

CAIET DE SARCINI

LUCRĂRI DE TERASAMENTE

CUPRINS

CAIET DE SARCINI	1
LUCRĂRI DE TERASAMENTE	1
CUPRINS	2
LUCRĂRI DE TERASAMENTE	3
1. TERASAMENTE	3
1.1 PREVEDERI GENERALE	3
1.2 MATERIALE	3
1.2.1 STRATUL VEGETAL	3
1.2.2 PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE	4
1.2.3 APA	4
1.2.4 VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR	4
1.3 EXECUTIA TERASAMENTELOR	9
1.4 CONTROLUL EXECUTIEI SI RECEPTIA LUCRARILOR	16

LUCRĂRI DE TERASAMENTE

1. TERASAMENTE

1.1 PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini se aplică lucrărilor de terasamente pentru construcția drumurilor publice și cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite pe parcursul execuției terasamentelor în ce privește excavarea, transportul, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, precum și controlul de calitate și criteriile de receptie a lucrărilor.

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările și determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini și orice alte încercări și determinări cerute de Consultant.

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

Cu cel puțin 14 zile înainte de începerea lucrărilor de terasamente, Antreprenorul va prezenta spre aprobare Consultantului, Tehnologia de Execuție a terasamentelor, care va conține, printre altele:

- programul detaliat de execuție a terasamentelor;
- utilajele folosite pentru excavare, transport, imprastiere, udare, compactare și finisare;
- gropile de imprumut și depozitele de pământ (temporare și permanente), inclusiv metoda de lucru în acestea și caile de acces la fiecare din ele;
- variantele provizorii pentru circulația publică pe durata execuției lucrărilor;
- Diagrama de Mișcare a Pământului.

Pentru determinarea detaliilor tehnologiei de compactare, Antreprenorul va executa, pe cheltuiala proprie, sectoare de probă, a căror dimensiuni și locație vor fi stabilite împreună cu Consultantul.

După executarea sectoarelor de probă, Tehnologia de Execuție va fi completată cu informații privind tehnologia de 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 prezentei Specificații Tehnice;
- grosimea stratului de pământ 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 măsurătorilor, testelor și sondajelor.

1.2 MATERIALE

1.2.1 STRATUL VEGETAL

Stratul vegetal considerat ca "bun pentru vegetație" va fi folosit pentru acoperirea suprafețelor care trebuie însămânțate și plantate.

1.2.2 PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE

Categoriile de pamant folosite pentru executia terasamentelor, sunt indicate in Tabelele 1a si 1b.

Daca pamantul pe care urmeaza sa se execute lucrarile de terasamente este de calitate "rea" sau "foarte rea" (vezi Tabelul 1b) acesta va fi inlocuit cu un pamant de calitate corespunzatoare sau va fi stabilizat mecanic sau cu ajutorul liantilor (var nestins, cenusa de termocentrala, etc.)

Inlocuirea sau stabilizarea pamantului se va face pe intreaga latime a platformei, pe o adancime de minim 20 cm pentru pamantul de calitate "rea" si de minim 50 cm pentru pamantul de calitate "foarte rea" sau pentru cel avand o densitate in stare uscata sub 1,5 g/cm³.

Pamantul argilos, categoria 4d, va fi inlocuit sau stabilizat pe o adancime de cel putin 15 cm.

Pamanturile argiloase de calitate "mediocra", pot fi folosite, cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3-90, cu privire la prevenirea degradarilor provocate de inghet-dezghet.

Este interzisa folosirea in ramblee a pamanturilor anorganice de calitate "rea" si "foarte rea", precum si a pamanturilor organice, maluri, namoluri, pamant vegetal, pamanturi de consistenta scazuta (indice de consistenta sub 0,75) si pamanturi cu mai mult de 5% saruri solubile in apa.

De asemenea este interzisa folosirea materialelor care:

- sunt inghetate;
- contin materii organice in putrefactie (iarba, crengi, radacini, etc.).

Pamantul cu continut de sulfat solubil in apa peste 1,9 g/l (exprimat ca SO₃), nu va fi depozitat sau folosit ca umplutura la distanta mai mica de 1 m de lucrarile de beton.

1.2.3 APA

Apa pentru compactarea lucrarilor de terasamente trebuie sa fie limpede si sa nu contina suspensii organice sau anorganice.

1.2.4 VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR

Inaintea inceperii lucrarilor, Antreprenorul va determina calitatea si va estima cantitatea materialelor din gropile de imprumut, pe care le va supune aprobarii Consultantului.

Materialele folosite in executia terasamentelor vor fi supuse aprobarii Consultantului inainte de inceperea lucrarilor.

