

NORMATIV PRIVIND EXECUTAREA MECANIZATA
A TERASAMENTELOR DE DRUMURI INDICATIV C
182—87

Elaborat de :

INSTITUTUL DE CERCETARI ŞI PROIECTARI
TEHNOLOGICE IN TRANSPORTURI – INCERTRA
– BUCUREŞTI –

In colaborare cu:

FACULTATEA DE CONSTRUCŢII IAŞI
DIRECTIA DE DRUMURI ŞI PODURI IAŞI
INSTITUTUL DE CONSTRUCŢII BUCUREŞTI

Director INCERTRA:

Şef secție drumuri:

Responsabil de lucrare:

Responsabili colaboratori:

Şef de lucrări

Responsabil din partea JCCPDC:

Ing. Emil Spirea

Or. ing. Marius Turcu

Dr. ing. Vasile Srungiu

Şef de lucrări dr. ing. Nicolae
Vladimir Vlad (I.P. Jaji)

Ing. Radu Andrei (D.D.P. Iasi)

dr. ing. Petre

Gh. Zafiu (I.C.B.)

Geolog Constantin Angbelutiu.
(INCERTRANS)

Dr. ing. Constantin
Herghelegiu

I. PREVEDERI GENERALE

1.1. Prezentul normativ se referă la executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri și controlul calitatii acestora.

1.2. Terasamentele, în întregul prezentului normativ, reprezintă totalitatea lucrărilor de pământ constând din saparea, încărcarea în mijlocul de transport, transportul, descărcarea, im-
prăstirea, nivelarea, compactarea pământului, finisarea și depozitarea executate în vederea realizării infrastructurii drumului. Sprijinirea săpăturilor nu face obiectul acestui normativ.

1.3. În raport cu situarea platformei drumului față de linia terenului natural terasamentele se execută:

în rambleu sau în umplutură:

- în debleu sau în săpătură;
- în profil mixt.

1.1. În scopul creșterii productivității muncii la executarea terasamentelor se va folosi o mecanizare intensivă a lucrărilor.

În cazul lucrărilor de drumuri ce comportă dislocarea unor volume importante de pământ, soluția de executare a terasamentelor se va stabili prin proiect, pe bază de calcul luându-se în considerare criteriile tehnice, economice și energetice.

1.2. Lucrările de terasamente se vor începe după executarea operațiilor de pichetare, rețranșare și pregătitoare.

JfoboMI de:

1.1. T. Tc. - r#sTJTUTC DE CEHCETAHI 51
PROIECTAREA TEHNOLOGICE ÎN TRASA-
MĂNTĂRI - ÎNCEPUT
ÎN COLADOHAIH CU: ÎNSTITUTUL
POLITEHNIC JASJ; - ÎNSTITUTUL
DE CERCETĂRI ȘI ÎNCURAJĂRI

Aprobat de:

1.1. Tc. în ordonul nr. 1613
din 18.09.1987

1.6. Proiectantul va prevedea în documentația tehnică a lucrurilor de drumuri metodele, soluțiile tehnologice și mijloacele de execuție mecanizate a terasamentelor pe baza studiilor geotehnice întocmite la proiectare, de care va ține seama constructorul în timpul execuției.

Eventualele necorcordanțe între situația luată în considerare în proiect, pe baza studiilor geotehnice și cea constatată de constructor pe teren la executarea terasamentelor vor fi semnificate beneficiarului și proiectantului pentru a se stabili măsurile corective.

1.7. Prevederile prezentului normativ nu au caracter limitativ în ceea ce privește metodele și procedeele de execuție a terasamentelor, verificate în practică și care se pot folosi atunci când prezintă eficiență tehnico-economică.

Pământuri pentru terasamente

1.8. Determinările de laborator asupra pământurilor, clasificarea lor și a altor roci ce se folosesc la terasamente, calitatea ca material pentru terasamente, proprietățile constructive și modul de săpare sunt reglementate prin STAS-urile înscrise în anexa 1 și Indicatorul de norme de deviazare TS-1981. În anexa 2 este prezentată o listă a simbolurilor folosite în cuprinsul normativului.

1.9. Calitatea pământurilor folosite la terasamente se determină potrivit prevederilor STAS 291-1-84, cap. 3 și 4.

Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climatice și hidrologice. La orice înălțime de terasament, trebuie să se ia măsuri speciale.

Pământurile clasificate ca bune pot fi, de asemenea, utilizate în orice condiții climatice, hidrologice și la orice înălțime de terasament. În compactarea lor necesită o tehnologie adecvată.

Pământurile prăfoase și argiloase, mediocre și rele, în cazul în care condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709-75, cap. 6.

În cazul pământurilor argiloase și prăfoase, când condițiile hidrologice locale sunt nefavorabile, se vor lua măsuri de tratare a acestora cu var, zgură granulată, cenă de termocentrală, tuf

vulcanic măcinat activat, substanțe chimice etc. la partea superioară a terasamentului, potrivit Instrucțiunilor P.D. 177-76 și ST.ȘS 6400-84.

Se recomandă ca partea superioară a rambleelor de drumuri, pe 0,50–0,70 m înălțime și pe toată lățimea să se execute din pământuri nisipoase și pietroase, soluția definitivându-se pe baza de criterii economice.

Se vor utiliza în ramblee pământurile organice, nămolurile pământurilor turboase și vegetale, pământurile cu consistență redusă (care au indicele de consistență sub 0,75), precum și pământurile cu conținut mai mare de 5% de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturile bulgării de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice putrescibile (brazde, frunzi, rășlacini, crengi etc).

Se va evita să se folosească la execuția terasamentelor calcare. Atunci când din anumite cauze se hotărăște să se utilizeze calcare aceasta să se facă în straturi alternative, prin metoda Sandvici, cu agregate naturale cu granulație mare și calcar.

1.10. În cazul lucrărilor importante (autostrăzi, drumuri naționale etc.), pentru identificarea pământurilor și realizarea terasamentelor, se recomandă să se aplice metoda de execuție și control a calității terasamentelor bazată pe criteriul Intenșității de compactare, prezentată în anexa 3.

2. CONDIȚII TEHNICE DE PROIECTARE

2.1. Terasamentele trebuie să fie stabile, durabile, indeformabile sub acțiunea circulației și a variațiilor sezoniere de umiditate și temperaturii,

2.2. La proiectare, înclinarea taluzurilor, înălțimea terasamentelor, gropile sau camerele de imprumut și depozitele se stabilesc potrivit STAS 2914-84, cap. 3 și 4 și cu respectarea legii nr. 43/75, cap. I și 2.

2.3. Un criteriu principal, de care depinde comportarea sistemului rutier, a zonei active a drumului și a terasamentului, atît în timpul execuției cit și în timpul exploatarei este asigurarea scurgerii rapide a apei spre a se împiedica stagnarea ei în lungul drumului. Se recomandă ca pe cit posibil să se evite a pro-

iecta drumuri in palier, cind profilul transversal al drumului este sjtuat la nivelul terenului sau in debleu. Santurile, rigolele, drenurile și taluzurile se proiectează potrivit prevederilor STAS 10.1976/1-77, 10.796/2, 3-79 și 2916-73.

2.4. Pentru a se asigura o comportare bună in timp a drumurilor se recomandă a se proiecta drumuri in rambleu, cu înălțimea de cel puțin 0,50 m față de terenul înconjurător, in functie de gradul de asigurarea împotriva inundațiilor. in conformitate cu datele precizate de beneficiarul lucrării și cu prevederile normativului privind proiectarea lucrărilor de aparare a drumurilor, căilor ferate și podurilor, conform STAS 2914-84, art. 3.1.2., iar în lungul drumului cu o declivitate care să asigure scurgerea apelor. In cazul rambleurilor mai înalte, executate pe terenuri sensibile la umezire, se va prevedea, la piciorul taluzului, pe înălțime de 0,50—1,00 m, o reducere a înclinației acestuia la panta de 5/1 la 3/1. Totodata, se recomanda sa se rezolve problema drenării apelor ce pot intra in terasamentele drumurilor,

2.5. Proiectul trebuie sa clarifice următoarele aspecte:

- traseul ales;
- alcatuirea profilului transversal și a lucrărilor anexe (lucrări de sprijinire etc.);
- stabilirea profilului longitudinal al drumului;
- mişcarea terasamentelor;
- surgerea și drenarea apelor;
- stabilirea caracteristicilor geotehnice ale pamintului;
- mişturile constructive adoptate (stabilizări, prevenirea degradărilor de îngheț-dezghet, înlocuirea pamintului pe porțiuni mlastinoase, cu turbidități etc., supraîntărceri față de nivelul terenului înconjurător);
- in zonele inundabile se tine seama de prevederile Normativului departamental privind proiectarea lucrărilor de aparare a drumurilor, căilor ferate și podurilor, Indicativ P.D. 161-85;
- se vor mentiona rețelele de electricitate, apă etc.

In cazul constructiilor cu volume importante de terasamente sau a lucrărilor de executat in conditii dificile, de teren, proiectul va cuprinde documentatia cu tehnologia de execuție mecanizată a terasamentelor, in conformitate cu punctul 1.6.

2.6. Inainte de a se incepe lucrările de organizare a santierului și lucrările pregătitoare, beneficiarul preda iar construe-

torul preia traseul definitiv al viitorului drum, conform proiectului. Predarea se va face în conformitate cu prevederile legale în vigoare. Se predau homele, pichetii și t. r. u. ii care materializează axa drumului, lucrările aferente (podete, ziduri de sprijin, amenajări) și ampriza drumului.

3. EXECUTAREA TERASAMENTELOR DE DRUMURI!

Materializarea traseului drumului și lucrările pregătitoare

3.1. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se stabilește axa drumului și reperii care determină elementele traseului, conform prevederilor STAS 9824/3-74.

Întrucât lucrările se execută mecanizat, reperii se vor amplasa în afara zonei de lucru pentru a putea fi pastrați și folosiți spre a materializa axa și cotele drumului.

Constructorul are obligația să verifice pe teren profilurile transversale din proiect, să consemneze cu beneficiarul nepotrivirile, iar când acestea nu sunt suficiente, pentru a defini configuratia terenului, să ridice allele suplimentare.

Podetele se vor executa înainte de începerea lucrărilor de terasamente.

3.2. Materializarea pe teren a lucrărilor se face prin sabloane de inventar sau cu materiale recuperabile, conform fig. 1 a și 1 b.

Pichetii și sabloanele trebuie să materializeze:

- axa drumului și înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii;
- punctele de intersecție ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzurilor.

3.3. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare:

- defrișări;
- curățirea terenului de frunze, crengi, iarbi și buruieni;
- decaparea și depozitarea plămintului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime.

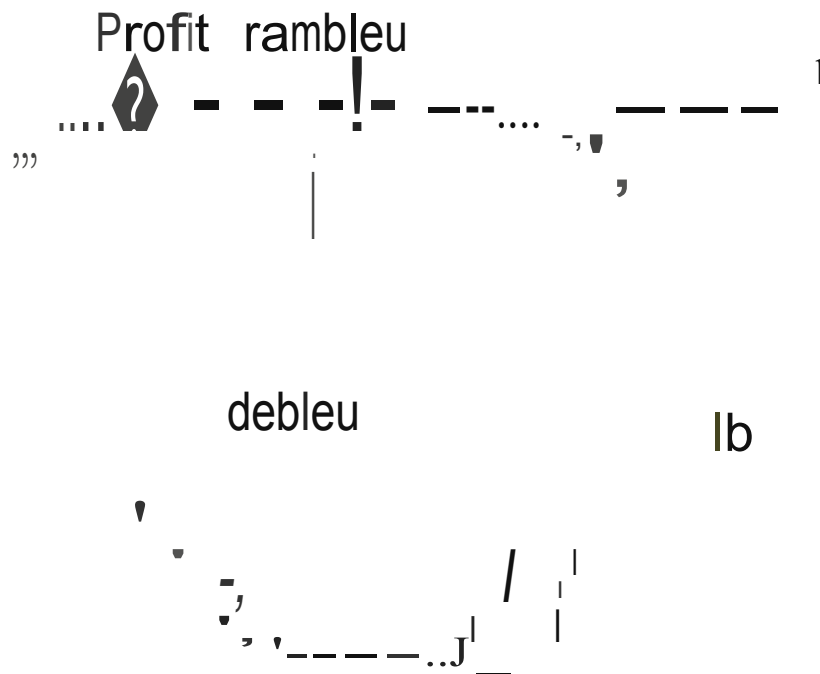


Fig. 1 — Stabilizarea prin sabtoane a elementelor profilului transversal.

3.1. Pregătirea terenului se face în limita zonei expropriate (ampriza drumului).

Defrisarea vegetației constă din tăierea arborilor, pomilor și arbuștilor, scoaterea rădăcinilor și îndepărtarea materialului lemnos.

Doborîrca arborilor și a poștilor, scoaterea buturugilor și a rădăcinilor, precum și transportul materialului lemnos rezultat se face după îndeplinirea condițiilor legale, cu respectarea normelor tehnice și a celor de protecția muncii în vigoare.

Scoarcerea buturugilor și rădăcinilor se face obligatoriu la ramblee cu înălțimea maximă de 2 m precum și la deblee. Extragerea se execută cu excavatoare cu echipament de dragină, buldozere sau defrisoare.

3.5. Gropile ce rămân după scoaterea buturugilor sau a rădăcinilor în amplasamentul rambleelor vor fi nivelate prin îndaugire de pământ și compactate cu mijloace de compactare adecvate (placi compactoare, mașini mecanice etc.).

3.6. În cazul rambleelor mai înalte de 2 m buturugile pot fi tăiate de la cel mult 0,1 m deasupra suprafeței terenului.

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

3.8. Decaparea stratului vegetal se execută mecanizat. Solul vegetal va fi utilizat pentru punerea în siguranță și ameliorarea unor terenuri neproductive sau slab productive, a terenurilor rămase disponibile în urma modernizării drumurilor și la îmbunătățirea taluzurilor, conform Legii 43/1975, cap. 1 și 2.

3.9. Lucrările de tăiere a arborilor și tufisurilor vor fi deosebite față de cele de scoatere a rădăcinilor cu o adâncime de 50 m iar acestea tot cu 50 m față de lucrările de curățire a amprizei drumului.

3.10. În porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie abătute prin santuri de gard, care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei drumului, potrivit STAS 10.796/2-19. Aceste lucrări se execută înainte de începerea lucrărilor de terasamente. În zonele de tranziție din debleu în rambleu se va acorda o atenție deosebită colectării și evacuării apelor,

Prescripții de execuție

3.11. Procesul de execuție a lucrărilor de terasamente se compune din următoarele operații de bază:

- săparea pământului;
- încărcarea pământului în mijlocul de transport;
- transportul pământului;
- descărcarea din mijlocul de transport;
- depozitarea;
- împrăștierea pământului în umplutură și nivelarea;
- compactarea pământului;
- finisarea terasamentelor;
- drainajul,

3.12. Luările de terasamente pot fi:

- concentrate (rambleu și debleu mari, rampe de acces la poduri, gropi sau camere mari de imprumut);
- lineare, continute în lungul drumului, în spații largi, unde utilajele pot intra direct, sau în spații înguste.

3.13. Înainte de executarea rambleurilor se face compactarea pământului natural, sub și în interiorul rambleului, pe o adâncime de 30 cm.

Tot pînă la această adîncime se compactează patul drumului situat în debleu sau la nivelul terenului înconjurător, la gradul de compactare prevăzut de STAS 2914-84, cap. 3 și 6100-84, cap. 3.

3.14. Asternerea și compactarea pămîntului se face potrivit prevederilor STAS 2914-84, cap. 2 și 3 și cap. 3 și 4 din acest normativ. Pentru lucrări importante (autostrăzi, drumuri naționale) se recomandă ca la executia terasamentelor să se aibă în vedere recomandările stabilite în anexa 3.

3.15. Cînd înclinarea transversală a terenului natural este cuprinsă între $1/5 - 1/3$, după operația de curățire a ierbii și de decapare a stratului vegetal se vor executa, sub rambleu, trepte de înfrîngere potrivit STAS 2916-73.

3.16. Suprafața Hecarui strat compactat și suprafața patului drumului vor avea, spre taluzuri, înclînări de 3—5% conform STAS 2914-84, cap. 3.

3.17. Umiditatea pămîntului pus în opera va fi cît mai apropiată de umiditatea optimă de compactare. În cazul cînd umiditatea pămîntului pus în opera diferă de cea optimă, se vor lua măsuri corective pentru asigurarea gradului de compactare prescris. În funcție de alura curbei de compactare se

admit abateri de $\pm 1 - 2$ procente de umiditate față de umiditatea optimă, în cazul pămînturilor neccezive și de $\pm 3 - 1$ procente, în cazul pămînturilor coezive.

3.18. Dacă umiditatea pămîntului depășește umiditatea optimă de compactare, în scopul obținerii unei umidități corective la executie, se aplică anumite tehnici de lucru tare favorizînd reducerea umidității și diminuarea efectului ploilor. Controlînd și îndrumînd în mod judicios lucrările de terasamente

și de compactare se reduce la minimum efectele negative ale ploilor și crește evaporarea.

3.18.1. Se recomandă ca pentru regiunile cu regim de umiditate ridicat să se aleagă pentru executie perioadele cele mai uscate din timpul anului. Cînd se contează pe un timp uscat pămîntul se distocă și se transportă în amplasamentul rambleului, cu cîteva zile înainte de compactare, accelerînd procesul de uscare prin folosirea grapelor cu discuri.

3.18.2. Cînd se prevede timp ploios se începe pe tronșoane limitate, astfel încît executia să se termine în cursul aceleiași zile. Înainte de venirea ploilor suprafața rambleului va trebui niveltată și compactată, pentru a nu rămîne adîncituri, evitînd

asfel efectul infiltratilor, Volumele de umpluturi extrase și asternute nu vor depasi de doua ori capacitatea de compactare a utilajelor existente pe santier, Dupa plozi insemnate poate fi mai economica indepartarea stratului de pamant foarte umed decat uscarea și compactarea lui.

