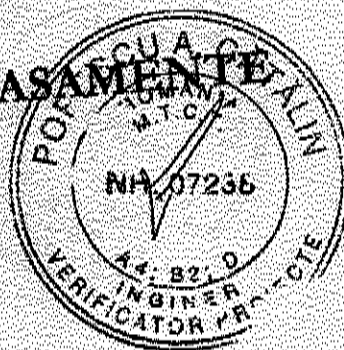


CAIET DE SARCINI
LUCRĂRI DE TERASAMENTE



CAPITOLUL IV. RECEPȚIA LUCRĂRII	33
ART. 4.1. Recepția pe faze de execuție	33
ART. 4.2. Recepția preliminară la terminarea lucrărilor	34
ART. 4.3. Recepția finală	34
CAPITOLUL V. ALTE PREVEDERI	34
5.1. Întreruperea lucrărilor și reluarea acestora	34
5.2. Monitorizarea terenului. Metoda observatională	34
DOCUMENTE DE REFERINȚĂ:	34
Lista figurilor:	8
Figura 1. Schema constructivă a unui terasament de drum	10
Figura 2. Nomograma Casagrande	
Lista tabelelor:	
Tabel 1. Criterii de calitate ale pământurilor necoezive folosite ca material pentru terasamente (după STAS 2914-84)	9
Tabel 2. Criterii de calitate ale pământurilor coezive folosite ca material pentru terasamente (după STAS 2914-84)	10
Tabel 3. Frecvența verificărilor pământurilor îmbunătățite	14
Tabel 4. Clasificarea pământurilor cu umflări și contracta mari (din NP 126/2010)	19
Tabel 5. Înclinarea taluzelor de debleu (cu $h < 12,0m$) conform STAS 2914/84	19
Tabel 6. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lăta de 3m	20
Tabel 7. Valorile gradului de compactare (Proctor Normal) impuse în corpul drumului	21
Tabel 8. Cerințe minime privind verificarea execuției terasamentelor necesare pentru întocmirea PCCVI	26
Tabel 9. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lăta de 3m	29
Tabel 10. Înălțimea maximă pe verticală a ramblezelor cu înclinarea 1:1,5 (conform STAS 2914/84)	30

CAPITOLUL 1. GENERALITĂȚI

ART. 1.1. SCOP, DOMENIU DE APLICARE

Prezentul Caiet de Sarcini are drept scop realizarea terasamentelor rutiere de calitate corespunzătoare exigențelor actelor normative în vigoare la nivel național și european și se aplică la executarea terasamentelor necesare pentru modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice.

El cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea terasamentelor (debleuri sau rambleuri), pentru controlul calității precum și condițiile de recepție.

ART 1.2. DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

Terminologia utilizată în cadrul acestui Caiet de Sarcini este în concordanță cu SR 4032/1-2001. Lucrări de drumuri. Terminologie și cu Legea nr. 10/18.01.1995 privind calitatea în construcții

Definiții:

Capacitate portantă a complexului rutier= Caracteristică de bază a complexului rutier de a prelua încărcările din trafic

Capacitate portantă a terenului de fundare= Presiunea maximă pe teren care provoacă extinderea zonelor de rupere și conduce la pierderea stabilității terenului. Valoarea capacității portante de calcul poate fi determinată prin metode corespunzătoare în funcție de încărcarea și de dimensiunile fundației, de rigiditatea structurii de rezistență precum și de stratificarea și natura terenului de fundare

Cartea tehnică a construcției= Cuprinde ansamblul documentelor tehnice referitoare la proiectarea, execuția, recepția, exploatarea și urmărirea comportării în exploatare a construcției, cuprinzând toate datele, documentele și evidențele necesare pentru identificarea și determinarea stării tehnice (fizice) a construcției respective și a evoluției acesteia în timp.

Complex rutier= Ansamblul format din structura rutieră și zona activă a terasamentelor

Corpul drumului= Totalitate a elementelor constructive ale drumului, în limitele amprizei la rambleu și a șanșurilor sau rigolelor de la marginea platformei la debleu

Deflectometru cu pârghie= Aparat portabil pentru măsurarea deflexiunilor elastice în puncte izolate sub încărcarea unei roți de camion standard

Deflexiune caracteristică= Deformația elastică medie normală aferentă sectorului omogen corectată cu produsul dintre abaterea medie pătratică normală și un coeficient funcție de suprafața admisă a fi subdimensionată

Deșeu de carieră = Material care rămâne în procesul tehnologic de realizare a produselor de carieră care nu îndeplinește condițiile standardizate și care poate fi valorificat ulterior prin tehnologii adecvate

Durată de exploatare= Perioada de timp, exprimată în ani, de la darea drumului în exploatare până la prima reparație capitală sau între două reparații capitale consecutive. Numărul de osii standard cumulat corespunzător perioadei de timp menționată mai sus

Fundația drumului= Strat sau ansamblu de straturi din structura rutieră care primește, transmite și repartizează patului drumului eforturile verticale provenite din trafic, astfel încât acestea să nu depășească portanța terenului de fundare în condițiile cele mai defavorabile care pot surveni în perioada de perspectivă considerată la dimensionarea complexului rutier

Grad de compactare= Criteriu de apreciere a compactării unui strat rutier sau a umpluturilor, definit prin raportul dintre densitatea în stare uscată obținută efectiv pe teren și cea maximă, determinată pe baza încercărilor prelabile de laborator, exprimat în procente

Groapă de împrumut= Săpătură de formă regulată executată în afara amprizei drumului pe o suprafață bine precizată prin proiect în vederea obținerii pământului necesar executării rambleelor

Indice californian de capacitate portantă (CBR)= Număr care exprimă, în procente, raportul dintre valoarea presiunii necesare a se exercita prin intermediul unui poanson pe o probă din material cercetat și valoarea presiunii necesare a se exercita prin intermediul aceluiași poanson pe o probă etalon pentru a obține aceeași pătrundere.

Infrastructura drumului= Parte din construcția drumului alcătuită din lucrările de terasamente, lucrările de consolidare, protejare a lor, inclusiv lucrările de artă (poduri, viaducte, tuneluri) care susține suprastructura drumului și transmite terenului solicitări din trafic și din forțele care încarcă construcția

Încercare in situ= Încercări realizate direct la fața locului, pe șantier

Laborator de analize și încercări în activitatea de construcții= Laborator care execută analize și încercări privind controlul calității pe parcursul execuției lucrărilor de construcții sau în vederea constatării stării tehnice a construcțiilor sau elementelor de construcții existente, necesare în cadrul activităților de expertizare tehnică a construcțiilor și de urmărire a comportării în timp a acestora.

Modul de elasticitate static= Raportul dintre tensiunea normală și deformația elastică specifică atunci când valoarea tensiunii nu depășește limita de proporționalitate

Modul de elasticitate dinamic= Caracteristica mecanică care definește comportarea la deformații elastice a unui material sub acțiunea solicitărilor dinamice

Patul drumului= Suprafața amenajată a terasamentelor ce constituie suportul structurii rutiere. Poate fi la nivelul părții superioare a terasamentului (PST) sau la nivelul stratului de formă (atunci când acesta există).

Portanța terenului de baza= Presiune maximă admisă în terenul de baza care nu provoacă apariția zonelor de rupere și care nu conduce la pierderea stabilității generale

Sector omogen= Sector de drum caracterizat concomitent prin aceleași date referitoare la traficul de calcul, alcătuirea structurii rutiere, starea de degradare a îmbrăcăminte, tipul climateric în care este situat drumul și regimul hidrologic al complexului rutier

Sector (poligon) experimental= Porțiuni de drum amenajate în mod special pentru a se încerca comportarea diferitelor tipuri de tehnologii, soluții de alcătuire a structurilor rutiere etc., sub acțiunea traficului și a condițiilor climaterice

Strat de formă= Parte superioară a terasamentelor alcătuită din pământ îmbunătățit sau stabilizat în scopul realizării unei capacități portante satisfăcătoare circulației pe perioada execuției drumului și pentru structura rutieră

Structura rutieră= Schelet de rezistență al drumului alcătuit dintr-un ansamblu de straturi realizate din materiale prelucrate prin tehnologii adecvate și dimensionate astfel încât să poată prelua, pe o perioadă determinată, solicitările din trafic și din condițiile climaterice în limita deformațiilor admisibile

Structura rutieră rigidă= Structura rutieră care are îmbrăcămintea din beton de ciment sau macadam cimentat

Structura rutieră suplă= Structura rutieră în alcătuirea căreia nu intră nici un strat care conține lianți hidraulici sau puzzolanici, iar îmbrăcămintea este de natură bituminoasă

Structura rutieră mixtă= Structura rutieră care are în alcătuirea sa un strat sau straturi de materiale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, iar straturile de acoperire și îmbrăcămintea sunt de natură bituminoasă

Terasamente= Totalitatea lucrărilor executate din pământ și pe sau în pământ sau din alte materiale provenite din roci sau subproduse industriale, în vederea realizării rambleurilor și debleurilor care constituie infrastructura drumurilor

Teren de fundare= Volum de rocă sau de pământ influențat de solicitările transmise de structura rutieră

Umplutură= Completare la nivelul proiectat cu pământ sau alte materiale precum și efectuarea unor construcții de apărare situate deasupra nivelului terenului înconjurător

Umiditate optimă de compactare= Umiditate pentru care, în cursul operației de compactare, se obține valoarea maximă a densității în stare uscată a pământului compactat pentru un lucru mecanic specific de compactare dat

Uniform (itate)= Care are permanent și pe toată întinderea sau durata aceeași formă, aceeași înfățișare, aceeași intensitate, aceeași viteză, aceeași desfășurare etc.; care este la fel, constant, lipsit de variații.

Zona activă a terasamentelor= Adâncime până la care se resimt încercările provenite din trafic

Abrevieri:

CBR[%]= Indice de portanță californian (californian bearing ratio).