Categoria și tipurile de pământuri sunt clasificate conform SR EN ISO 14688-2:2005 care se folosesc la esecutarea terasamentelor sunt date în tabelul de mai jos.

Tabelul 1a – Categoriile de pamânt (pământuri necoezive)

Nr	Principalele tipuri de pamânt		Categorie (Simbol)	Conținutul în părți fine(% din masa totală)			Coef.de neuniformitate Un	Indice de plasticitate pt.fracțiunea sub 0,5 mm Ip	Umflare liberă UL(%)	Calitatea ca material pt.terasamente
				<0,005m m	<0,05mm	<0,25mm				
1.	1a>5 foarte buna grosiere : fracțiunea > 2 mm peste 50% din masa Blocuri, bolovanis, pietris	foarte putine parti fine, neuniforme (granulozitate continua); insensibile la inghet-dezghet sau la variatiile de umiditate.	1a	<1	<10	<20	>5	-	-	foarte bună
		Idem 1a, granulozitate discontinuă	1b				≤ 5			foarte bună
2.	medii si fine: fracțiunea < 2 mm peste 50% din masa Nisip cu pietris, nisip mare, mediu sau fin	cu parti fine, neuniforme (granulozitate continua); sensibilitate medie la inghetdezghet, insensibile la variatiile de umiditate.	2a	<6	<20	<40	>5	≤ 10	-	foarte bună
		idem 2a, granulozitate discontinua	2b				≤ 5			bună
3.	medii si fine cu liant din pamanturi coezive fracțiunea < 2 mm peste 50% din masa; liant din pamanturi coezive Nisip cu pietris; nisip mare, mediu si fin, cu liant constituit din namol	cu multe parti fine; foarte sensibile la inghetdezghet; fracțiunea fina are capacitate de umflare libera redusa	3a	≥6	≥20	≥40	-	> 10	≤ 40	mediocră
		idem 3a, fracțiunea fina are capacitate de umflare libera medie sau mare	3b						>40	mediocră

Legenda:

MO = Materie organică

C = compresibilitate

U = umflare liberă

S i-d =sensibilitate la îngheț+dezgheț

Tabelul 2 – Testele de verificare a pamântului la sursa

Caracteristici	Frecvența minimă	STAS
Granulozitatea	Funcție de neomogenitatea pamântului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 mc.	1913/5-85
Limitele de plasticitate	Funcție de neomogenitatea pamântului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 mc.	1913/4-86
Caracteristici de compactare	Funcție de neomogenitatea pamântului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 mc. Pentru umpluturi în spatele lucrărilor de artă și pt.pamânturi în straturile de protecție,la fiecare strat executat.	1913/13-83
Coeficientul de neuniformitate	Funcție de neomogenitatea pamântului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 mc.	SR EN 13450:2003
Umflare liberă	Pentru umpluturi în spatele lucrărilor de artă și pt.pamânturi în straturile de protecție,la fiecare strat executat 1000 mc.	1913/12-88
Sensibilitate la îngheț-dezgheț	În terenul natural sub rambleu și la debleu,cel puțin un test la fiecare 250 m de drum.	1709/3-90
Umiditatea	Zilnic sau fiecare 500 mc.	1913/1-82
Densitatea maximă în stare uscată	Funcție de neomogenitatea pamântului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 mc.	1913/3-76

Nota

1. La aprobarea sursei de pamânt este necesară și prezentarea testelor privind materiile organice(conform STAS 7107/1-76), săruri solubile(conform STAS 7107/3-74) și compresibilitate(conform STAS 8942/1-84).
2. Antreprenorul poate supune Consultantului spre aprobare alte norme și metode de încercare cu Agreement Tehnic în România.

1.3 EXECUTIA TERASAMENTELOR

1.3.1 TRASAREA LUCRARILOR

Consultantul va preda Antreprenorului rețeaua de borne amplasate în afara amprizei lucrărilor (cel puțin 2 borne pe kilometru) și o listă cu coordonatele principalelor puncte ale traseului și ale bornelor.

Înainte de începerea lucrărilor, pe propria cheltuială, Antreprenorul va restabili rețeaua de borne (dacă este cazul) și va picheta secțiunile transversale.

În plus față de marcarea axului lucrărilor Antreprenorul va materializa prin tarusi și sabloane, următoarele:

- înălțimea umpluturii;
- punctele de intersecție ale taluzurilor cu terenul natural;
- înclinarea taluzurilor.

Pe toată durata execuției lucrărilor, Antreprenorul va executa, pe propria cheltuială, întreținerea tuturor pichetilor, bornelor și reperelor, inclusiv restabilirea și re-amplasarea acestora, dacă este cazul.