3.18.3. Se indeparteaza stratul mocirlos.

3.18.4. Dozajele reduse (2—3 %) de var, asternut direct, pot mica semnificativ umiditatea și plasticitatea straturilor argiloase. Dozajele mai mari pot fi folosite prin introducerea varului in santuri sau gauri practicate in terasamentul potrivit prevederilor proiectului. In scopuri similare mai pot fi intrebuintate zgura, cenusa industriala, substante chimice etc, potrivit prevederilor proiectelor de consolidare.

3.18.5. La punerea in opera a paminturilor argiloase și prafoase cu umiditate ridicata se recomanda să se intercaleze la fiecare 0,80—1,00 m inaltime de rambelcu cite un orizont filtrant

de piatră cu grosimea de 0,20—0,30 in, prevăzut între doua straturi de geotextil subțire care să aiba, spre taluzuri, înclina

rea de 3—5 % astfel incit transferul de apa dinspre straturile saturate spre cete drenate să asigure un nivel acceptabil de umiditate. Cind debitul de aprica trebuie colectat și evacuat este mic, in scopul asigurării transferului de apa numit mai sus se pot folosi straturi de geotextile groase, potrivit prevederilor proiectului.

3.19. In cazul cind umiditatea pamintului este mai mica decat umiditatea optima de compactare se recomanda să se procedeze astfel:

— se preumezeste locul de unde se extrage pamintul cu 2—3 zile inainte de sapare;

— se asterne pamintul in strat și se umezeste pînă la umiditatea optima de compactare.

Compactarea se face dupa uniformizarea umidității in strat.

3.20. Paminturile necoezive cu granulație continua, avind o umiditate de 0,5—1,5 %, pot fi puse in opera și compactate

la aceste umidități reduse obținându-se densitatea în stare uscată mai mare de 95% din valoarea Proctor. Când uniformitatea lor este mai mare vor fi luate până la aducerea umidității între valorile menționate mai sus. Aceste pământuri se compactează

prin vibrare, determinându-se numărul de treceri pe o pistă de încercare, în condiții de șantier.

3.21. Pentru a se asigura scurgerea rapidă a apelor, la întreprinderea lucrărilor de pe o zi pe alta, se vor lua următoarele măsuri:

- se prevăd în punctele joase locuri de evacuare a apei;
- se mențin în stare bună pantele și se evită fagașele formate de mijloacele de transport, eroziunile, gropile;
- se finalizează suprafața compactată cu compactori cu tambure netede.

3.22. Suprafețele straturilor intermediare ale umpluturii se vor compacta astfel încât să nu rămână denivelări, gropi în care apa să se adune în bazine sau punji care umezesc excesiv pamântul,

3.23. Umpluturile alcătuite excesiv din materiale granulare picturoase (blocuri mici de piatră grohotis, deseuri de cariera etc) se vor executa cu materialele de dimensiuni descrescând de jos în sus, până la dimensiuni care să împiedice antrenarea în adâncime a materialelor din sistemul rutier.

3.24. Paminturile ucceative se pun în opera de preferință la partea superioară a rambleelor și se astern în mod obligatoriu în straturi cu grosimea uniformă pe toată lățimea rambleului. Se va evita, în toate cazurile, formarea unor punji de paminturi necoerente în corpul drumului, în care s-ar putea aduna apele de infiltraj sau meteorice.

3.25. Când prin executarea săpăturilor pentru fundații se ajunge la rețele de instalații subterane existente (apă, canal, abur, gaz, electricitate), care rămân în funcțiune, trebuie luate măsuri pentru protejarea lor împotriva deteriorării.

Dacă există instalațiile subterane nu este prevăzută în proiect dar apar întâmplător în timpul execuției săpăturilor, se va proceda astfel:

- se vor opri lucrările de terasamente;
- se va convoca imediat proiectantul și beneficiarul în vederea luării măsurilor necesare.

3.26. Atunci când apar elemente care indică pierderea stabilității săpăturilor (umciziri locale accentuate, fisuri,

curgeri de taluz), pentru evitarea accidentelor, se vor opri
lucrările și

se vor lua de catre conducerea santierului si proiectant mii sur
 ile
 tehnice considerate ca necesare.

3.27. La executarea sapeturilor in spatii inguste, pentru
 terenuri, podete, poduri etc, se vor respecta prevederile Norma
 tivului privind executarea si receptionarea lucrarilor de terasa
 mente pentru fundarea constructiilor civile si industriale,
 C.

169—74.

3.28. Se recomanda ca la proiectarea si executarea terasa
 mentelor drumurilor sa se prevada folosirea geotextililor con
 form „Normelor tehnice provizorii privind utilizarea geotextil
 lor to lucrari de constructii”. Aceste materiale pot fi intrebun
 tate pentru realizarea drenajii orizontale a rambrelor ce se
 executam din paminturi saturate cu apa. ca filtre la
 drenurile longitudinale, transversale verticale si forate, la
 executarea sectoarelor de drumuri cu paminturi gelive pentru
 prevenirea fenomenului de Inghet-dezghet, la realizarea straturilor de separatie
 in cazul executarii rambrelor si corpului drumului cu straturi
 de padint avind granulatie diferita, precum si pentru executarea
 lucrarilor de inierbare si protejere a taluzurilor expuse la eroziune.

Sectori: area suprafetelor de lucru

3.29. Corespunzitor dimensiunilor platformei de lucru, in
 raport cu dimensiunile utilajelor, se pot diferentia trei
 cazuri tipice de desfasurare tehnologica a lucrarilor de
 terasamente (fig. 2):

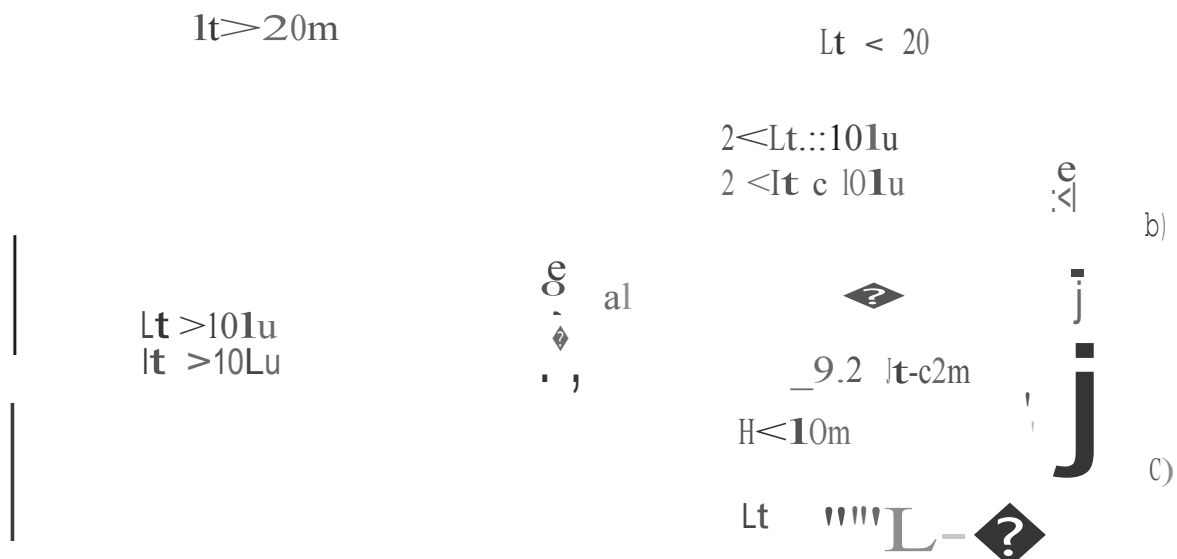


Fig. 2 — Condiții lipsce de executare a lucrărilor de terasamente :
a — spații largi ; *b* — spații restrinse ; *c* — spații
înguste.

– lucrări de terasamente în spații largi, când dimensiunile platformei sunt de 10 ori mai mari decât lungimea utilajului sau convoiului de utilaje, dar nu mai mici de 20 m;

– lucrări de terasamente în spații restrinse, când dimensiunile platformei sunt mai mici decât 10 ori lungimea utilajului sau convoiului de utilaje, dar nu mai mici de 2 m;

– lucrări de terasamente în spații înguste, se considera acele lucrări care se execută pe platforme cuprinse între 0,2 m și 2,0 m, lungimi și adâncimi în limitele specifice lucrării.

3.30. Stabilirea normelor de producție și programarea tehnologică a execuției mecanizate a lucrărilor de terasamente se vor face ținând seama de unele condiții restrictive corelate cu spațiile de desfășurare.

În vederea desfășurării normale a procesului tehnologic și pentru asigurarea condițiilor de programare tehnologică, suprafața de lucru se împarte în sectoare de lucru. În interiorul unui sector, utilajul sau convoiul de utilaje va executa lucrarea pe linii longitudinale sau transversale.

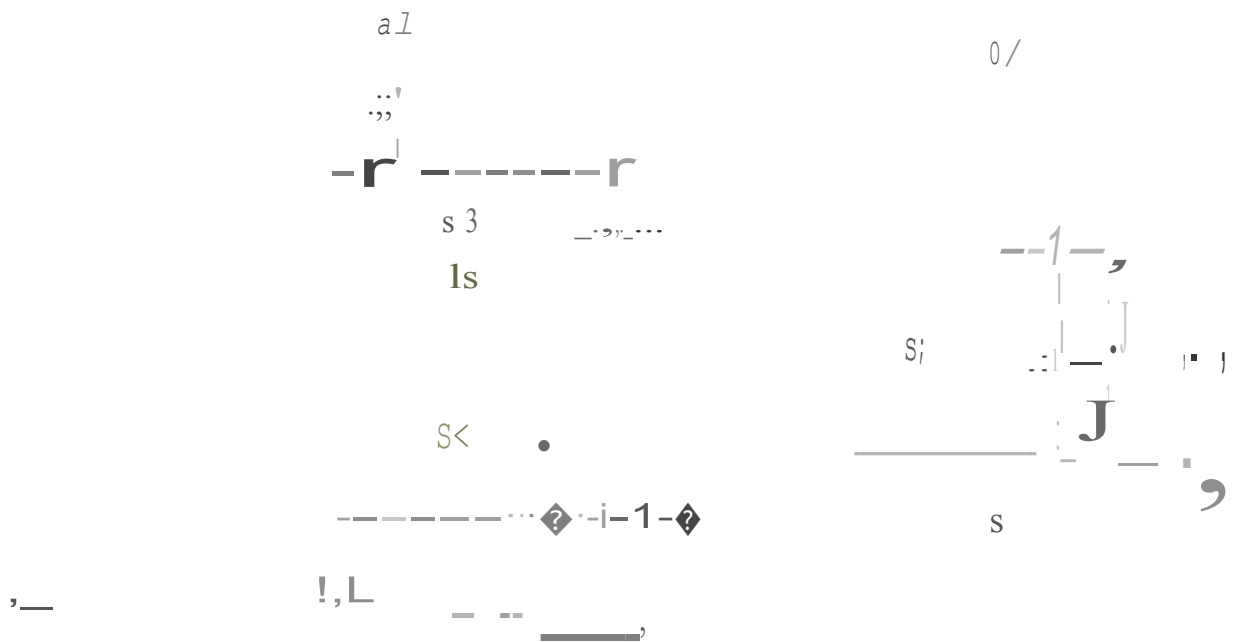


Fig. 3 — Organizarea tehnologică a suprafețelor de lucru : a — obiecte cu lungimi și lățimi reținute ; F — lățimea de lucru ; l₁ — lățimea echipamentului ; s — suprapunerea liniilor de lucru ; l₀ — lățimea reală a fișei ; s₁ — lățimea sectorului ; l₁, l₂ — dimensiunile obiectelor ; l₁, l₂ — dimensiunile tehnologice ; s₁ — spațiul tehnologic.

3.31. Sectorizarea suprafeței (fig. 3) și programarea tehnologică se vor face în așa fel încât să se creeze posibilitatea ca un număr cât mai mare de activități să se poată desfășura concomitent, asigurându-se executarea în flux continuu a lucrării.

3.32. Pentru siguranța acoperirii întregii suprafețe a sectorului de lucru fișele se suprapun ($l = l_r - s$) asigurându-se în unele situații, un spațiu tehnologic ocupat temporar pe conturul obiectului (St).

3.32.1. În cadrul sectorului de lucru utilajul se va deplasa după o schemă de mecanizare concepută pentru un număr întreg de fișe [nj], transversal sau longitudinal (fig. 4).

Utilaje folosite

3.33. La executia terasamentelor de drenuri se recomandă folosirea utilajelor de construcții adecvate tipurilor de lucrări, condițiilor de lucru și cantităților de primim miscate. În acest

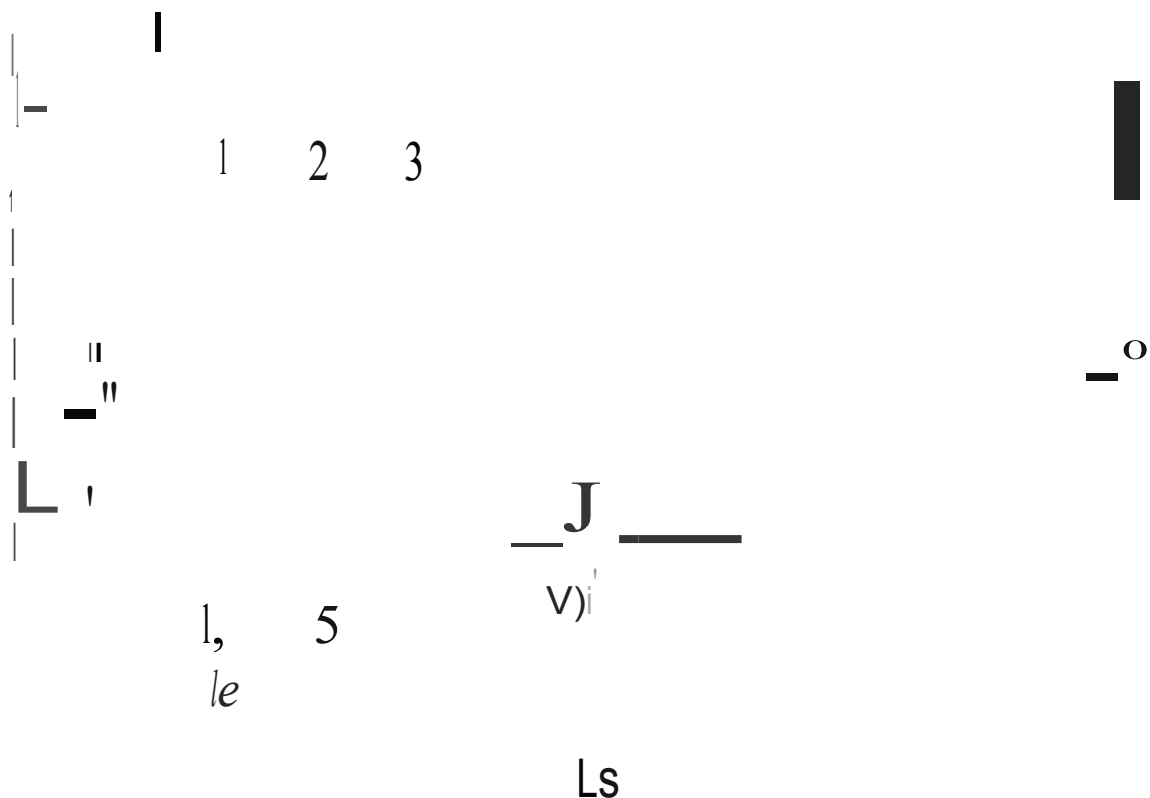


Fig. 4 — Schema tehnologică de deplasare a defrișatorului în fișă transversală.

sens se "a avea in vedere sistemul de ruasini pentru lucrari de terasamente corespunzatoare dotarii actuale sau de perspectiva [Anexa 4).

3.3-L Pentru dotarea de perspectivă cu utilaje terasice se vor considera utilajele prevăzute în proiectul intern și cuprinse în sistemul de mașini pentru lucrări de pământ în perioada 1986—1990 (Anexa 4) precum și cele care vor fi incluse ulterior.

Alegerea utilajelor, a scuturilor de mecanizare și a mijloacelor de transport

3.35. În funcție de tipurile de lucrări și modul de executare a acestora se au în vedere posibilitățile de lucru ale utilajelor:

- utilaje care sapă și încarcă;
- utilaje care sapa, încarcă și transportă;
- utilaje care sapă și deplasează pământul prin împingere;
- utilaje pentru nivelat și finisat;
- utilaje de compactare.

3.36. Selectarea utilajelor pentru executarea mecanizată a lucrărilor de terasamente se va face pe baza a două grupe de criterii:

- criterii tehnologice;
- criterii tehnico-economice.

3.36.1. Criteriile tehnologice reprezintă elemente de analiză primară a variantelor de soluții de mecanizare având numai în anumite cazuri rolul determinant. Pe baza lor se va face selecția în vederea încadrării în condițiile tehnologice de lucru reclamate de lucrare.

3.36.2. Criteriile tehnologice pot avea caracter determinant, în condițiile în care prin analiza lor rezultă o singură soluție posibilă de aplicat.

3.36.3. În cazul când din analiza variantelor de mecanizare rezultă două sau mai multe soluții posibile selecția tipurilor de utilaje se va face pe baza criteriilor tehnico-economice.

3.37. Variantele de soluții de mecanizare care se vor analiza pe baza criteriilor de selecție se stabilesc ținând seama de dotare și de posibilitățile de închiriere.

