze de excutie), unei recepții preliminară și unei recepții finale.

IV. 1. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE

În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii în construcții, aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului În fazele de executie determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996 și se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare și de prezentul caiet de sarcini.

În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii executiei la faza imediat următoare.

Receptia pe faze se efectueaza de catre "Beneficiar" si Antreprenor, iar documentul ce se incheie ca urmare a receptiei va purta ambele semnaturi.

Receptia pe faze se va face in mod obligatoriu la urmatoarele momente ale lucrarii:

- trasarea si pichetarea lucrarii;
 - decaparea stratului vegetal si terminarea lucrarilor pregatitoare;
 - compactarea terenului de fundatie;
 - In cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din inaltimea de umplutura si la realizarea umpluturii sub cota stratului de forma sau a patului drumului;
 - In cazul sapaturilor, la cota finala a sapaturii.
- Registrul de procese verbale de lucrari ascunse se va pune la dispozitia organelor de control, cat si a comisiei de receptie preliminara sau finala.

La terminarea lucrarilor de terasamente sau a unei parti din aceasta se va proceda la efectuarea receptiei preliminara a lucrarilor, verificandu-se:

- concordanta lucrarilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini si caietului de sarcini speciale si a proiectului de executie;
 - natura pamantului din corpul drumului.
- Lucrarile nu se vor receptiona daca:
- nu sunt realizate cotele si dimensiunile prevazute in proiect;
 - nu este realizat gradul de compactare atat la nivelul patului drumului cat si pe fiecare strat in parte (atestare de procesele verbale de receptie pe faze);
 - lucrarile de scurgerea apelor sunt necorespunzatoare;
 - nu s-au respectat pantele transversale si suprafatarea platformei;
 - se observa fenomene de instabilitate, inceputuri de crapaturi in corpul terasamentelor, ravinari ale taluzurilor, etc.;
 - nu este asigurata capacitatea portanta la nivelul patului drumului.
- Defectiunile se vor consemna in procesul verbal incheiat, in care se va stabili si modul si termenele de remediere.

IV. 2. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia preliminara se face la terminarea lucrarilor, pentru intreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HGR 273/94.

IV. 3. RECEPTIA FINALA

La receptia finala a lucrarii se va consemna modul in care s-au comportat terasamentele si daca acestea au fost intretinute corespunzator in perioada de garantie a intregii lucrari, in conditiile respectarii prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273.

ANEXA - DOCUMENTE DE REFERINTA

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - Norme metodologice privind conditiile de

publicat în MO
397/24.08.2000

închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.

Legea 319/2006
NSPM nr. 79/1998

- Legea securității și sănătății în muncă.
- Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor

Ordin MI nr. 775/1998

- Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

Ordin AND nr. 116/1999

- Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatarea drumurilor și podurilor.

II. REGLEMENTARI TEHNICE

CD 31-2002

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

III. STANDARDE

STAS 730 - 89

- Agregate naturale pentru lucrări de cai ferate și drumuri.
Metode de încercare.

STAS 1243 - 88

- Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.

STAS 1709/1 - 90

- Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Adăncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.

STAS 1709/2 - 90

- Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet. Prescripții tehnice.

STAS 1709/3 - 90

- Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.

STAS 1913/1 - 82

- Teren de fundare. Determinarea umidității.

- | | | |
|------------------------|---|---|
| STAS 1913/3 - 82 | - | Teren de fundare. Determinarea densitatii pamanturilor. |
| STAS 1913/4 - 82 | - | Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate. |
| STAS 1913/5 - 82 | - | Teren de fundare. Determinarea granulozitatii. |
| STAS 1913/12 - 82 | - | Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice si mecanice ale pamanturilor cu umflari si contractii mari. |
| STAS 1913/13 - 82 | - | Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Incercarea Proctor. |
| STAS 1913/15 - 82 | - | Teren de fundare. Determinarea greutatii volumice pe teren. |
| STAS 2914 - 84 | - | Lucrari de drumuri. Terasamente. Conditii tehnice generale de calitate. |
| SR EN ISO 14688-2:2005 | - | Teren de fundare. Clasificarea si identificarea pamanturilor |



Intocmit

Ing. Antal Cristian



CAIET DE SARCINI N°02

STRAT DIN BALAST

PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini se aplică la execuția straturilor de fundație din balast din structurile rutiere și cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite de materialele folosite, tehnologia de execuție, controlul execuției.

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările și determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini.

În completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.

Cu cel puțin 14 zile înaintea începerii lucrărilor la stratul de fundație, Antreprenorul va prezenta spre aprobare Consultantului, Procedura de Execuție a statului de fundație, care va conține, printre altele:

- utilajele folosite pentru producerea și transportul agregatelor;
- utilajele folosite pentru transportul, împrăștierea, udarea și compactarea amestecului;
- ordinea operațiilor (transport, așternere, compactare, recepție) ce intervin în execuția stratului de fundare din balast.

Pentru definitivarea procedurii de execuție, Antreprenorul va executa sectoare de probă, a căror dimensiuni și locații vor fi stabilite de Antreprenor și anunțate Consultantului.