În timpul pichetajului, toate instalațiile existente, în ampriza lucrărilor sau în imediata vecinătate a acesteia, vor fi identificate și marcate vizibil, în vederea mutării sau protejării.

1.3.2 LUCRARI PRELIMINARE

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente, se vor executa următoarele:

- defrisarea: doborarea și transportul tuturor arborilor și arbuștilor (inclusiv scoaterea și transportul rădăcinilor acestora) în locații aprobate de Consultant;
- înlăturarea frunzelor, crengilor, ierbii și buruienilor și transportul acestora în locații aprobate de Consultant;
- înlăturarea și depozitarea pământului vegetal în locații aprobate de Consultant;
- asanarea terenului;
- demolarea construcțiilor existente.

Pe sectoarele de drum unde apele de suprafață pot curge către ampriza lucrărilor, Antreprenorul va executa, pe cheltuială proprie, santuri de drenare pentru colectarea și evacuarea apei în afara amprizei lucrărilor. Lucrările de colectare și evacuare a apelor de suprafață vor fi executate oriunde este necesar și vor fi prevăzute cu mijloace adecvate de reținere înainte de deversare.

Construcțiile supraterane sau subterane existente în ampriza lucrărilor vor fi demolate până la 1,00 m sub nivelul terenului de fundare.

După demolare, golurile rămase vor fi curățate și umplute cu material corespunzător.

Pământul nefolosit, santurile, canalele colectoare, cablurile și conductele, precum și orice împrejmuire, vor fi îndepărtate până la cel puțin 1,00 m de ampriza lucrărilor.

Drenurile, canalele și santurile existente în ampriza și care devin nefuncționale vor fi etansate în vederea prevenirii patrunderii apei sub ampriza lucrărilor.

Materialele rezultate in urma demolarilor vor fi transportate in locatii aprobate de Consultant.

Orice gol (fantani, pivnite si gropi - inclusiv cele ramase dupa scoaterea radacinilor) va fi deschis, curatat si umplut dupa cum urmeaza:

- daca se afla in ampriza lucrarilor, cu material corespunzator pentru umpluturi si compactat la gradul de compactare indicat in Tabelul4;
- daca se afla in afara amprizei lucrarilor, cu material similar terenului inconjurator si compactat la gradul de compactare al acestuia.

Antreprenorul poate incepe lucrarile de terasamente numai dupa ce lucrarile preliminare au fost verificate si aprobate de Consultant.

Antreprenorul va folosi numai metode si echipamente corespunzatoare materialelor de umplutura folosite. El este responsabil de mentinerea in bune conditii a materialelor acceptate, astfel incat atunci cand sunt puse in opera si sunt compactate, sa indeplineasca conditiile stabilite in prezentul Caiet de Sarcini.

Executia lucrarilor de terasamente va fi intrerupta atunci cand conditiile cerute in prezentul Caiet de Sarcini sunt compromise de vremea nefavorabila. Executia lucrarilor de terasamente in conditii de vreme rece, sub +5°C, poate fi realizata prin luarea unor masuri speciale prevazute de normativele tehnice in vigoare (C16-84).

Se interzice executia umpluturilor atunci cand pamantul este inghetat, contine gheata au zapada, sau umiditatea nu este in limitele corespunzatoare compactarii optime.

1.3.3 MISCAREA TERASAMENTELOR

Unul din obiectivele miscarii pamantului este de a permite utilizarea materialului provenit din excavatii pentru umplutura in ramblee. La executia lucrarilor, Antreprenorul va prezenta Consultantului spre aprobare Diagrama de Miscare a Pamanturilor functie de sursele de pamant aprobate.

Materialul in exces si pamanturile necorespunzatoare pentru executia umpluturilor, vor fi transportate in depozite definitive, in locatii propuse de Antreprenor si aprobate de Consultant.

Daca volumul necesar pentru umplutura nu poate fi acoperit din deblee, materialul suplimentar necesar va fi luat din gropile de imprumut propuse de Antreprenor si aprobate de Consultant.

Daca in decursul lucrarilor, natura pamantului provenit dintr-un debleu sau o groapa de imprumut devine necorespunzatoare pentru umpluturi, Antreprenorul va suspenda imediat utilizarea pamantului respectiv in umpluturi si va informa cu promptitudine Consultantul. In cazul unui debleu, lucrul poate continua cu transportarea materialului excavat intr-un depozit aprobat; in cazul unei gropi de imprumut aprobarea de exploatare a gropii respective se suspenda. Groapa de imprumut se supune aprobarii Consultantului urmand procedura initiala.