3.38. Principalele criterii tehnologice de care trebuie să se țină seama la selectarea utilajelor de construcții sunt:

3.38.1. Poziția lucrării față de nivelul

apei. Pentru săpăturile sub apă se recomandă:

– excavatoare cu echipament de draglină sau cu cupa inversă;

– excavatoare cu echipament de grătar.

Pentru săpăturile la uscat se pot utiliza toate tipurile de utilaje de săpat, cu condiția respectării celorlalte condiții tehnologice.

3.38.2. Poziția frontului de lucru față de nivelul terenului și dimensiunile acestuia.

Pentru front de lucru la nivelul terenului cu adâncimi de săpare mai mici decât înălțimea echipamentului de lucru:

buldozere;

screpere sau autoscrepere;

autogrădar;

excavatoare cu echipament de încărcare.

Pentru front de lucru înalt:

– excavatoare cu echipament cupă dreaptă.

Pentru front de lucru în adâncime:

excavatoare cu echipament de draglină;

excavator cupă inversă;

excavator cu brat telescopic;

excavator cu echipament de grătar.

3.38.3. Rezistența la săpare a pământului (categoria de teren) se definește în funcție de natura pământurilor și starea de îndesare a acestora. Se diferențiază patru categorii de pământ cu în vedere seama de modul de comportare la săpat, potrivit indicatorului de normă de deviz Ts 1981, tabelul 1—3.

3.38.4. Distanța de deplasare a pământului condiționează alegerea utilajelor pentru săpare și transport (buldozere, screpere, autogrădar, încărcătoare etc). În acest scop se va avea în vedere distanța economică de transport specifică fiecărei utilaj (determinată experimental, prezentată prin cartea tehnică sau stabilită pe baza de calcul tehnico-economic).

Valori orientative ale acestor distanțe sunt arătate în anexa 5.

3.38.5. Cantitatea de lucrări executate pe același amplasament (santier) poate influența atât tipul constructiv cât și capacitatea utilajului ales depinzând totodată și de distanța de transport a utilajului. Pentru selecție este necesar să se facă calcul

de eficiență. Preselecția soluțiilor cuprinse în analiză se va face pe baza prevederilor menționate în Anexa 6.

3.38.6. Durata de execuție pe care este esalonată realizarea lucrărilor și de anotimp.

3.38.7. Executarea terasamentelor trebuie să formeze un proces tehnologic unitar, realizat cu o serie de utilaje dependente între ele din punctul de vedere al succesiunii operațiilor și al productivității. În cadrul lucrării complexe de utilaje există un utilaj principal care prin parametrul său determină alegerea ca tip și numărul celorlalte utilaje. Toate utilajele care formează acest complex trebuie să asigure realizarea productivității maxime a utilajului principal.

3.38.8. Pentru alegerea mijloacelor mecanizate de execuție a terasamentelor se va ține seama de următoarele reguli:

Se aleg mai întâi utilajele principale.

Se aleg apoi utilajele auxiliare cu ajutorul cărora se asigură execuția rațională a lucrărilor, corelând între ele productivitatea utilajelor alese. În anexa 7 se indică utilajele principale și utilajele auxiliare la executarea terasamentelor, în funcție de traseu, profil transversal și cota roste.

3.38.9. Criteriul duratei de execuție poate influența alegerea utilajului de șpat fie în sensul acceptării utilajului de șpat fie în sensul acceptării unor mașini mai mari față de cele recomandate.

te, fie prin concentrarea mai multor utilaje la un punct de lucru. Ambele soluții conduc la creșterea costului lucrărilor și se vor adopta numai în cazuri bine justificate.

3.38.10. Stabilirea necesarului de utilaje pentru executarea lucrărilor de terasamente de drumuri, se va face cu respectarea productivității pe tipuri de utilaje, potrivit prevederilor din „Planul tehnic departamental privind folosirea principalelor utilaje de construcție și indicatorii de mecanizare a lucrărilor în construcții”.

3.38.11. În cazul amplasamentelor cu puncte de lucru dispersate, având cantități mici de lucrări, se recomandă alegerea utilajelor de capacitate relativ redusă, cu deplasare pe pneuri.

3.38.12. Alte criterii tehnologice specifice tipului constructiv de utilaj. La alegerea utilajelor pentru compactare se va ține seama de următorii factori:

- natura pământului și caracteristicile lui de compactare;
- metoda de execuție a umpluturilor, respectiv modul de asternere a straturilor de pământ în rambleu;
- ruarimea frontului de lucru.

Algerca utilajelor de compactare precum și parametrii tehnologici de lucru (grosime strat, viteză de deplasare, număr de treceri) sînt date orientativ în Anexa 5.

În general pentru compactarea pământurilor necozive și slab coezive compactorul pe pneuri sau cu proeminente (came de profil special, tavaluguri cu crampoane).

Stabilirea definitivă a tehnologiei de lucru pentru compactare trebuie să se facă pe piste experimentale (cap. 2.10).

3.39. Criteriile tehnico-economice care pot fi luate în considerare la selectarea soluțiilor de mecanizare a lucrărilor de terasament sînt:

- necesarul specific de energie, exprimat în kgcc/L^2 sau în kwh/C^2 ;
- necesarul specific de manoperă, exprimat în ore/L²,
- costuri unitare fizice exprimate în lei/L²;
- timpii înzina exprimați în mașini-ora.

3.40. Criteriile tehnico-economice pot fi folosite succesiv (metoda multicriterială) sau individual considerindu-se, în acest caz, unul din criteriile precizate ca determinant, corespunzător strategiilor economice adoptate în vedere:

- reducerea consumului de combustibili și lubrifianți sau energie electrică;
- reducerea costului lucrării;
- reducerea necesarului de manoperă;
- reducerea duratei de execuție.

Se recomandă selectarea prin metoda multicriterială.

3.41. Pentru calculul valorilor criteriilor tehnico-economice se vor folosi metodologii de calcul ce trebuie să înțeleasă de actele normative în vigoare referitoare la:

- consumul normal de combustibili și lubrifianți;
- normativele de reparații;
- tarifele de închiriere și de montare-demontare etc.

3.42. La selectarea utilajelor pentru executia mecanizata a terasamentelor se recomandă următoarele reguli:

3.42.1. Se face o inventariere a variantelor de solutii posibile de aplicat.

3.42.2. Se face preselectarea variantelor pe baza criteriilor tehnologice.

3.42.3. Se stabileste solutia eficienta pe baza criteriilor tehnico-economice.

3.42.4. Selectarea se face in primul rind pentru utilajele principale dupa care se aleg utilajele auxiliare sau de completare ce iau parte la procesul tehnologic (Anexa 7).

3.42.5. Selectarea utilajelor se face tinand seama de mecanizarea complexa a lucrurilor, corclind intre ele productivitatile. Se asigură, in primul rind, productivitatea utilajelor conductoare.

3.4.3. Criterii tehnologice și tehnico-economice de selectarea mijloacelor de transport a pământului.

3.44. Criteriile tehnologice de alegere a mijloacelor de transport sunt:

- capacitatea utilajului de sapat: <le incarcata și a nt'ila-jului de compactat;
- distanta de transport a pamintului;
- natura căilor de circulatie și starea acestora;
- latimea și pantele cailor de circulatie;
- conditiile climaterice locale.

3AA.2. Criteriile tehnico-economice care se vor considera la selectarea mijloacelor de transport sunt:

- necesarul specific de energie, exprimat in kgcc/t;
- costul unitar, exprimat in lei/t;
- numarul de mijloace de transport necesare pentru descrierea unui utilaj;
- parcul auto din dotare sau inchiriere.

Ca și in cazul utilajelor de constructii se vor folosi metodele adecvate de calcul a valorilor criteriilor tehnico-economice pe baza normativelor:

- consum de combustibili și lubrefiantii pentru automobile;
- tariful unic pentru transportul de marfuri cu mijloace auto și transport pe cale ferată.

Executarea defrișării terenului

3.45. Pentru executarea mecanizată a defrișării se diferentiază două condiții tehnologice, în funcție de diametrul arborilor și arbustiilor (2.45.1. și 2.45.2).

3.-5.1. Pentru tufisuri și arbusti cu diametrul de 3—20 cm la rășinoasă sau 3—10 cm la foioasă, se folosesc defrișătoare montate pe tractor cu senile sau buldozer, cu cutitul nscutit ridicat la 1—2 cm deasupra terenului. Tufisurile cu diametrul mai mic de 3 cm se taie cu cutitul lăsat la nivelul terenului.

3.-5.2. Pentru diametre mai mari se folosesc ferăstrăile mecanice, în cazul tăierii și buldozer sau trolii pe tractor, în cazul dăltării arborilor împreună cu rădăcinile lor, după săparea pământului în jur și ștergerea parțială a rădăcinilor.

3.45.3. Pentru ramblee cu adâncimea sub 2 m se vor scoate, prin scarificare, rădăcinile rămase.

3.45.4. Suprafața de teren defrișată va fi mai mare cu 2—5 m decât suprafața ocupată de terasament pentru a se asigura spații de depozitare a materialului lemnos rezultat, a pământului vegetat precum și accesul utilajelor. În condiții speciale, justificat tehnologic, aceste dimensiuni pot fi mai mari.

3.46. Scarificarea sau afinarea pământului se realizează în vederea asigurării condițiilor tehnologice de lucru specifice mecanizării lucrărilor de bază. Situațiile în care este necesară scarificarea sunt:

- Scoaterea rădăcinilor rămase în pământ după defrișare și îndepărtarea pietrelor mari (la adâncime de până la 50 cm).
- Afinarea terenurilor tari (cat. J11) și foarte tari (cat. J12), pe straturi de 20—30 cm, în vederea micșorării rezistenței la sârpare.

- Afinarea terenurilor înghețate în vederea săpării.

3.-17. Scarificarea se execută cu ajutorul echipamentelor de scarificare montate pe un tractor cu senile, de regulă echipat și cu uran-n de buldozer, sau pe alte tipuri de utilaje (autogredor, incircător). Se pot utiliza și scarificatoare tractate. Echipamentul de scarificator poate fi dotat cu un număr variabil

il de dinti. in functie de natura pamintului si de rezistentele
intirnite, de puterea motorului, aderența la pamint etc.

3.48. Saparea și îndepărtarea stratului vegetal se execută de regulă pe o adâncime de 15–20 cm. În cazul în care acesta are o grosime mai mare, aceasta va fi indicată în proiect.

La saparea și îndepărtarea stratului vegetal se pot ivi două situații tehnologice:

- saparea stratului vegetal și depozitarea lui în apropiere, în afara limitelor amprizei, pentru a putea fi refolosit ulterior;
- saparea și transportul la distanță mai mare pentru utilizarea la fertilizarea altor suprafețe de teren.

3.49. Pentru executarea mecanizată a acestor lucrări se pot folosi soluțiile tehnologice prevăzute în fig. 5.

În fig. 6 sunt prevăzute schemele tehnologice reprezentative pentru decaparea stratului vegetal cu buldozerul.

Executarea terasamentelor

3.50. Lucrările de terasamente propriu-zise pot fi executate în diferite variante tehnologice, în funcție de condițiile specifice de lucru, dotarea tehnică sau posibilitățile de dotare și organizare tehnologică a lucrării (fig. 7).

Executarea terasamentelor cu buldozerul

3.51. Buldozerul execută săpături în pământuri din categoria I-IV conform clasificării din Indicatorul de norme de deviz, Ts 1981, tabelul 1.

Saparea terenului din categoriile III-IV necesită o prealabilă scarificare.

3.52. Buldozerul poate fi utilizat la executarea lucrărilor terasiere, fie ca utilaj independent pentru întreg complexul de lucrări (interc. transport, împănare și nivelare a pământului), fie ca utilaj auxiliar. Modul în care trebuie asociat cu alte utilaje rezultă din anexa 1.

3.53. Buldozerul poate fi folosit la lucrările de terasamente pentru;

- saparea pământului și împănarea în depozit pînă la max. 60 m, inclusiv finisarea depozitului definitiv;
- saparea pământului și împănarea în pînă la un depozit provizoriu situat la max. 10 m de unde urmează să fie transpor-

-C

• • •

(c

•
- 0

•
|

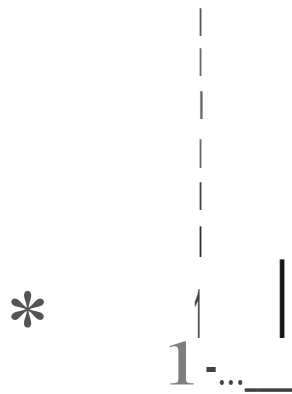


cl/

INCARCARB

6"UJNG8Hf; IN
GHAMEZ!

SAP Att6 \$TJA "I'
V.C'GEXAL



bz

„ 6 — Scheme tehnologice de sllpare a stratului vegetal cu buldc zerul : a — cu depozitare ling.\ amplasament b — cu \ranspor la distanUL



|

tat la distanțe mai mari. După încărcarea completă a lamei pământul în spațiu este transportat prin împingere pe suprafața terenului până la locul de depozitare. Distanța de transport a pământului

cu bulldozerul variază între 10 și 60 m (Aqexa 5). După

descărcarea pământului transportat, bulldozerul se retrage

întind în mersărie dacă distanța de parcurs este mai mică de 40—50 m sau execută o manevră de întoarcere cu 180° și revine la locul de săpare mergând înainte, dacă distanța este mai mare

— săparea pământului în profiluri mixte cu împingere în zona de umplutură până la max. 60 m;

— nivelarea și finisarea suprafețelor;

— executarea și întreținerea căilor de circulație și a rampeilor de acces pentru alte utilaje

— curățirea terenului și îndepărtarea stratului vegetal;

productivitatea bulldozerelor este influențată de înclinarea terenului pe care acestea lucrează. Astfel în rampă scade până la 60% când rampa are o declivitate de 10%, iar în panta crește puțin la 190% când panta este de 10% și până la 250% când panta este de 20%;

— se recomandă să nu se execute ramblee, cu bulldozerul din cameră la terasă de împrumut, neputându-se asigura o bună supraîntărire și împiedicarea stagnării apelor. În zonele de sces se recomandă folosirea serpuștelor tractate sau a autoscaperelor, iar în cele accidentate (de deal sau de munte), când este posibil să se înlocuiască camerele de împrumut cu evazarea taluzurilor din dehlau la 1/8—1/10, ceea ce conduce la micșorarea amprizii:

3.54. Săparea pământului cu bulldozerul se face prin împingerea lamei înfipț în pământ. Grosimea stratului de pământ mutat cu ajutorul lamei bulldozerului depinde de categoria terenului

și variază între: 10—20 cm.

3.55. Parametrii tehnologici principali ai bulldozerelor sunt: lungimea lamei (L) și volumul prisme de pământ din fața lamei (N₀).

Pe lângă aceștia este necesar să se aibă în vedere:

— adâncimea de săpare;

— urghiul de înclinare în plan orizontal;

— înălțimea lamei (H);

raza de viraj.

170

Se mai au în vedere o serie de caracteristici tehnico-construc-tive cu influența asupra performanțelor tehnologice ale mașinii și anume:

- puterea motorului de acționare;
- viteza de deplasare;
- forța maximă de tracțiune;
- dimensiunile de gabarit.

3.56. Principalele scheme tehnologice de executare a lucrărilor de săpături cu bulldozerul sunt prezentate în fig. 8.

Execuția terasamentelor cu scarpere și autoscarpere

3.57. Scarperile sunt mașini terasiere utilizate, pentru săpare, transportul la distanță și descărcarea pământului în straturi. În funcție de caracteristicile și condițiile de lucru, care constau în posibilitatea de a săpa în terenuri uscate și mijlocii, a transporta și așternut din mers pământul, scarperile se utilizează la execuția următoarelor lucrări de terasamente:

- săparea cu transportul pământului în umpluturi sau depozite:

1 1

Fig. 8 — Schema de execuție la săparea pământului cu bulldozer
a — săpare în zig-zag; b — săpare cu deplasare laterală în buclă închisă.

ramblce din camero de imprumut laterale;
nivelarea pamintului i pc suprajete mari;
decoper te.

Prin cumularea celor 3 operatii screpcele pot Inlcui unele sisteme de masini i i anume : excavator – autobasculanta – buldozer. sau buldozer – incarcator autobasculantii – buldozer. Prin aplicarea unor scheme tehnologice adecvate de lucru , screpcele pot fi utilizate i pentru compactarea prealabila a straturilor asternute, prin organizarea fluxului de deplasare, astfel incit srl treaca peste acestea in timpul transportului.

Organizarea lucrilor de terasamente cu screperu l se face astfel :

sc executd intii lucrarile pregj titoare :
sc prefera abatajele in terenuri plane;

in terenurile inclinate se recoraandn sa se lucreze in panta (de sus in jos) pcntru a spori lorta de trac\iune i deci grosimea cle taicre.

3.58. Utilizarea screperelor este limitata de diferenta de nivel (Innltimea ramblcului sau adncimea deblcului) i de panta terenului. Pantele longitudinale nu trebuie sa depaseasca 20% (12°) pcntru screpcele tractate cu tractoare pe senile i 15 (10°) pcntru screpcele tractate cu tractoare pe pneuri sau autoscrepcere. Pantele transversale pot fi de maxim 15 (10°).

In paminturi umede si lipiciase este ingreuiat.i inaintarea tractorului i descrcarea cutiei screperului. din cauza lipirii pamintului de percti. Se poate folosi un tractor impingator. Spre a imbunatatii conditiile de descarcare aceasta operatie se face in citeva reprize.