E_p [MN/m²]= Modul de deformare dinamică al pământului

EV1 și EV2 [MN/m²]= Moduli de deformare liniară, statici, determinați in situ, cu placa statică și calculați la prima încărcare (EV1) respectiv la a doua încărcare (EV2).

U_n = coeficient de neuniformitate (pentru pământuri necoezive)

w_l și w_p = limite de plasticitate (pentru pământuri coezive)

FD = Coeficient de fragmentabilitate dinamică

K_0 [MN/m³]= Modul de reacție

SRR= structura rutiera rigidă

SRE = structura rutiera supla

ART. 13. PREVEDERI GENERALE

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914/84. Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate, SR EN ISO 14688-2/2005. Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare, AND 530/2012.

Instrucțiunile privind controlul calității terasamentelor și alte standarde și normative în vigoare, la data execuției, în măsura în care acestea completează și nu contravin proiectului și/sau prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini în conformitate cu prevederile contractului între cele două părți.

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

Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Beneficiarul ("Inginerul") poate dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

CAPITOLUL II. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU MATERIALELE FOLOSITE LA EXECUȚIA TERASAMENTELOR

ART. 2.1. GENERALITĂȚI

În secțiunile transversale ale proiectului se disting următoarele elemente care vor face obiectul acestui Caiet de Sarcini:

- Terenul de baza
- Corpul rambleului
- Zona activă (partea superioară) a terasamentului
- Sistemele de preluare și evacuare a apelor
- Stratul de formă

Iar acest capitol va cuprinde specificații privind condițiile de calitate pe care trebuie să le îndeplinească materialele folosite pentru executarea acestor elemente

ART. 2.2. MATERIALE FOLOSITE PENTRU UMPLUTURI.

2.2.1. Pământuri

Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-83. Clasificarea și identificarea pământurilor¹ care se folosească la executarea terasamentelor sunt date în tabelele 1 și 2.

Tabel 1 Criteriu de calitate ale pământurilor necoezive rosite ca material pentru terasamente (după STAS 2914-04)

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământ		Simbol	GRANULOMETRIE				Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	UL (%)	Calitate ca material de terasament
			Conținutul în părți fine în % din masa totală pentru:			Un			
			d<0,005 mm	d<0,05 mm	d<0,25 mm				
Pământuri necoezive (fracțiunea mai mare de 2mm reprezintă mai mult de 50%)	la	cu foarte puține părți fine, neuniforme, insensibile la îngheț-dezghet și la variațiile de umiditate	<1	<10	<20	>5	0	foarte bună	
	lb	idem la însă uniforme				<5		foarte bună	
Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mica de 2 mm îngheț-dezghet, insensibile la variațiile de umiditate)	2a	idem 2a însă uniforme	<6	<20	<40	>5	<10	foarte bună	
	2b	idem 2a însă uniforme				<5		bună	
Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mica de 2mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive	3a	cu multe părți fine, foarte sensibile la îngheț- dezghet, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contracție) redusă	>6	>20	>40	-	>10	mediocră	
	3b	idem 3 a însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare						>40	mediocră
Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau finprăfos sau argilos									

Un - coeficient de neuniformitate; Ip - indice de plasticitate; UL = umflare liberă

1 tabel 4. Criterii de calitate ale pamanturilor coezive folosite ca materie pentru terasamente (dupa STAS 2314-64)

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate	l_p pentru fract. sub 0,5 mm	U _L (%)	Calitatea materialului pentru terasamente
Figura 2. Nomograma Casagrande						
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, argilos, praf, praf argilos, nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă, nisipoasă, argilă prăfoasă, nisipoasă, argilă, nisipoasă, argilă, argilă grasă	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă redusă, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4a		< 10	< 40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibil la îngheț-dezgheț	4b		< 35	< 70	Mediocră
	organice ($MO > 5\%$)* cu compresibilitate și umflare liberă redusă și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4c		< 10	< 40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4d		> 35	> 70	Rea
	organice ($MO > 5\%$)* cu compresibilitate mijlocie, umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibil la îngheț-dezgheț	4e		< 35	< 75	Rea
	organice ($MO > 5\%$)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibil la îngheț-dezgheț	4f		-	> 40	Foarte rea

* Pământurile cu conținut de materii organice - MO (determinat conform STAS 7107/1-76. *Teren de fâsare. Determinarea materilor organice.*) sunt pământuri de formație relativ recentă (câteva mii de ani) care cuprind materii organice, în mai mică sau mai mare proporție în funcție de care se clasifică (conform STAS 1243/88. *Teren de fâsare. Clasificarea și identificarea pământurilor*) astfel: *medizile* sunt pământuri cu conținut de materii organice sub 5 %. Sunt depozite aluvionare conținând în general mai mult de 90% elemente inferioare dimensiunii de 0.2 mm, alcătuite din particule argiloase foarte fine (corespunzătoare stării coloidale), afânate, puțin consolidate, prezentând în general limite de curgere WT = 60-120, indici de plasticitate $I_p = 30 \dots 80$, umiditatea naturală fiind apropiată de limita de curgere.

nămolurile sunt pământuri asemănătoare mălurilor cu un conținut de materii organice între 5 ... 10 % putând conține resturi de plante carbonizate: *pământurile turbogase* sunt pământuri cu conținut de materii organice între 10 ... 60 % formate în urma descompunerii incomplete a resturilor vegetale într-un mediu saturat cu apă dar neoxigenat. Reprezintă o îngrămădire de resturi vegetale cu un grad de descompunere variabil, de culoare brună-neagră, cu o structură fibroasă, în amestec cu o cantitate importantă de substanțe minerale (nisip, argile, calcar), putând reține cantități mari de apă: 400 ... 1000 % (și chiar mai mult) *turbogase* este un pământ cu un conținut de materii organice de peste 60 % format într-un mediu similar.

Nu se vor introduce în umpluturi bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în descompunere/putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, crengi, etc).

Pentru materialele de umplutură constituite din pământuri (coezive sau necoezive) provenite din depozite temporare sau gropi de imprumut este absolut necesar încadrarea în categorii din punct de vedere al calității lor ca material pentru terasamente (conform criteriilor din tabelele 1 și 2). Pentru a putea fi încadrate în respectivele categorii (conform STAS 2914-84) trebuie efectuate obligatoriu (pe probe recoltate din materialul din depozitele temporare) următoarele tipuri de determinări de laborator:

- granulometrie;
- coeficient de neuniformitate - U_n (pentru pământuri necoezive)
- plasticitate (limite de plasticitate W_L și W_P și indicele de plasticitate - I_p);
- conținut în materii organice (MO).
- umflarea liberă (UL)
- sensibilitatea la îngheț

În afara pământurilor, ale căror caracteristici ca materiale de umplutură au fost descrise în acest capitol mai pot fi folosite ca umpluturi pentru terasamente: pământurile îmbunătățite.

2.2.2. Pământurile îmbunătățite

2.2.2.1. Generalități

Îmbunătățirea pământurilor se face pentru:

- îmbunătățirea portanței și viabilității infrastructurii și a terenului natural;
- asigurarea unui strat cu o portanță suficientă pentru a permite compactarea straturilor rutiere (strat de formă);
- protecția unei suprafețe sensibile la intemperii (variații de umiditate); realizarea unui strat de repartitie a încărcărilor în cazul pământurilor deformabile;
- îmbunătățirea stabilității rambleelor.

Îmbunătățirea calității pământurilor constă în:

- modificarea granulozității;
- modificarea umidității;
- tratament (stabilizarea chimică sau mecanică).

Modificarea granulozității se poate face prin:

- eliminarea fracțiunilor sensibile la apă și la îngheț;
- eliminarea fracțiunilor groșiere care pot împiedica un amestec și o nivelare corespunzătoare a materialelor;
- fragmentarea și fărâmișarea fracțiunilor groșiere pentru amenajarea corespunzătoare a amestecurilor.

Modificarea umidității în cazul când pământurile au o umiditate în afara intervalului de variație optim de compactare constă în:

- umezirea pământurilor cu umidități mai mici;
- uscarea pământurilor în cazul unor umidități mai mari

Tratamentele pământurilor în cazul reducerii umidității și îmbunătățiri plasticității și caracteristicilor mecanice constau în:

- tratamente cu lianți hidraulici - var și ciment;
- tratamente cu lianți puzzolamici - zgură granulată, cenușă și var;
- tratamente cu caracter granular - îmbunătățiri granulometrice sau stabilizări mecanice).

Pământurile îmbunătățite prin tratament cu lianți se pot folosi numai:

- la nivelul terenului de fundare;

- pe zona activă (partea superioară a terasamentelor)
- la stratul de formă

În cazul corpului rambleului pământurilor îmbunătățite prin tratament cu lianți nu pot fi folosite decât dacă utilizarea acestora nu conduce la realizarea unui masiv rigid.

2.2.1.2. Condiții de admisibilitate a pământurilor îmbunătățite la execuția terasamentelor

Ca și în cazul pământurilor naturale condițiile de admisibilitate ale pământului diferă în funcție de locul de utilizare și anume:

- în corpul rambleului;
- în partea superioară a terasamentului în cazul rambleelor și debleelor;
- în stratul de formă.

În corpul rambleelor, conform STAS 2914-84 nu pot fi utilizate pământurile cu consistență scăzută: mături, nămoluri, pământuri turboase cu un conținut de săruri solubile în apă mai mare de 5% sau cu substanțe putrescibile.

În cazul utilizării pământurilor îmbunătățite la partea superioară a terasamentelor (zona activă în cazul debleelor și rambleelor) și în stratul de formă, se mai impun o serie de restricții determinate de:

- dimensiunea maximă a granulelor;
- compactibilitatea pământului;
- traficabilitate, gelivitate.

Dimensiunea maximă a granulelor nu poate depăși 100 mm în cazul pământurilor utilizate ca atare sau 50 mm în cazul pământurilor tratate, restricția fiind condiționată de posibilitățile de nivelare a suprafeței stratului.