Transportul pamantului in ramblee sau alte zone de depunere va incepe atunci cand un numar suficient de utilaje de imprastiere si compactare opereaza la locul de depunere.

1.3.4 GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT

Amplasarea gropilor de imprumut si a depozitelor de pamant, provizorii sau permanente, va fi

propusa de catre Antreprenor si supusa Consultantului pentru aprobare.

Propunerea va fi prezentata Consultantului cu cel putin 7 zile inainte de inceperea exploatarii gropilor de imprumut sau a depozitelor respective si va fi insotita de:

- raportul asupra calitatii pamantului din gropile de imprumut, insotit de rezultatele testelor de laborator, analizelor si sondajelor efectuate;
- cantitatea estimata (pentru gropi de imprumut);
- programul de excavatii (in gropi de imprumut) sau de depunere (in depozite);
- planul de amenajare a zonei, dupa incheierea lucrarilor;
- acordul proprietarului cu privire la utilizarea depozitului sau gropii de imprumut;
- acordul autoritatii de mediu;
- alte avize sau acorduri necesare, dupa caz.

Proiectarea, precum si toate investigatiile, testele, chiriile si taxele necesare exploatarii gropilor de imprumut sau a depozitelor de pamant, precum si a drumurilor de acces, vor fi suportate de Antreprenor.

In timpul excavarii gropilor de imprumut, Antreprenorul va respecta urmatoarele:

- stratul vegetal va fi indepartat si depozitat in depozite aprobate;
- fundul gropii de imprumut nu va fi mai coborat decat fundul santului de scurgere a apei;
- fundul gropii de imprumut va avea o panta transversala de 1-3% spre exterior si o panta longitudinala care sa asigure scurgerea apelor;
- in albiile majore ale raurilor, gropile de imprumut vor fi amplasate in avalul drumului, cu o bancheta de cel putin 4 m latime de la piciorul taluzului drumului;
- taluzurile gropilor de imprumut amplasate de-a lungul drumului vor avea o panta de 1:1,5 – 1:3; daca nu este nici o bancheta lasata intre piciorul taluzului drumului si marginea gropii de imprumut, panta taluzului gropii de imprumut va fi de 1:3.

Sapaturile la groapa de imprumut pot fi efectuate in continuarea taluzurilor de debleu.

Depozitele de pamant vor satisface urmatoarele conditii:

- in cazul depozitului atasat de rambleu, primii 5 m ai depozitul de langa rambleu, trebuie sa indeplineasca aceleasi conditii ca pentru executia rambleului (compactare, nivelare, finisare);
- inaltimea depozitului trebuie sa nu depaseasca inaltimea rambleului drumului;
- amplasarea depozitelor va fi aleasa astfel incat sa se evite inzapezirea drumului.

Gropile de imprumut si depozitele trebuie sa nu afecteze stabilitatea terasamentelor existente si nici sa produca eroziuni sub efectul apelor de suprafata sau subterane.

Antreprenorul este responsabil de orice pericole fata de persoane si orice daune aduse proprietatii publice sau private, ca urmare a executiei acestor lucrari.

Consultantul poate refuza aprobarea executarii gropilor de imprumut sau depozitelor de pamant in cazul in care acestea influenteaza negativ peisajul sau scurgerea apei.

1.3.5 EXECUTIA DEBLEELOR

Sapaturile vor incepe frontal pe intreaga latime, inclusiv taluzarea la pantele proiectate conform profilelor transversale.

Se va evita supra-adancirea debleului. Daca acest lucru se intampla totusi, debleul se va umple pana la nivelul proiectat, pe cheltuiala Antreprenorului si conform cerintelor pentru umpluturi din prezentul Caiet de Sarcini.

Sapaturile care necesita umplere vor fi inchise imediat ce stadiul lucrarilor in sectorul respectiv permit aceasta.

Cand se excaveaza in pamanturi sensibile la umezeala, lucrarile vor fi executate progresiv, asigurandu-se scurgerea si evacuarea rapida a apei de ploaie si evitandu-se dereglarea echilibrului hidrologic al zonei sau al nivelului apei subterane.

Cand sapaturile descopera o combinatie de materiale corespunzatoare si necorespunzatoare, daca nu este specificat altfel prin proiect, Antreprenorul va realiza sapaturile de asa maniera incat materialele corespunzatoare sa fie excavate separat pentru folosirea in lucrarile permanente, fara a fi contaminate de materialele necorespunzatoare.

Daca pamantul intalnit la nivelul proiectat nu prezinta calitatea necesara si capacitatea portanta ceruta prin proiect, Consultantul poate hotari o solutie de imbunatatire a capacitatii portante.