După executarea sectoarelor de probă, procedura de execuție va fi completată cu informații privind tehnologia de așternere și compactare:

- caracteristicile echipamentului de compactare (greutate, lățime, presiunea pneurilor, caracteristici de vibrație, viteză);
- numărul de treceri cu și fără vibrație pentru realizarea gradului de compactare conform prevederilor prezentului Caiet de Sarcini;
- numărul de sub-straturi în care se va executa stratul de fundație (atunci când gradul de compactare cerut nu se poate realiza prin așternerea într-un singur strat);
- grosimea stratului (sub-straturilor) înainte și după compactare;

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurărilor, testelor și sondajelor.

1 MATERIALE

1.1 Agregate naturale

Pentru execuția stratului de fundație din balast sau balast optimal, se va folosi balast natural obținut din amestec de sorturi din agregate naturale, care respectă caracteristicile din Tabelul 1.

Agregatele vor proveni din roci stabile, nealterabile la apa, aer sau îngheț și fără corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau alte materiale.

Fiecare sursă de agregate (balast natural) va fi propusă de Contractor și supusă aprobării Consultantului.

Propunerea va fi prezentată Consultantului cu cel puțin 7 zile înainte de deschiderea balastierii sau începerea aprovizionării, după caz, și va fi însoțită de:

- raportul asupra calității agregatelor, însoțit de rezultatele testelor de laborator, analizelor și sondajelor efectuate; testele se vor face conform Tabelului 1 și a prevederilor SR EN 13242+A1:2008;
- analiza conformității cu prevederile prezentului Caiet de Sarcini;
- cantitatea estimată;
- programul de exploatare a balastierii, sau de aprovizionare, după caz;
- ruta de transport;
- planul de amplasare a depozitelor;
- planul de amenajare a zonei, după încheierea exploatării (în cazul balastierii) sau lichidarea depozitelor;
- acordul proprietarilor cu privire la ocuparea și exploatarea terenurilor ;
- acorduri, avize, autorizații cerute de legislația în vigoare.

Toate investigațiile, testele, chiriile și taxele legate de exploatarea balastierelor vor fi suportate de Contractor.

Balastierile și depozitele trebuie să nu afecteze stabilitatea terasamentelor existente și nici să producă eroziuni sub efectul apelor de suprafață sau subterane. Antreprenorul este responsabil de orice pericole față de persoane și orice daune aduse proprietății publice sau private, ca urmare a execuției acestor lucrări.

Transportul și depozitarea agregatelor provenite din surse diferite se vor face astfel încât să se evite amestecul sau contaminarea lor. Drumurile de acces la depozitele de agregate vor fi amenajate astfel încât să se evite contaminarea agregatelor cu noroi sau alte materiale.

Agregatele vor fi depozitate pe platforme amenajate, prevăzute cu pante și rigole în vederea drenajului apei. Amenajarea va fi de așa natură încât să împiedice amestecul sau contaminarea agregatelor din stoc. Stocurile de agregate vor fi identificate prin panouri care să indice sursa și dimensiunea agregatului.

Antreprenorul trebuie să asigure o zonă de depozitare temporară a agregatelor refuzate. În cazul exploatării balastului de sub nivelul apei, Antreprenorul va asigura suprafețele necesare pentru depozitare provizorie, până la pierderea apei în exces.

Agregatele care depășesc 1,9 grame de sulfat (exprimat ca SO_3) pe litru, nu vor fi depozitate sau folosite ca material de umplură lângă lucrările care conțin ciment (beton, balast stabilizat); distanța minimă față de acestea este de 1,0 m.

Caracteristicile balastului vor respecta specificațiile standardului de produs SR EN 13242:2003, Tabelul 2, Tabelul 4 și C1:

SR EN 13242:2003 Tabel 2 – Cerințe de granulometrie

Agregat	Dimensiune mm	Procent de trecere exprimat ca masa					Categorie G
		$\frac{2}{D^2}$	1,4 $D^{b,c}$	D^d	$d^{c,e}$	$d/2^{b,c}$	
Agregat grosier	d=1 și $D > 2$	100	98 la 100	85 la 99	0 la 15	0 la 5	G_c 85-15
		100	98 la 100	85 la 99	0 la 20	0 la 5	G_c 80-20
Fin	d=0 și $D = 6,3$	100	98 la 100	85 la 99	-	-	G_f 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G_f 80
Amestec agregat	d=0 și $D > 6,3$	-	100	85 la 99	-	-	G_A 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G_A 80
		100	-	75 la 99	-	-	G_A 75

SR EN 13242:2003 Tabel 4 – Categoriile de toleranțe ale soratrii tip declarate de producător pentru agregate fine și mixte

Abateri Procent de trecere exprimat ca masa			limita de	Categoria	
Sita D	Sita D/2	Sita 0,063mm		Agregat fin GT_f	Agregat mixt GT_A
••	•••	•• a		GT_f10	GT_A10
••	•••	•• b		GT_f20	GT_A20
••••	•••	•• c		GT_f25	GT_A26
Nu se solicita				GT_fNR	GT_ANR

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

După constituirea depozitelor, acestea vor fi supuse aprobării Consultantului. Verificările asupra agregatelor dintr-un depozit, vor fi făcute conform Tabelului C1 – SR EN 13242:2003.