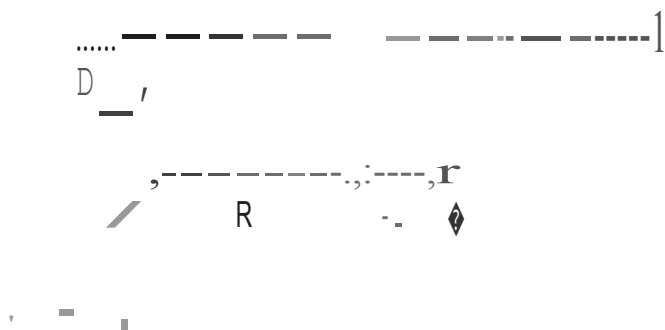
3.59. Pentru buna desfiisurare a lucrului cu screperele este necesar sa se respecte i alte conditii cum stnt :

– pamintul sfi fie de cat. I sau II. conform Indicatorului Ts –1981, tabelul 1, pentru alte categorii fiind necesara scarificarea prealabila sau introducerea buldozerului impingator :

– grosimea stratului de pamint sapat sfi fie de 15–30 cm , iar stratul descarcat de 20–30 cm :

– viteza de smparc si fie de 2–4 km/h , iar la descrcare cle 5–8 km/h;

– rnzcle minime de vitraj 5–6 m :



DT

Fig. 9 — Lucrul cu screperul — dispunerea
fisiilor.

dispunerea fisiilor de saparc ϕi a cilor de descarcare la distan\c egalc (fig. 9) pe tot parcursul lucrului, prin corespon• denta intrc straturi;

— pentru micșorarea rezisten\elor la saparc, ta icrca pamiu• tului se face numai in linic dreapta aplicindu-se diverse metode pentru ta ierea cficacitati! ϕi anume:

— saparea straturilor in grosime constantif medie sau modi• ficarea grosimii stratului in timpul saparti (fig.10)';

III
E

S.^E

fig. 10 — Metode de taterc cu screpere: *a* — srostme medic constanta;
b — grosime descarcatare conlinuu ; *c, d* — laiere in
trepte.

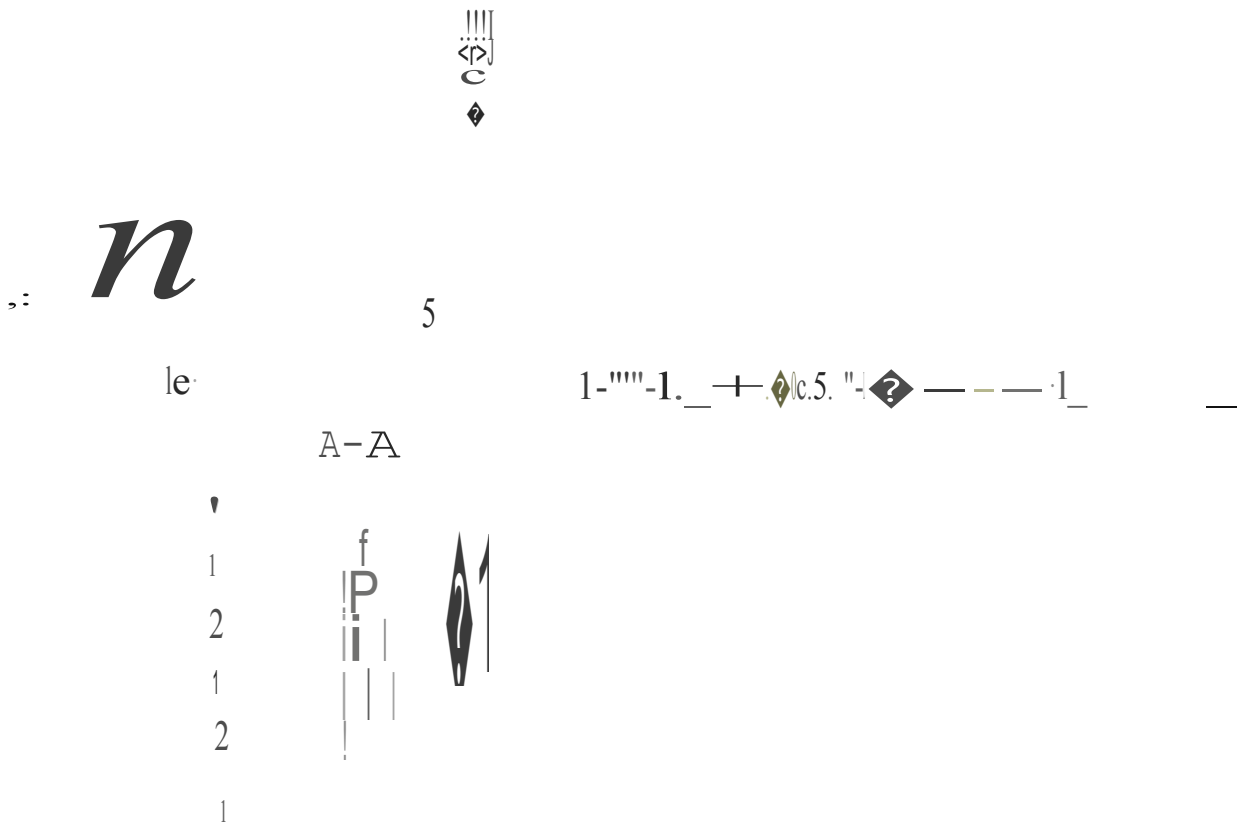


Fig. II — Ordinea de sAparc a ftefncr.: a — in sab ; b — cu in• torspctn.

— alt'gcrea unei ordini de snparc a fisiilor in sah sau cu interspajii (fig. 11).

3.59.1. Avin<l in ,cdcre ca <lin ciclul de lucru al screperelor in< timpul de sliAparc trebuic invinse rezistentele cele mn i mari. pentru rcduccrea puterii instalate se folosesc, in faza de sAparc. utilaje ajustmoarc care pot efectua lmpingrea. Un tractor aju• t:Hor poate sa descrieasca dou sau mai multe screpere, in lunctie <le distanta Ge transport (tabelul 1}. aplicindu-se scheme de lucru in zig-lag sau eliptive (fig.12).

(/

— ,
— — —

Fig. 12 — Modul de lucru al tractoarelor impingătoare: *a* — scheme în zig-zag simplă; *b* — schema multiplă în zig-zag; *c* — schema elip-UcA în trepte.

1 — tractor impingător; *2* — screpce în timpul s8pArH; *3* — serepere în timpul deplasArH plin; *4, 6* — traicctoria tractorului impingător; *5* — traiectoria screperului plin; *7* — traiectoria screperului ROI.

NUMARUL DE SCREPERE OESERVJTE
DE UN TRACTOR AJUTATOR

Dimanp de transport a pamlnruhu, m	Tracmnt	Autopro:,l:ls.at	
		Capactmre cupei, m ³	
		6-8	8- 1.1
100	2	2	-
250	<	1	2
500	j	;	3
700	-	6	1
1000	-	-	6

3.60. Schemele de deplasare a screperelor in timpul lucrului sint:

— schema cliptid, in cazul rambleului cu ln5ltimc mica. executat cu p3.mint din camere de lnprumut laterale si front de lucru de cca. 100 m (fig. 13):

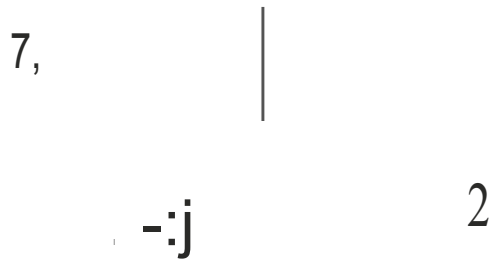
— schema in opt. in cazul rambleelor inalte si deblcurilor adinci (fig. 14);

— schema in spirala, in cazul l5timilor mari de ramblee, cind gropile de imprumut se gssesc de o parte si de alta, sau p3.mintul de sapat se depoziteaza de o parte l alta a dcbleului. Descarcarea p3mintului in rambleu se face in fi5ii transversale pe axa drumului (fig. 15);

— schema in zig zag, se aplic5. atunci cind este nccesar sa se mareasca lungirnea caitor de ucces In vederea excctarii unor ramblee mai inalte, fara a creste disfanta dintre camerclc de Impruruut, atunci cind exista doua camere de imprumut laterale si pe lungimc mare (fig. 16).

3.61. Parametrii tehnologici principali care trebuie avuti in vedere la alegerea screperelor sint: capacitatea cupei, dimensiunile stratului sapat si desclircat, vitezele de deplasare si razele de viraj.

a)



b)

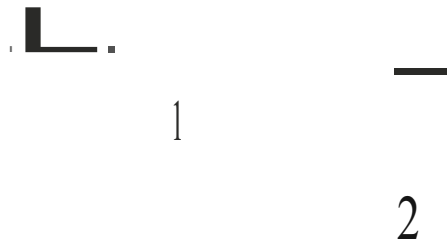


Fig. 13 — Schema de lucru eliptica.

— A₉ ramblew-1 —

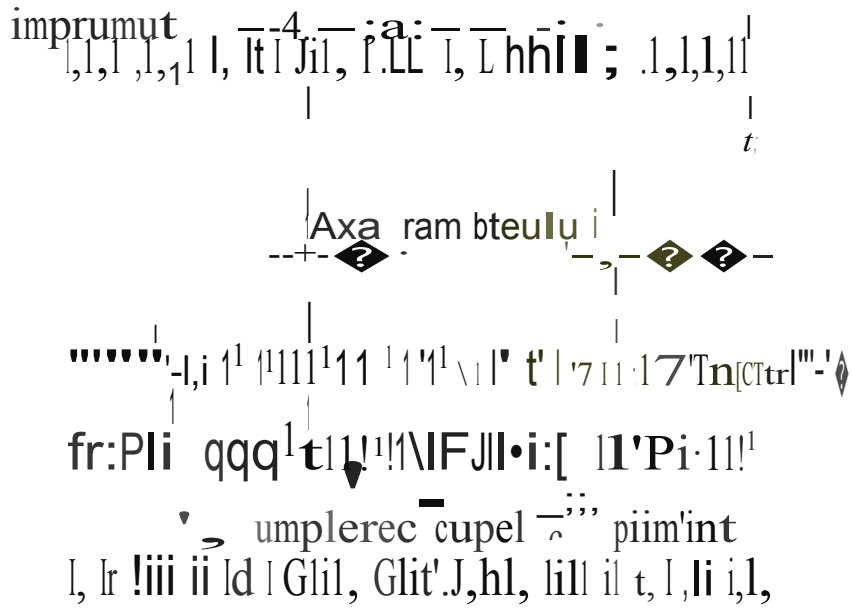
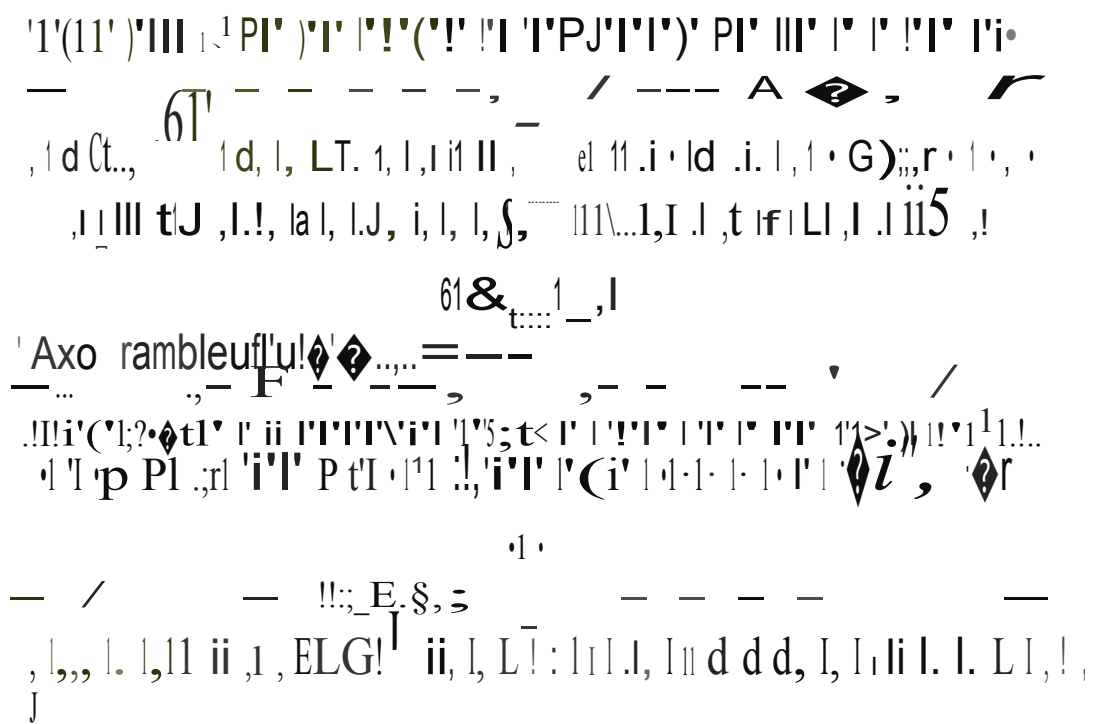


Fig. 15 — Schema de lucru in sph-ald.

Groapa de imprumut



Groapa de ir-prl:nui'

Fig. 16 — Schema de lucru în zig-zag.

Executarea terasamentelor cu autogrederul

3.62. Autogrederile sînt mașini pentru executarea terasamentelor la care organul de lucru este o lamă nivelatoare, prinsă de cadrul principal, avînd o mobilitate foarte mare, atît în plan orizontal cît și vertical (fig. 17).

3.63. Parametrul tehnologic principal al autogrederilor este lungimea lamei (J). Pe lângă acestea trebuie ținută seama de:

- volumul prisme de pământ din fața lamei ($J'P$);
- Înălțimea lamei (H);
- adîncimea de săpare h ;
- raza de viraj.



Fig. 17 — \diamond Li C firile lamei autoarcderutul .

Se mai au în vedere și caracteristicile tehnico-construc-tive ce pot influența performanțele tehnologice ale mașinii și anume:

- puterea motorului de acționare;
- vitezele de deplasare;
- forța maximă de tracțiune;
- dimensiuni de gabarit;
- posibilitățile de scoatere a lamei în afara gabaritului și

de rotație în diferite planuri.

3.64: Autogrederele au posibilități tehnologice multiple de folosire pe șantierele de terasamente și anume:

- săpături pentru taluzare, inclusiv îndepărtarea pământului rezultat din săpătura și politura taluzurilor;
- nivelarea terenului natural sau a platformelor;
- săparea șanțurilor cu secțiune triunghiulară și a șanțurilor cu secțiune trapezoidală și înclinabile max. 0.9 m;
- săparea și transportul stratului vegetal până la dispozitivele provizorii la max. 10 m distanță;
- împrăștierea pământului afinat în ramblee sau a altor materiale în straturi (balast, piatră spartă);
- amestecarea pământului cu lianți în vederea stabilizării;
- întreținerea căilor de acces și de circulație tehnologică și profilarea patului drumului;
- curățirea de zapada.

3.65. La săparea pământului autogredorul este utilizat în cazul volumelor mici de lucrări în terenuri de cat. I și II (conform Indicatorului Ts-1981, tabelul 1), dispuse în straturi subțiri pe suprafețe întinse sau pentru șanțuri prin circulația pe o singură parte sau pe ambele părți (fig. 18).



Fig. 18 — Schema de executare a șanțurilor cu autogredore.

3.66. La executia lucrurilor de profilare (nivelarea platformei în structură și în umplutura) conform fig. 19.

3.66.1. Pentru rambleele executate din camere de împrumut laterale, se fac lucruri de lașare, transport și nivelare.

3.66.2. Deplasarea palntului rezultat din sliparc la poziția definitivă în rambleu se face prin curse succesive ale cutogrede, rului, parakl cu axa terasamentului, lama acestuia fiind înclinată (fig. 20).

3.67. La profilarea rambleelor și debleurilor lama este scoasă în afara gabariturii greșului și înclinată față de orizontala cu unghiul taluzului : se pot profila ramblee cu înălțime de pna la 1,5 m.

Executarea lucrurilor de săpăturii cu excavatorul cu o cupă:

3.68. Excavatorul cu o cupă este o mașină universală care execută săpătură palntului cu deplasarea pe distanțe scurte (de regula prin rotire) și descărcare în mijloace de transport sau în depozite. Pot fi echipate cu cupă dreaptă, cupă inversă, draglin sau greifer. Pentru executarea săpăturilor sub nivelul apci se recomandă să se folosescă următoarele utilaje;

excavatoare cu echipament cu draglin sau cu cupă inversă :

excavatoare cu echipament de greifer.

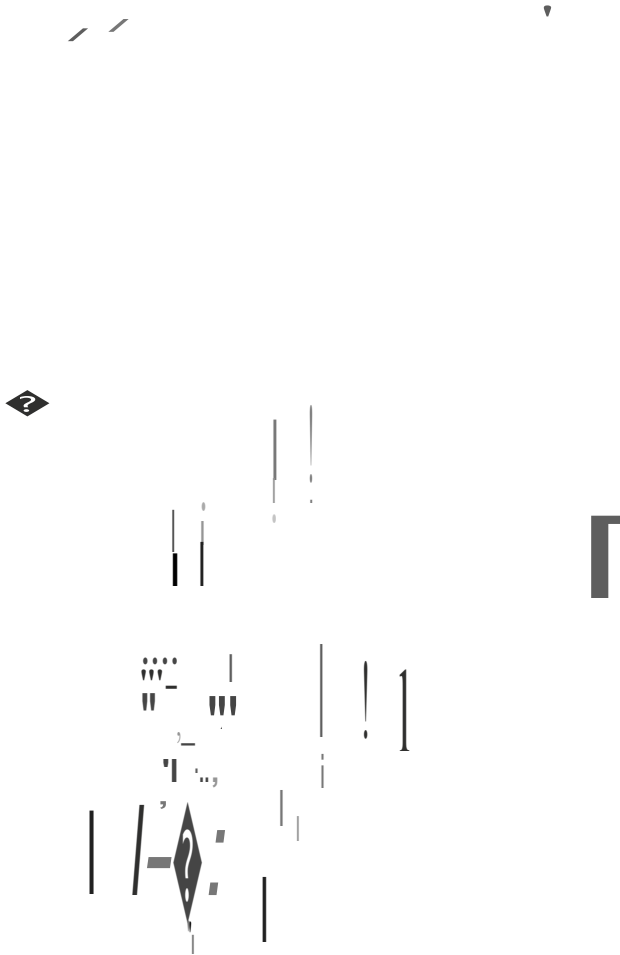
3.69. Locul de lucru în care excavatorul execută operația de săpătură se numește abataj.