In cazul in care natura pamantului prezinta diferente semnificative fata de prevederile proiectului, Antreprenorul poate inainta Consultantului spre aprobare, o propunere de modificare a inclinarii taluzurilor.

Inclinarea taluzului pentru un debleu de maximum 12 m adancime este prezentata in Tabelul 3.

Tabelul 3 - Inclinarea taluzurilor

Natura pamantului in debleu	Inclinarea taluzului	Înclinarea taluzului
Pamant argilos: in general argile nisipoase sau argile prafoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1:1,5	
Pamanturi marnoase	1:1.... 1:0,5	
Pamanturi macroporice (loess si pamanturi loessoide)	1:0,1	
Roci stancoase degradabile: inclinarea in functie de gradul de alterabilitate si de adancimea debleului	1:1,5 – 1:1	
Roci stancoase stabile (nealterabile)	1:0,1	
Roci stancoase stabile cu stratificare favorabila	1:0,1 pozitie verticala sau chiar in consola	

Pentru deblee in pamant argilos cu adancimi mai mari de 12 m, sau in conditii hidrologice nefavorabile (umezeala , infiltrari de apa, etc.) pentru orice adancime, declivitatea taluzului va fi stabilita printr-o analiza de stabilitate.

Bulgarii de pamant, pietrele si fragmentele de roca instabile vor fi indepartate de pe taluz si depozitate impreuna cu materialul rezultat din debleere.

Daca in timpul lucrarilor se observa pierderea stabilitatii lucrarilor, Antreprenorul va suspenda imediat lucrarile, va instiinta Consultantul si va lua masuri de consolidare a acestora.

Fundul debleului va fi compactat pana la gradul de compactare Proctor Normal de 100%, masurat la adancimea de 30 cm. Daca pamantul intalnit la cota proiectata nu are calitatea necesara si portanta ceruta de proiect, Consultantul poate cere executia unui strat de forma. In acest caz stratul superior al debleului sub stratul de forma se va compacta la un grad de compactare Proctor Normal de 97%.

In timpul lucrarilor, taluzurile si zona de deasupra taluzurilor trebuie verificate in mod frecvent, in special dupa explozii si ploi torentiale sau de lunga durata, pentru observarea timpurie a oricarui

semn de pierdere a stabilitatii.

Procedura de nivelare a patului drumului in teren stancos va fi propusa de Antreprenor, Consultantului, spre aprobare. Nivelarea va fi executata pe cheltuiala Antreprenorului.

Antreprenorul va lua toate masurile necesare pentru prevenirea deteriorarii sau inmuierii pamantului excavat din debleu, care urmeaza sa fie folosit in umpluturi.

1.3.6 PREGATIREA TERENULUI SUB RAMBLEE

Pamantul natural sub rambleu va fi compactat pana la gradul de compactare Proctor Normal de 100%, masurat la adancimea de 30 cm.

Daca declivitatea terenului este mai mare de 20%, Antreprenorul va executa trepte de infratire cu o inaltime egala cu grosimea straturilor pentru umplutura. Panta transversala de 4% va fi indreptata spre exterior.

1.3.7 EXECUTIA RAMBLEELOR

In cazul in care vremea nefavorabila compromite calitatea rambleului stabilita de acest Caiet de Sarcini si de reglementarile in vigoare, lucrarile vor fi intrerupte. Lucrarile vor fi reluate cu aprobarea Consultantului, dupa restabilirea conditiilor pentru executarea lucrarilor in conformitate cu prezentul Caiet de Sarcini.

Rambleele vor fi executate in straturi uniforme, paralele cu linia proiectului, pe intreaga latime a platformei si pe o lungime conform procedurilor de executie aprobate; se va evita separarea, denivelarea si variatiile de umiditate.

In situatii deosebite, cu acordul Consultantului, latimea straturilor de pamant poate fi redusa. In acest caz, rambleul va fi executat din mai multe benzi alaturate. Diferenta de inaltime dintre doua benzi alaturate trebuie sa nu depaseasca grosimea unui strat.

Materialul adus pe platforma va fi imprastiat si nivelat la grosimea optima de compactare, stabilita pe sectorul experimental, urmarind profilul longitudinal proiectat.

Suprafata terenului de fundare si a fiecarui strat, va fi uniforma si cu panta transversala de 4% spre exterior.

In cazul rambleelor mai inalte de 3 m, baza poate fi executata din blocuri de piatra sau beton cu dimensiunea maxima de 50 cm. Dupa asezarea blocurilor, se va executa impanarea acestora cu pamant. Grosimea stratului de blocaj se va stabili astfel incat grosimea umpluturii omogene de deasupra acestuia sa fie de cel putin 2,00 m.