SR EN 13242:2003 Tabelul C.1 – Frecvente minime ale incercarii pt. determinarea proprietatii generale

Caracteristici		Paragraf	Note/referinte	Metoda de incercare	Frecventa minima a incercarii
1	Granulozitate	4.3		EN 933-1	1 pe sapt.
2	Forma agregatului grosier	4.4	Frecventa incercarii se aplica la agregatele sfaramate sau sparte. Frecventa incercarii pt. pietris de rau depinde de origine si poate fi reduasa	EN 933-4 933-3	1 pe luna
3	Procent de particule sfaramate	4.5	Numai pt. pietris brut	EN 933-5	1 pe luna
4	Continutul de parti fine	4.6		EN 933-1	1 pe sapt.
5	Calitatea partii fine	4.7		EN 933-8 EN 933-9	1 pe sapt.
6	Rezistenta la fragmentare	5.2		EN 1097-2	2 pe an
7	Rezistenta la uzura	5.3		EN 1097-1	2 pe an
8	Densitatea granulelor	5.4	Metoda de incercare depinde de marimea granulelor agregatului	EN 1097-6:2000 articolele 7,8 sau 9	1 pe an
9	Absorbția de apa	5.5	Metoda de incercare depinde de marimea granulelor agregatului	EN 1097-6:2000 articolele 7,8 sau 9	1 pe an
10	Constituenti care modifica priza si intarirea amestecurilor legate hidraulice: -hidroxid de sodiu -acid fulvic (cand hidroxidul de sodiu da gres) -incercare comparativa de rezistenta -timpul de intarire	6.4.1		EN 1744-1:1998, 15.1 EN 1744-1:1998, 15.2 EN 1744-1:1998, 15.3	1 pe an 1 pe an 1 pe an

11	Rezistentă la îngheț-dezghet	7.3		EN 1097-6 EN 1367-1 EN 1367-2	1 la 2 ani
12	Substanțe periculoase ^a în particular: emisie de metale grele	C.3.3 C.4	a	a	când se solicita, în caz de suspiciune
^a Dacă nu se specifică altfel, numai când este necesar pentru scopurile marcarii CE (a se vedea anexa ZA)					

1.2 Apa

Apa pentru corectarea umidității trebuie să fie limpede, să nu conțină suspensii organice sau anorganice, să nu aibă miros pronunțat.

2 EXECUȚIA STRATULUI DE FUNDAȚIE

2.1. Stabilirea caracteristicilor 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/cm^3

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

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 gradului de compactare.

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

2.2 Sectorul de probă

Realizarea sectorului de probă are ca scop stabilirea în condiții de execuție curentă pe șantier a componentei atelierului de compactare și a modului de acționare a acesteia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini precum și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii din proiect și pentru o suprafațare corectă.

Antreprenorul va executa câte un sector de probă pentru fiecare sursă de agregate.

Sectorul de probă va avea cel puțin 30 m lungime și o lățime de cel puțin 3,4 m (dublul lățimii utilajului de compactare). Pregătirea, executarea lucrărilor și măsurătorile efectuate pe sectorul de probă vor fi efectuate în prezența Consultantului. Controlul compactării se va face prin încercări de laborator.

Caracteristicile de compactare ale balastului pentru stratul de fundație se vor stabili utilizând încercarea Proctor Modificată în conformitate cu prevederile STAS 1913/13-83.

$\rho_{\max. PM}$ = densitatea maximă în stare uscată (g/cm^3)

$W_{\text{opt. PM}}$ = umiditatea optimă de compactare (%)

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.

Încercările pe sectorul de probă 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)

Partea din sectorul de probă cu rezultatele cele mai bune va servi ca sector de referință pentru restul lucrării.

2.3 Condiții preliminare

Execuția fundației de balast poate începe numai după ce lucrările de terasamente din sectorul respectiv, inclusiv stratul de formă (dacă este cazul) sau substratul de fundație și lucrările pentru drenarea apelor din fundație (drenuri transversale și longitudinale, rigole, șanțuri), au fost verificate și aprobate de Consultant.

Pentru a permite drenajul apei din stratul de fundație, baza stratului va fi cu minim 15 cm deasupra nivelului maxim al apei în șanțurile / rigolele adiacente temporare realizate pentru evacuarea apelor în timpul execuției. Este interzisă așternerea într-un același sector de lucru, a balastului provenind din depozite/surse diferite. În cazul folosirii unor surse diferite de balast, se vor nota în Jurnalul de Șantier, limitele sectoarelor și sursele folosite.

2.4 Transportul

Antreprenorul va lua toate măsurile ca pe durata încărcării și transportului la locul de punere în operă, balastul să nu-și modifice semnificativ compoziția (segregare, scăderea sau creșterea conținutului de apă, parte fină, etc.).

2.5 Punerea în operă

Așternerea stratului de fundație poate începe numai la aprobarea Consultantului, după ce patul drumului a fost verificat și aprobat de acesta. Balastul va fi așternut pe terasamentul recepționat, într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și grosimea optimă de compactare stabilită pe

tronsoanel experimental. Așternerea și nivelarea se face la șablon, cu respectarea lășimilor și pantelor prevăzute în proiect.

Cantitatea de apă necesară pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire. Antreprenorul nu va începe execuția nici unui strat înainte ca stratul inferior să fie terminat, verificat și recepționat de Consultant. Antreprenorul va asigura, pe propria cheltuială, întreținerea necesară pentru straturile recepționate, până la acoperirea cu următorul strat.

Recepția oricărui strat va fi refăcută atunci când între recepția inițială și acoperirea cu stratul următor, au trecut mai mult de 7 zile sau când, în interiorul acestui interval, în opinia Consultantului, stratul recepționat nu mai corespunde condițiilor pentru a fi acoperit.