Abatajele pot fi clasificate după mai multe criterii și anume :

3.69.1. După modul de deplasare a excavatorului în raport cu abatajul (fig. 21).

– abataje laterale (AL), la care deplasarea excavatorului se face lateral pe o cale deschisă rezultând taluz pe o singură parte :

– abataje frontale ("11"), la care înaintarea excavatorului se face coaxial sau dezaxat, dar frontal, pe o cale închisă rezultând fiișii de capăt cu două taluzuri.



Fia. 19 — Executia lucrilor de nivclare

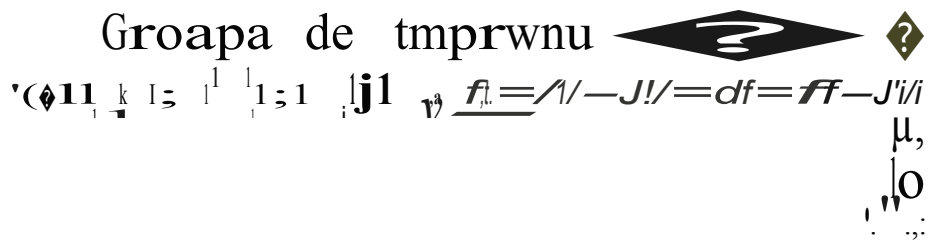


Fig. 20 — Saparee și transportul pământului cu autogrederul.



OE — Dcplasare excavator

OS — Direc\ia de s!pare

Fig. 21 — Clasificarea abatajelor dupA deplasarea excavatorului fa\A de taluz: a — abataj later-al ; b — abataj frontal

3.69.2. Dupa mal'imea la\imii abatajului fa\i de raza de sapare maxima (fig. 22).

- abatajc inguste $A/ = (1, 2,0) R';f;$
- abataje largi $A, = (2,0 3,0) R'/f;$
- abatajc combinate $Ac = 3,0 RI-$

m care Rf este raza maxima de sapare iar le b\imea cupci, in m.

T

f

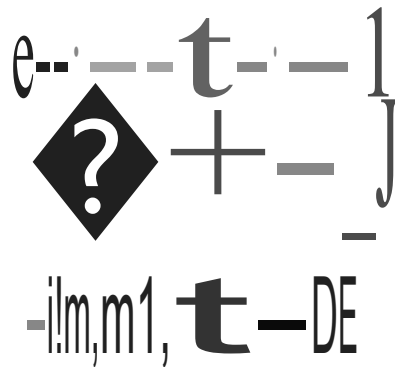


Fig. 22 — Clasificarea abatajelor dupa pozitia fata de nivelul de circulatie al excavatorului (fig. 23): A_1 — abataj ingust; A_2 — abataj larg; A_c — abataj combinat; R — raza maxima de sapare

3.69.3. Dupa pozitia abatajului fata de nivelul de circulatie al excavatorului (fig. 23):

abataje deasupra nivelului de circulatie:

- abataje sub nivelul de circulatie;
- abataje mixte.

Abatajele aflate deasupra nivelului de circulatie al excavatorului se pot folosi in special in cazul excavatiunilor echipate cu cupa dreapta, iar cele sub nivelul de circulatie la excavatiunile echipate cu cupa inversa, draglinul sau greifei.

n/

NCE.

cl

" 1 |

b/

NCE

Fig. 23 — Tipuri de abataj dupl poaita lor fatfl de nivelul de circuite al escavatorului : a — deasupra nivelului de circuite ; b — sub nivelul de circuite ; c — mixt.

La abatajle mixte se folosesc :

- excavatoare cu cupa dreapta cind $h_s > l_t$;
- excavatoare cu cupa inversa cind $l_t < h_s$;

(h_s = inaltime de sapare ; l_t = inaltime de incarcare).

3.69.4. Dupl poaita ca ii de circulatie a escavatorului t.qr de calea de circulatie a autobusului (fig. 24).

- cu cai de circulatie la acelasl nivel ;
- cu cai de circulatie la nivele diferite.

In functie de tipul abatajului si de echipamentul de lucru al escavatorului se pot adopta diverse scheme tehnologice de lucru (fig. 25, 26, 27).

Schemele tehnologice de lucru ale excavatoarelor se discutau in functie de parametrii tehnologici ai acestora (fig. 2b). dimensiunile si tipul abatajului, tipul mijlocului de transport, modul de amplasare a acestuia sau distanta de depozitare.

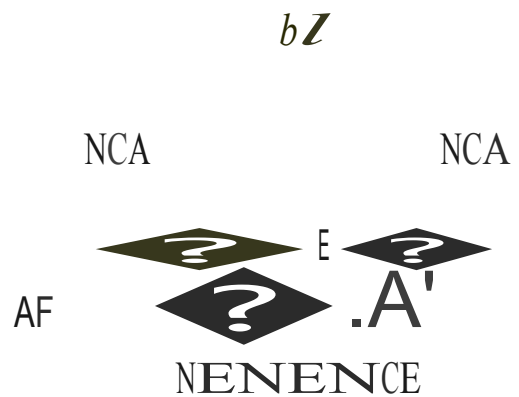


Fig. 24 — Tipuri de abataj după poziția reciprocă între nivelul de circulație al excavatorului și autobasculante: a — la acelasi nivel b — la niveluri diferite.

3.70. Parametrii tehnologici principali ai excavatoarelor sunt:

- capacitatea curbei (g) în m^3
- raza maximă de săpare (R_f):
- raza de descărcare (R_d).

Pe lângă acestea este necesar să se țină seama de:

- adâncimea maximă de săpare (A_s):
- înălțimea maximă de săpare (H_s);
- înălțimea de descărcare (H_d).

Parametrii tehnologici ai excavatoarelor, specifici tipurilor de echipamente, sunt prezentați în fig. 28.

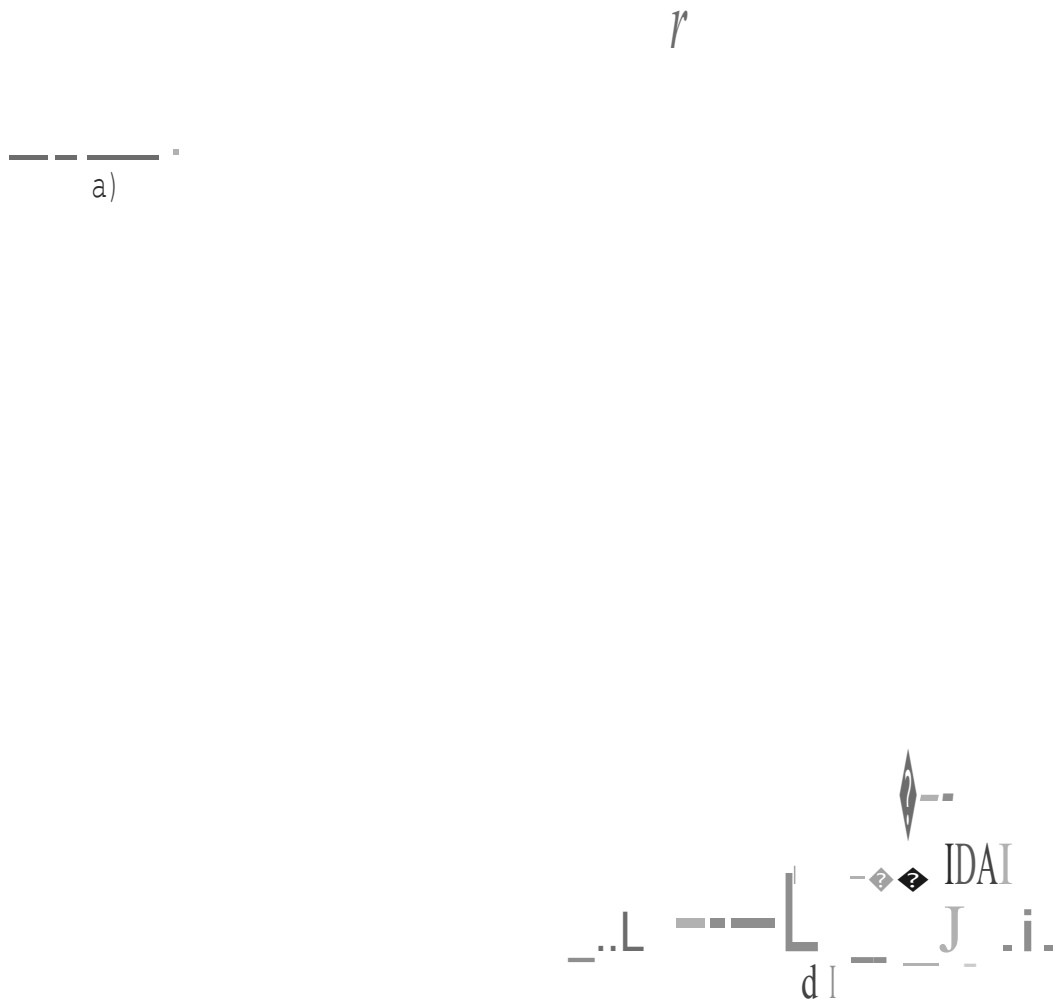


Fig. 25 — Scheme tehnologice de sacare cu excavator echipat cupa dreapta : a, b — abataje laterale ; c — abataj frontal îngust ; d, e — abataj frontal larg.



Fig. 26 — Scheme tehnologice de sapure cu excavator echipat cup \bar{A} inversa : a — cbatai lateral ; b — abataj frontal.

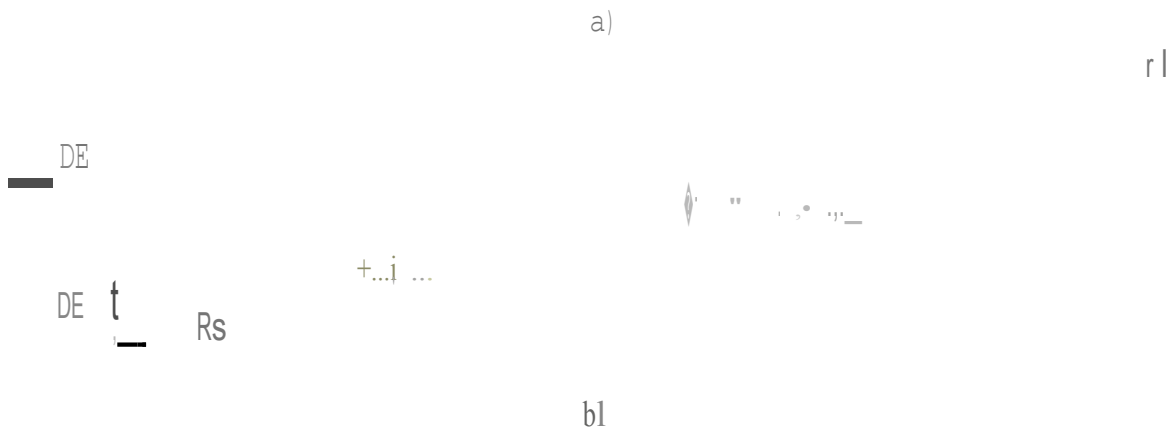





Fig. 27 — Scheme tehnologice de sipare cu dragalinil : a — nbntaj frontal cu descarcare in depozite laterale ; b — abataj lateral CL des c[irel.ri in dcpoatt : c — abataj lateral cu descarcerc in autobesculntc.

T-, _____
 gg' _ =, .. -- + - R" -- . --- <
 | .
 | ...

-¥f_{1,1;...;}   =
 ↓
 <I
 cl

J

Rd

b1

,⁻ <I
 \!

∫ Rs
 - «

Rd

Fig. 28 — Parametri tehnologici ai excavatoarelor :

a — cupa inversa st dreapta ; b — dragalinil; c — graifer.

.L. .r!
 ..

3.71. Asigurarea productivitatii excavatorului, la nivelul indicilor de mecanizare, se realizeaza prin:

- crearea conditiilor pentru umplerea cupeii prin amplasarea rationala in abataj a utilajului si asigurandu-se o inaltime corespunzatoare a abatajului;

- felul cupei si minuirea acesteia sa fie alese in functie de rezistenta la trecere a pamintului si de inaltimea abatajului;

- folosirea cupei de mare capacitate in terenuri usoare si mijlocii;

- reducerea timpului de rotire a excavatorului in vederea descarcarii si revenirii in pozitia de sapare;

- aducerea cat mai aproape de excavator a mijlocului de transport.

3.72. Executia terasamentelor cu ajutorul excavatorului cu echipament cu cupa dreapta cuprinde urmatoarele faze:

- pregatirea frontului de lucru si amenajarea caiilor de acces pentru mijloacele de transport;

- sdparea debleului prin una sau mai multe curse ale excavatorului in lungul trasului;

- incercarea pfimintului spat in mijlocul de transport.

3.73. Frontul de lucru se pregateste cu ajutorul aceluasi excavator cu care se executa lucrarea. Prin aceasta pregatire se amenajeaza frontul de lucru initial si se parcurge o transe initiala, la care se da terenului o panta mai mica pentru a imbuntesciti conditiile de circulatie ale mijloacelor de transport.

În același timp cu pregatirea frontului de lucru, se nivelcaza drumurile de circulatie ale mijloacelor de transport cu ajutorul utilajelor ce vor lucra in continuare la nivelul pfimintului transportat in rambleu sau depozit.

3.71. Saparca debleului se executa prin una sau mai multe curse, dupa adincimea sau latimea debleului, incepind cu punctul cel mai de jos al profilului in lung al traseului, pentru a se asigura scurgerca apelor.

Realizarea judicioasa a curselor se determina pe baza suprapunerii profilului transversal al sapatarii pe care o executa excavatorul peste profilul transversal al debleului in punctele caracteristicile (fig. 29).



Fig. 29 — Schema de sapare cu excavatorul.

Condițiile principale cărora trebuie subordonată proiectarea curselor sunt:

- numărul curselor excavatorului trebuie să fie în număr ;
- de asemenea, trebuie să
- lungimea cumulată a curselor, fie minimă :
- înălțimea excavăției trebuie să asigure umplerea cu virf a cupei, dintr-o singură cursă a acestuia și să nu rămână în partea superioară a buzei pe pământ care prin prăbușire poate să cadă în acele locuri :
- panta terenului pe care se deplasează excavatorul (panta cursei excavatorului), trebuie să fie în sens invers direcției de înaintare a acestuia și să nu coboare sub $0,3\alpha$.

3.75. Factorul care determină ritmul execuției terasamentului este lucrul excavatorului. De aceea operațiunile de transport, nivelare și compactare se vor organiza astfel încât

excavatorul să nu stea în așteptarea mijlocului de transport sau să nu fie în așteptarea frontului de descărcare. De asemenea, mijloacele de transport se vor atinge astfel încât nici acestea să nu aștepte la încărcare.

Pentru transport se vor folosi mijloace care pot descărca prin autobascular.

3.76. Pentru ca excavatorul să lucreze cu eficiența maximă este necesar să fie îndeplinite următoarele condiții :

- grosimea stratului săpat și deci distanța excavatorului de frontul de săpături, să asigure umplerea cu virf a cupei :
- unghiul de rotire al brațului cupei, pentru descărcarea acesteia, trebuie să fie micșorat la minim printr-o asczare rațională a mijlocului de transport;

rotirea cupei din poziția de descărcare, la punctul de sapare, să se suprapună în timp cu operația de coborâre a acesteia în poziția inferioară.

3.77. La organizarea lucrului excavatorului se va avea în vedere ca, în rotirea ei, cupa să nu treacă pe deasupra cabinei conducătorului auto, iar descărcarea pământului din cupa să

se facă în mijlocul lazii mijlocului de transport, de la înălțimea maximă de 0,5–0,7 m deasupra obloanelor.

3.78. Modul general de organizare a lucrului cu excavatorul echipat cu cupa dreaptă, cu indicarea frontului de săpare, descărcare, nivelare și compactare se arată în fig. 30 a și b.

3.79. Excavatorul cu echipament de draglină poate fi folosit la executia terasamentelor atât pentru excavarea debleurilor cu depunerea pământului în depozite sau în mijloace de transport, cât și pentru executia rambleelor din camere de

prumut laterale.

În cazul când draglina lucrează în asociație cu un mijloc de transport fazele generale de lucru sunt similare celor indicate anterior cu deosebirea că săparea se execută deodată pe toată adâncimea frontului de lucru.

Când draglina lucrează direct în depozit sau execută ramblee din gropi de imprumut laterale, fazele de lucru se simplifică cu operațiile necesitate de transportul pământului.

—



Fig. 10 c — Organizarea lucrului cu excavatorul.