Umplutura si compactarea trebuie realizate la umiditatea optima. Antreprenorul va lua masurile corespunzatoare pentru a aduce gradul de umiditate la valoarea optima, prin:

- scarificare si amestecare;
- tratare cu var;
- scarificare, imprastiere si udare.

Compactarea fiecarui strat va fi realizata conform parametrilor stabiliti pe sectorul experimental, in functie de caracteristicile pamantului utilizat.

Prin alegerea echipamentului de compactare, Antreprenorul va asigura realizarea tuturor cerintelor de compactare pentru fiecare strat si tip de pamant.

Valorile gradului de compactare Proctor Normal care trebuie realizat prevăzut în STAS 2914/1974, sunt cele din Tabelul 4.

Tabelul 4 - Gradul de compactare

Zonele in terasament	Pamant Necoeziv	Pamant Coeziv
Primii 30 cm de pamant natural sub rambleu, cu inaltimea:	100	97
h ≤ 2,00 m	95	92
h > 2,00 m		
b) In corpul rambleului, la o adancime sub patul drumului:	100	100
h ≤ 0,50 m	100	97
0,50 < h ≤ 2,0 m	95	92
h > 2,0 m		
c) In deblee, la 30 cm adancime sub patul drumului	100	100

Antreprenorul poate solicita receptia unui strat atunci cand in toate punctele masurate, gradul de compactare este la nivelul sau peste nivelul cerut.

Frecventa minima a testelor va fi conform Tabelului 5.

Tabelul 5 - Frecventa testelor

Test	Frecventa minima	Observatii
Umiditatea optima de compactare (Testul Proctor)	La fiecare 5000 m3	Pentru fiecare tip de pamant
Umiditatea	6 teste la fiecare 2000 m2 de platforma	Pe fiecare strat de pamant
Gradul de compactare	6 teste la fiecare 2000 m2 de platforma	Pe fiecare strat de pamant

Profile si taluzuri

Lucrarile vor fi executate astfel incat dupa compactare si curatare, taluzurile sa se incadreze in tolerantele admise. Profilul taluzurilor trebuie realizat fara reumplere.

Inclinarea taluzurilor depinde de natura pamantului folosit in rambleu si natura si capacitatea portanta a pamantului de sub rambleu.

Panta taluzurilor va fi de 1:1,5, cu inaltimea maxima, indicata in Tabelul 6.

Tabelul 6 - Inaltimea rambleului

Natura materialului din rambleu	H max. (m)
Argila prafoasa sau nisipoasa	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietris sau balast	10

Daca exista diferente intre materialele prevazute in proiect si cele prevazute in STAS 2914-84, Tabel 1a si 1b, Antreprenorul va prezenta Consultantului spre aprobare, o propunere bazata pe investigatii in teren, de modificare a pantei sau inaltimei taluzului.

Profilul taluzului va fi verificat dupa compactare si finisare. Rambleele pana la 12 m inaltime vor avea panta taluzului de 1:1,5 pentru inaltimea aratata in Tabelul 6, de la patul drumului in jos, si de 1:2 pe inaltimea ramasa pana la baza.

Pentru ramblee mai inalte de 12 m si pentru cele situate in albiile majore ale raurilor, in vai si in balti sau in mlastini, cu teren de fundatie alcatuit din pamanturi fine sau foarte fine, inclinarea taluzurilor va fi stabilita pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1,3 – 1,5, conform STAS 2914-84 si tinand seama de Tabelul 7.

Tabelul 7 – Inaltimea maxima a rambleului functie de caracteristicile pamantului de Fundatie

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

Ramblee din pamanturi sensibile la apa

In Tehnologia de Executie, Antreprenorul va lua in considerare masuri speciale care trebuie luate in cazul pamanturilor sensibile la apa, printre care:

- asternerea si scarificarea pamantului;
- tratament cu var;
- executia de drenuri deschise.

Ramblee din material stancos

Atunci cand este utilizat in ramblee, materialul stancos va fi imprastiat in straturi si nivelat pentru a obtine o umplutura omogena, cu un numar minim de goluri.

Grosimea straturilor va fi stabilita conform dimensiunii materialului si capacitatii utilajului de compactare, dar nu va fi mai mare de 80 cm. Ultimii 30 cm sub patul drumului trebuie sa nu contina blocuri cu dimensiunea maxima mai mare de 20 cm.

Daca raman goluri dupa compactare, stratul va fi inchis cu un material granular aprobat, astfel ca toate golurile de la suprafata sa fie umplute.