Compactibilitatea pământului trebuie să fie corespunzătoare. Pământurile cu un coeficient de neuniformitate (U_n) mai mic de 5, fiind greu de compactat, pot fi utilizate numai după îmbunătățirea granulometrică care să conducă la compactibilitate și încheștare corespunzătoare a stratului.

Traficabilitatea stratului este impusă de circulația de șantier în condiții meteorologice defavorabile. În această situație pământurile sensibile la variații de umiditate pentru a putea fi utilizate trebuie îmbunătățite.

Gelivitatea. În general partea superioară a terasamentelor și stratul de formă se află la adâncimi situate în zona de îngheț. În aceste situații pământurile utilizate nu trebuie să fie gelive. Gelivitatea pământurilor se stabilește conform STAS 1709/3-90. Gelivitatea poate fi apreciată pe baza unor criterii granulometrice sau prin măsurarea umflării unor epruvete supuse la îngheț. Un pământ este geliv când el îndeplinește concomitent următoarele trei condiții:

- limita de curgere (limita superioară a domeniului de comportare plastică) $W_L > 55\%$;
- umflarea liberă $U_L > 60\%$;
- fracțiunea argiloasă sub 0.002 mm este $> 20\%$.

Folosirea pământurilor îmbunătățite la execuția terasamentelor mai necesită și respectarea unor condiții de aprovizionare și stocaj care constau în:

- asigurarea unei aprovizionări continue în limita spațiilor de depozitare;
- depozitarea lianților în condiții optime, în silozuri, magazii, etc. care să permită păstrarea calității liantului.

Dozajul de liant pentru tratarea pământurilor va fi stabilit de către un laborator de specialitate prin încercări, conform STAS 10473/1-87 și STAS 10473/2-86 pe epruvete cilindrice, confecționate din amestecuri de pământ și liant.

De asemenea pe probe prefabricate la umiditate optimă de compactare se vor realiza determinări de compresibilitate și rezistență la forfecare, conform procedurilor de încercări geotehnice, în condiții de efort și umiditate specifice terasamentului.

Cerințele privind dozajul în cazul soluțiilor de stabilizare cu lianți sunt prezentate în STAS 12253-84.

Cerințele cu privire la rezistența la îngheț a materialelor stabilizate cu lianți sunt indicate în STAS 1709/3-90.

Beneficiarul are obligativitatea verificării compatibilității liantului cu pământul tratat. Un rol principal în stabilirea aptitudinii unui pământ față de liant îl are:

- compoziția granulometrică;
- verificarea conținutului de materii organice a pământurilor, care sunt în general nocive, în cazul tratării pământurilor cu ciment sau var;
- conținutul de humus sau materii organice nu trebuie să depășească 5%.

În timpul execuției, operațiunea cea mai importantă a controlului, în cazul calității pământurilor, este controlul calității amestecului. Acest control constă în:

- verificarea respectării dozajului de liant sau a proporțiilor de amestec;
- verificarea compoziției granulometrice a amestecului;
- calitatea amestecului propriu-zis, cu referire la uniformitate și gradul de fărâmițare;
- verificarea dotării cu utilaje corespunzătoare de împrăștiere și dozare a liantului și de malaxare.

În cazul realizării amestecului în stații, operație ce se realizează cu o frecvență redusă în astfel de lucrări, dozajul și malaxarea sunt controlate prin procesul de fabricație.

În cazurile cele mai frecvente, realizarea amestecului se face, "in situ", dozarea liantului făcându-se cu dispozitive speciale sau în cazul aprovizionării cu saci, prin repartizarea acestora la volumul de pământ corespunzător rețetei de amestec.

Respectarea dozajului în cazul împrăștierei cu utilaje speciale se face prin reglarea dispozitivului de deschidere, astfel încât să rezulte o cantitate necesară de liant în corelare cu viteza de deplasare a utilajului.

Verificarea respectării dozajului de liant se face prin așternerea unei tăvi cu o suprafață de $0,25 \text{ m}^2$ înainte de trecerea utilajului de împrăștiere și cântărirea cantității de liant depusă după trecerea utilajului de împrăștiere.

Toleranța admisă la variația cantității de liant este de $\pm 15\%$.

În cazul stabilizării mecanice, proporția de amestec se verifică prin stabilirea granulozității amestecului.

Calitatea amestecului este determinată de omogenitate, deci și de gradul de fărâmițare.

Omogenitatea amestecului se apreciază vizual prin observarea culorii și structurii astfel încât liantul să fie repartizat omogen în pământ și pe toată grosimea stratului.

Gradul de fărâmițare se determină conform STAS 10473/2-86.

Pe tot parcursul execuției, în cazul stabilizării cu lianți hidraulici sau puzzolanici, se vor preleva probe de amestec din care se vor executa epruvete cilindrice și se va determina rezistența la compresiune la vârsta de 14 zile în cazul pământurilor îmbunătățite cu var și zguri granulate și la vârsta de 7 și 28 zile a pământurilor stabilizate cu ciment conform STAS 10473/2-86.

Frecvența verificărilor în cazul controlului de calitate a pământurilor stabilizate este următoarea:

Tabel 3. Frecvența verificărilor pământurilor îmbunătățite

Determinarea	Frecvența
dozajul de liant	în cel puțin trei puncte la 1500 m^2 strat
gradul de fărâmițare	în cel puțin trei puncte la 1500 m^2 strat
granulozitatea amestecului	în cel puțin trei puncte la 1500 m^2 strat
rezistența la compresiune	2 seturi de epruvete (3 epruvete / set) la 1500 m^2 strat

Celelalte verificări privind calitatea lucrărilor din timpul execuției și anume:

- umiditatea pământului (amestecului) înainte de compactare;
- grosimea stratului compactat;
- gradul de compactare al stratului, se vor efectua conform prevederilor capitolelor anterioare,

În cazul când Inginerul constată abateri de la reglementările privind calitatea straturilor stabilizate va dispune măsuri adecvate pentru remedierea deficiențelor constatate.

ART. 2.3. ALTE MATERIALE FOLOSITE LA REALIZAREA TERASAMENTELOR

2.3.1. Pământuri pentru straturi de protecție

Pământul vegetal folosit pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate trebuie să aibă o calitate corespunzătoare și poate proveni fie ca rezultat al curățirii terenului fie adus de pe alte suprafețe locale de teren.

Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protecție a rambleurilor erodabile trebuie să aibă calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleurilor, fiind excluse nisipurile și pietrișurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm. De asemenea nu se vor folosi pământuri cu umflări și contracții mari sau acestea vor fi tratate cu nisip grăunțos (amestec de minim 40% nisip grăunțos).

2.3.2. Apa de compactare

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

Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul "Inginerului", cu excepția compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

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

CAPITOLUL III. EXECUTAREA TERASAMENTELOR

ART. 3.1. PICHETAJUL LUCRĂRILOR

De regulă, pichetajul axei traseului este efectuat prin grija Clientului. Sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin pichetii cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legați de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați 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 vârfurile de unghi și a reperilor de pe teren.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului (în cazul situației prevăzută în paragraful 1) sau la executarea pichetajului complet nou (în cazul situației de la paragraful 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 afară de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin țărâși și șabloane 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-i reamplasa dacă 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 toate instalațiile subterane și aeriene, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

ART. 3.2. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

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

- defrișări;
- curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și de adâncime;
- demolarea construcțiilor existente (pe baza documentațiilor special întocmite și aprobate).

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

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

Curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni și alte materiale se face pe întreaga suprafață a amprizei.

Decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut.

Pământul decapat și orice alte pământuri care sunt improprii pentru umpluturi vor fi transportate și depuse în depozite definitive, evitând orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pământul vegetal va fi pus în depozite provizorii, în vederea reutilizării.

Pe porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin șanțuri de gardă (conform proiectului) care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei drumului. În general, dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare și evacuare a apelor din ampriza drumului.

Demolările construcțiilor existente vor fi executate până la adâncimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

Materialele provenite din demolare vor fi strânse cu grijă, pentru a fi reutilizate conform indicațiilor precizate în caietele de sarcini speciale sau în lipsa acestora, vor fi evacuate în groapa publică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina Antreprenorului.

Toate golurile ca: puțuri, pivnițe, excavații, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, conform prevederilor art. 2.2. și compactate pentru a obține gradul de compactare prevăzut în tabelul nr. 9 punctul b.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca "Inginerul" să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol. Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de șantier.

ART. 3.3. MIȘCAREA PĂMÂNTULUI (MIȘCAREA TERASAMENTELOR)

Mișcarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături, în profilurile cu umplutură ale proiectului în cazul în care situația este întâlnită în teren.

Excedentul de săpătură și pământurile din debleuri care sunt improprii realizării rambleurilor (în sensul prevederilor din cap. 2) precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite vor fi transportate în depozite definitive.

Necesarul de pământ care nu poate fi asigurat din debleuri, va proveni din gropi de împrumut.

Recurgerea la debleuri și rambleuri în afara profilului din proiect, sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării "Inginerului" și "Proiectantului".

Dacă, în cursul execuției lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri și gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini (capitol 2) și ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor și normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea și condițiile de execuție a rambleurilor, antreprenorul trebuie să informeze "Inginerul" și să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplutură, pe bază de măsurători și teste de laborator, demonstrând existența reală a materialelor și evaluarea cantităților de pământ ce se vor exploata.

ART. 3.4. GROPI DE IMPRUMUT

În cazul în care gropile de împrumut și depozitele de pământ nu sunt impuse prin proiect sau în caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul "Inginerului". Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor.