- | | |
|-------------------|--------------|
| 1. Autobascotanta | 3. Compactor |
| 2. Duldozer | 4. Excavator |

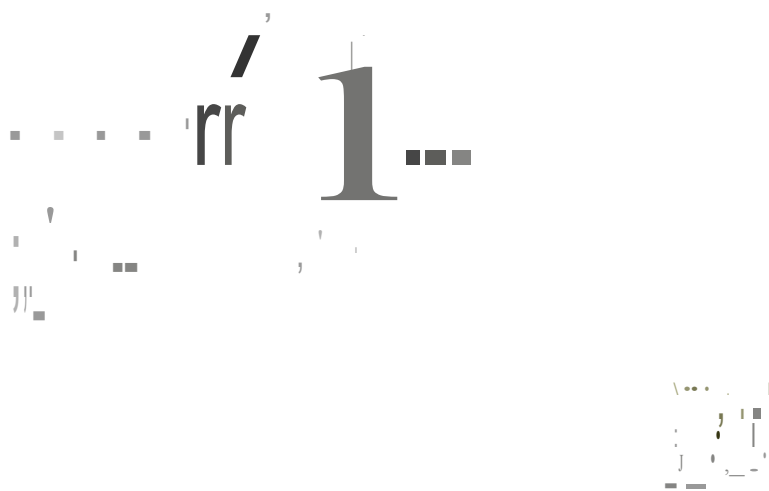


Fig. 30 b — Tanizarea lucrului cu
excavator. 1. Autobasculanta 3.
Compactor-
2. Buldozer 4. Excavator

Utilizarea încărcătorului la lucrări de terasamente

3.80. Încărcătoarele sînt mașini autopropulsante care preiau pămîntul sau alte roci din depozite provizorii, îl transportă pe o distanță relativ scurtă, după care îl descarcă prin cadere în mijloacele de transport sau în alte depozite.

3.81. Încărcătoarele au diferite posibilități de utilizare pe șantiere și anume :

— încărcarea pămîntului și altor materiale în mijloacele de transport ;

transportul materialelor pînă la 30 m, acolo unde condițiile de teren nu permit accesul mijloacelor de transport ;

- executarea de ramblec și deblec în profil mixt, asemănător excavatcelor cu cupa dreaptă, în cazul pământurilor afânate;
- nivelări.

3.82. Parametrul tehnologic principal al încărcătoarelor este capacitatea cupei (q).

Trebuie să se țină seama de:

- raza de viraj;
- înălțimea maximă de descărcare;
- adâncimea de săpare.

Se mai au în vedere o serie de caracteristici tehnico-construc-tive cu influență asupra performanțelor tehnologice ale masinilor anume:

- vitzele de deplasare;
- forța maximă de tracțiune;
- dimensiunile de gabarit;
- dimensiunile echipamentului;
- puterea motorului.

Transportul pământului

3.83. Transportul pământului excavat face parte integrantă din procesul de executare a terasamentelor. De organizarea lui depinde productivitatea utilajelor de săpat, imprastiat, compactat și a întregului proces de executare a terasamentelor, precum și costul acestora.

3.84. Principalele procedee de transport ale pământului la lucrările de terasamente sunt:

- transportul rutier folosind autobasculate, autocamioane sau semi-remorci;
- transportul cu benzi transportoare;
- transportul cu trenuri de lucru.

Stăbni lăca mijloacelor de transport ce se folosesc la execuție se face pe baza criteriilor tehnico-economice.

Organizarea transportului cu autobasculate se face în funcție de teren și de abatajul de lucru adoptat una dintre schemele din fig. 31 și 32. De câte ori este posibil se va prefera transportul înclăcat care prezintă avantajul de a reduce timpul de manevră a mijlocului de transport.

Fig. 31 — Folosirea autobasculan-
telor în spații restrânse.

— — — CJ >

Fig. 32 — Folosirea autobasculantelor în spații largi.

Sumarul mijloacelor de transport pentru lucrările de terasament și drumuri se determină cu respectarea și încărcarea în prevederile „Planului național unic de dezvoltare economică și socială la îndrumările de utilizare a unei tone capacități din parcul inventar autovehiculelor de marfă la parcul intern”.

3.85. Pentru folosirea transportului rutier este necesar să se amenajeze cai și rampe de acces în debleuri și pe ramblee și căi de transport corespunzătoare.

3.86. La alegerea tipului mijlocului de transport rutier, trebuie să se țină seama pe lângă performanțele tehnologice ale acestora și de condițiile speciale de lucru după cum urmează :

3.86.1. Pentru autobasculante :

— descărcarea pământului se face de regulă prin basculare în spate :

— caile și arcele trebuie amenajate și întreținute în bune condiții :

— nu se poate circula pe terenuri moi sau deivitate,

3.86.2. Pentru autodumpere :

— încărcarea se face prin basculare în spate :

— întreținerea și deservirea sunt simple de realizat :

— manevrabilitatea și

productivitatea sunt :

— pot lucra pe terenuri cu înclinații și pe câmpuri în condiții bune.

3.86.3. Pentru remorci 11 senile-remorci:

- descărcarea pământului se face prin descărcarea laterală sau prin spate;
- cele tractate sau autotractate cu tractor pe pneuri nesita cli de circulație amenajate iar cele cu tractoare pe senile pot fi utilizate în condiții grele, pe drumuri neamenajate;
- au mobilitate redusă.

J.87. Transportul pe benzi se folosește în următoarele situații:

- săpături în spații înguste;
- săpături în spații largi, dezvoltate pe lungimi mari și cu volume mari de lucrări de pământ:
- în situații de transport mixt, auto și banda transportoare.
- La utilizarea acestui mijloc de transport trebuie să se țină seama de următoarele:
- este necesar să se asigure o instalație pentru încărcarea continuă a benzii transportoare;
- au penetrabilitate mare în fronturile de săpare și descărcare:
- conduc la economii de combustibili și lubrifianți;
- montarea se poate face la suprafața terenului și în condiții de teren nefavorabile;
- puterea instalată este de 0,6–1 MW/km.

3.88. Trenurile de lucru pentru transportul pământului se folosesc atunci când în apropierea șantierului există o cale ferată. La utilizarea acestui sistem de transport trebuie să se aibă în vedere următoarele:

- trebuie amenajate platforme (rampe) pentru încărcare-descărcare:
- penetrabilitatea la locul de săpare sau depozitare este relativ mică și condiționată de posibilitățile de intrare și ieșire ale trenurilor de lucru sau în condiții economice de utilizare a transportului combinat auto și tren de lucru;
- volumul de transport trebuie să fie mare;
- consumurile energetice sunt minime față de altele pentru același volum de transport;
- distanțele de transport să justifice utilizarea trenurilor de lucru:
- îndălțura utilă a unui vagon basculant este de 18–20 m.

3.89. Transportul pamintului 5apat face parte integrante din procesul de executare a terasamentelor.

3.90. Organizarea transportului se face in functie de teren, de abatajul de lucru, de distanta de transport si determina productivitatea utilajelor de 5apat, Imprastiat. compactal, precum si intregul proces tehnologic de executare a tronsoanelor de terasament c.

3.91. Calculul necesarului in mijloace de transport se face tinind seama de urmatoarele conditii:

- sfi se asigure functionarea continua a utilajului de silpat, cu randament maxim;

- si se evite stationarea vehiculelor in asteptarea incarcarii; calitatea drumurilor de acces;

- viteza de circulatie indicata;

- conditii meteorologice;

- existenta eventualelor pasaje de nivel;

- stinjenirea produselor de circulatie;

- vehiculele sa fie folosite la intrega capacitate de incarcare.

Xumarul de vehicule necesare pentru transport se determ in luindu-se in considerare conditiile locale de executie.

Relatia pe baza careia se deternim. numarul de mijloace de transport pentru un utilaj este:

$$V = \frac{t_1}{t} = \frac{t_1}{t} \quad (1)$$

in care:

t_1 = timpul necesar pentru un ciclu de lucru complet al mijlocului de transport (minute);

t = timpul necesar pentru un ciclu de lucru al mijlocului de 5apat (minute);

n = numarul de cupa necesare pentru incarcarea mijlocului de transport;

t_r = timpul de incarcare a unui autovehicul.

$$t_1 = t_{r-1} + \frac{S}{V_{mt}} + t_{ll} + f_{,,} \quad (2)$$

in care:

- S – distanta medie de transport;
- V_{III} = viteza medie de deplasare a vehiculului incarcata care se stabileste de comun acord de CSRC proiectant, constructor și beneficiar in functie de starea drumurilor de santier;
- V_{IV} = idem a vehiculului gol

- t_{II} = timpul de descarcare;
- t_{III} = timpul necesar manevrelor locale la incarcare-descarcare cuprins intre 0,5–2,0 minute.

Timpul de incarcare se determina cu relatia:

$$I_1 = \frac{NTUH \cdot q}{100 \cdot V_{IV}} \quad (3)$$

in care:

- NTU^6 = norma de timp a utilajului (orc/100 inc);
- q = capacitatea mijlocului de transport (reala, egală cu capacitatea transportata efectiv):
- V_{ut} = densitatea pământului in stare naturala (t/m^3 conform Indicatorului Ts-1981, tabelul 2).

2.92. Volumul de pământ sapat (V_R) și care va fi introdus in rambleu se determina cu relatia:

$$V_R = \frac{D \cdot 8d_{0,0} \cdot (III)}{d_{0,u}} \quad (4)$$

in care:

- volumul de rambleu realizat, in m^3 ;
- gradul de compactare prescris;
- densitatea aparenta a pământului uscat maxima obtinuta in laborator conform STAS 1913
- densitatea aparenta a pământului natural in stare uscata din cariera sau gropi de imprumut.

3.93. În cazul transportului pământului cu trenuri de lucru calculul timpului necesar pentru un ciclu complet de transport este:

(5)

în care:

- t_i timpii necesari diferitelor faze de transport care se stabilesc astfel:
- t_1 timpul de manevră la încărcare;
- t_2 timpul de încărcare;
- t_3 timpul de deplasare plin în stație;
- t_4 timpul de așteptare în stație;
- t_5 timpul necesar parcurgerii distanței de la stație la punctul de lucru (inclusiv demararea și frînarea);
- t_6 timpul de descărcare;
- t_7 timp afectat operațiunilor de siguranță circulației (asigurarea gabaritului, închiderea obloanelor, etc.);
- t_8 timp necesar pentru retragerea trenului de lucru;
- t_9 timp de regarare;
- t_{10} timp de așteptare în stație până se obține cale liberă spre carieră;
- t_{11} timp de parcurs stație-carieră.

Toți acești timpi vor fi stabiliți de către proiectant. Construcător și organele Regionale CF pe raza cărora se execută lucrările, înainte de atacarea acestora.

Finisarea suprafețelor orizontale și a taluzurilor

3.94. Principalele activități care se efectuează după executarea lucrărilor de săpătură sau umplutură în vederea finisării platformelor și taluzurilor, sunt nivelarea și taluzarea.

3.95. Prin nivelare se asigură o suprafață plană definitivă a terenului și platformelor care au denivelări până la 20 cm, precum și crearea de pante transversale sau longitudinale ale acestora. Pentru asigurarea stabilității suprafeței nivelate este necesară o compactare ulterioară.

3.96. Nivelarea se execută cu buldozere sau gradere prin deplasarea acestora după o schemă în zigzag sau circulară, cu cutitul așezat la nivelul suprafeței de reazem a pneurilor sau senilelor,

Pentru asigurarea unei suprafețe perfect plane este recomandat ca în cazul buldozerelor ultima trecere să se facă prin deplasarea înapoi, iar în cazul autogrederelor cu lama scoasă lateral față de utilaj.

3.97. Prin taluzare se asigură profilarea definitivă a taluzurilor rezultate în urma săpatului pământului la dealuri sau a umpluturilor la ramblee. Taluzarea se poate face cu ajutorul autogrederelor, a buldozerelor sau a excavatoarelor cu braț telescopic. La taluzare se execută, de regulă, săparea unui șlat de pământ cu grosimea maximă de 40 cm, în vederea finisării suprafețelor taluzurilor și aducerea lor la înclinările prevăzute în proiect.

3.98. În cazul taluzării cu autogrederul se desfășoară următoarele faze:

- montarea și reglarea lamei la înclinările necesare;
- executarea săpăturii și a nivelării taluzurilor prin treceri succesive (max. 4 treceri) ale utilajului;
- împrescarea pământului cu ajutorul lamei sau stringerea în gramezi a surplusului de pământ în vederea îndepărtării de pe taluz.

3.99. Taluzarea cu autogrederul se poate realiza prin deplasarea acestuia la piciorul taluzului, pe taluz sau pe coronament în funcție de panta și de înălțimea taluzului (fig. 33).

În ultimile două cazuri se iau măsuri suplimentare de asigurare a stabilității utilajului și a productivității reduse din cauza neutilizării integrale a lungimii echipamentului, ceea ce face să nu se aplice decât în situația în care nu se poate face deplasarea la piciorul taluzului (în special în cazul umpluturilor în ramblee cu înălțimi mari, respectiv în timpii mari de taluz).

Q/

b/

Fig. 33 — Poziții de deplasare a autogrederului la taluzare: *a* — la piciorul taluzului și pe coronament; *b* — pe taluz.

Fig. 34 — Schema de lucru la taluzarea cu excavator telescopic.

3.100. În taluzurile cu lăţimi mari, care depăşesc lungimea lamei, taluzarea se va face concomitent cu lucrările de săpare sau de umplutură, pe măsura asigurării lăţimii de lucru corespunzătoare pe mai multe niveluri.

3.101. Taluzarea cu bulldozerul este indicată numai în cazurile în care unghiul taluzului este mai mic decât panta maximă pe care poate urea bulldozerul în condiţii economice (max, 20°).

1.102. Taluzarea cu excavator cu brat telescopic (fig. 34) este recomandată în special în cazul taluzurilor cu lăţimi mari. Ca şi în cazul autogrederului, când taluzul are lăţimea mai mare decât raza de săpare maximă a excavatorului, se organizează lucrul pe două sau mai multe niveluri cu înălţimi corespunzătoare.

Proiectul tehnologic de mecanizare

3.103. În cazul construcţiilor de terasamente cu volume importante de lucrări sau în cazul lucrărilor executate în condiţii dificile de teren, pentru stabilirea soluţiilor tehnologice (de mecanizare) se va folosi proiectul tehnologic de mecanizare (P.T.N.).

3.104. P.T.M. conștii într-o documentație tehnico-economică de execuție mecanizată a lucrărilor de terasamente, prin care se rezolvă, în general, următoarele probleme:

– analiza procesului tehnologic de mecanizare a lucrărilor de terasamente și stabilirea de variante posibile de soluții pe activități;

– selectarea variantelor de execuție mecanizată a terasamentelor pe baza criteriilor tehnologice și tehnico-economice, indicarea soluției de aplicat și a soluțiilor de rezervă;

– elaborarea planurilor tehnologice de mecanizare a lucrărilor și a listelor tehnologice pe activități simple și pe procese complexe;

– programarea execuției mecanizate a lucrărilor sub aspectul consumului de resurse și a calitatii tehnologice a lucrării.

3.105. Principalele mijloace prin care în cadrul P.T.M. se rezolvă problemele de mai sus sînt:

- piese scrise;
- piese desenate.

3.105.1. Piesele scrise în cadrul P.T.M. vor conține:
memoriu justificativ:

analiza procesului tehnologic și lista de activități;

stabilirea cantităților de lucrări pe baza amplasamentelor;

stabilirea soluțiilor de mecanizare posibile;

stabilirea soluțiilor de mecanizare admisibile pe baza criteriilor tehnologice;

– analiza variantelor admisibile pe baza criteriilor tehnico-economice, în vederea selectării variantei de aplicat și a variantelor de rezervă;

– calcule tehnologice pentru programarea execuției mecanizate a lucrărilor (numărul de mașini, numărul de muncitori, duratele activităților, consumuri de combustibili și lubrifianți etc);

– calculul costurilor reale și comparativ cu costurile de deviz;

– norme de tehnică securității muncii și protecția muncii înconjurator.

- 3.105.2. Piesele desenate din cadrul P.T.ϕl. vor contine :
- profiluri transversale ϕi longitudinale;
 - planuri tehnologice de mecanizare cu trascele de depl• sare ϕi modul de lucru al utilajelor indicandu-se totodata para• metrii tehnologici de lucru;
 - grafice liniare cu bare orizontale (GANT) de modelare tehnologica a procesului de mecanizare (esalonare calendaris• tica. necesar de masini ϕi utilaje etc.);
 - histograme cu necesar de resurse (forte de munca. com• bustibili ϕi lubrifianti);
 - grafice retea de executie optimizate.

3.106. In cazul lucrarilor de terasamente importante (autostrazi etc.) sau a lucrarilor executate prin metode speciale (din hidrohalde cu dr. lgi absorbo-refulante etc.) sau pe terenuri dificile [mlastini, Delta Dunarii] ca si in cazul folosirii transporturilor combinate (auto ϕi cale ferata, auto ϕi benzi transportoare) se vor intocmi caiete de sarcini corespunzatoare.

4. CO: \IPACTAREA TERASAMENTELOR

4.1. Terasamentele se compacteaza cu scopul de a mica volumul golurilor si volumul ocupat de apa ϕi a mica volumul ocupat de scheletul mineral. Prin operatia de indesarca pamntului se realizeaza simultan urmatoarele efecte:

- se evita tasarea ulterioara a terasamentelor si a straturilor rutiere;
- se obtine sporirea duratei straturilor, fapt ce determina cresterea corespunzatoare a valorilor caracteristicilor mecanice: unghiul de frecare intercarci, coeziunea, modul de elasticitate si de deformatie;
- are loc diminuarea influentei apei, scaderea umiditatii, a permeabilitatii ϕi a sensibilitatii la apa.

4.2. Prin operatia de compactare trebuie realizat gradul de compactare Proctor normal conform STAS 2914-84, cap. 2). Densitatea pamnturilor coezive ϕi argilinoase conform STAS 1913/3-76, cap. 3, iar a celor necoezive cu volumetrul cu nisip sau cu alte aparate de laborator conform STAS 12285-85, cap. 4.

4.3. Gradul de compactare a pământului obținut la execuția terasamentelor depinde de felul utilajului de compactare, de natura și umiditatea pământului, de grosimea stratului supus compactării, de numărul de treceri ale utilajului pe stratul respectiv și de deformabilitatea suportului.