In taluzurile neacoperite, blocurile trebuie sa fie fixate pe cel putin 2/3 din grosimea lor.

Umplutura din spatele lucrarilor de arta (ziduri de sprijin, culei, aripi, etc.)

In lipsa unor indicatii contrare ale caietului de sarcini speciale, umplutura din spatele lucrarilor de arta va fi realizata utilizand acelasi material ca pentru ramblee, cu exceptia materialului stancos. Dimensiunea maxima a materialului care poate fi folosit este de 1/10 din latimea umpluturii.

Umplutura se va executa in straturi uniforme, cu grosimea de maxim 25 cm.

Umplutura va fi compactata mecanic pana la gradul de compactare conform Tabelului 4.

Protectia impotriva actiunii apei

Antreprenorul va asigura protectia rambleelor impotriva eroziunii provocate de apele ploilor (se va lua ca referinta cea mai puternica ploaie inregistrata in ultimii 10 ani).

1.3.8 SANTURI SI RIGOLE

Santurile si rigolele vor fi construite paralel cu piciorul taluzului.

1.3.9 FINISAREA PATULUI DRUMULUI

Patul drumului va fi compactat, nivelat si finisat respectand cotele, pantele si latimile prevazute in proiect.

Antreprenorul va limita accesul utilajelor pe patul drumului dupa compactare si finisare.

1.3.10 ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL

Taluzurile ce urmeaza a fi acoperite cu strat vegetal, trebuie anterior taiate in trepte sau ranforsate cu caroiaje din brazde, nuiele sau elemente prefabricate.

Dupa acoperirea cu strat vegetal, taluzurile vor fi fertilizate si insamantate.

Dupa insamantare, taluzul va fi udat de mai multe ori, pana la intrarea in vegetatie a semintelor de iarba.

In perioada de vegetatie, taluzurile inierbate vor fi cosite de doua ori pe an. Materialul rezultat va fi adunat si indepartat, in locuri aprobate de Consultant.

1.4 CONTROLUL EXECUTIEI SI RECEPTIA LUCRARILOR

1.4.1 CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

Controlul calitatii lucrarilor de terasamente consta in:

- verificarea trasarii lucrarilor;
- verificarea calitatii, conditiei si pregatirii terenului de fundare;
- verificarea calitatii si conditiei pamantului folosit in umplutura;
- controlul caracteristicilor straturilor executate;
- controlul caracteristicilor platformei drumului;

Antreprenorul nu va incepe executia nici unui strat inainte ca stratul inferior sa fie terminat, verificat si receptionat de Consultant. Antreprenorul va asigura, pe propria cheltuiala, intretinerea straturilor receptionate pana la acoperirea cu urmatorul strat.

Receptia oricarui strat va fi refacuta atunci cand intre receptia initiala si acoperirea cu stratul urmator, au trecut mai mult de 7 zile sau cand, in interiorul acestui interval, in opinia Consultantului, stratul receptionat nu mai corespunde conditiilor pentru a fi acoperit.

Masuratorile deflectometrice vor fi efectuate cu deflectometrul cu parghie, conform Normativului CD 31-94.

Frecventa minima a verificarilor gradului de compactare va fi conform Tabelului 5.

Verificarea calitatii pamanturilor consta in determinarea parametrilor acestora, conform Tabelului 2.

Antreprenorul poate propune Consultantului spre aprobare folosirea unor metode alternative de incercare.

Verificarea trasarii lucrarilor

Executia lucrarilor de terasamente poate incepe numai dupa ce trasarea lucrarilor a fost verificata si aprobata de Consultant.

Tolerantele in pozitionarea elementelor pichetarii generale sunt de ± 50 mm.

Verificarea caracteristicilor terenului de fundare.

Pentru verificarea calitatii terenului de fundare, se vor analiza probe de pamant din amplasamentul lucrarilor, minim 3 probe la 100 m lungime de drum, distribuite astfel incat sa acopere intreaga ampriza. Analizele si incercarile se vor face conform prevederilor Tabelelor 1 si 2.

Masuratorile deflectometrice se vor face pe 6 fire (4 benzi de circulatie si 2 benzi de oprire de urgenta) in sectiune transversala, oriunde se va considera necesar, dar cel putin in fiecare profil transversal din proiect.

Capacitatea portanta a terenului de fundare se considera realizata daca deformatia elastica masurata conform prevederile normativului CD 31-94, este mai mica decat valoarea admisibila corespunzatoare din Tabelul 8 in cel putin 90% din punctele masurate si mai mica de 600 1/100 mm in celelalte puncte masurate.