Cererea trebuie să fie însoțită de:

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor articolului 2.2. din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondaje și analize de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina Antreprenorului;
 - acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite și/sau pentru gropile de împrumut;
 - un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut și planul de refacere a mediului.
- La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:
- pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
 - crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a "Inginerului", să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
 - taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu condiția ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitații, iar taluzurile să fie îngrijit executate;
 - săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practică în debleuri sau sub cota șanțului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;
 - în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de 4,00 m lățime între piciorul taluzului drumului și groapa de împrumut pe baza unui calcul de stabilitate aprobat de Inginer;
 - fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3% spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea și evacuarea apelor;
 - taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5...1:3, când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă niciun fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.
- Surplusul de săpătură din zonele de debleu, poate fi depozitat în următoarele moduri:
- în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat și taluzat conform prescripțiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cotă muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
 - mai departe de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor în execuție sau ale celor existente și în afara firelor de scurgere a apelor; în ambele situații este necesar să se obțină aprobarea pentru ocuparea terenului și să se respecte condițiile impuse.

La amplasarea depozitelor în zona drumului se va urmări ca prin execuția acestora să nu se provoace înzăpezirea drumului.

Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut și depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale și nici să nu riște antrenarea terasamentelor de către ape sau să cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. În acest caz, Antreprenorul va fi în întregime răspunzător de aceste pagube.

"Inginerul" se va opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor, susceptibile de a înrăutăți aspectul împrejurimilor și a scurgerii apelor.

Achiziționarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pământuri ca și ale celor necesare gropilor de împrumut, rămân în sarcina Antreprenorului.

ART. 3.5. EXECUȚIA DEBLEURILOR

Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini și caietul de sarcini speciale să fi fost verificat și recunoscut ca satisfăcător de către "Inginerul" lucrării.

Săpăturile trebuiesc atacate frontal pe întreaga lățime și pe măsură ce avansează, se realizează și taluzarea, urmărind pantele taluzurilor menționate pe profilurile transversale.

Nu se vor crea supraadâncimi în debleu. În cazul când în mod accidental apar asemenea situații se va trece la umplerea lor, conform modalităților pe care le va prescrie "Inginerul" lucrării și pe cheltuieli Antreprenorului.

În cazul în care săpăturile vor fi executate în terenuri definite, conform NP 074/2007, ca fiind "dificile" se vor lua măsuri astfel:

- la săparea în pământuri sensibile la umezire (PSU), terasamentele se vor executa progresiv, asigurându-se permanent drenarea și evacuarea apelor pluviale și evitarea destabilizării echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane, pentru a preveni umezirea pământurilor. Toate lucrările preliminare de drenaj vor fi finalizate înainte de începerea săpăturilor, pentru a se asigura că lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape. De asemenea se vor respecta prevederile NP 125/2010. *Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire și C 168- 1980 . Instrucțiuni tehnice pentru consolidarea pământurilor sensibile la umezire și/ sau prescripțiile din proiect*
- În cazul pământurilor cu umflări și contractii mari (TUCM), clasificate astfel conform criteriilor din NP 126/2010 (tabelul 6) se vor lua măsurile prescrise de acest normativ (NP 126/2010. *Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contractii mari*) și/ sau prescripțiile din proiect

Tabel 4. Clasificarea pământurilor cu umflări și contractii mari (din NP 126/2010)

Caracterizarea P.U.C.M. d.p.d.v. al activitatii	A _{2p}	I _p	I _λ	C _p	U _L	W _s	C _v		q _{max}	W ₁₅	P _a
							tulburat	netulburat			
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)				
Puțin active	<15	<12	<0.75	I _p >C _p	<70	>16	<55	<15	<12	<10	<50
Cu activitate medie	15- 20	12- 25	0.75- 1.0	I _p >C _p	70- 100	16- 12	55-75	15- 25	12- 25	10- 12	50- 100
Active	20- 30	25 - 35	1.00- 1.25	I _p >C _p	100- 140	12- 10	75- 100	25 - 35	25- 37	12- 18	100- 200
Foarte Active	>30	>35	>1.25	I _p >C _p	>140	<10	>100	>35	>37	>18	>200

în care: $A_{2\mu}$ =(%) particule cu diametru < 0.502 mm; I_p = indice de plasticitate; I_A = indice de activitate ($I_A = I_p/A_{2\mu}$);
 C_p = criteriu de plasticitate; U_L = umflare liberă; W_s = limita de contracție; C_v = contracție volumică;
 q_{max} = căldură maximă de umezire; W_{15} = umiditate corespunzătoare sucțiunii la 15 bari; p_u = presiune de umflare

În cazul în care la cota patului drumului vor fi pământuri fine cu consistență redusă (terenuri moi cu indicele de consistență $I_c < 0.5$) se vor adopta prescripțiile din proiect sau se vor compacta sau îmbunătăți până la obținerea, pe o adâncime de 30 cm sub patul drumului a unui grad de compactare $D = 100\%$ Proctor Normal (conform prevederilor din tabelul 9 pct. c) sau a unei capacități portante $E_{v2} > 80$ MN/m² (pentru structuri rutiere suple și mixte) sau $K_0 > 40$ MN/m³ (pentru structuri rutiere rigide). De asemenea "Inginerul" va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltuiela Clientului. Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul de compactare (D) de 100% Proctor Normal.

În cazul în care sub patul drumului se afla depozite necoezive identificate prin studiul geotehnic ca fiind "lichefiabile" se vor aplica prescripțiile din proiect (de ex. sisteme de drenaj).

Înclinarea taluzurilor de debleu va depinde de natura terenului natural întâlnită efectiv la saparea acestora. Dacă aceasta diferă față de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui să aducă la cunoștința "Inginerului" neconcordanța constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.

Orientativ, conform STAS 2914/84, înclinarea taluzurilor la deblee cu adâncimi de maximum 12,00 m, este dată în tabelul 7.

Tabel 5. Înclinarea taluzurilor de debleu (cu $h < 12,0$ m) conform STAS 2914/84

Natura materialelor din debleu (prin studiu geotehnic)	Înclinarea taluzurilor
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pământuri marnoase	1,0:1,0...1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleurilor	1,0:1,5...1,0:1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1,0:0,1 până la poziția verticală sau chiar în consolă
<u>Pentru debleurile mai adânci de 4,00 m sau pentru cele sapate în "terenuri dificile" (conform NP 074/2007) sau amplasate în condiții hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltrații, zone de bălți) indiferent de adâncimea lor, înclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.</u>	

Taluzurile vor trebui să fie curățate de pietre sau de bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau încorporate în teren ca și rocile dislocate a căror stabilitate este incertă. Dacă pe parcursul lucrărilor de terasamente, masele de pământ devin instabile, Antreprenorul va lua măsuri imediate de stabilizare, anunțând în același timp "Inginerul".

În terenuri stâncoase, la săpăturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze planurile sale de derocare în așa fel încât după explozii să se obțină: degajarea la gabarit a taluzurilor și platformei; cea mai mare fracționare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor.

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 rocă, care ar putea să fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze.

După execuția lucrărilor, 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 lata de 3 m sunt date în tabelul 6.

Tabel 6. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lata de 3 m

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

Metoda utilizată pentru nivelarea platformei în cazul terenurilor stâncoase este lăsată la alegerea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adâncime suplimentară, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pământ, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat așa cum este arătat în art. 3.7

Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umezire provenite din debleuri "Inginerul" va prescrie ca executarea săpăturilor 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, umidități 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 șanțuri, rigole, lucrări provizorii necesare evacuării apelor în timpul excavării.

ART. 3.6. PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

Lucrările pregătitoare arătate la art.3.1. și 3.2. 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 minimă cu grosimea stratului prescris pentru compactare, distanțate la maximum 1,00 m înălțime pe terenuri obișnuite și cu înclinarea de 4% spre exterior, lățimea unei trepte va fi de minim 1.00 m.

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

Pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute la art.3.2. sau pe terenuri de portanță scăzută se va executa o îmbunătățire a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimă de 30 cm.

ART. 3.7. EXECUȚIA RAMBLEURILOR. TRONSOANE EXPERIMENTALE

3.7.1. Prescripții generale

Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului, indicate în caietul de sarcini și caietul de sarcini speciale, să fie verificate și acceptate de "Inginer". Această acceptare trebuie să fie, în mod obligatoriu, consemnată în caietul de șantier.

Nu se execută lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

Execuția rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minime definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii.

Execuția nu poate fi reluată decât după un timp fixat de "Inginer" sau reprezentantul său, la propunerea Antreprenorului.

Înainte de începerea lucrărilor pentru ramblee, se va realiza câte un tronson de încercare (experimental) de minim 30 m lungime și pe o lățime conform dimensiunilor utilajelor de lucru pentru fiecare tip de pământ unde se vor stabili grosimile straturilor de compactare, utilajul de compactare, numărul de treceri pentru a se asigura gradul de compactare necesar (tabel 9).

Tabel 9. Valorile gradului de compactare (Proctor Normal) impuse în corpul drumului (conform STAS 2914-84)

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

NOTA: Pentru pământurile necoezive, strâncoase 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.

În mod informativ, gradul de compactare Proctor Normal, se poate echivala cu rezultatele obținute prin metoda Zorn - prezentate în tabelul 9a:

Tabel 9a - Metoda placa Zorn

Tip metodă	Norme/STAS: Agreement tehnic 504/919-07	
	Grad de compactare %	Modulul dinamic de deformație/ E _{vd} (MPa)
Material coeziv	>100	>35
	>99	>31.6
	>98	>28.3
	>97	>25.0
	>96	>22.5

	>95	>20.0
	>100	>50
Material necoziv	>99	>45
	>98	>40
	>97	>35

3.7.2. Modul de execuție a rambleurilor

Rambleurile se execută în straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lățime a platformei (pentru a nu se realiza rosturi longitudinale. În special la pământuri stabilizate cu lianți) și în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările și variațiile de umiditate și granulometrie.

Dacă dificultățile speciale, recunoscute de "Inginer", impun ca execuția straturilor elementare să fie executate pe lățimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alăturate, care împreună acoperă întreaga lățime a profilului (în intervale de 2-3 ore), urmărind ca decalarea în înălțime între două benzi alăturate să nu depășească grosimea maximă impusă.

În stratul următor lățimea benzilor va fi schimbată pentru a se asigura un decalaj de minim 25 cm între rostul inferior și cel superior (interșesarea rosturilor)

Pământul adus pe platformă este împrăștiat, nivelat și compactat pe întreaga lățime a platformei (sau a benzii de lucru) cu rosturi interșesute în grosimea optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

Se vor face verificări privind calitatea materialului pus în opera (granulometrie, limite de plasticitate, conținut de materii organice, umflare liberă), a gradului de compactare $(D = \frac{\gamma_d}{\gamma_{dmax}} [\%])$ și a deformabilității (cu parghia Benkelman) pe fiecare metru de înălțime a rambleului.

Suprafața fiecărui strat intermediar, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană și va avea o pantă transversală de 3..5% către exterior, iar suprafața ultimului strat va avea panta prescrisă conform articolului 3.8.9.

La punerea în operă a rambleului se va ține seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul șantierului va face determinări ale umidității la sursă și se vor lua măsurile în consecință pentru punerea în operă, respectiv așternerea și necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-și reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului așternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

3.7.3. Stabilitatea terasamentelor

Stabilitatea terasamentelor se asigură prin:

- gradul de compactare;
- înclinări diferite ale taluzelor, banchete, etc. (în funcție de înălțimea terasamentelor, natura materialelor utilizate); verificarea stabilității ramblelor cu înălțime peste 4 m, și a zonelor pe care se realizează acestea.
- măsuri de asanare și protejare conform STAS 10796/1 și STAS 10796/2 precum și altor reglementări legale în vigoare;
- capacitatea portantă corespunzătoare și stabilitatea terenului de fundație;
- refacerea unor eventuale zone deconsolidate, în terenul de fundație, urmare a unor alunecări vechi de teren;

- calculul de stabilitate (pantele taluzelor, lăimea berzelor, natura terenului din care se va realiza rambleul, etc.) va fi verificat de exigența Af;
- zonele de debleu ($h \geq 4m$) se vor realiza pe baza unui calcul de stabilitate (natura terenului, pantele taluzelor, lățimi berne, lucrări de consolidare, etc) verificat la exigențele Af;
- pentru întreținerea și protecția taluzelor de rambleu sau debleu se vor realiza înierbări,
- plantații, cleionaje, etc (se vor consulta unități de specialitate privind plantațiile).
- pentru calculele de stabilitate se vor utiliza datele geotehnice din proiect sau cele obținute în faza de execuție.

Pentru ca la punerea în operă să se obțină, printr-un lucru mecanic judicios ales, gradul de compactare propus, pentru materialele ce urmează a fi folosite ca materiale de umplutură se vor determina caracteristicile de compactare Proctor (umiditatea optimă de compactare - w_{opt} și greutatea volumică în stare uscată maximă - γ_{dmax}) și se vor face sectoare experimentale pe care se va stabili metodologia de compactare (tip de utilaj, număr de treceri, etc).

Execuția rambleurilor ($h > 4m$) se va face pe baza unui caiet de sarcini special întocmit în acest sens și verificat la exigențele Af. În acesta vor fi stipulate caracteristicile materialului luat în considerare în calculul de stabilitate:

- pentru terenul de baza: modulul de deformare liniară (E), greutatea volumică (γ);
 - pentru materialul din care se va realiza umplutura: coeziunea (c), unghiul de frecare interioară (ϕ), greutatea volumică (γ);
- Verificarea acestor parametri se va face atât pentru terenul de baza cât și pentru umplutura.
- pentru terenul de baza modulul de deformare liniară (E) se va determina conform prevederilor din caietul de sarcini speciale sau, dacă nu este altfel precizat, conform prevederilor Instrucțiunilor privind verificarea execuției terasamentelor - indicativ AND 530/2012.
 - pentru umplutura caracteristicile mecanice (j) și c se vor determina pentru fiecare metru pe înălțime al rambleului conform prevederilor din caietul de sarcini speciale sau conform STAS 8942/2-82. Teren de fundare. Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare prin încercare de forfecare directă. Dacă în caietul de sarcini speciale nu este altfel precizat încercările se vor efectua în condiții „neconsolidat - nedrenat” (UU) pe probe compactate în aparatul Proctor la 90 % grad de compactare.

Valorile obținute vor fi comparate cu valorile folosite în analiza de stabilitate.

3.7.4. Compactarea rambleelor

Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare (Proctor Normal) prevăzut în tabelul 9.

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 9, cu echipamentele existente și folosite pe șantier.

În acest scop, înainte de începerea lucrărilor, va realiza câte un tronson de încercare experimental de minimum 30 m lungime lățime 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.

În cazurile când această obligație nu va putea fi realizată, grosimea straturilor succesive nu va depăși 20 cm după compactare și va prezenta situația "Inginerului" pentru stabilirea de măsuri corespunzătoare. Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3% sub îmbrăcămințile din beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminți și se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare.

ART. 3.8. CONTROLUL EXECUȚIEI TERASAMENTELOR

3.8.1 Controlul execuției lucrărilor de terasamente

Controlul execuției se va face pe baza Planului de Control Calitate, Verificări și Încercări a execuției terasamentelor (PCCVI) întocmit de Antreprenor, verificat de Proiectant și aprobat de Beneficiar.

Conform PCCVI controlul execuției lucrărilor se va face, pentru fiecare element al terasamentului:

- Teren de baza
- Corpul rambleului
- Zona activa (partea superioară) a terasamentului
- Strat de forma
- Sisteme de preluare și evacuare a apelor urmărindu-se:

Caracteristicile materialelor puse în opera. Se vor verifica parametrii prevăzuți la Art. 2.2. Materiale folosite pentru umpluturi. Controlul va fi pe fiecare strat (în grosime de 25-30 cm stabilită la tronsonul experimental);

Gradul de compactare. Prin determinarea greutății volumice în stare uscată maximă (γ_{dmax}) în aparatul Proctor și a greutății volumice în stare uscată (γ_d) a materialului pus în opera.

Capacitatea portantă. Capacitatea portantă se va determina prin încercări cu placă statică

Uniformitatea execuției - se va determina cu parghia Benkelman.

Elementele geometrice (inclusiv grosimea straturilor așternute). Se va face prin măsurători directe.

În tabelul 10 sunt prezentate cerințele minime, pe baza cărora va fi întocmit PCCVI privind obiectivele verificării execuției pentru fiecare element al terasamentului precum și frecvența minimă acceptată a testelor și documentele de referință pentru fiecare determinare. Tabelul 10 va sta și la baza stabilirii fazelor determinante (la baza rambleului, din metru în metru în corpul rambleului și la patul drumului).

În cazul în care, pe perioada efectuării lucrărilor, apare necesitatea efectuării unor teste suplimentare ca tip și/sau volum sau înlocuirea celor cuprinse în PCCVI, acestea vor fi documentate de către Antreprenor, avizate de către Proiectant și aprobate de către Inginer și vor deveni parte integrantă din PCCVI.

Nr. Crt.	OBIECTIV	Categorii de lucrări, controale și verificări	Modul de efectuare a controalelor și verificărilor	FRECVENȚA DETERMINĂRIILOR
0	1	2	3	4
TEREN DE FUNDARE ÎMBUNĂTĂȚIT CU LIANȚI HIDRAULICI				
1	Elementele geometrice ale axului și amprizei drumului		Măsurători directe	Conform Proiect
2	Realizarea măsurilor privind preluarea și evacuarea apelor de suprafață din zona terasamentului și îndepărtarea pământului vegetal		Control vizual	
3	Verificarea calității materialelor folosite la executia terasamentelor	PĂMÂNTURI		Conform Proiect sau înainte de începerea lucrărilor În cazul umpluturii pe fiecare strat de pământ pus în operă minim 3 încercări complete pentru fiecare 2000 mp repartizate, pe secțiuni diferite, stânga, ax, dreapta Pe zona activă (partea superioară a terasamentului - PST), pe fiecare strat de pământ pus în operă minim 3 încercări complete pentru fiecare 1500 mp repartizate, pe secțiuni diferite, stânga, ax, dreapta
		Granulometrie	a. Determinarea granulometriei	
		Limite de plasticitate	b. Clasificarea pământului	
4	Verificarea calității liantului hidrolic	Conținut materii organice ¹ și săruri solubile	conform Proiect, AND 530/2012 sau reglementărilor tehnice în vigoare	O determinare la fiecare lot aprovisionat dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie O determinare la fiecare lot aprovisionat dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie O determinare la fiecare lot aprovisionat dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie O determinare la fiecare lot aprovisionat dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie
		Umflarea liberă		
		Umiditatea la compactare ²		
5	Elaborare rețetă	Sensibilitatea la îngheț ³		Elaborarea a 3 variante de lucru pentru fiecare tip de liant hidrolic
		Priza determinată pe pasta de liant hidrolic cu consistența normală: - să nu înceapă mai devreme de 1,2 ore - să nu se termine mai târziu de 10 ore	SR ENV 13282-1:2013 SR EN 196-3+A1:2009	
		Constanta de volum	SR ENV 13282-1:2013 SR EN 196-3+A1:2009	
5	Elaborare rețetă	Rezistența mecanică la întindere din încovoieră la 7 și 28 zile	SR ENV 13282-1:2013 SR EN 196-1:2006	O determinare la fiecare lot aprovisionat dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie O determinare la fiecare lot aprovisionat dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie O determinare la fiecare lot aprovisionat dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie
		Rezistența mecanică la compresie la 7 și 28 zile	SR ENV 13282-1:2013 SR EN 196-1:2006	
		Granulometria amestecului, Compoziția amestecului	STAS 10473/2-86	

	de lucru	preparat, Rezistențe la compresie, Proctor Modificat			
		Umiditatea pământului și umiditatea aerului	STAS 913/1-82		Zădărit și ori de câte ori este necesar
		Drogul de liant răspândit			3 la 1500 mp și ori de câte ori se observă abateri de la drogajul optim
		Granulozitatea amestecului	STAS 1913/5-85		3 la 1500 mp
		Grad de fărâmițare	STAS 10473-2-86		3 la 1500 mp
		Grad de compactare	STAS 10473-2-86		2 la 1500 mp
		Rezistența la compresie a amestecului la 7 și 28 zile	STAS 10473-2-86		2 ori a câte 3 straturi la 1500 mp
		Verificarea capacității portante cu defleciometrul Benkelman pe primul strat de material de umplutură	CD 31/2002		În câte 2 puncte situate în profiluri transversale la distanța de 20 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 7,5 m
B. CORPUL UMPLUTURII INCLUSIV ZONA ACTIVĂ (Partea superioară a terasamentului - PST)					
		PĂMÂNTURI	conform Proiect, AND 530/2012 sau reglementărilor tehnice în vigoare ³	Conform Proiect sau înainte de începerea lucrărilor	În corpul umpluturii pe fiecare strat de pământ pus în operă minim 3 încercări complete pentru fiecare 2000mp repartizate, pe secțiuni diferite, stânga, ax, dreapta
		Granulometria ^a			Pe zona activă (partea superioară a terasamentului - PST), pe fiecare
		b. Clasificarea pământului ^b			strat de pământ pus în operă minim 3 încercări complete pentru fiecare
		Limite de plasticitate ^c			1500 mp repartizate, pe secțiuni diferite, stânga, ax, dreapta
		Conținut materii organice ^d și săruri solubile ^e			
		Umflare liberă ^f			
		Umiditatea la compactare ^g			
		Sensibilitatea la îngheț ^h			
		ALTE MATERIALE (balast)			
		Granulozitate Los Angeles	SR EN 933-1/2012 SR EN 1097/2-2010		O probă la 5000 mc
		Verificarea grosimii straturilor		Conform Proiect sau	
		Verificarea nivelmentului	măsurători directe		În corpul umpluturii - pe fiecare strat de pământ pus în operă

	Verificarea uniformității suprafeței platformei și nivelării taluzurilor				
	Lățimea platformei și a bermei (în cazul terasamentelor mai înalte de 6 m)				
10	Compactarea	Corpul umpluturii	Grad de compactare (PROCTOR NORMAL)		
11	Deformabilitatea / Uniformitatea		Verificarea deformabilității și omogenității (uniformității) cu pâghia Benkelman		
	Compactarea		Grad de compactare (PROCTOR NORMAL)		
12	Portanță	Zona activă (PST)	Capacitate portanță	SRE	modul dinamic E_p sau modulul static E_s
13	Deformabilitatea / Uniformitatea		Verificarea omogenității (uniformității) cu pâghia Benkelman		

* În cazul rambleelor cu $h_{rambleu} > 4.0$ m iar în cazul debielelor atunci când se îndeplinesc condițiile din tabelul 7. Verificarea se face conform art. 3.7.3.

a- STAS 1913/5-85, b- SREN ISO 14688-2:2005 și/sau STAS 1243-88, c- STAS 1913/4-86, d- STAS 1913/1-76, e- STAS 7107/3-74 (pentru conținutul de carbonați), f- STAS 1913/12-88, g- STAS 1913/1-82, h- STAS 1709/2-90

pe zona activă (partea superioară a terasamentului - PST), înainte de executarea stratului de formă, pe profile transversale din 20 m în 20 m

Conform Proiect sau pe fiecare strat pus în operă - minim 3 încercări pentru fiecare 2000 mp. Aceste puncte vor fi amplasate pe profile transversale la cel puțin 1 m stg/dr de la marginea platformei și în ax sau (în special) acolo unde se vad denivelări ale straturilor ca urmare a trecerii autovehiculelor în timpul execuției

Conform Proiect sau la fiecare metru pe înălțime, pus în operă - puncte din 20 în 20 m pe 3 profile longitudinale

Conform Proiect sau pe fiecare strat de pământ pus în operă - minim 3 încercări la 1500 mp. Aceste puncte vor fi amplasate pe profile transversale la cel puțin 1 m stg/dr de la marginea platformei și în ax sau (în special) acolo unde se vad denivelări ale straturilor ca urmare a trecerii autovehiculelor în timpul execuției

Conform Proiect sau, înainte de executarea stratului de fundație de balast, puncte din 20 în 20 m pe 3 profile longitudinale

3.8.2. Valori impuse. Condiții de admisibilitate

În ceea ce privește calitatea materialelor, din punctul de vedere al folosirii lor ca material de umplutura, vor fi respectate prevederile impuse prin proiect și/sau în concordanță cu art.2.2. din prezentul caiet de sarcini

Condițiile de admisibilitate privind compactarea sunt cele din tabelul 9 și sunt respectate dacă pe un sector de terasament bine delimitat din punct de vedere geometric abaterile limită, ale valorilor gradului de compactare (D) prescris în tabelul 9 sunt de minim 3 % sub îmbrăcămințile de beton și de minim 4 % sub celelalte îmbrăcăminți neacceptându-se însă ca prin aceste abateri limită valoarea gradului de compactare să fie mai mică de 90 %. Abaterile limită prevăzute se acceptă în maxim 10 % din numărul punctelor de verificare.

Condițiile de admisibilitate pentru primul strat de umplură (protecție pământ îmbunătățit) trebuie să aibă o valoare a deflexiunii conform CD 31/2002 de min 270 (1/100 mm) și un coeficient de variație de Cv 40%.

Pentru capacitatea portantă a părții superioare a terasamentului condițiile de admisibilitate sunt specificate prin proiect. În cazul în care prin proiect nu sunt specificate aceste condiții capacitatea portantă a zonei active trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

Pentru structuri rutiere suple și mixte (SRE) (conform PD 177/2001):
Modulii statici de deformare (Ev1 și Ev2):

Dacă prin proiect nu este specificată valoarea modului dinamic al pământului Ep, alternativ se pot determina modulii statici de deformare Ev1 și Ev2 prin încercări cu placa statică, conform AND 530/2012. Valorile de calitate impuse sunt:

$$E_{v2} \geq 20 [MN/m^2] \text{ și } [E_{v2}/E_{v1}] \leq 2,3$$

Condiția de admisibilitate este îndeplinită dacă dintr-o serie consecutivă de 6 determinări ale capacității portante valoarea coeficientului de variație (Cv) este mai mică de 10%

Deformabilitatea (determinată cu pârghia Benkelman conform CD 31/2002) este caracterizată prin deformația elastică corespunzătoare vehiculului etalon cu sarcina pe osia simplă din spate de 115 kN.

Dacă prin proiect nu este precizat altfel, deformabilitatea la nivelul patului drumului se consideră realizată dacă deformația elastică sub sarcina osiei etalon de 115 kN, are valori mai mari de 200 (1/100 mm) în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Când măsurarea deformației elastice, cu deflectometrul cu pârghie, nu este posibilă, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate agreate de Proiectant și aprobate de Inginer.

3.8.3. Verificarea elementelor geometrice ale terasamentelor

Acest control se face pe parcursul executării terasamentului prin verificarea:

- modului de așternere în straturi și grosimea acestora; Va fi verificată grosimea fiecărui strat de pământ așternut la executarea rambleului. Grosimea măsurată trebuie să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare
 - asigurării pantelor transversale și a posibilităților de scurgere a apelor din precipitații;
 - înclinarea taluzelor;
- și după terminarea execuției părții superioare a terasamentului prin:
- verificarea prin nivelment a profilului longitudinal și a profilelor transversale realizate, față de prevederile proiectului de execuție.

Verificarea prin nivelment constă într-un control topografic al profilului longitudinal, în profilele transversale situate la 20 m unul de altul și în măsurarea denivelărilor locale longitudinale.

a) Toleranțele de nivelment impuse sunt următoarele:

la lățimea platformei:

± 0,05 m față de axă;

± 0,10 m la lățimea întreagă;

± 0,50 m la ampriza rambleului.

la cotele proiectului:

± 0,05 m față de cotele de nivel ale proiectului

la suprafața platformei, conform tabel 11:

Tabel 11. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lăta de 3 m

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

Alte precizări privind controlul execuției terasamentelor:

- Verificarea trasării axului și amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmându-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de +/-0,10 m în raport cu reperi pichetajului general.
- Verificarea pregătirii terenului de fundație de sub rambleu se face conform prevederilor din tabelul 9 pct A, înainte de începerea executării umpluturilor, după curățirea terenului și îndepărtarea stratului vegetal. Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.
- Verificarea gradului de compactare se face pentru fiecare strat de pământ pus în operă. Determinarea greutății volumetrice în stare uscată (γ_d), în cazul pământurilor coezive, se va face pe câte 3 probe (stante) prelevate de la suprafața, mijlocul și baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necoezive se va folosi metoda înlocuirii de volum (conform prevederilor AND 530/2012) caz în care înălțimea gropii de material dislocuit trebuie să fie egală cu grosimea stratului verificat iar diametrul acesteia trebuie să fie de minim 30 cm. Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitatea în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor, conform STAS 1913/13.

Cu avizul Proiectantului și aprobarea Beneficiarului, gradul de compactare poate fi verificat și prin alte metode decât cea prezentată la acest punct (a se vedea silnstrucțiunile privind verificarea execuției terasamentelor - AND 530/2012)

Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 9.

În cazul când valorile gradului de compactare obținute la verificări nu sunt corespunzătoare celor prevăzute în tabelul 9, se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

Nu se va trece la execuția stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului ne mai fiind posibilă.

Prescripții speciale aplicate execuției rambleurilor

Prescripții aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă, culei, aripi, ziduri de sprijin, etc.)

În lipsa unor indicații contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite în patul drumului, cu excepția materialelor stâncoase.

Pe o lățime minimă de 1 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului din carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

Rambleul se va compacta mecanic, la gradul de compactare din tabelul 9 și cu asigurarea integrității lucrărilor de artă.

Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobării "Inginerului" sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de artă întinderea zonei lor de folosire.

Finisarea platformei

Dupa finalizarea execuției lucrărilor de terasamente se face controlul caracteristicilor părții superioare a patului drumului (platformei) care constă (conform tabel 10) în:

- verificarea elementelor geometrice. Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt $\pm 0,05$ m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafațarea patului și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate la pct. 3.8.6 (Tabelul 11). Verificările de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 20 m distanță unul față de celălalt
- verificarea compactării, a capacității portante și a uniformității (deformabilității).
- verificarea înclinării taluzelor, banchetelor și lucrărilor de scurgere a apelor pe taluze.

Partea superioară a platformei va fi compactată, nivelată și completată respectând cotele în profil în lung și în profil transversal, declivitățile și lățimea prevăzute în proiect.

Dacă execuția structurii rutiere sau a stratului de forma nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperiș, în două ape, cu înclinarea de 4% spre marginea acestora. În curbe se va aplica deverul prevăzut în piesele desenate ale proiectului, fără să coboare sub o pantă transversală de 4%.

ART. 3.9. PROFILURI ȘI TALUZURI

Lucrările trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare profilurile din proiect să fie realizate cu toleranțele admisibile.

Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri și nici excrescențe, în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constitutive ale rambleului.

Profilul taluzului trebuie să fie obținut prin metoda umpluturii în adaos, dacă nu sunt dispoziții contrare în caietul de sarcini speciale.

Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea informativ înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în tabelul 12.

Tabel 12. Înălțimea maximă pe verticală a rambleurilor cu înclinarea 1:1,5 (conform STAS 2914/84)

Natura materialului în rambleu stabilit prin studiu geotehnic	H (max m)
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

Panta taluzurilor trebuie verificată și asigurată numai după realizarea gradului de compactare indicat în tabelul 9.

Toleranțele de execuție pentru suprafațarea patului și a taluzurilor sunt precizate la pct. 3.8.6. Denivelările sunt măsurate sub lata de 3 m lungime.

ART. 3.10. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA APELOR

Antreprenorul este obligat să asigure protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundațiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depășește intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani.

Intensitatea precipitațiilor de care se va ține seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată stație pluviometrică.

Protecția definitivă a taluzelor se va realiza conform proiectului de apărare dacă este cazul.

Execuția șanțurilor și rigolelor

Șanțurile și rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectându-se secțiunea, cota fundului și distanța de la marginea amprizei.

Șanțul sau rigola trebuie să rămână constant, paralel cu piciorul taluzului. În nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism să fie întrerupt de prezența masivelor stâncoase. Paramentele șanțului sau ale rigolei vor trebui să fie plane iar blocurile în proeminență să fie tăiate.

La sfârșitul șantierului și înainte de recepția finală, șanțurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări și blocuri căzute.

Drenarea apelor subterane

Lucrările de drenarea apelor subterane, care s-ar putea să se dovedească necesare, vor fi definite prin proiect separat de specialitate verificat la existența Af.

Apele infiltrate prin sistemul rutier se vor evacua prin drenuri transversale de acostament sau prin continuitatea straturilor de fundație până la fața taluzelor sau prin drenuri longitudinale.

Protecția taluzurilor cu pământ vegetal

Când acoperirea cu pământ vegetal trebuie să fie aplicată pe un taluz, acesta este în prealabil tăiat în trepte sau întărit cu caroaie din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau caroaie sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmițat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umectat înainte de răspândire.

După răspândire pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un ruloș ușor.

Executarea lucrărilor de îmbrăcare cu pământ vegetal este în principiu, suspendată pe timp de ploaie.

Verificarea elementelor geometrice

Suprafața straturilor de formă se verifică în profil transversal și longitudinal pentru a corespunde datelor și abaterilor limită prevăzute la pct. 2.1. din STAS 12253-84, și anume :

- pantele în profil transversal și declivitățile în profil longitudinal ale suprafeței stratului sunt aceleași ca și cele ale suprafeței îmbrăcăminților;
- denivelările admisibile în profil transversal sunt cu $\pm 0,5$ cm față de cele prevăzute în proiect;
- denivelările admisibile în profil longitudinal ale suprafeței stratului sub dreptarul de 3 m sunt de max. 2 cm.

Lățimea straturilor de formă se verifică dacă corespunde datelor din proiectul de execuție, iar abaterile limită admise la lățimea stratului de formă sunt de $\pm 0,05$ m față de axă și de $\pm 0,10$ m la lățimea întreagă.

Lățimea straturilor se verifică la distanțe de maximum 200 m.

Grosimile straturilor de formă trebuie să corespundă datelor prevăzute în proiectul de execuție.

Verificarea grosimii straturilor de formă se face prin sondaje, cel puțin unul la 200 m de drum.

Cotele profilului longitudinal se verifică în axa drumului cu aparate de nivel și trebuie să corespundă celor din proiect.

Rezultatele tuturor determinărilor și verificărilor specificate în lucrare vor fi ținute la zi în documentația de execuție a șantierului, ce va constitui documentația de control în vederea recepției lucrărilor.

Alte prevederi

În caietul de sarcini de la Mixturi și îmbrăcămînți asfaltice uzura și binder se va preciza faptul că rostul longitudinal între cele 2 benzi ale unui drum național, sau rosturile longitudinale la autostrăzi, nu se vor întrerupe în aceeași secțiune ci vor fi decalate sau cu rosturi interțesute, cu suprapuneri de straturi de cel puțin de 25 cm. Același lucru și pentru rosturile transversale în cazul întreruperii lucrărilor.

ART. 3.12. INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANȚIE

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

În afară de aceasta, Antreprenorul va trebui să execute în aceeași perioadă, la cererea scrisă a "Inginerului" și toate lucrările de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este răspunzător.

CAPITOLUL IV. RECEPȚIA LUCRĂRII

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție), unei recepții preliminare și unei recepții finale.

ART. 4.1. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul stării în fazele de execuție 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 execuției la faza imediat următoare.

Recepția pe faze se efectuează de către "Inginer" și Antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta ambele semnături.

Nu se va trece la execuția stratului următor decât numai după certificarea calitatii execuției conform prevederilor din proiect și/sau prezentului caiet de sarcini.

Pentru fiecare m de rambleu (pe înălțime) se va face fază determinantă. La faza determinantă se va ține seama de procesele verbale întocmite pentru fiecare strat de 25-30 cm. Dacă considera necesar Antreprenorul poate solicita la faza determinanta verificarea unora dintre parametrii de calitate impuși prin proiect și/sau caietul de sarcini.

Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

- trasarea și pichetarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal și terminarea lucrărilor pregătitoare;
- compactarea terenului de fundație; în cazul rambleurilor se vor verifica criteriile calitate impuse prin proiect și/sau prezentul caiet de sarcini pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură;
- la finalizarea părții superioare a terasamentului
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii, la finalizarea stratului de forma (dacă este cazul)

Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cât și a comisiei de recepție preliminară sau finală.

La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părți din aceasta se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor, verificându-se concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și caietului de sarcini speciale și a proiectului de execuție;

Lucrările nu se vor recepționa dacă nu sunt respectate toate prevederile privind calitatea execuției prevăzute în proiect și/sau caietele de sarcini. De exemplu:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu sunt realizate gradele de compactare la nivelul patului drumului, pe fiecare strat în parte și pentru stratul de forma (atestat de procesele verbale de recepție pe faze);
- nu s-a utilizat pământ corespunzător conform cerințelor din proiect și/sau caietele de sarcini;

- nu este asigurată capacitatea portantă pentru terenul suport al rambleelor sau la nivelul patului drumului.
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafașarea platformei;
- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor, etc.;

Defecțiunile se vor consemna în procesul verbal încheiat, în care se va stabili și modul și termenele de remediere.

ART. 4.2. RECEPȚIA PRELIMINARA 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 HGR 273/94.

ART. 4.3. RECEPȚIA FINALA

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.

CAPITOLUL V. ALTE PREVEDERI

Întreruperea lucrărilor și reluarea acestora

În cazul întreruperii lucrărilor pe perioade mari de timp, în special atunci când acestea includ cicluri climatice, la reluarea acestora se va elabora și efectua un program de verificare și inspectare a stării lucrării. Programul poate cuprinde pe lângă inspecții vizuale, verificarea gradului de compactare sau a capacității portante, dacă este cazul.

Monitorizarea terenului. Metoda observationala

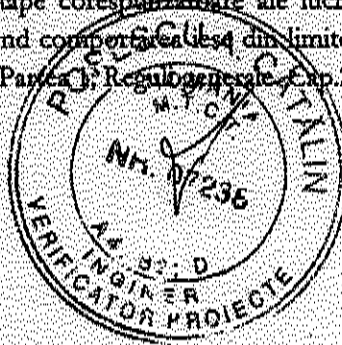
Atunci când terasamentele au fost realizate în zone încadrate în Studiul Geotehnic în categoria geotehnică 3 - risc geotehnic major iar terasamentul este construit în rambleu cu înălțimea $h > 4,0$ m sau debleu cu $h_{taluz} > 4,0$ m este indicat să se adopte metoda cunoscută sub numele de "metoda observationala". "Atunci când prognozarea comportării geotehnice a unei lucrări este dificilă, poate fi potrivit să se adopte metoda cunoscută sub numele de "metoda observationala", în care proiectul este revizuit pe parcursul execuției.

Trebuie îndeplinite următoarele cerințe înainte de a începe execuția:

- trebuie stabilite limitele în care comportarea se considera acceptabilă;
- trebuie estimat domeniul de comportări posibile;
- trebuie să se arate că există o probabilitate acceptabilă pentru comportarea reală de a se situa în limite admisibile;
- trebuie elaborat un plan de monitorizare care să evidențieze măsura în care comportarea reală se situează în limite acceptabile. Monitorizarea trebuie să detecteze acest lucru cu claritate la un stadiu suficient de timpuriu al lucrărilor iar frecvența observațiilor trebuie să fie suficient de mare astfel încât să se poată lua cu succes măsurile de intervenție;
- timpii de răspuns ai instrumentelor și metodele de interpretare a rezultatelor trebuie să fie suficient de rapide prin raport cu evoluția posibilă a sistemului;
- trebuie elaborat un plan de măsuri de intervenție care să fie adoptate dacă monitorizarea
- evidențiază o comportare în afara limitelor acceptabile.

Pe parcursul execuției, monitorizarea trebuie întreprinsă conform planului.

Rezultatele monitorizării trebuie evaluate la etape corespunzătoare ale lucrărilor, iar măsurile de intervenție prevăzute trebuie puse în practică atunci când comportarea acestor din limitele acceptabile " (extras din "SR EN1997-1. Eurocod7; Proiectarea geotehnică. Partea 1; Regulamentele, Cap.2.7.)



DOCUMENTE DE REFERINȚĂ:

A. LEGI ȘI DECRETE

Legea nr. 10/18.01.1995 privind calitatea în construcții, publicată inițial în Monitorul Oficial partea I, nr.12 din 24 ianuarie 1995, cu modificările și completările aduse de HG 498 din 24.05.2001;

Legea nr. 587 din 29.10.2002; Legea nr. 123 din 05.05.2007.

HG 273/14.06.1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, publicată inițial în Monitorul Oficial partea I, nr.193 din 28 iulie 1994 cu modificările și completările aduse de HG 940 din 19.07.2006; HG 1303 din 24.10.2007.

Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 publicată în MO 646/2006. Legea preia Directiva Consiliului nr. 89/391/CEE publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr.L 183/1989.

Hotărârea Guvernului nr. 1425/2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006

Hotărârea Guvernului nr. 955/2010 pentru modificarea și completarea normelor metodologice de aplicare a prevederilor legii securității 319/2006, aprobate prin HG 1425/2006.

HG 1242/2011 pentru modificarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin HG 1425/2006.

HG 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă. Hotărârea transpune Directiva 1989/654/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr.L 393/1989.

HG 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă. Hotărârea transpune Directiva 1989/655/CEE publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 393/1989.

HG 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrătorii echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă. Hotărârea transpune Directiva 89/656/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 393/1989.

HG 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă. Hotărârea transpune Directiva 92/58/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 245/1992.

HG 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile. Hotărârea transpune Directiva 92/57/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr L 245/1992.

HG 1875/2005 privind protecția sănătății și securității lucrătorilor față de riscurile datorate expunerii la azbest. Hotărârea transpune prevederile Directivei 83/477/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 263/1983, împreună cu toate modificările sale.

HG 493/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot. Hotărârea transpune Directiva 2003/10/CE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 42/2003.

HG 1876/2005 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații. Hotărârea transpune Directiva 2002/44/CE publicată în Jurnalul Oficial (JOCE) nr. L 177/2002.

HG 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare. Hotărârea transpune Directiva 1990/269/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr.L 156/1990.

H.G. nr. 355/2007 - privind supravegherea sănătății lucrătorilor modificată și completată.

HG nr.445/2009 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului- M.Of. nr.481/13.07. 2009

Ordinul 135/84/76/1.284/2010 al ministrului mediului și pădurilor , al ministrului administrației și internelor, al ministrului agriculturii și dezvoltării rurale și al ministrului dezvoltării regionale și turismului privind aprobarea Metodologiei de aplicare a evaluării impactului asupra mediului pentru proiecte publice și private - publicat în M.Of.nr. 274/24.04.2010

HG nr. 1076/2004 privind stabilirea procedurii de realizare a evaluării de mediu pentru planuri și programe - M.O. nr.707/5 august 2004

Ordinul nr. 995/2006 al ministrului mediului și gospodăririi apelor pentru aprobarea listei planurilor și programelor care intră sub incidența Hotărârii Guvernului nr. 1076/2004 privind stabilirea procedurii de realizare a evaluării de mediu pentru planuri și programe)

Ordinul ministrului apelor și protecției mediului nr. 863/2002 privind aprobarea ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii cadru de evaluare a impactului asupra mediului- publicat în M.Of.nr. 52/2003

HG nr. 1048/2007 privind modalitățile de investigare și evaluare a poluării solului și subsolului - M.O. nr.802/23 nov. 2007

Legea nr. 486/2003 pentru aprobarea Ordonanței de urgență nr.27/2003 privind procedura aprobării actelor - M.Of. 827/22 nov. 2003

HG nr. 1003/2007 privind refacerea zonelor în care solul, subsolul și ecosistemele terestre au fost afectate- M.Of. nr.804/26 nov. 2007

Legea nr. 363/2006 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea I. Rețele de transport. - publicată în M.Of. nr. 806/2006

Legea nr. 171/1997 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a Ha. Apa. -M.O. nr. 325/1997 cu modificările și completările ulterioare

Legea nr. 351/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a IV-a. Rețeaua de localități. -M.O. nr. 408/2001 cu modificările și completările ulterioare

Legea nr. 5/2000 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a IIIa.- zone protejate. -M.Of. nr. 152/12.04.2000

Legea nr. 575/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național -Secțiunea a V-a.- Zone de risc natural. -M.Of. nr. 726/14.11.2001

Ordonanța de urgență nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice - publicată în M.Of. nr. 442/29 iunie 2007

Ordinul 1.338/2008 al ministrului mediului și dezvoltării durabile privind procedura de emitere a avizului Natura 2000-publicat în M.Of. nr. 738/31 oct.2008

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000 - Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării lucrărilor în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.

NGPM/1996 - Norme generale de protecția muncii.

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

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 exploatare a drumurilor și podurilor.

B. STANDARDE

SR EN ISO 9001:2008/AC:2009	Sisteme de management al calității. Cerințe.
SR EN ISO/CEI 17025/2005/AC:2007	Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări.
SR EN 1997-1:2004/AC:2009	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale.
SR EN 1997-1 / 2004/NB:2007	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale. Anexă națională.
SR EN 1997-2:2007	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: încercarea și investigarea terenului.
SR EN ISO 22475-1:2007	Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane.
SR EN ISO 22476-2:2006	Partea 1: Principii tehnice pentru execuție. Cercetări și încercări geotehnice. încercări pe teren.
SR EN ISO 14688-1:2004:2006	Partea 2: încercare de penetrare dinamică. Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor.
SR EN ISO 14688-2:2005	Partea 1: Identificare și descriere. Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor.
SR EN ISO 14689-1:2004	Partea 2: Principii pentru o clasificare. Cercetări și încercări geotehnice. Denumire și clasificare a rocilor.
SR EN 459-1/2011	Partea 1: Denumire și descriere. Var pentru construcții. Partea 1. Definiții. Caracteristici și criterii de conformitate
SR 4032/1-2001	Lucrări de drumuri. Terminologie.
SR EN 12620:2008	Agregate pentru beton
SR EN 13043:2008	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic
SR EN 13242:2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în lucrări de inginerie civilă și în construcția de drumuri
SR EN 12620:2008	Agregate pentru beton
SR EN 13043:2013	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic
SR EN 13242:2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în lucrări de inginerie civilă și în construcția de drumuri
STAS 2914-84	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.

STAS 1709/1-90	Lucrări de drumuri. Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
STAS 1709/2-90	Lucrări de drumuri. Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet. Prescripții tehnice.
STAS 1709/3-90	Lucrări de drumuri. Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.
STAS 1242/2-83	Teren de fundare. Cercetări geologice - tehnice și geotehnice specifice traseelor de căi ferate, drumuri și autostrăzi.
STAS 1913/1-82	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/3-76	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
STAS 1913/4-86	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5-85	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/12-1	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari.
STAS 1913/13-83	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-75	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
STAS 7107/1-76	Teren de fundare. Determinarea materiei organice.
STAS 7107/3-74	Teren de fundare. Determinarea conținutului de carbonați.
STAS 8942/2-82	Teren de fundare. Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare, prin încercarea de forfecare directă.
STAS 9850-89	Lucrări de îmbunătățiri funciare. Verificarea compactării terasamentelor
STAS 1243-88	*) Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor

NOTA: STAS-ul 1243-88 a fost înlocuit de SR EN ISO 14688-2:2005/C91: 2007 dar pentru că modificările nu au putut fi aplicate tuturor specificațiilor din documentele tehnice, în cuprinsul Instrucțiunilor sunt referințe la amandouă standardele

C. INSTRUCȚIUNI ȘI NORMATIVE

AND 530/2012	Instrucțiuni privind verificarea execuției terasamentelor
CD 31/2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
CD 148/2003	Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor de fundație din balast.
C 182-87	Normativ privind executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri (Buletinul Construcțiilor nr. 6/1987).
C 251-94	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea, executarea, recepționarea lucrărilor de îmbunătățire a terenurilor slabe de fundare prin metoda îmbunătățirii cu materiale locale de aport pe cale dinamică (Buletinul Construcțiilor 7/1994).
C 29-85	Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice (Buletinul Construcțiilor 8/1986).
C 159-89	Instrucțiuni tehnice pentru cercetarea terenului de fundare prin metoda penetrării cu con, penetrare statică, penetrare dinamică, vibropenetrare
IM 003-1996.	Metodologie pentru determinarea indicelui californian de capacitate portantă (Buletinul Construcțiilor 1/1997).

NP 074/2007	Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții
NP 081-02	Normativ de dimensionare a structurilor rutiere rigide (Buletinul Construcțiilor 6/2004).
NP 122/2010	Determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici
NP 125/2010	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pamanturi sensibile la umezire
NP 126/2010	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pamanturi cu umflări și contractii mari
P 130-1999	Normativ privind comportarea în timp a construcțiilor
PD 177/2001	Normativ pentru dimensionarea sistemelor suple și semirigide (metoda analitică)
STAS 10473/2-86	Straturi stabilizate cu lianți puzzolanici