Compactarea se va face cât mai curând posibil după ce materialul a fost așternut și nivelat, în conformitate cu cerințele procedurii de execuție, așa cum a fost definitivată în urma executării sectorului de probă.

Caracteristicile efective de compactare vor fi determinate pe probe prelevate din lucrare:

ρ_{ef} = densitatea efectivă (g/cm^3);

W_{ef} = umiditatea efectivă pentru compactare (%).

$$\text{Gradul de compactare } g_c = \frac{\rho_{ef}}{\rho_{max..PM}} \times 100$$

Pentru evitarea degradărilor accidentale. Antreprenorul va lua toate măsurile pentru limitarea circulației pe stratul compactat și finisat.

Este interzisă așternerea stratului de fundație atunci când:

- o balastul este înghețat sau conține gheață;
- o patul drumului este acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață;

3. CONTROLUL EXECUȚIEI

Testele din timpul execuției stratului de fundație, vor fi făcute conform Tabelului 4 – Testele de control al calitatii:

Tabelul 4 – Testele de control al calitatii

<i>Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care trebuie verificate</i>	<i>Frecvența minimă la locul de punere în operă</i>	<i>STAS</i>
Examinarea documentelor de transport	la fiecare transport	-
		-

Încercarea Proctor Modificată	pentru fiecare sursă și min. 3 teste la 5000 m ³	1913/13-83
Grosimea stratului	3 determinări la fiecare 2000 m ² de fundație	-
Caracteristicile de compactare - umiditatea - densitatea	Zilnic, in min. 3 puncte pentru suprafețele < 2000 m ² și in min. 5 puncte pentru suprafețele > 2000 m ²	1913/1-82 1913/5-85 12288-85
Gradul de compactare (prin determinarea greutateții volumetrică în stare uscată)	Zilnic, in min. 3 puncte pentru suprafețele < 2000 m ² și in min. 5 puncte pentru suprafețele > 2000 m ²	1913/15-75 12.288-85
Capacitatea portantă	în câte două puncte situate în profile transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	Normativ CD31/2002

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație va fi determinată cu deflectometrul cu pârghie, în conformitate cu Instrucțiunile tehnice departamentale CD 31/2002.

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)

Antreprenorul va putea folosi și alte metode alternative pentru determinarea capacității portante.

3.1 Verificarea elementelor geometrice ale stratului

Grosimea stratului de fundație va fi verificată în cel puțin 3 puncte la 2000 m² de fundație executat; toleranța admisibilă este de ±2 cm.

Lățimea stratului se măsoară în fiecare profil transversal din proiect; toleranța admisibilă este de ±5 cm.

Panta transversală a stratului de fundație este aceeași cu panta proiectată a îmbrăcăminții rutiere și va fi măsurată în fiecare profil transversal. Denivelările admisibile sunt cu ±0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă.

Cotele stratului se măsoară în fiecare profil transversal la 25m; toleranța admisibilă este de ±1 cm.

3.2 Verificarea compactării și capacității portante

Stratul de fundație va fi compactat până la atingerea gradului de compactare de 100 % Proctor Modificat pentru cel puțin 95% din punctele măsurate și a gradului de compactare de minim 98%, în toate punctele de măsurare. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valoarea deformației elastice (măsurate conform prevederile normativului CD 31/2002) este mai mică de $129 \frac{1}{100}$ mm. Uniformitatea execuției este considerată satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variație este sub 35%.

3.3 Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se face cu lata de 3 m lungime, oriunde se consideră necesar, dar cel puțin:

- în profil longitudinal, în axul fiecărei benzi de circulație; denivelările admisibile măsurate sub lată sunt de ± 2 cm;
- în profil transversal, în secțiunile transversale din proiect; denivelările admisibile măsurate sub lată sunt de ± 1 cm;

4. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

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 272/2012 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 documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile caietului de sarcini.

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

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

Recepția preliminară la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/2012.

Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 273/2012.



Intocmit,

Ing Antal Cristian



CAIET DE SARCINI N°03

FUNDATII DE PIATRA SPARTA

I. GENERALITATI

I.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

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

El cuprinde conditiile tehnice prevazute in SR EN 13043 care trebuie sa fie indeplinite de materialele folosite si in STAS 6400 de stratul de piatra executat.

I.2. PREVEDERI GENERALE

Fundatia din piatra sparta amestec optimal 0-63 se realizeaza intr-un singur strat a carui grosime este stabilita prin proiect.

Fundatia din piatra sparta 40-80, se realizeaza in doua straturi, un strat inferior de minimum 10 cm de balast si un strat superior din piatra sparta de 12 cm, conform prevederilor STAS 6400.

Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de forma sau realizarea unor masuri de imbunatatire a protectiei patului, iar acesta este constituit din pamanturi coezive, stratul de fundatie din piatra sparta amestec optimal 0-63 se va realiza in mod obligatoriu pe un substrat de fundatie care poate fi:

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

Cand stratul inferior al fundatiei rutiere este alcatuit din balast, asa cum se prevede la pct.2.2., acesta preia si functia de substrat drenant, asigurandu-se conditiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare si masurile de evacuare a apei.

Antreprenorul va asigura, prin laboratorul propriu sau prin laboratoare autorizate si aprobate de catre Inginer, efectuarea tuturor incercarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va efectua, la cererea Inginerului, verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Inginerul poate dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

II. MATERIALE

II. 1. AGREGATE NATURALE

Pentru executia fundatiilor din piatra sparta se utilizeaza urmatoarele agregate:

- a. Pentru fundatie din piatra sparta mare, 40-80:
- balast 0-63 mm in stratul inferior;
 - piatra sparta 40-80 mm in stratul superior;

- split 16-25 mm pentru impanarea stratului superior;
 - nisip grautos sau savura 0-8 mm ca material de protectie.
- b. Pentru fundatie din piatra sparta amestec optimal 0-63 mm
- nisip 0-4 mm pentru realizarea substratului, in cazul cand pamantul din patul drumului este coeziv si nu se prevede executia unui strat de forma sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;
 - piatra sparta amestec optimal 0-63 mm.

Nisipul grautos sau savura ca material de protectie nu se utilizeaza cand stratul superior este de macadam sau de beton de ciment.

Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, adica nealterabile la aer, apa sau inghet. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundatie trebuie sa indeplineasca conditiile de admisibilitate aratate in tabelele 1, 2 si 3 si nu trebuie sa contina corpuri straine vizibile (bulgari de pamant, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Tabel 1

NISIP - Conditii de admisibilitate conform SR 662

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate pentru:	
	strat izolant	strat de protectie
Sort (ochiuri patrate)	0-4	4-8
Granulozitate		
- continut de fractiuni sub 0,1 mm, %, max.	14	-
- continut de fractiuni sub 0,02 mm, %, max.		5
- conditii de filtru invers	$5 d_{15} p < d_{15} f < 5 d_{85} p$	-
Coefficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-

Tabel 2

BALAST - Conditii de admisibilitate pentru fundatii conform SR 662

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate
Sort (ochiuri patrate)	0-63
Continut de fractiuni, %, max.:	
- sub 0,02 mm	3
- 0...63 mm	100
Granulozitate	Conform figurii 1
Coefficient de neuniformitate (U_n), min.	15
Echivalent de nisip (EN), min.	30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) %, max.	50

Tabel 3

PIATRA SPARTA - Conditii de admisibilitate conform SR 667

Sort	Savura	Piatra sparta (split)				Piatra sparta mare	
		Conditii de admisibilitate					
		0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80
Continut de granule: - raman pe ciurul superior (d _{max}), %, max. - trec prin ciurul inferior (d _{min}), %, max.	5		5			5	5
	-		10			10	10
Continut de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, %, max.	-		10			10	-
Forma granulelor: - coeficient de forma, %, max.	-		35			35	35
Coeficient de impuritati: - corpuri straine, %, max. - fractiuni sub 0,1 mm, %, max.	1		1			1	1
	-		3			nu este cazul	
Uzura cu masina tip Los Angeles, %, max.	-		30			corespunzator clasei rocii conform tabelelor 2 si 3 din SR 667	
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄) 5 cicluri, %, max.	-		6			3	nu este cazul

Piatra sparta amestec optimal se poate obtine fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 si 40-63, fie direct de la concasare, daca indeplineste conditiile din tabelul 4 si granulozitatea conform tabelului 5 si figurii 2.

Amestecul pe santier se realizeaza intr-o instalatie de nisip stabilizat prevazuta cu predozator cu patru compartimente.

Tabel 4

PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL - Conditii de admisibilitate

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate	
Sort	0 - 40	0 - 63
Continut de fractiuni, %, 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	sa se inscrie intre limitele din tabelul 5 si	

Echivalent de nisip (doar in cazul nisipului natural) (EN), min.	conform figurii 2 30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) %, max.	30
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatra sparta mare 40-63

Tabel 5

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri in % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de in 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

Conditiiile de admisibilitate privind coeficientul de forma, continutul de granule alterate si continutul de impuritati pentru piatra sparta amestec optimal sunt cele indicate in tabelul 3 (pentru piatra sparta).

Agregatele se vor aproviziona din timp in depozitul santierului pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestora.

Aprovizionarea agregatelor la locul punerii in opera se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca acestea au calitatea corespunzatoare.

In timpul transportului de la Furnizor la santier si al depozitarii, agregatele trebuie ferite de impurificari. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi si pastrate in conditii care sa le fereasca de imprastiere, impurificare sau amestecare.

Controlul calitatii agregatelor de catre Antreprenor se va face in conformitate cu prevederile tabelului 6.

Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de Furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate de laboratorul santierului.

In cazul in care la verificarea calitatii amestecului de piatra sparta amestec optimal aprovizionata, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr.5, acesta se corecteaza cu sorturile granulometrice deficitare pentru indeplinirea conditiilor calitative prevazute.

II. 2. APA

Apa necesara realizarii straturilor de fundatie poate sa provina din reseaua publica sau din alte surse, dar in acest din urma caz nu trebuie sa contina nici un fel de particule in suspensie.

II. 3. CONTROLUL CALITATII AGREGATELOR INAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

Controlul calitatii se face de catre Antreprenor prin laboratorul sau in conformitate cu prevederile cuprinse in tabelul 6.

Tabel 6

AGREGATE

ACTIUNEA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICA	FRECVENTA MINIMA		METODE DE DETERMINARE CONF.
	la aprovizionare	la locul de punere in opera	
Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri straine: - argila bucati - argila aderenta - continut de carbune	In cazul in care se observa prezenta lor	Ori de cate ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Continutul de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare	0 proba la max. 500 mc pentru fiecare sursa	-	SR EN 13043, SR EN 12620, SR EN 13242
Granulozitatea sorturilor	0 proba la max. 500 mc pentru fiecare sort si sursa	-	SR EN 13242+A1
Forma granulelor pentru piatra sparta Coeficient de forma	0 proba la max. 500 t pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	SR EN 13242+A1
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastiera)	0 proba la max. 500 mc pentru fiecare sursa	-	SR EN 13242+A1
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	0 proba la max. 500 mc pentru fiecare sursa	-	STAS 4606
Rezistenta la sfaramare prin compresiune la piatra sparta in stare saturata la presiune normala	0 proba la max. 500 mc pentru fiecare sort de piatra sparta si sursa	-	SR EN 13242+A1
Uzura cu masina tip Los Angeles	0 proba la max. 500 mc pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	SR EN 13242+A1

III. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDATIE DIN BALAST SI PENTRU STRATUL DE FUNDATIE REALIZAT DIN PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL

III. 1. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale amestecului optimal de piatra sparta se stabilesc de catre un laborator de specialitate acreditat inainte de inceperea lucrarilor de executie.

Prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13 se stabileste:

du max. P.M. - greutate volumica in stare uscata, maxima exprimata in g/cm³

W_{opt} P.M. - umiditatea optima de compactare, exprimata in %

III. 2. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

Caracteristicile efective de compactare se determina de laboratorul santierului pe probe prelevate din lucrare si anume:

du_{ef} - greutatea volumica in stare uscata efectiva, exprimata in g/cm³

W_{ef} - umiditatea efectiva de compactare, exprimata in %

in vederea stabilirii gradului de compactare, gc.

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

IV. REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

IV. 1. MASURI PRELIMINARE

La executia stratului de fundatie se va trece numai dupa receptionarea lucrarilor de terasamente sau de strat de forma, in conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrari.

Inainte de inceperea lucrarilor de fundatie se vor verifica si regla toate utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a straturilor de fundatie.

Inainte de asternerea agregatelor din straturile de fundatie se vor executa lucrarile pentru drenarea apelor din fundatie - drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole si racordarile stratului de fundatie la acestea - precum si alte lucrari prevazute in acest scop in proiect.

In cazul straturilor de fundatie prevazute pe intreaga platforma a drumului, cum este cazul la autostrazi sau la lucrarile la care drenarea apelor este prevazuta a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura in prealabil posibilitatea evacuarii apelor in afara

suprafetei de lucru, in orice punct al traseului, la cel putin 15 cm deasupra santului sau deasupra terenului in cazul rambleelor.

In cazul cand sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast sau cu piatra sparta se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum in lucru, functie de sursa folosita, acestea fiind consemnate in registrul de santier.

IV. 2. EXPERIMENTAREA EXECUTIEI STRATURILOR DE FUNDATIE

Inainte de inceperea lucrarilor Antreprenorul este obligat sa efectueze experimentarea executarii straturilor de fundatie.

Experimentarea se va face pentru fiecare tip de strat de fundatie - strat de fundatie din piatra sparta mare 63-80 pe un strat de balast de min. 10 cm sau fundatie din piatra sparta amestec optimal 0-63, cu sau fara substrat de nisip in functie de solutia prevazuta in proiect.

In cazul fundatiei din piatra sparta mare 63-80 experimentarea se va face separat pentru stratul inferior din balast si separat pentru stratul superior din piatra sparta mare.

In toate cazurile, experimentarea se va face pe tronsoane de proba in lungime de min. 30 m cu latimea de cel putin 3,50 m (dublul latimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, in conditii de executie curenta pe santier, a componentei atelierului de compactare si a modului de actionare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, daca grosimea prevazuta in proiect se poate executa intr-un singur strat sau doua si reglarea utilajelor de raspandire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafatare corecta.

Compactarea de proba pe tronsoanele experimentale se va face in prezenta Inginerului, efectuand controlul compactarii prin incercari de laborator sau pe teren, dupa cum este cazul, stabilite de comun acord.

In cazul in care gradul de compactare prevazut nu poate fi obtinut, Antreprenorul va trebui sa realizeze o noua incercare, dupa modificarea grosimii stratului sau a componentei utilajului de compactare folosit.

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume:

- grosimea maxima a stratului fundatiei ce poate fi executat pe santier;
- conditiile de compactare (verificarea eficacitatii utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare = Q/S

Q - volumul materialului pus in opera, in unitatea de timp (ore, zi, schimb), exprimat in mc
S - suprafata compactata in intervalul de timp dat, exprimata in mp

In cazul cand se foloseste tandem de utilaje de acelasi tip, suprafetele compactate de fiecare utilaj se cumuleaza.

In cazul fundatiei din piatra sparta mare 63-80, se mai urmareste stabilirea corecta a atelierului de compactare, compus din rulouri compresoare usoare si rulouri compresoare

mijlocii, a numarului minim de treceri ale acestor rulouri pentru cilindrea uscata pana la fixarea pietrei sparte 63-80 si in continuare a numarului minim de treceri, dupa asternerea in doua reprize a splitului de impanare 16-25, pana la obtinerea inolestarii optime.

Compactarea in acest caz se considera terminata daca rotile ruloului nu mai lasa nici un fel de urme pe suprafata fundatiei de piatra sparta, iar alte pietre cu dimensiunea de cca. 40 mm aruncate in fata ruloului nu mai patrund in stratul de fundatie si sunt sfaramate, fara ca stratul de fundatie sa sufere dislocari sau deformari.

Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referinta pentru restul lucrarilor.

Caracteristicile obtinute pe sectorul experimental se vor consemna in registrul de santier pentru a servi la urmarirea calitatii lucrarilor ce se vor executa.

IV. 3. EXECUTIA STRATURILOR DE FUNDATIE

A. FUNDATII DIN PIATRA SPARTA MARE 63-80 PE UN STRAT DE BALAST

a. Executia stratului inferior din balast

Pe terasamentul receptionat se asterne si se niveleaza balastul, intr-un singur strat, avand grosimea rezultata pe tronsonul experimental astfel ca dupa compactare sa se obtina 10 cm.

Asternerea si nivelarea se vor face la sablon, cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect.

Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinand seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire.

Stropirea va fi uniforma, evitandu-se supraumezirea locala.

Compactarea straturilor de fundatie se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectandu-se componenta atelierului, viteza de compactare, tehnologia si intensitatea Q/S de compactare.

Pe drumurile la care stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele se completeaza si se compacteaza odata cu stratul de fundatie, astfel ca stratul de fundatie sa fie permanent incadrat de acostamente, asigurandu-se totodata si masurile de evacuare a apelor, conform pct.8.3.

Denivelarile care se produc in timpul compactarii stratului de fundatie sau care raman dupa compactare, se corecteaza cu material de aport si se recompacteaza.

Suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se completeaza, se reniveleaza si apoi se compacteaza din nou.

Este interzisa executia stratului de fundatie cu balast inghetat.

Este interzisă de asemenea asternerea balastului, pe patul acoperit cu un strat de zapada sau cu pojhita de gheata.

b. Executia stratului superior din piatra sparta mare 63-80

Piatra sparta mare se asterne, numai dupa receptia stratului inferior de balast, care, prealabil asternerii, va fi umezit.

Piatra sparta se asterne si se compacteaza la uscat in reprize. Pana la inclestarea pietrei sparte, compactarea se executa cu cilindri compresori netezi de 6 t dupa care operatiunea se continua cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone. Numarul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

Dupa terminarea cilindrării, piatra sparta se impaneaza cu split 16-25, care se compacteaza si apoi urmeaza umplerea prin innoroire a golurilor ramase dupa impanare, cu savura 0-8 sau cu nisip.

Pana la asternerea stratului imediat superior, stratul de fundatie din piatra sparta mare astfel executat, se acopera cu material de protectie (nisip grautos sau savura).

In cazul cand stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor si protectia stratului de fundatie din piatra sparta mare.

B. STRATURI DE FUNDATIE DIN PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL

Pe terasamentele receptionate, realizate din pamanturi coezive si pe care nu se prevad in proiecte imbunatatiri ale patului sau realizarea de straturi de forma, se va executa in prealabil un substrat de nisip de 7 cm.

Asternerea si nivelarea nisipului se fac la sablon, cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect pentru stratul de fundatie.

Nisipul asternut se umezeste prin stropire si se cilindreaza.

Pe substratul de nisip realizat, piatra sparta amestec optimal se asterne cu un repartizor-finisor de asfalt, cu o eventuala completare a cantitatii de apa, corespunzatoare umiditatii optime de compactare.

Asternerea si nivelarea se fac la sablon cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect.

Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinand seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire uniforma evitandu-se supraumezirea locala.

Compactarea stratului de fundatie se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectandu-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia si intensitatea Q/S de compactare.

La drumurile pe care stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele se completeaza si se compacteaza odata cu stratul de fundatie, astfel ca acesta

sa fie permanent incadrat de acostamente, asigurandu-se totodata si masurile de evacuare a apelor conform pct.8.3.

Denivelarile care se produc in timpul compactarii sau care raman dupa compactarea straturilor de fundatie din piatra sparta mare sau din piatra sparta amestec optimal se corecteaza cu material de aport si se recompacteaza.

Suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se decapeaza dupa contururi regulate, pe toata grosimea stratului, se completeaza cu acelasi tip de material, se reniveleaza si apoi se cilindreaza din nou.

Este interzisa executia stratului de fundatie cu piatra sparta amestec optimal inghetata.

Este interzisa de asemenea asternerea pietrei sparte amestec optimal, pe patul acoperit cu un strat de zapada sau cu pojghita de gheata.

IV. 4. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATURILOR DE FUNDATIE

In timpul executiei straturilor de fundatie din balast si piatra sparta mare 63-80, sau din piatra sparta amestec optimal, se vor face verificarile si determinarile aratate in tabelul 7, cu frecventa mentionata in acelasi tabel.

In ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu parghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD 31.

Laboratorul Antreprenorului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executat:

- compozitia granulometrica a agregatelor
- caracteristicile optime de compactare obtinute prin metoda Proctor modificat (umiditate optima, densitate maxima uscata)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

Tabel 7

Nr. crt	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICA	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE IN LUCRU	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1.	Inercarea Proctor modificata - strat balast - strat piatra sparta amestec optimal	-	STAS 1913/13
2.	Determinarea umiditatii de compactare - strat balast - strat piatra sparta amestec optimal	minim 3 probe la o suprafata de 2000 mp de strat	STAS 1913/1
3.	Determinarea grosimii stratului compactat - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafata de 2000 mp de strat	-

4.	Verificarea realizarii intensitatii de compactare Q/S - toate tipurile de straturi	zilnic	-
5.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumice pe teren - strat balast - strat piatra sparta amestec optimal	minim 3 pct. ptr. suprafete < 2000 mp si minim 5 pct. pt. suprafete > 2000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12288
6.	Verificarea compactarii prin incercarea cu p.s. in fata compresorului	minim 3 incercari la o suprafata de 2000 mp	STAS 6400
7.	Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului de fundatie - toate tipurile de straturi de fundatie	in cate doua puncte situate in profiluri transversale la distante de 10 m unul de altul pt. fiecare banda cu latime de 7,5 m	Normativ CD 31

V. CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

V. 1. ELEMENTE GEOMETRICE

Grosimea stratului de fundatie este cea din proiect. Abaterea limita 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 drum executat sau la 1500 mp suprafata de drum.

Grosimea stratului de fundatie este media masuratorilor obtinute pe fiecare sector de drum prezentat receptiei. Latimea stratului de fundatie este cea prevazuta in proiect.

Abaterile limita la latime pot fi ± 5 cm.

Verificarea latimii executate se va face in dreptul profilelor transversale ale proiectului. Panta transversala a stratului de fundatie este cea a imbracamintii sub care se executa, prevazuta in proiect

Abaterea limita la panta este $\pm 4\%$, in valoare absoluta si va fi masurata la fiecare 25 m. Declivitatile in profil longitudinal sunt aceleasi ca si cele ale imbracamintilor sub care se executa. Abaterile limita la cotele fundatiei, fata de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

V. 2. CONDITII DE COMPACTARE

Straturile de fundatie din piatra sparta mare 63-80 trebuie compactate pana la realizarea inclestarii maxime a agregatelor, care se probeaza prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeasi natura petrografica, ca si a pietrei sparte utilizate la executia straturilor si cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncata in fata utilajului cu care se executa compactarea.

Compactarea se considera corespunzatoare daca piatra respectiva este strivita fara ca stratul sa sufere dislocari sau deformari.

Straturile de fundatie din piatra sparta amestec optimal trebuie compactate pana la realizarea urmatoarelor grade de compactare minime din densitatea in stare uscata maxima determinata prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13:

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II si III 100%,
 - 100% in cel putin 95% din punctele de masurare;
 - 98%, in cel mult 5% din punctele de masurare la autostrazi si/in toate punctele de masurare la drumurile de clasa tehnica II si III;
- pentru drumurile din clasele tehnice IV si V
 - 98%, in cel putin 93% din punctele de masurare;
 - 95%, in toate punctele de masurare.

Capacitatea portanta la nivelul superior al straturilor de fundatie se considera realizata daca valorile deformatiilor elastice masurate, nu depasesc valoarea deformatiilor elastice admisibile, care este de 250 sutimi de mm.

V. 3. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

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

- in profil longitudinal verificarea se efectueaza in axul fiecarei benzi de circulatie si denivelarile admise pot fi de maximum $\pm 2,0$ cm, fata de cotele proiectate;
- in profil transversal, verificarea se efectueaza in dreptul profilelor aratate in proiect si denivelarile admise pot fi de maximum $\pm 1,0$ cm, fata de cotele proiectate.

In cazul aparitiei denivelarilor mai mari decat cele prevazute in prezentul caiet de sarcini, se va face corectarea suprafetei fundatiei.

VI. RECEPTIA LUCRARILOR

VI. 1. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA

Receptia pe faza determinanta, stabilita in proiect, se efectueaza 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, elaborata de MLPAT si publicata in Buletinul Constructiilor volum 4/1996, atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile Art. 5, 11, 12, 13 si 14.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitative impuse de proiecte si de caietul de sarcini, precum si constatarile consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

In urma acestei receptii se incheie "Proces verbal" de receptie pe faza in registrul de lucrari ascunse.

VI. 2. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia preliminara se face la terminarea lucrarilor, pentru intreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

VI. 3. RECEPTIA FINALA

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

DOCUMENTE DE REFERINTA

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 executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului. |
| Legea 319/2006 | - | Legea securitatii si sanatatii in munca. |
| 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 lucrari de intretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor. |

II. REGLEMENTARI TEHNICE

- | | | |
|--------------|---|--|
| CD 31 - 2002 | - | Normativ pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide. |
|--------------|---|--|

III. STANDARDE

SR EN 13043, SR EN
12620, SR EN 13242

- Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic . Agregate pentru beton
- Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri

STAS 730 - 89

- Agregate naturale pentru lucrari de cai ferate si drumuri. Metode de incercare.

STAS 1913/1 - 82

- Teren de fundare. Determinarea umiditatii.

STAS 1913/13 - 82

- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Incercarea Proctor

STAS 1913/15 - 82

- Teren de fundare. Determinarea greutatii volumice pe teren.

STAS 4606 - 80

- Agregate naturale grele pentru mortare si betoane cu lianti minerali. Metode de incercare.

STAS 6400 - 84

- Lucrari de drumuri. StratURI de baza si de fundatie.

STAS 12288 - 85

- Conditii tehnice generale de calitate. Lucrari de drumuri. Determinarea densitatii straturilor rutiere cu dispozitivul cu con si nisip

Intocmit,
Ing. Antal Cristian