Uniformitatea executiei este considerata satisfacatoare daca coeficientul de variatie este $< 50\%$

Tabelul 8 – Deformatia elastica admisibila a terenului de fundare

Tipul de pamant conform STAS 1243-88	Deformatia elastica admisibila 1/100 mm
Nisip prafos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argila prafoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa nisipoasa, argila	450

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundare se va face cu respectarea prevederilor Tabelelor 4 si 5, si in corelatie cu punctele unde masuratorile deflectometrice indica o capacitate portanta redusa.

Toleranta in latimea amprizei rambleului este de +50 cm.

Verificarea caracteristicilor straturilor executate

Pe straturile asternute si compactate, se vor face urmatoarele determinari:

- verificarea gradului de compactare – pe fiecare strat, in profile transversale, in minim 6 teste la 2000 m² de strat, conform STAS 2914-84; in cazul pamanturilor coezive, in fiecare punct vor fi prelevate 3 probe (suprafata, mijlocul si baza stratului) daca acesta are o grosime mai mare de 25 cm si 2 probe (suprafata si baza stratului) daca grosimea este mai mica de 25 cm; in cazul pamanturilor necoezive, va fi prelevata o proba din fiecare punct de la mijlocul stratului;
- verificarea grosimii si pantei transversale a stratului – pe fiecare strat;

- masuratori deflectometrice – la fiecare al treilea strat, dupa ploaie, la ultimul strat; masuratorile se vor face in sectiuni transversale la maxim 25 m una de alta, pe 6 fire.

Valorile admisibile ale gradului de compactare sunt date in Tabelul 4.

Panta transversala a straturilor, dupa compactare, trebuie sa fie de 4%, cu toleranta de $\pm 1\%$.

Controlul caracteristicilor patului drumului

Controlul caracteristicilor patului drumului consta din masuratori topografice, deflectometrice la nivelul patului drumului si asupra gradului de compactare realizat.

Dimensiunile si cotele patului drumului se masoara oriunde se considera necesar, dar cel putin in profilele transversale din proiect.

Tolerantele in dimensiunile si cotele patului drumului sunt dupa cum urmeaza:

- Latimea: ± 5 cm de la axul drumului ± 10 cm pe toata latimea platformei;
- Cotele: intre +2,5 si -5,0 cm.

Panta transversala a patului drumului, dupa compactare, trebuie sa fie de 4%, cu toleranta de $\pm 1\%$.

Deformatia elastica la nivelul patului drumului se masoara pe 6 fire in sectiune transversala, oriunde se considera necesar dar cel putin in profilele transversale proiectate

Capacitatea portanta a patului drumului se considera realizata daca deformatia elastica masurata are valoare mai mica decat valoarea admisibila corespunzatoare din Tabelul 8.

Controlul caracteristicilor patului drumului va fi insotit de verificarea de ansamblu a lucrarilor de terasamente executate: verificarea dimensiunilor si uniformitatii suprafetei patului drumului si taluzurilor.

Tolerantele in uniformitatea suprafetei platformei drumului si a taluzurilor, masurate sub lata de 3 m sunt conform Tabelului 9.

Tabelul 9 - Uniformitatea suprafetei

Profil	Tolerante	
	Roci compacte	Roci necompacte sau pamanturi
Platforma fara strat de forma	± 5 cm	± 3 cm
Platforma cu strat de forma (*)	± 10 cm	± 5 cm
Taluz neacoperit	-	± 10 cm

Nota (*)

atunci cand pe platforma urmeaza sa se execute strat de forma.

1.4.2 RECEPTIA LUCRARILOR

Dupa terminarea lucrarilor pe un tronson, lucrarile executate vor fi supuse aprobarii Consultantului, inaintea asternerii stratului urmator.

Inspectarea lucrarilor care devin ascunse, inaintea acoperirii lor, trebuie sa stabileasca daca acestea

au fost realizate conform proiectului si prezentului Caiet de Sarcini.

In urma verificarii se incheie un proces verbal de receptie prin care se autorizeaza trecerea la faza urmatoare de executie.

Fazele de executie supuse receptiei sunt stabilite de Proiectant, prin Programul de Receptii pe Faze de Executie, care insoteste Detaliile de Executie si se refera, fara a se limita, la urmatoarele:

- trasarea lucrarilor;
- cota si profilul final in cazul sapaturii;
- natura si compactarea terenului de fundare;
- in ramblee, pentru fiecare strat asternut, dupa compactare.

NOTA: În momentul execuției se vor aplica normele în vigoare.

Întocmit,

Cone Landscape Studio s.r.l.

ing.peis.Mánya Csengelle