4.4. Din punct de vedere al compactării se deosebesc următoarele categorii de pământuri:

- necozive;
- slab coezive (pământuri prăfoase și mătăsoase, conform STAS 1243-83, cap. 2);
- coezive și foarte coezive (pământuri argiloase, conform STAS 1243-83, cap. 2);
- amestecate din granule mari și fine.

La compactarea pământurilor necozive trebuie să se cunoască:

- granulozitatea și forma curbei granulometrice conform STAS 1913/5-84;
- coeficientul de neuniformitate conform STAS 1243-83, tabelul 2.

Nu se vor utiliza agregate naturale monogranulare, cu granule rotunde și nerunde, care se compactează greu și se afincăzj ulterior.

La compactarea pământurilor slab coezive și coezive trebuie să se cunoască:

- umiditatea:
- granulozitatea
- ◆ plasticitatea.

Dintre pământurile coezive cele prăfoase sunt dificil de compactat întrucât umiditatea și plasticitatea lor se modifică repede, sunt mult mai sensibile la umezire, iar atunci când umiditatea lor este mai mare ca umiditatea optimă de compactare prezintă fenomenul cunoscut sub numele de „saltca de cauciuc”.

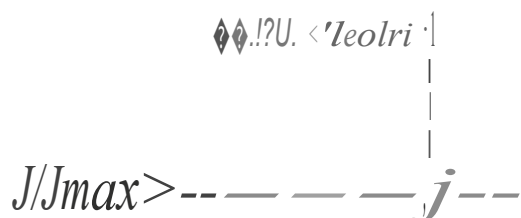
Pământurile amestecate din granule mari (cu latura peste 70 mm) și fine (nisipoase, prăfoase sau argiloase) se compoană la compactare în funcție de:

- raportul dintre conținutul de granule mari și fine;
- umiditatea fracțiunii fine;
- granulozitatea și plasticitatea fracțiunii fine.

Umiditatea granulelor mari trebuie să nu depășească 2 : 3 din grosimea stratului ce se compactează.

La același lucru mecanic de compactare densitatea în stare uscată crește în funcție de proporția de fracțiuni fine. Valorile maxime ale densității în stare uscată se obțin pentru 5—30% fracțiuni fine.

4.6. Unele pământuri compactate în condițiile încercării Proctor, la un număr mare de umiditate, plecând de la starea complet uscată și cu creșteri mici de umiditate (de circa 0,5%) prezintă două maxime și un minim de greutate volumetrică în stare uscată (fig. 35). Minimum curbei corespunde umidității critice de compactare. Pentru eficiența utilajelor de compactare este minimă. Se va evita compactarea pământurilor la această valoare de umiditate.



$f_{am,n}$

W_{u1}

W_{uc}

W_{u2}

Fig. 35 — Curba de compactare „Proctor” a pământului.

4.7. Umiditatea optimă de compactare variază în funcție de natura pământului și are valori mai mici la pământurile necoezive.

4.8. Umiditatea optimă de compactare și densitatea maximă în stare uscată (indici de compactare Proctor ai pământurilor) se determină în laborator potrivit prevederilor STAS 1913/13-83, cap. 5 și 6.

4.9. Utilajele destinate compactării terasamentelor pot fi grupate în următoarele categorii:

4.9.1. Utilaje acționând prin apăsare și rulare:

- compactori tractați cu tambure netede (tavaluguri);
- compactori autopropulsați cu tambure netede.

4.9.2. Utilaje care acționează prin apăsare și îndrămintare:

- compactori cu pneuri tractați sau autopropulsați;
- compactori cu proeminente pe tamburi (tavaluguri cu crampe, gratar sau cu segmenti variabili) tractați;
- sau autopropulsați.

4.9.3. Utilaje acționând prin bătăre:

- mașini mecanice ușoare;
- mașini suspendate grele.

4.9.4. Utilaje acționând prin vibrare:

- compactori vibratorii;
- plăci vibratoare.

Compactorii cu tambure netede cu acțiune statică se folosesc pentru definitivarea compactării terasamentelor executate cu compactori cu pneuri, vibratorii etc., precum și pentru linisirea suprafețelor compactate.

Tavalugii cu crampe sunt recomandați la compactarea pământurilor fluide a căror umiditate este sub umiditatea optimă de compactare și numai în cazul celor prafoase. Se mai folosesc pentru introducerea în pământ de materiale granulare, cu scopul de a îmbunătăți calitatea straturilor compactate.

Compactorii cu pneuri se folosesc pentru compactarea pământurilor fine, a celor necoezive și a pământurilor amestecate. Prin reglarea presiunii din pneuri se poate influența efectul compactării.

Utilajele acționând prin vibrare se utilizează la compactarea straturilor necoezive. Frecvența de vibrare recomandată este de

25—35 Hz iar amplitudinea de 1,1—2,1 nun. Xu se rccomanda a se folosi la compactarca pilmin turilor coez.ive, asupra carora au un efect redus.

)[aiurile de difer ite greutate i pot fi utilizate la compactarea tuturor tipurilor de pdmint , La drumuri, de ob icci , etc folosesc pentru compactarea unor spatii inguste (acostamente, santuri. drenuri).

4.10. Daer; in timpu l compnct ari i se modifica umiditatea pamintu lu i este posibil si se rca lizeze gradul de compactarc sta• bilit schimbind utilajul de compactarc. Dupn cum umid itatea creste sau se reduce se folosesc un utilaj ,nai greu sau mai usor.

Pentru compactarea paminturilor coez.ive. cu umiditatea apropiata de limita super ioarii la care pamintul respectiv se mai poate compacta , se rccomandn folosirca compactoarelor cu pneuri n◊arc ◊i mij locii ◊i a t5.v.lugilor picior de oaie.

l'entru compactarea pamirunrilor avind umiditntea sub umiditatea optimi se rccomanda utilaje grele.

La compactarca pdminturilor cu granule mari influenta unui execs dr- urnid itate este ucinsemnata

4.11. La exccutic. in scopul aprecierii umiditiiti i uaturale

◊i pentnl a aduce umid itatea Uc compactarc u pliminturilor la

umiditatea oprtmn . se vor lua urmatoarele mtisuri :

— pentru terasamente ce se oxccuts ptimfivara , dupa dezghet ◊i ju timpul ploilor umid it atca naturalf a paruin tu lu i in stratul de la suprafata este mai mnre ca umiditateca optima si

pamintul trebu ic tratat . Dacn nivclul lridrostatic este situnt la ad incim i pin:\ la 2 m <le la suprafata tercnulu i umiditatea este mult mn i mare ca umiditatca eptima ◊i trebu ic tratat cu var, zgura sau substante chimice (vez i ii art. 2.18);

— cin<l uivclul hidrostatic este situa t la aciincim i de 2—4 m umiditatca pamintu lu i este ina i mnre cu peste 2—J proccnte ca umidit atea optima ◊i inainte ch compactare este suficientti aera• ren lui 2—3 zile dupd. sdparc. Prin acrar c se intdege saparcn si ad urcrea pamintnlu i cu nutogrederu l in mlllg-ul drnmulu i cu

2—3 zile înainte de a *fi* compactat, în care tirup se va trece de o parte și alta a drumului de C¹ *înclinat*, *și* *iar*. 2.19).

4.11. *În* *lilajele* de compactare *se* vor corela cu cele de *sipat* *și* cu mijloacele de transport. *Întregul* ansamblu de utilaje folosit trebuie *re* *în* *fi* *rat*. Trebuie *as* *ig* *urate* *at* *el* *ele* *mobile* *de* *re* *parat* *utilaje* *pe* *santier*.

4.12. Pământul se compactează în straturi nivelate, având grosimi uniforme, stabilite prin compactări de probă, astfel încât să se realizeze gradul de compactare prescris pe întreaga grosime și suprafața, prin trecerea de mai multe ori pe același loc, iar la compactarea ultimului strat al terasamentului pantele trebuie să aibă valorile stabilite în proiect.

Grosimile stratului de pământ înainte de compactare și numărul de treceri vor avea valorile cuprinse între limitele stabilite în Anexele 3 și 8.

4.13. Compactarea straturilor se execută de la margine către ex. Primele 2–3 treceri se execută cu viteza I-a, iar celelalte cu viteza a III-a sau a I V.a. Urmele compresorului se vor suprapune una peste alta pe 0,20–0,25 m.

4.14. La sfârșitul compactării cu diverse utilaje, când suprafața compactată nu este netedă, se va netezi cu compresor cu tambure netede,

5. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

5.1. Obligatiile și răspunderile unităților beneficiare, de proiectare și de execuție în asigurarea calității lucrărilor, sunt reglementate prin Legea nr. 7/1997 și Legea nr. 8/1977.

5.2. Executantul este obligat să țină evidența zilnică în registrul de laborator a verificărilor efectuate asupra calității și stării (umidității) pământului pus în opera și a rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

5.3. Executantul va asigura prin posibilități proprii sau prin colaborare cu unități de specialitate efectuarea tuturor încercărilor și detennin:rilor rezultate din aplicarea prezentei norme.

5.4. Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:
-- verificarea pregătirii terenului de fundatie;
-- verificarea calității și stării pământului utilizat la execuția terasamentelor;
controlul compactării terasamentelor;
controlul caracteristicilor patului drumului.

Verificarea pregătirii terenului de funcționare

5.5. Înainte de începerea executării umplurilor, după ce s-a curățit terenul, s-a îndepărtat stratul de sol vegetal și s-a compactat pământul. se determină gradul de compactare și

abilitatea terenului de fundatie,

5.6. Verificările efectuate se vor consuma într-un proces verbal de verificare a calitatii lucrărilor ascunse specificându-se și eventualele remedieri necesare.

5.7. Numărul minim de încercări conform STAS 2914-84, cap. 7, pentru verificarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2 000 m² suprafață compactată.

5.8. Deformabilitatea terenului de fundatie se va stabili prin măsuratori cu deflectometrul cu pirghie conform Instrucțiunilor tehnice departamentale pentru determinarea deformabilității drumurilor cu ajutorul deflectometrelor cu pirghie, în conformitate cu CD 39-77 publicate în Bulctinul Constructiilor 7/1977.

5.9. Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua pe profile transversale amplasate la max. 25 m unul de altul, în trei puncte (dreapta, axa, stânga) de pe ampriza drumului.

5.10. La nivelul terenului de fundatie se considera realizată capacitatea portantă necesară dacă deformatia elastică coreșpunzătoare vehiculului etalon are valori mai mari decât cea admisibilă în cel mult 10% din punctele de măsurare. Valorile admisibile ale deformății la nivelul terenului de fundatie se stabilesc în funcție de tipul pământului de fundatie, conform tabelului 10 din Instrucțiunile menționate la art. 4.8. Uniformitatea execuției se considera satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variație (calculat conform cap. 6) este sub 50%.

5.11. Verificarea gradului de compactare a teișamentului de fundatie se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometrul, în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă sczute.

Verificarea calitatii și stării pământului

5.12. Verificarea calitatii și stării pământului și
concordanța acestora cu cele prevăzute în proiectul de execuție
se face atât înainte de începerea lucrărilor de terasament în
gropile sau

camcrele de imprumut, cit ϕ i in timpul executiei pe probe recol-
tate de la locul de punere in opera.

5.13. Verificarea calitatii pamintului consta in
determinarea principalelor caracteristici geometrice ale
pamintului ϕ i anume:

- granulozitatea conform STAS 1913/5-74;
- limitele de plasticitate conform STAS 1913/4-76 sau
echivalentul de nisip conform STAS 730-81;
- caracteristicile de compactare determinate prin incer-
carca Proctor normala conform STAS 1913/13-84.

In cazul probelor extrase din gropile de imprumut se va
determina ϕ i densitatea in stare uscată.

5.14. Frecventa acestor verificari ϕ cpende de heterogenitatea
pamintului utilizat insa ce nu va fi mai mica de o incercare la
5 000 m³ de pamint. In cazul cind se schimba natura
pamintului sint necesare noi determinari.

5.15. Starea pamintului este determinata de umiditatea lui
naturala. Determinarea umiditatii naturale la pamint in timpul
executiei se va face zilnic sau la fiecare 500 m³ de pamint pus
in opera.

Controlul compactarii terasamentelor

5.16. Controlul compactarii se face odata cu inceperea
executiei terasamentelor ϕ i se continua pe toata durata
executiei terasamentelor ϕ i se continua pe toata durata executiei
acestora,

5.17. In timpul executiei terasamentelor controlul
compactarii consta in:

- verificarea parametrilor compactarii;
- verificarea gradului de compactare realizat.

5.18. Verificarea parametrilor compactarii se face
asupra primelor straturi de pamint puse in lucrare (in cazul
cind nu s-a facut in prealabil o compactare de proba pe o
pisa sau platforma de incercare) ϕ i consta in determinarea pentru ur-
lajul de compactare cu care se lucreaza a grosimii optime a
stratului compactat si a numarului minim de treceri necesare

prin care se realizează gradul de compactare prescris în condițiile respectării uniformității și optime de compactare.

5.19. Compactura de proba pe pista și platforma de încercare se va face numai în cazul unor lucrări de terasamente cu volume de peste 5 000 m³.

5.20. Pentru evitarea unor divergențe, compactarea de proba se va face în prezența beneficiarului.

5.21. Amplasamentul pistelor de încercare poate fi ales în interiorul amprentei lucrării, când programul general de execuție permite aceasta, sau în exteriorul acesteia eventual într-o zonă apropiată de sursa de material (camera de imprumut, balastiera, cariera etc.).

5.21.1. Dimensiunile minime ale sectorului pe care se execută compactarea de proba sunt:

- lungimea 30 m (exclusiv rampele de acces de la capete):
- lățimea 3,5 m (cel puțin dublu lățimii utilajului de compactare):

5.21.2. Amplasarea pistelor de încercare se va face, pe cât posibil, pe teren orizontal, iar înclinarea maximă nu va depăși valoarea de 6‰.

5.21.3. Pământul pe care se face compactarea de proba trebuie să aibă aceeași natură cu cel ce urmează să fie utilizat la executarea terasamentelor,

5.21.4. Sumarul sectoarelor de încercare pe care se execută compactura de probă rezultă din numărul parametrilor variabili care pot interveni în tehnologia propriu-zisă. Acești parametri sunt:

- tipul utilajului; natura
- pământului și umiditatea
- pământului;
- grosimea stratului ce se compactează.

5.21.5. În Anexa 8 sunt prezentate, informativ, utilajele de compactare adecvate pentru diferite tipuri de pământ, grosimile de straturilor pentru care pot avea o eficiență maximă și orientativ numărul minim de treceri pentru realizarea compactării.

5.22. Ordinea de desfășurare a operațiilor pe o pistă de încercare pe care se execută compactarea de probă este următoarea:

5.22.1. Se amenajează patul drumului pe porțiunile pe care urmează a se executa pista de incercări prin nivelarea și compactarea acestuia.

5.22.2. Se controlează compactarea patului.

5.22.3. Se astemte stratul de finimint și se nivelează în grosimea stabilită pentru incercarea respectivă. Aducerea stratului la grosimea dorită este recomandată să se facă cu un autogreder, iar verificarea grosimii prin două nivelmente (înainte de asternearea și după nivelare) sau prin metode mai simple [sondaj cu o tijă metalică gradată]. Pentru precizia nivelmentului, punctele, pe care acestea se execută trebuie reperate prin tarugi fixați în afara pistei. Aceste puncte servesc și pentru determinarea tasărilor după compactare.

5.22.4. Se controlează umiditatea finimintului și dacă este cazul se iau măsuri pentru a se ajunge la umiditatea fixată pentru incercarea respectivă, (Prin umectare sau uscare).

5.22.5. Se execută compactarea cu utilajul fixat și după tehnologia de execuție a compactării asigurându-se o uniformitate în profil transversal și urmăriind trecerile utilajului de compactare.

5.22.6. La etapele stabilite (care pot fi 0,6; 0,8; 1; 1,20 din numărul informativ de treceri din Anexa 4, în funcție de tipul utilajului, al materialului și grosimea stratului) se recoltează probe pe care se execută determinările pentru stabilirea gradului de compactare realizat.

5.22.7. Numărul de puncte din care se prelevează probele este de minim 8 de pe fiecare sector, răspândite la întâmplare pe suprafața sectorului.

5.22.8. Determinările de umiditate și densitate pe probe prelevate se execută în laborator și rezultatele se prelucrează statistic considerând un interval de încredere de 80%. Se cunosc în acest caz limitele în care se va situa valoarea reală pe întreg sectorul pentru intervalul de încredere considerat. Rezultatele se prezintă sub formă:

$$X = \bar{X} + t \cdot s, \quad (61)$$

Pentru a stabili momentul în care compactarea se poate considera încheiată, utilajul de compactare respectiv nema iaducind

un spor de compactare prin trecerea în continuare, se vor efectua măsurările la nivelment cu un instrument de precizie (1 mm); diferențele de nivel în același punct (după fiecare etapă de compactare vor prezenta tasările înregistrate prin numărul de treceri ale utilajului de compactat în etapa respectivă.

5.22.9. În cazul în care gradul de compactare rezultat în momentul când nu se mai înregistrează tasări, este mai mic decât cel minim necesar, încazările sunt:

– utilajul nu este corespunzător pentru tipul respectiv de pământ:

– sau stratul este prea gros;

– sau umiditatea diferă prea mult față de cea optimă,

În aceste condiții compactarea nu se va putea realiza decât prin modificarea unuia sau a mai multor dintre parametrii enunțați.

Compactarea de probă trebuie să precedă cu câteva zile începerea lucrărilor de compactare, timp în care urmează să se execute lucrările de laborator și să se interpreteze rezultatele obținute.

5.22.10. Controlul compactării terasamentului sau stratului din agregat natural bazat pe compactarea de probă constă în supravegherea respectării întocmai a parametrilor fixați pe pista de încercare: tipul utilajului, tipul pământului, umiditate, grosimea stratului, numărul de treceri și viteza de deplasare a utilajului, precizia în pături etc.

5.22.11. Este necesar să se recolteze un număr minim de probe (pentru natura pământului, umiditate și densitate) al căror rezultat se va consemna în registrul laboratorului de cântier.

5.23. Pe baza rezultatelor obținute în urma experimentărilor efectuate pe pista de încercare sau pe primele straturi de pământ pus în operă, verificarea parametrilor compactării se continuă pe toată durata execuției lucrării controlându-se:

umiditatea de compactare a pământului:

– grosimea stratului de pământ compactat;

– numărul de treceri ale utilajului de compactare.

11.24. Frecvența verificărilor uniformității de compactare și a grosimii stratului compactat este de minimum 3 încercări la 2 000 m² strat sau 500 m³ de pământ pus în opera.

5.25. Controlul parametrilor compactori presupune și verificarea respectării parametrilor de funcționare ai utilajelor de compactare legată de greutate, viteza de lucru, presiune pneuri, frecvența de vibrație, precum și umplerea permanentă a respectării tehnologiei de punere în operă a pământului stabilită prin asigurarea pantelor transversale și a scurgerii apelor de precipitație și corelarea ritmului de execuție cu numărul de utilaje.

Verificarea gradului de compactare

5.26. Calitatea execuției unui terasament este apreciată satisfăcător prin stabilitatea gradului de compactare al pământului utilizat la execuția lui.

5.27. Gradul de compactare se stabilește conform prevederilor STAS 2914-84, cap. 3 prin compactarea densității în stare uscată (p_d) efectivă a pământului din terasamente cu densitatea în stare uscată maximă ($p_{d \max}$) obținută în laborator prin încercarea Proctor normală.

5.28. Gradul de compactare se calculează cu relația :

$$\frac{p_d}{p_{d \max}} \times 100 (\%) \quad (7)$$

5.29. Caracteristicile de compactare care intervin direct în verificarea gradului de compactare sunt:

- densitatea în stare uscată (p_d);
- umiditatea (W).

Densitatea în stare uscată se determină cu relația :

$$p_d = \frac{11.7}{100} \frac{1}{W} \text{ (g/cm}^3 \text{)} \quad (8)$$

conform STAS 1913/3-83.

Umiditatea pământului compactat se determină conform STAS 1913/1-82.

Pentru determinarea densității în stare uscată și a umidității pot fi utilizate și alte metode expeditivă, decât cele prevăzute în STAS, cu condiția ca rezultatele obținute să nu difere cu mai mult de $\pm 10\%$ pentru umiditate și cu $\pm 0.5\%$ g/cm³ pentru densitatea în stare uscată.

5.30. Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat elementar de pământ pus în opera. În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafață, mijlocul și de la baza stratului, când acesta are dimensiuni mai mari de 25 cm și nu mai de la suprafață și bază stratului când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necozive se va preleva o singură probă din fiecare punct care trebuie să aibă un diametru de min. 1000 cm conform STAS 2914-84, cap. 7.

5.31. În cazul când valorile obținute nu sunt corespunzătoare prevederilor STAS 2914-84 se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompanctarea stratului respectiv.

5.32. Nu se va trece la execuția stratului următor atâta timp cât rezultatele verificărilor efectuate nu confirmă rezistența gradului de compactare scrisă compacturii ulterioare a stratului nefiind posibil.

5.33. Porțiunile slab compactate pot fi depistate prin metode expeditivă cum sunt cele care se bazează pe utilizarea penetrometrului (cu incluziune dinamică) și dinamic (cu greutate cunoscută), descrise în STAS 1242/6-76 și STAS 1242/5-81. Pentru a obține rezultatele concludente, umiditatea pământului din stratul compactat trebuie să fie foarte apropiată de cea la care s-a făcut etalonarea aparatelor; metoda fiind sensibilă la variații ale umidității. Ya trebuie determinată și umiditatea.

5.34. O altă metodă expeditivă se bazează pe observarea deformației stratului compactat la trecerea unui compactor greu sau a unui autocamion încărcat. Porțiunile care prezintă urme de deformări mari, vizibile, sunt fie prea umede, fie insuficient compactate: în acest caz trebuie cunoscută umiditatea, întrucât porțiunile mai uscate nu dau deformări mari chiar atunci când compactarea este insuficientă.

5.35. O altă metodă rapidă de depistare a porțiunilor slabe o constituie măsurarea deflexiunilor cu ajutorul deflectometrului cu pirghie. Măsurătorile se efectuează în conformitate cu prevederile din Instrucțiunile tehnice pentru determinarea deformabilității și înclinărilor cu ajutorul deflectometrului cu pirghie, indicat în CU nr. 31-77.

5.36. Atunci cind densitatea in stare urcata maxima a piimintului nu poate fi determinata prin incercarea Proctor, cind

volumul de lucrari este mare (peste 5 000 m³), iar ritmul de executie ridicat, verificarea gradului de compactare se poate face și prin stabilirea intensitatii de compactare, conform metodologiei din Anexa 3.

Controlul caracteristicilor platformei drumului

5.37. Controlul caracteristicilor platformei drumului se face dupa terminarea executiei terasamentelor și consta in verificarea topografica a nivelmentului și determinarea deformabilitatii in ajutorul deflectometrului cu pirghie la nivelul platformei drumului.

5.38. Tolerantele de nivelment impuse pentru nivelarea platformei suport a drumului sint reglementate de STAS 2914-84. Controlul topografic al nivelmentului va fi facut pe profile din 20 in 20 m.

5.39. Deformabilitatea platformei suport a drumului trebuie sa fie suficient de scadzuta pentru a preveni corupctarcar corectă a straturilor rutiere. Deformabilitatea platformei drumului va fi stabilita prin masuratori cu deflectometrul cu pirghie conform Instructiunilor tehnice departamentale pentru determinarea deformabilitatii cu ajutorul deflectometrului cu pirghie, indicativ CD 31-77 publicat in Duletinul Constructiilor, vol. 7/1977.

5.40. La nivelul platformei (patului) se considera realizata capacitatea portanta neccesara dacn deformatia elastica corespunzatoare vehiculului etalon are valori mai mari decit cea admisibila in cel mult 10% din punctele de masurare. Valorile admisibile ale deformatiei la nivelul patului sint in functie de tipul pământului de fundatie, conform tabelului 2 de mai jos :

Tabelul 2

Tipul pământului conform STAS 12-1;	Valoarea admisibilă a deformării la fundatie, %
Nisipuri nisipoase, nisipuri argiloase,	0,5
Praf nisipos, praf argilos-nisipos, praf argilos, Pf. Af	1,00
Argilii prafuri nisipoase, argilii prafuri nisipoase, argilii nisipoase, argilii nisipoase	1,50

Uniformitatea execuției este satisfacătoare dacă valoarea coeficientului de variație (calculat conform cap . 6 din Instruc•

țiuni) este sub 50%.

5.41. Verificările ce trebuiesc efectuate, scopul acestei Verificări, frecvența lor și măsurile ce se adoptă în cadrul controlului calității lucrărilor de terasamente sînt date în Anexa 9.

6. EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE TERASAMENTE PE TIMP FRIGUR

La executarea lucrărilor de terasamente pe timp friguros este obligatoric respectarea măsurilor generale și a celor specifice lucrărilor de pământ, prevăzute în Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente indicativ C.16-72, STAS 2914-84, cap. 6 și normele MTTc. de protecția muncii.

7. RECEPTAREA LUCRĂRILOR DE TERASAMENTE

7.1. Lucrările de terasamente vor fi supuse unei recepții preliminare și unei recepții finale potrivit prevederilor STAS 2914-84.

7.2. Terasamentele se receptionează pe baza documentațiilor existente și a proceselor verbale de lucrări ascunse, a verificărilor prevăzute la articolul 1.1. Verificându-se, cînd este cazul, amplasarea și executarea drenurilor și a paturilor aferente astfel încît să clecteze și să evacueze apa și să coboare nivelul hidrostatic. Pentru autostrăzi și alte lucrări importante se verifică etajarea și sarcinile.

7.3. Abateri limitate admise:

Lățimea platformei;

+0.05 m față de ax;

și 1,10 m la intrarea la time.

La roțile proiectului:

±0,05 m față de cotle proiectului, filtrul să aibe caracter general.

La gradul de compactare realizat :

I%—J% față de gradul de compactare admis , conform STAS 2914-84, cap. 3.

8. MĂSURĂ DE TEHNICĂ SECURITĂȚII MUNCII DE PAZĂ CONTRA INCENDIILOR

8.1. Măsurile de tehnică de securitate a muncii se respectă în mod obligatoriu potrivit Normelor de protecția muncii specifice activității de construcții-montaj pentru transporturi feroviare, rutiere și navale, ord. MTT nr. 9—1982, cap. 1—7; cap. 8

(art. 171 și 172); cap. 12—14; cap. 16 A și G cap. 32 A C și cap. 34—36; cap. 52 A, F, H; cap. 53—56 și cap. 58—61 a normelor de protecția muncii pentru lucrările de întreținere

și reparării drumuri, ord. MTT nr. 8-1982, cap. 1—5; cap. 9

și 10; cap. 24; cap. 27 A, B, C, K—O; cap. 28 și 29.

8.2. Se interzice cu desăvârșire a se face focul în sălțile cu sprijiniri, fie pentru dezghețarea plimintului, fie pentru încălzirea muncitorilor, deoarece distrugerea prin foc a sprijinirilor ar putea da naștere la surparea peretilor și la accidente grave.

8.3. Pentru prevenirea și stingerea incendiilor se vor respecta prevederile Normelor de prevenire și stingere a incendiilor

și de dotare cu mijloace tehnice de stingere pentru unitățile Ministerului Transporturilor și Telecomunicațiilor, ord. MTT nr. 12/1980.

8.4. Prevederile nonnativelor menționate în acest capitol nu au caracter limitativ în ceea ce privește măsurile de protecția muncii și de pază contra incendiilor, aplicate la executarea lucrărilor de terasamente, verificate în practică și care se pot folosi atunci când prezintă siguranță și eficiență tehnico-economică.

București, 15 oct. 1986.

- STAS 10796/1.79 Lucrări de drumuri. Construcții ale căilor pentru clectararea și evacuarea apelor. Drenuri de asanare. Prescripții de proiectare și execuție.
- STAS 9821/J. 71. Muratori terestre. Trasare pe teren a drumurilor publice proiectate.
- STAS 7122-72 Prelucrarea și preeutarea datelor experimentale și tic observate.
- STAS 12288-8j Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu conții nisip.

Juicator de norme de dețiz pentru lucrart de terasament - TL 198
I. Catalog de pre-uri unitare pentru indicatorul de norme de dețiz. Tr.
1981. Legea nr. 13/7-t Legea drumurilor.

Legca nr. 1/77 Legca calității produselor și serviciilor.

Legea nr. 8/77 Asigurarea durabilității, siguranței în exploatare, funcționalității și calității construcțiilor.

Normativ privind executarea lucrurilor de rurasamente pentru înndarea construcțiilor civile și industriale. Indicativ C. 169-74.

Instrucțiuni tehnice departamentale pentru execuția ramblelor rutiere din cenușă de termocentrală. Indicativ CD 129-79, Bulctiul construcțiilor nr. 1/1980.

Schema de măsuri pentru construcții, I.CERC, 1985.

Legca nr. 43/75. Stabilirea normelor privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor.

Instrucțiuni tehnice departamentale pentru dimensionarea și construirea rutiere rigide și nerigide. Indicativ, PD 177-76.

Normativ departamental privind proiectarea lucrurilor de apănare a drumurilor, căilor ferate și porurilor. Indctiv PD 161-85.

Norme tehnice proiective privind utilizarea geotextilelor în lucrări de construcții. Indicativ NP 13-85. Iuletinul conștințliilor nr. 3/1986.

Instrucțiuni tehnice departamentale pentru determinarea deformabilității drumurilor cu ajutorul deflectometrelor cu pirghie. Indctiv CO 31-77.

Norme de protecția muncii specifice activității de construcții montaj pentru transporturile feroviare, ruere și nuve. OrJ. ITTe nr. 9/1982.

Norme de protecția muncii pentru lucrările de întreținere și reparații drumuri. Ord. nr. 8/1982.

Norme pentru reatxarea pe timp friguros a lucrurilor de construcții și instalații. Indicativ C. 10-8-1.

Norme privind utilizarea rațională a terenurilor la amplasarea obiectivelor de construcții. Hui. construcțiilor nr. 4/1986.

Norme privind folosirea judicioasă a produselor de carieră și barasner, în mod special pentru lucrările de umplutură, nivelări, pregătirea terenului și pentru alte lucrări de construcții, în vederea realizării voiajului de transport. Duletinul construcțiilor nr. 10/1981.

Normativ pentru execuția mecatzării a terasamentelor de calc ferat. Indicativ CO-12j, Duletinul construcțiilor, nr. 11/1977.

Instrucțiuni tehnice pentru comutatorul compact al pîlminturilor coezive
prin metode radiometrice, B. Consir. 10/1979.

Normativ privind lucrul utilajelor de construcții în timp lung. Buletinul
construcțiilor nr. 1/1979.

Normativ privind consumurile medii de combustibil, lubrefianți, materiale
de întreținere pentru utilaje de construcții. Buletinul constructor nr.
1/1933.

Normativ, pentru întreținerea și repararea mașinilor, utilajelor și instalațiilor
pentru construcții. Buletinul construcțiilor nr. 1/1983.

Norme de prevenire și stingere a incendiilor și de dotare cu mijloace tehnice
de stingere pentru unitățile de transport și telecomunicațiilor. Ord. MTTc,
nr. 12/1980.

Normativ privind consumurile de combustibil și ulei pentru automobile.
MTTc-1982.

Catilog cuprinzând tarife de închiriere a utilajelor de construcții,

Tarif unic pentru transporturi de marfuri cu mijloace auto MTTc. Tr. 1981.

RTR Recomandation pour les terrassements routiers. SETRA –
LCPC France.

(1) Etablissement des projets et conduite des travaux de terrassements,
1976.

(2) Utilisation des sols et remblais et en couche de forme, 1976.

PI Compactage des remblais et des couches de forme, 1976.

IC Contraintes de l'exécution des remblais et des couches de forme, 1981.

RTR Recomandation pour les terrassements routiers/SETRA–LCPC.
Livre des compacteurs, 1979.

– Recomandări de bază pentru criteriile de proiectare și de execuție a
lucrărilor de terasament. PNUE/CEE, ONU/TEM, CO, 26/1984, vol. 1.

– Indrumător pentru aplicarea recomandărilor de bază pentru criteriile
de proiectare și de execuție în tocant de terasament. PNUE/CEE, ONU/TEM,
CO, 26/1984, vol. 2.

LIST.\ SIMHOLURILOR

I. W	umiditatea naturală a plămintului;
\sqrt{v}_p	limita inferioară de plasticitate a
\sqrt{v}	pământului: emisivitatea optimă de compactare
opt	Proctor; umiditatea critică de compactare
\sqrt{v}^c	Proctor: tendința de plasticitate:
I. I'	indicatoarele de cohesivitate;
J.C.	densitatea în „tare” limită a plămintului coropat;
pw	„uscată” în stare născută a pământului coropat,
fd	densitatea în stare uscată maximă Proctor;
pt.1 ... 3.	de plasticitate în -tare limită a plămintului în stare uscată în an. sicc
p,1 ...	cu nm\ut: greutatea unității de 5 mm. m riind răponul <ultr,
	masă p5r1i1 {rn,icn: „\ CC:l al amestecatur: uensuare,
ϕd ... -	cu „n” limită la născută Wcr; mndiu:tc:t opti
w opt.	il:\ de compactare în fază „uocat:”;
w opt.	umiditatea de compactare în fază „unice”;
„l min.	„l,il,il:itca în stare uscată a pământului, care corespunde umidi-
	ității critice Wcr,
l)	igruh\ de corespunzător la pământul:
l) mas.	dimensiunea maximă a grănelor:
EN	l-chbakntII de nisip,
l)	„luuwI J.- muerin! pI” în op(r[iutr-o :llulnil[uuiture tic lillp
	j,i, orii. „dlmh) r-xpruu r ill ill;
S	„l,praf:\J. mrlurita \.- comp,v.I(Jfi iu unilat,„l di: tiruo dat.l,
	„prin,a:l in m::
e	{Tt,imC:l „lrat,hl tit ptuoipt rompretat :
W	lllll.l.”n t dt treve-r i ;II.- crimp:lectrwuhd.
M	llln,„i llhnllli a t”llll.H”lnrllli viuraror:
n	
	fr,„,llta dt' llhralit':
Mo/I.	
P, P, I\	
\1-„	
PD1	
W	
m	
v	
X	
„	
„l,:	

.,ucilla ,:ll
a P"
unit>.",a de
Jqinw ;t ;ll
;ll,\rll\lli:
rotup.utor i
l-l JHl, llri
d, filliJl
couronu :!
lrlx1'i l;
l:>nlp.l l, fl
rihral>ri:
c•lll>J.nuri•
l-u tumbur-i
cu
cnlllpoallt-;
mlli,\!\!\C l
k\ictttf;
lllllll,lal<
nrdic :
llllli<ill::l,•
n"lus.l:
lll.:dill :lr>lll
wlu a \N
Hll ll:iltr,r
llll\;,r,l\l-n:
rul:f dl:llll!
,k rq:ani\
tl Stud,nt
din
prducer:lr:l
<tati<tict\ a
n-,,dtaH!lr,r
lll.l.Mirrtonl
nr.
tll.,alrn:l ,,
amlanl
{ai•,ltvrea
lllrdlc
p!llrntlc:l):
llllitatl•l d,::
mU:llrj;
pre,ti.,uHl
iu
iudi.;llorul ,
k u, rnn de
dtii.†
pl:nrltl
tipul tie
tucr-uc
,,u-;irlcra.t:

