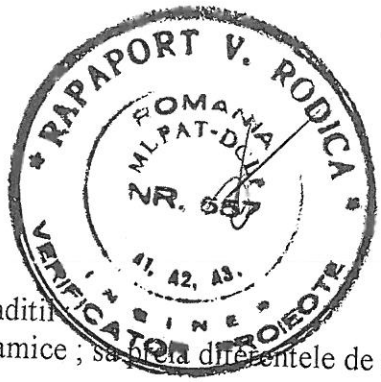
CAIET DE SARCINI PENTRU TERENURI DE SPORT

Straturile de uzura ale pardoselilor exterioare pentru terenurile de sport trebuie sa asigure :

- rezistenta la sarcini statice si dinamice
- siguranta in utilizare
- igiena si protectia mediului
- confort tactil si estetic
- posibilitatea de reparare sau inlocuire
- clasa de combustibilitate normata
- rezistenta la temperatura ridicata a verii
- rezistenta la inghet dezghet



Straturile suport trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- sa preia si sa transmita patului sarcinile statice si dinamice ; sa preia diferentele de solicitari din contractii
- sa permita mentinerea stratului de uzura pe toata perioada de viata a acestuia
- sa permita mentinerea curateniei si sa impiedice dezvoltarea microorganismelor, insectelor si a altor daunatori
- sa acopere toate denivelarile patului
- sa asigure ruperea capilaritatii si impedicarea patrunderii apelor fratice

0.1. Lucrari pregatitoare ce se executa inainte de executia pardoselilor

- lucrarile de terasamente (sapatura stratului vegetal pana la cotele necesare, compactarea si nivelarea patului rezultat, tinand seama de prevederile din caietele de sarcini-drumuri si sistematizare verticala)
- sapatura si realizarea fundatiilor pentru gardurile care inchid terenurile de sport
- eventualele lucrari de instalatii
- fundatiile pentru montarea stalpilor cosurilor de baschet si a portilor

1.0. Pardoseala terenului de minifotbal

1.1. Materiale si standarde de referinta

- GP037-98 Normativ pentru proiectarea, executia si asigurarea calitatii pardoselilor la cladiri civile – pardoseli calde sau alte tehnologii agrementate corespunzatoare materialelor folosite
- covor de iarba artificiala, confectionat din fire de polietilena prelucrata, cu protectie impotriva radiatiilor solare si a caldurii, cusute pe o panza tesuta din polipropilena, intarita cu acoperire de latex – LIGATURF 240ACS65

STAS 790-73 Apa pt mortare si betoane

- STAS 6400/84 Nisip si pietris
- SR-175/87 Mixturi asfaltice

1.2. Executia stratului suport

Stratul suport al pardoselii sintetice este realizat din :

- 10 cm strat de forma
- fundatie din balast cilindrat, in grosime de 25 cm
- strat de pietris in grosime de 10 cm compactat
- strat de beton de ciment
-

1.3. Executia stratului intermediar

Dupa realizarea stratului suport si curatirea sa, se executa stratul intermediar din membrana elestica din cauciuc sintetic (syntetic butadiene rubber -SBR) amestecat cu poliuretan, in grosime de 25 mm, care va constitui suprafata pe care se lipeste covorul de iarba sintetica.

1.4. Executia stratului de uzura

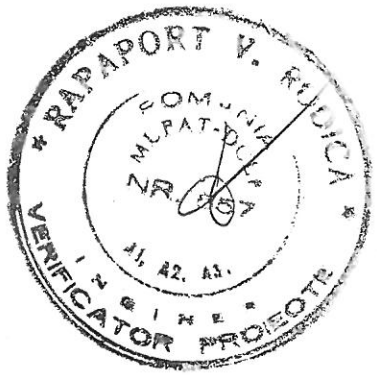
Stratul de uzura al terenului de minifotbal este covorul de iarba artificiala tip LIGATURF 240ACS65 POLYTAN, cu inaltimea firului de 50 mm, care se lipeste cu cu adeziv din doua componente. Pentru constructia marcajelor terenului, se taie o fasie din covorul de iarba de culoare verde si se inlocuieste cu fasie de culoarea ceruta. Se monteaza portile din schelet de aluminiu anodizat, cu sectiunea ovala 120x100 mm cu plasa tip GES Franta.

Tehnologia de executie va fi conform specificatiilor furnizorului.

2.0. Pardoseala terenului de baschet

2.1. Materiale si standarde de referinta

- GP037-98 Normativ pentru proiectarea, executia si asigurarea calitatii pardoselilor la cladiri civile – pardoseli calde sau alte tehnologii agrementate corespunzatoare materialelor folosite
- pardoseala atletica, tip SPORTLAST TS –EPDM, realizata din mixaj de etil-propilen-dien monomer si poliuretan al firmei Polytan Germania
- STAS 790-73 Apa pt mortare si betoane
- STAS 6400/84 Nisip si pietris
- SR-175/87 Mixturi asfaltice



1.2. Executia stratului suport

Stratul suport al pardoselii de iarba sintetica este realizat din :

- strat de forma 10 cm
- fundatie din balast cilindrat, in grosime de 25 cm
- strat de pietris in grosime de 10 cm compactat
- strat de beton de ciment

2.3. Executia stratului de uzura

Stratul de uzura al terenului de baschet este o suprafata sintetica realizata in grosime de 8-10 mm, din mixaj de EPDM si poliuretan, cu masina speciala de finisat la cald. Tehnologia de executie va fi conform specificatiilor furnizorului.

Marcajele se realizeaza cu culori pe baza de poliuretan rezistente la radiatia solara, conform normelor sportive.

Se monteaza pe fundatiile executate inainte de executia stratului suport, stalpii pentru cosurile de baschet.

3.0. Abateri admise si verificari la receptie

Se verifica pe faze incepand cu patul, straturile suport si stratul de uzura final. Se intocmesc procese verbale de lucrari ascunse pentru fiecare strat. Devierea de la cota de referinta (specificata in planuri) maxima admisa este +/-150mm. Diferentele de planeitate la pardoseala masurate cu dreptarul de 2 m lungime admise sunt de max 2 mm. Se vor verifica aspectul si starea generala, elementele geometrice (grosime, planeitate, pante, etc), fixarea imbracamintii pe suport, rosturile, corespondenta cu proiectul. se verifica pozitionarea stalpilor cosurilor de baschet si a portilor de minifotbal.

4.0. Imprejmuirile si portile terenurilor de sport

Se executa conform detaliilor din proiect si a specificatiilor din caietul de sarcini « confectii metalice ». Pe fundatiile de beton executate in prealabil, in care au fost inglobate confectii metalice la interax de 2.5 m, se fixeaza montantii din teava de otel galvanizat de tip greu d=2 ". Montantii se unesc pe orizontala cu tevi de 1 1/2" si cu piese speciale de colt sau in forma de T din otel galvanizat. Scheletul se contravantuieste la colturi si in dreptul usii de intrare. Pe schelet se monteaza plasa de sarma cu ochiuri de 50x50 mm, care se intareste cu sarma. Se monteaza broasca si clanta rezistente la conditii exterioare.

5.0. Decontarea lucrarilor

Decontarile se fac pe unitatile de masura din oferta incluzand toate costurile lucrarilor descrise.

Intocmit

CAIET DE SARCINI
BETOANE

GENERALITĂŢI

Capitolul tratează condiţiile tehnice generale necesare la proiectarea şi execuţia elementelor sau structurilor din beton simplu, beton armat La execuţia betoanelor din fundaţii prevederile din prezentul capitol se vor compieta şi cu prevederile specifice cuprinse în capitolele conexe.

De asemenea se vor avea în vedere şi reglementările cuprinse în Codurile NE 012, "Cod de practică pentru producerea betonului" – indicativ CP 012/1-2007 şi prevederile din STAS 10111/2-87.

Clasa de rezistenţă a betonului este definită conform CP 012/1-2007 pe baza rezistenţei caracteristice f.ck.cil (f.ck.cub), care este rezistenţa la compresiune în N/mm^2, determinată pe cilindri de ∅ 150/ H=300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm, la vârsta de 28 zile, sub a cărui valoare se pot situa statistic, cel mult 5% din rezultate.

Pentru corelarea cu clasele de rezistenţă ale betoanelor definite conform STAS 10111/2-87, se prezintă în continuare un tabel de echivalenţă:

NE 012-99	STAS 10111/2-8
C12/15	Bc 15
C16/20	Bc 20
C20/25	Bc 25
C 25/30	Bc 30
C 30/37	-
C 35/45	Bc 35
C 40/50	Bc 50
C 45/55	-
C 50/60	Bc 60

Pentru asigurarea durabilităţii, proiectul va ţine cont de modul şi gradul în care lucrarea este expusă la unii factori agresivi ai mediului şi va respecta CP 012/1-2007, capitolul "Clase de expunere în funcţie de acţiunile datorate mediului inconjurător".

Dacă după analizarea condiţiilor speciale de mediu se impun măsuri speciale, clasa de rezistenţă a betonului va fi stabilită în acord cu următorii parametri:

- clasele de expunere
- dimensiunea nominală maximă a agregatelor
- clasa de cloruri conţinute funcţie de tipul utilizării betonului
-

MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR

Ciment

Cimenturile vor satisface cerinţele din standardele naţionale de produs sau din standardele profesionale.

Cimenturile uzuale se clasifică după cum urmează:.

- Ciment Portland (tip I) conform SR EN 197-1:2011;
- Ciment Portland compozit (tip II) conform SR EN 197-1:2011
- Ciment de furnal (tip III) conform SR EN 197-1:2011
- Ciment puzzolanic (tip IV) conform SR EN 197-1:2011;

- Ciment compozit (tip V) conform SR EN 197-1:2011.

Livrare şi transport

Cimentul se livrează ambalat în saci de hârtie sau vrac, transportat în vehicule rutiere sau vagoane de cale ferată, însoţit de documentele de certificare a calităţii.

În cazul cimentului vrac, transportul se face numai în vehicule rutiere, cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferată speciale tip Z. V. C. cu descărcare pneumatică.

Cimentul va fi protejat de umezeală şi impurităţi în timpul depozitării şi transportului.

În cazul în care utilizatorul procură cimentul de la un depozit (bază de livrare), livrarea cimentului va fi însoţită de o declaraţie de conformitate, în care se va menţiona:

- tipul de ciment şi fabrica producătoare;
- data sosirii în depozit;
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător şi datele înscrise în acesta;
- garanţia respectării condiţiilor de păstrare;
- numărul buletinului de analiză a calităţii cimentului efectuată de un laborator autorizat şi datele conţinute în acesta, inclusiv precizarea condiţiilor de utilizare, în toate cazurile în care termenul de garanţie a expirat.

Obligaţiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor înscrie în contractul între furnizor şi utilizator.

Pentru verificarea conformităţii unei livrări sau a unui lot cu prevederile standardelor, cu cerinţele unui contract sau cu specificaţiile unei comenzi, prelevarea probelor de ciment trebuie să aibă loc în prezenţa producătorului (vânzătorului) şi a utilizatorului. De asemenea, prelevarea probelor de ciment poate să se facă în prezenţa utilizatorului şi a unui delegat a cărui imparţialitate să fie recunoscută atât de producător cât şi de utilizator.

Prelevarea probelor se face în general înaintea sau în timpul livrării. Totuşi dacă este necesar se poate face după livrare, dar cu o întârziere de maximum 24 de ore.

Depozitarea

Depozitarea cimentului se va face numai dupa receptionarea cantitativa si calitativa a cimentului conform prevederilor din capitolul 9.9 si anexa H1 din CP 012/1/2007, si dupa examinarea documentelor de certificare a calitatii . Trebuie verificat deasemenea capacitatea de depozitare in silozurile, si pana la terminarea efectuarii tuturor verificarilor, cimentul. va fi depozitat in depozitul tampon inscriptionat.

Depozitarea cimentului in vrac se va face in silozuri, in care nu au fost depozitate anterior alte materiale, si silozurile trebuie sa aiba marcate tipul de ciment.

Termenul de garantie prescris de producator trebuie observat pentru fiecare tip de ciment utilizat.

Depozitarea cimentului se face numai după recepţionarea cantitativă şi calitativă a acestuia, conform prevederilor din CP 012/1-2007, inclusiv prin constatarea existenţei şi examinarea documentelor de certificare a calităţii şi verificarea capacităţii libere de depozitare în silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperi special amenajate.

Până la terminarea efectuării determinărilor, acesta va fi depozitat în depozitul tampon inscripţionat.

Depozitarea cimentului în vrac se face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate prin înscriere vizibilă a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat în saci, trebuie să se facă în încăperi închise. Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ţine evidenţa loturilor de ciment depozitate în fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirilor şi a livrărilor. Sacii vor fi aşezaţi în stive pe scânduri, dispuse

cu interspaţii, pentru a se asigura circulaţia aerului la partea inferioară a stivei şi la o distanţă de 50 cm de la pereţii exteriori, păstrând împrejurul lor un spaţiu suficient pentru circulaţie. Stivele vor avea cel mult 10 rînduri de saci suprapuşi.

Nu se va depăşi termenul de garanţie prescris de producător, pentru tipul de ciment utilizat.

Cimentul rămas în depozit peste termenul de garanţie sau în condiţii improprii de depozitare, va putea fi întrebuinţat la lucrări de beton şi beton armat, numai după verificarea stării de conservare şi a rezistenţelor mecanice.

Controlul calităţii cimentului

Controlul calităţii cimentului se face in conformitate cu cerintele CP 012/1-2007.
Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele seria SR EN 196:2006.

Agregate

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă normală cuprinsă între 2201 şi 2500 kg/m^3, se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală şi/sau concasarea rocilor.

Agregatele vor satisface cerinţele prevăzute în SR EN 12620:2008.

Pentru prepararea betoanelor, curba de granulozitate a agregatului total se stabileşte astfel încât să se încadreze funcţie de dozajul de ciment şi consistenta betonului, în zona recomandată conform ANEXEI "L" din CP 012/1-2007.

Producerea şi livrarea agregatelor

Deţinătorii de balastiere/cariere sunt obligaţi să prezinte la livrare certificatul de calitate pentru agregate şi certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

Staţiile de producere a agregatelor (balastierele) vor funcţiona numai pe bază de atestat eliberat de o comisie internă. în prezenţa unui reprezentant desemnat de ISC (Inspectoratul de Stat in Constructii).

Pentru obţinerea atestatului, staţiile de producere a agregatelor trebuie să aibă un sistem propriu de asigurare a calităţii (sau să funcţioneze în cadrul unui agent economic cu sistem de asigurare a calităţii care să cuprindă şi această activitate) care să fie cunoscut, implementat şi să asigure calitatea produsului livrat la nivelul prevederilor din reglementări, comenzi sau contracte. Şeful staţiei va fi atestat de I.S.C. prin inspecţiile teritoriale. Reatestarea staţiei se va face după aceeaşi procedură la fiecare 2 (doi) ani.

Pentru aceasta, staţiile de producere a agregatelor trebuie să dispună de:

- autorizaţiile necesare exploatării balastierei şi documentele care să dovedească natura zăcământului;
- documentele cu privire la sistemul de asigurare a calităţii adoptat (de exemplu: manualul de calitate, proceduri generale de sistem, proceduri operaţionale, plan de calitate, regulament de funcţionare, fişele posturilor, etc);
- depozite de agregate, cu platforme amenajate şi având compartimente separate şi marcate pentru numărul necesar de sorturi rezultate;
- utilaje de sortare etc., în bună stare de funcţionare, atestate CNAMEC (Comisia Naţională de atestare a maşinilor şi echipamentelor de construcţii);
- personal care va avea cunoştinţele şi experienţa necesare pentru acest gen de activităţi, ce se va dimensiona în concordanţă cu prevederile sistemului de asigurare a calităţii;
- laborator autorizat, sau dovada colaborării prin convenţie sau contract, cu alt laborator

autorizat.

Comisia de atestare internă va avea următoarea componenţă:

- preşedinte – conducătorul tehnic al agentului economic (cu studii de specialitate) sau în lipsa acestuia un specialist atestat de M.L.P.T.L. ca "Responsabil tehnic cu execuţia", angajat permanent sau în regim de colaborare;
- membri;
- specialist cu atribuţii în domeniul controlului de calitate;
- specialist cu atribuţii în domeniul mecanizării;
- şeful laboratorului autorizat al unităţii tutelare sau al laboratorului cu care s-a încheiat o convenţie sau un contract de colaborare.

În cazul în care atribuţiile specialistului din domeniul controlului de calitate sunt exercitate prin cumul de funcţii (în conformitate cu sistemul de asigurare a calităţii adoptat) de una din persoanele nominalizate în comisie, nu va mai fi necesară participarea unui alt specialist.

Specialistul din domeniul mecanizării va putea fi angajat în regim de colaborare pentru participarea la acţiunile privind atestarea balastierei şi va avea cunoştinţele necesare verificării tehnice a utilajelor şi aparaturii utilizate.

Verificările periodice se vor face trimestrial de către comisia de atestare pentru menţinerea condiţiilor avute în vedere la atestare şi funcţionarea sistemului de asigurare a calităţii.

În vederea rezolvării neconformităţilor constatate cu ocazia auditului intern, a verificărilor trimestriale sau a inspecţiilor efectuate de organismele abilitate, agentul economic (staţia de preparare agregate sau forul tutelar) va lua măsuri preventive sau corective după caz. Ducerea la îndeplinire a acţiunilor corective se comunică în maximum 24 ore organului constatator pentru a decide în conformitate cu prevederile următoare.

În situaţia constatării unor deficienţe cu implicaţii asupra calităţii agregatelor se vor lua următoarele măsuri:

OPRIREA livrării de agregate pentru betoane dacă se constată cel puţin una din următoarele deficienţe:

- deteriorarea pereţilor padocurilor de depozitare a agregatelor;
- deteriorarea platformei de depozitare a agregatelor;
- lipsa personalului calificat ce deserveşte staţia;
- nerespectarea instrucţiunilor de întreţinere a utilajelor;
- alte deficienţe ce pot afecta nefavorabil calitatea agregatelor.

OPRIREA funcţionării staţiei de producere a agregatelor în baza uneia din următoarele constatări:

- dereglarea utilajelor de sortare, spălare a agregatelor;
- obţinerea de rezultate necorespunzătoare privind calitatea agregatelor;
- nerespectarea efectuării încercărilor conform reglementărilor în vigoare;
- nefuncţionarea sistemului de asigurare a calităţii.

În aceste cazuri reluarea activităţii în condiţii normale se va face pe baza reconfirmării certificatului de atestare de către comisia de atestare.

Alegerea dimensiunii maxime a agregatelor se va face conform celor prezentate în paragraful "Proiectarea amestecului".

Agregatele ce sunt utilizate la prepararea betoanelor care vor fi expuse în medii umede trebuie verificate în prealabil prin analiza reactivităţii cu alcaliile din beton.

Transportul şi depozitarea

Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării.

Depozitarea agregatelor trebuie făcută pe platforme betonate având pante şi rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separată a diferitelor sorturi se vor crea compartimente cu înălţime corespunzătoare pentru evitarea amestecării cu alte sorturi. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat.

Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau pe platforme balastate.

Controlul calităţii agregatelor

Controlul calităţii agregatelor este prezentat în CP 012/1-2007, iar metodele de verificare sunt reglementate în STAS 4606/80.

Pentru elementele prefabricate se va respecta si Codul de practica NE 013-02 Anexa 7.1.

Apa

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din reţeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condiţiile tehnice prevăzute în SR EN 1008-2003

Aditivi

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

- îmbunătăţirea lucrabilităţii betoanelor destinate executării elementelor cu armături dese, secţiuni subţiri, înălţime mare de turnare;
- punerea în operă a betoanelor prin pompare;
- îmbunătăţirea gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii sau situate în medii agresive;
- îmbunătăţirea comportării la îngheţ - dezgheţ;
- realizarea betoanelor de clasă superioară;
- reglarea procesului de întărire, întârziere sau accelerare de priză în funcţie de cerinţele tehnologice;
- creşterea rezistenţei şi a durabilităţii prin îmbunătăţirea structurii betonului.

Aditivii trebuie să îndeplinească cerinţele din reglementările specifice sau agrementele tehnice în vigoare.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie în cazurile menţionate în tabelul următor:

Nr. crt.	Categoria de betoane	Aditiv recomandat	Observaţii
1	Betoane supuse la îngheţ - dezgheţ repetat	antrenor de aer	
2	Betoane cu permeabilitate redusă	Reducător de apă - plastifiant	După caz: - intens reducător - superplastifiant
3	Betoane expuse în condiţii de agresivitate intensă şi foarte intensă	idem	După caz: - intens reducător - superplastifiant - inhibitor de coroziune
4	Betoane de rezistenţă având clasa cuprinsă între C 12/15 şi C 30/37 inclusiv	plastifiant sau superplastifiant	Tasarea betonului: T3-T3/T4 sau T4/T5-T5
5	Betoane executate monolit având clasa ≥ C 35/45	superplastifiant - intens reducător de apă	
6	Betoane fluide - cu tasare egala	superplastifiant	

	cu T5		
7	Betoane masive Betoane turnate prin tehnologii speciale (fără vibrare)	(Plastifiant) Superplastifiant + întârzietor de priză	
8	Betoane turnate pe timp călduros	Intârzietor de priză + Superplastifiant (Plastifiant)	
9	Betoane turnate pe timp friguros	Anti-îngheţ + accelerator de priză	
10	Betoane cu rezistenţe mari la termene scurte	Acceleratori de întărire	

În cazurile în care deşi nu sunt menţionate în tabel, executantul apreciază că din motive tehnologice trebuie să folosească obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul proiectantului şi includerea acestora în documentaţia de execuţie.

Stabilirea tipului de aditivi sau a combinaţiei de aditivi se va face după caz de Proiectant, Executant sau Furnizorul de beton, luând în considerare recomandările din NE 012/2-2010 & CP 012/1-2007, iar pentru elementele prefabricate se va respecta si Codul de practica NE 013-02.

În cazurile în care se folosesc concomitent două tipuri de aditivi a căror compatibilitate şi comportare împreună nu este cunoscută, este obligatorie efectuarea de încercări preliminare şi avizul unui institut de specialitate.

Condiţiile tehnice pentru materialele componente (altele decât cele obişnuite) prepararea, transportul, punerea în lucrare şi tratarea betonului, vor fi stabilite de la caz la caz în funcţie de tipul de aditiv utilizat şi vor fi menţionate în fişa tehnologică de betonare.

Adaosuri

Adaosurile sunt materiale anorganice fine care pot adăuga în beton în cantităţi de peste 5% substanţă uscată faţă de masa cimentului, în vederea îmbunătăţirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietăţi speciale.

Adaosurile pot îmbunătăţi următoarele caracteristici ale betoanelor: lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistenţa la agenţi chimici agresivi.
Există două tipuri de adaosuri:

- inerte, înlocuitor parţial al părţii fine din agregate, caz în care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0 - 3 mm din agregate. Folosirea adaosului inert conduce la îmbunătăţirea lucrabilităţii şi compactităţii betonului.
- active, caz în care se contează pe proprietăţile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgura granulată de furnal, cenuşă, praful de silice, etc.

În cazul adaosurilor cu proprietăţi hidraulice, la calculul raportului A/C se ia în considerare cantitatea de adaos din beton ca parte liantă.

Utilizarea adaosurilor se face în conformitate cu reglementările tehnice specifice în vigoare, agremente tehnice sau pe baza unor studii întocmite de laboratoarele de specialitate. Condiţiile de utilizare, condiţiile tehnice pentru materiale componente, prepararea, transportul, punerea în lucrare şi tratarea betonului se stabilesc de la caz la caz, funcţie de tipul şi proporţia adaosului utilizat.

Adaosurile nu trebuie să conţină substanţe care să influenţeze negativ proprietăţile betonului sau să provoace corodarea armăturii.

Utilizarea cenuşelor de termocentrală se va face numai pe baza unor aprobări speciale cu avizul sanitar eliberat de organismele abilitate ale Ministerului Sănătăţii.

Transportul şi depozitarea adaosurilor trebuie făcută în aşa fel încât proprietăţile fizico - chimice ale acestora să nu sufere modificări.

CERINŢE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI

Compoziţia unui beton va fi aleasă în aşa fel încât cerinţele privind rezistenţa şi durabilitatea acestuia să fie asigurate.

Cerinţe pentru rezistenţă

Relaţia între raportul A/C şi rezistenţa la compresiune a betonului trebuie determinată pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate şi pentru o vârstă dată a betonului. Adaosurile din beton pot interveni în determinarea efectivă a raportului A/C.

Rezistenţele caracteristice f_{ck} determinate pe cilindru sau cub sunt conform Tabel 7 din CP 012/1-2007.

Cerinţe pentru durabilitate

Pentru a produce un beton durabil care să reziste expunerii la condiţiile de mediu concrete din amplasamentul podului şi care să protejeze armătura împotriva coroziunii trebuie respectate următoarele cerinţe:

- selectarea materialelor componente ale betonului astfel încât să nu conţină impurităţi care pot dăuna armăturii;
- alegerea compoziţiei astfel încât betonul:
- să satisfacă toate criteriile de performanţă specificate pentru betonul întărit.
- să poată fi turnat şi compactat pentru a forma o structură compactă pentru protejarea armăturii.
- să se evite acţiunile interne ce dăunează betonului (exemplu: reacţie alcali - agregate).
- să reziste acţiunilor externe cum ar fi influenţele mediului înconjurător.
- amestecarea, transportul, punerea în operă şi compactarea betonului proaspăt să se facă astfel încât materialele componente ale betonului să fie uniform distribuite în amestec, să nu segrege şi betonul să realizeze o structură compactă;
- tratarea corespunzătoare a betonului pentru obţinerea proprietăţilor dorite ale betonului şi protejarea corespunzătoare a armăturii.

Cerinţele de durabilitate necesare protejării armăturii împotriva coroziunii, precum şi păstrarea caracteristicilor betonului la acţiunile fizico - chimice în timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate în primul rând de permeabilitatea betonului.

În acest sens gradul de impermeabilitate al betonului va fi stabilit funcţie de clasa de expunere în care este încadrat elementul din beton. Nivelele de performanţă la impermeabilitatea betoanelor sunt:

Adâncimea limită de pătrundere a apei (mm)		Presiunea apei (bari)
100	200	
Grad de impermeabilitate		
P_4^{10}	P_4^{20}	4
P_8^{10}	P_8^{20}	8
P_{12}^{10}	P_{12}^{20}	12

CERINŢE DE BAZĂ PRIVIND COMPOZIŢIA BETONULUI

Condiţii generale

Alegerea componenţilor şi stabilirea compoziţiei betonului proiectat se face de către producător pe baza unor amestecuri preliminare stabilite şi verificate de către un laborator autorizat. În absenţa unor date anterioare se recomandă efectuarea unor amestecuri preliminare. În acest caz, producătorul stabileşte compoziţia betonului astfel încât să aibă o consistenţă necesară, să nu segrege şi să se compacteze uşor. Betonul întărit trebuie să corespundă cerinţelor tehnice pentru care a fost proiectat şi în mod special să aibă rezistenţa la compresiune cerută. În aceste cazuri, amestecurile de probă ale betonului în stare întărită trebuie să fie supuse încercărilor pentru determinarea caracteristicilor pentru care au fost proiectate. Betonul trebuie să fie durabil, să realizeze o bună protecţie a armăturii.

Date privind compoziţia betonului

În cazul amestecului proiectat, trebuie specificate următoarele date de bază:
- clasele de expunere
- dimensiunea nominală maximă a agregatelor
- clasa de cloruri conţinute funcţie de tipul utilizării betonului

Staţia de betoane şi utilizatorul

Staţia de betoane şi utilizatorul au obligaţia de a livra respectiv de a comanda beton, numai pe baza unor comenzi în care se va înscrie tipul de beton şi detalii privind compoziţia betonului conform celor de mai sus, programul şi ritmul de livrare precum şi partea de structură în care se va folosi.

Livrarea betonului trebuie însoţită de un bon de livrare - transport beton.
Compoziţia betonului se stabileşte şi/sau se verifică de un laborator autorizat; stabilirea compoziţiei betonului trebuie să se facă:
- la intrarea în funcţiune a unei staţii de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment şi/sau agregate;
- la schimbarea tipului de aditiv;
- la pregătirea executării unor elemente ale podului, care necesită un beton cu caracteristici deosebite de cele curent preparate, sau de clasă egală sau mai mare de C 20/25.

Proiectarea amestecului

Cerinţe privind consistenţa betonului

Lucrabilitatea reprezintă capacitatea betonului proaspăt de a putea fi turnat în diferite condiţii prestabilite şi de a fi compactat corespunzător.

Lucrabilitatea se apreciază pe baza consistenţei betonului.

Consistenţa betonului proaspăt poate fi determinată prin următoarele metode: tasarea conului, remodelare VE - BE, grad de compactare şi răspândire conform prevederilor CP 012/1-2007.

Cerinţe privind granulozitatea agregatelor

Se vor respecta prevederile CP 012/1-2007.

Cerinţe privind alegerea tipului, dozajului de ciment şi a raportului A/C

Recomandări privind alegerea tipului de ciment sunt prezentate în CP 012/1-2007.
Raportul A/C este stabilit funcţie de condiţiile de rezistenţă impuse betonului.
Alegerea compoziţiei se face prin încercări preliminare urmărindu-se realizarea cerinţelor.

Cerinţe privind alegerea aditivilor şi adaosurilor

Aditivii şi adaosurile vor fi adăugate în amestec numai în asemenea cantităţi încât să nu reducă durabilitatea betonului sau să producă coroziunea armăturii.
Utilizarea aditivilor se face conform prevederilor CP 012/1-2007pe baza instrucţiunilor de folosire, care trebuie să fie în acord cu reglementările specifice sau agrementele tehnice, bazate pe determinări experimentale.

NIVELE DE PERFORMANŢĂ ALE BETONULUI

Betonul proaspăt
Se vor respecta prevederile NE 012, NE 013-2002 şi CP 012/1-2007 cu privire la:

- Consistenţă
- Conţinutul de ciment şi raportul apă/ciment
- Conţinutul de aer
- Dimensiunea maximă a agregatelor

Betonul întărit

Rezistenţa la compresiune

Clasa betonului este definită pe baza rezistenţei caracteristice care este rezistenţa la compresiune N/mm^2, determinată pe cilindrii de 150/300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm. Valorile acesteia sunt conform CP 012/1-2007.

Evoluţia rezistenţei betonului

În unele situaţii speciale, este necesar să se urmărească evoluţia rezistenţei betonului la anumite intervale de timp, pe epruvete de dimensiuni similare cu cele pe care s-a determinat clasa betonului. În aceste cazuri, epruvetele vor fi păstrate în condiţii similare cu cele la care este expusă structura şi vor fi încercate la intervale de timp prestabilite. În cazurile în care nu se dispune de epruvete, se vor efectua încercări nedistructive, sau încercări pe carote extrase din elementele structurii.

Rezistenţa la penetrarea apei

Valorile caracteristice sunt conform CP 012/1-2007.

Rezistenţa la îngheţ - dezgheţ

Valorile caracteristice sunt conform CP 012/1-2007.

Densitatea betonului

Funcţie de densitate, betoanele se clasifică în:

- betoane uşoare - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) de maxim 2000 kg/m^3. Sunt produse în întregime sau parţial prin utilizarea agregatelor cu structură poroasă.

- betoane cu densitatea normală (semigrele sau grele) - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) mai mare de 2000 kg/m^3 dar nu mai mult de 2500 kg/m^3.
- betoane grele - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) mai mare de 2500 kg/m^3.

PREPARAREA BETONULUI

Personalul implicat în activitatea de producere şi control a betonului, va avea cunoştinţele şi experienţa necesare şi va fi atestat intern pentru aceste genuri de activităţi.

Se vor respecta prevederile NE 012 & CP 012/1-2007, iar pentru elementele prefabricate si prevederile Codului de practica NE 013-02.

Staţia de betoane este o unitate care produce şi livrează beton, fiind dotată cu una sau mai multe instalaţii (secţii) de preparat beton sau betoniere. Certificarea calităţii betonului trebuie făcută prin grija producătorului, în conformitate cu metodologia şi procedurile stabilite pe baza Legii 10, a calităţii în construcţii din 1995 şi a Regulamentului privind certificarea calităţii în construcţii.

Staţiile de betoane vor funcţiona numai pe bază de atestat intern, eliberat la punerea în funcţiune, conform prevederilor NE 012.

La dozarea materialelor componente ale betonului, se admit următoarele abateri:

- Agregate ± 3%
- ciment şi apă ± 3%
- adaosuri ± 3%
- aditivi ± 5%

Amestecarea şi încărcarea în mijlocul de transport.

Pentru amestecarea betonului, se pot folosi betoniere cu amestecare forţată sau cu cădere liberă. În cazul utilizării agregatelor cu granule mai mari de 40 mm, se vor folosi numai betoniere cu cădere liberă.

Prin amestecare trebuie să se obţină o distribuţie omogenă a materialelor componente şi o lucrabilitate constantă.

Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră se va face începând cu sortul de agregate cu granulaţia cea mai mare.

Amestecarea componenţilor betonului se va face până la obţinerea unui amestec omogen. Durata amestecării depinde de tipul şi compoziţia betonului, de condiţiile de mediu şi de tipul instalaţiei.

Durata de amestecare va fi de cel puţin 45 sec. de la introducerea ultimului component.

Durata de amestecare, se va majora după caz pentru:

- utilizarea de aditivi sau adaosuri;
- perioade de timp friguros;
- utilizarea de agregate cu granule mai mari de 31 mm;
- betoane cu lucrabilitate redusă (tasare mai mică de 50 mm).

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, la începerea turnării, să fie cuprinsă între 5°C şi 30°C.

Durata de încărcare a unui mijloc de transport, sau de menţinere a betonului în buncărul tampon, va fi de maximum 20 minute.

La terminarea unui schimb, sau la întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră, este obligatoriu ca toba betonierei să fie spălată cu jet puternic de apă, sau apă amestecată cu pietriş şi apoi imediat golită complet.

În cazul betonului deja amestecat (preparat la staţii, fabrici de betoane), utilizatorul (executantul) trebuie să aibă informaţii de la producător în ceea ce priveşte compoziţia betonului, pentru a putea efectua turnarea şi tratarea betonului în condiţii corespunzătoare,

pentru a putea evalua evoluţia în timp a rezistenţei şi durabilităţii betonului din structură.

Aceste informaţii trebuie furnizate utilizatorului înainte de livrare, sau la livrare. Producătorul va furniza utilizatorului, la cerere, pentru fiecare livrare a betonului următoarele informaţii de bază:

- denumirea staţiei (fabricii) producătorului de beton;
- denumirea organismului care a efectuat certificarea de conformitate a betonului, seria înregistrării certificatului şi actul doveditor al atestării;
- data şi ora exactă la care s-a efectuat încărcarea (şi dacă este cazul, precizarea orei la care s-a realizat primul contact între ciment şi apă);
- numărul de înmatriculare al mijlocului de transport;
- cantitatea de beton (m^3).

Bonul de livrare trebuie să conţină datele conf. Pct 7.3. din NE 012/1-2007.dea următoarele date:

* Pentru amestecul (compoziţia) proiectat(ă);

- clasa de rezistenţă;
- clasa de consistenţă a betonului;
- tipul, clasa, precum şi dozajul cimentului;
- tipul de agregate şi granula maximă;
- tipurile de aditivi şi adaosuri;.
- date privind caracteristici speciale ale betonului, de exemplu gradul de impermeabilitate, gelivitate, etc. Toate datele privind caracteristicile betonului vor fi notate în conformitate cu prevederile CP 012/1-2007.

Aceste informaţii pot proveni din catalogul producătorului de beton, care trebuie să conţină informaţii cu privire la rezistenţa şi consistenţa betonului, dozare şi alte date relevante privind compoziţia betonului.

Pentru amestecul prescris:

- detalii privind compoziţia betonului, de exemplu, conţinutul de ciment şi tipurile de aditivi sau adaosuri;
- clasa de consistenţă.

În ambele cazuri, trebuie consemnate în bonul de livrare, data şi ora sosirii betonului la punctul de lucru, confirmarea de primire a betonului, temperatura betonului la livrare şi temperatura mediului ambiant.

După maximum 30 zile de la livrarea betonului, producătorul este obligat să elibereze un certificat de calitate pentru betonul marfă.

Rezultatele necorespunzătoare, obţinute pentru probele de beton întărit, vor fi comunicate utilizatorului în termen de 30 zile de la livrarea betonului.

Această condiţie va fi consemnată obligatoriu în contractul încheiat între părţi.

TRANSPORTUL ŞI PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

LIVRAREA betonului PROASPĂT

Livrarea betonului proaspăt se va face conform prevederilor aplicabile din NE 012-1/2007, NE012-2/2010. În plus producătorul de beton trebuie să menţioneze pe bonul de livrare durata maximă de transport recomandată pentru care nu se modifică performanţele şi caracteristicile betonului comandat.

Transportul betonului proaspăt va fi efectuat cu luarea măsurilor necesare pentru menţinerea caracteristicilor acestuia în stare proaspătă, precum şi pentru prevenirea segregării, pierderii componenţilor sau contaminării betonului. Mijloacele de transport trebuie să fie etanşe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Recepţia betonului proaspăt livrat se efectuează pe baza bonului (documentului) de livrare, a examinării vizuale a stării betonului proaspăt şi a verificărilor caracteristicilor acestuia prin încercări, conform prevederilor din NE 012/2-2010 (anexa H).

Datele privind livrarea betonului proaspăt vor fi înregistarte în condica de betoane.

Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componenţilor sau contaminarea betonului.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanşe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Transportul betoanelor cu tasare mai mare de 50 mm se va face cu autoagitatoare, iar a betoanelor cu tasare de maxim 50 mm, cu autobasculante cu benă, amenajate corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagoneţi, benzi transportoare, jgheaburi sau tomberoane.

Pe timp de arşiţă sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculante pe distanţă mai mare de 3 km, suprafaţa liberă de beton trebuie să fie protejată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului, urmare a modificării conţinutului de apă.

Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compoziţia betonului şi condiţiile atmosferice. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport şi sfârşitul descărcării acestuia şi nu poate depăşi valorile orientative prezentate în tabelul de mai jos, pentru cimenturi de clasa 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârzietori.

Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare:

Temperatura amestecului de beton (°C)	Durata maximă de transport (minute)	
	cimenturi de clasa 32,5	cimenturi de clasa ≥ 42,5
10° < t ≤ 30°	50	35
t < 10°	70	50

În general, se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între (5 - 30)°C.

În situaţia betoanelor cu temperaturi mai mari de 30°C sunt necesare măsuri suplimentare precum stabilirea de către un institut de specialitate sau un laborator autorizat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă şi tratare a betonului şi folosirea unor aditivi întârzietori eficienţi, etc.

În cazul transportului cu autobasculante, durata maximă se reduce cu 15 minute, faţă de limitele din tabel.

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea şi reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depăşeşte o oră, precum şi la întreruperea lucrului, acestea vor fi curăţate cu jet de apă; în cazul agitatoarelor, acestea se vor umple cu cca. 1 m^3 de apă şi se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute, după care se vor goli complet de apă.

Pregătirea turnării betonului

Se recomandă ca temperatura betonului proaspat la inceperea turnării sa fie cuprinsă intre 5°C si 30°C. In perioada de timp friguros se vor lua măsuri de protectie, astfel incat betonul recent decofrat să se menţină la temperatura de +10°C...+15°C, timp de 3 zile de la turnare. In toate cazurile se va tine seama si de recomandarile formulate in NE 012.

Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiţii:

a) întocmirea procedurii pentru betonarea obiectului în cauză şi acceptarea acesteia de către investitor;
b) sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate şi verificate materialele

componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc) şi sunt în stare de funcţionare utilajele şi dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii de execuţie;

c) sunt stabilite şi instruite formaţiile de lucru, în ceea ce priveşte tehnologia de execuţie şi măsurile privind securitatea muncii şi PSI;
d) au fost recepţionate calitativ lucrările de săpături, cofraje şi armături (după caz);
e) in cazul in care de la montarea la receptionarea armăturii a trecut o perioada indelungata (peste 6 luni) este necesara o inspectare a stării armăturii de către o comiste alcătuită din beneficiar, executant, proiectant si reprezentantul ISC (Inspectoratul de Stat in Constructii) care va decide oportunitatea expertizarii stării armăturii de catre un expert sau un institut de specialitate si va dispune efectuarea ei ; in orice caz, daca se constată prezenţa frecventă a ruginii neaderente, armătura - dupa curatire – un trebuie să prezinte o reducere a secţiunii sub abaterea minimă prevăzută in standardele de produs; se va proceda apoi la o noua recepţie calitativă.
f) suprafeţele de beton turnat anterior şi întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curăţate de pojghiţa de lapte de ciment (sau de impurităţi); suprafeţele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate şi trebuie să aibe rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
g) sunt asigurate posibilităţi de spălare a utilajelor de transport şi punere în operă a betonului;
h) sunt stabilite, după caz şi pregătite, măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenirii unor situaţii accidentale (staţie de betoane şi mijloace de transport de rezervă, sursa suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiţii de creare a unui post de lucru, etc.);
i) nu se întrevede posibilitatea intervenţiei unor condiţii climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.);
j) în cazul fundaţiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitaţii, astfel încât acestea, să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona;
k) sunt asigurate condiţiile necesare recoltării probelor la locul de punere în operă şi efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt la descărcarea din mijlocul de transport;
l) este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condiţiile tehnice stabilite şi sunt refuzate;

În baza verificării îndeplinirii condiţiilor de mai sus, se va consemna aprobarea începerii betonării de către consultant.

Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată, pe baza unor noi verificări, în cazurile în care:

- au intervenit evenimente de natură să modifice situaţia constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activităţii la lucrări sistate şi neconservate);

betonarea nu a început în intervalul de 7 zile de la data aprobării.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcţionarea corectă a utilajelor pentru transportul local şi compactarea betonului.

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor şi măsurilor indicate mai sus.

Reguli generale de betonare

Betonarea unei construcţii va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare şi va supraveghea respectarea strictă a prevederilor prezentului cod şi procedurii de execuţie.

Betonul va fi pus în lucrare, la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de

turnare. Nu se admite depăşirea duratei maxime de transport şi modificarea consistenţei betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

a) cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile - care vor veni în contact cu betonul proaspăt - vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte şi imediat înainte de turnarea betonului, iar apa ramasă în denivelări va fi înlăturată.

b) din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare.

c) dacă betonul adus la locul de punere în lucrare, nu se încadrează în limitele de consistenţă admise, sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătăţirea consistenţei numai prin folosirea unui superplastifiant.

d) înălţimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m – în cazul elementelor cu lăţime de maximum 1,00 - şi 1,50 m; în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafaţă (plăci, fundaţii, etc.).

e) betonarea elementelor cofrate pe înălţimi mai mari de 3,00 m, se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betonează.

f) betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălţime şi turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior.

g) se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor faţă de poziţia prevăzută, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuşi se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării.

h) se va urmări cu atenţie înglobarea completă în beton a armăturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului.

i) nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării şi nici aşezarea pe armături a vibratorului.

j) în zonele cu armături dese, se va urmări cu toată atenţia umplerea completă a secţiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu şipci sau vergele de oţel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilităţi de acces lateral al betonului, prin spaţii care să permită pătrunderea vibratorului.

k) se va urmări comportarea şi menţinerea poziţiei iniţiale a cofrajelor şi susţinerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări.

l) circulaţia muncitorilor şi a utilajului de transport, în timpul betonării, se va face pe podine astfel rezemate încât să nu modifice poziţia armăturii; este interzisă circulaţia directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt.

m) betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuţie.

n) durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depăşească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului – în cazul cimenturilor cu adaosuri - şi respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos.

o) în cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafeţelor rosturilor, conform NE 012.

p) instalarea podinilor pentru circulaţia lucrătorilor şi mijloacelor de transport local al betonului, pe planşeele betonate, precum şi depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armături, este permisă numai după 24 - 48 ore, în funcţie de temperatura mediului şi tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore dacă temperatura este de peste 20°C şi se foloseşte ciment de tip I de clasa mai mare de 32,5).

Betonarea diferitelor elemente de construcţie este prezentată în procesul tehnologic aferent

proiectului.

Compactarea betonului

Betonul va fi astfel compactat încât să conţină o cantitate minimă de aer oclus.

Compactarea betonului este obligatorie şi se poate face prin diferite procedee, funcţie de consistenţa betonului, tipul elementului etc. În general, compactarea mecanică a betonului se face prin vibrare.

Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau şipci, în paralel, după caz cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:

- introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secţiunii sau desimii armăturii şi nu se poate aplica eficient vibrarea externă.
- întreruperea funcţionării vibratorului din diferite motive, caz în care betonarea trebuie să continue până la poziţia corespunzătoare a unui rost.
- se prevede prin reglementări speciale (beton fluid, betoane monogranulare).

În timpul compactării betonului proaspăt, se va avea grijă să se evite deplasarea şi degradarea armăturilor şi/sau cofrajelor.

Betonul trebuie compactat numai atât timp cât este lucrabil.

Detalii privind procedeele de vibrare mecanică sunt prezentate în NE 012 iar pentru elementele prefabricate si in Codul de practica NE 013-02.

Rosturi de lucru şi decofrare

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se execuţia astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilataţie.

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziţia lor va fi stabilită prin proiect sau procedură de execuţie şi se vor respecta prevederile NE 012 si NE 013-02.

Elementele de construcţii pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistenţă, care este prezentată în documentaţia de execuţie ţinând cont de prevederile NE 012.



TRATAREA BETONULUI DUPĂ TURNARE

Generalităţi

În vederea obţinerii proprietăţilor potenţiale ale betonului, zona suprafeţei trebuie tratată şi protejată o anumită perioadă de timp, funcţie de tipul structurii elementului, condiţiile de mediu din momentul turnării şi condiţiile de expunere în perioada de serviciu a structurii.

Tratarea şi protejarea betonului trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare.

Acoperirea cu materiale de protecţie se va realiza îndată ce betonul a căpătat o suficientă rezistenţă, pentru ca materialul să nu adere la suprafaţa acoperită.

Tratarea betonului este o măsură de protecţie împotriva uscării premature, în particular, datorită radiaţiilor solare şi vântului.

Protecţia betonului este o măsură de prevenire a efectelor:

- antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare);
- diferenţelor mari de temperatură în interiorul betonului;
- temperaturii scăzute sau îngheţului;
- eventualelor şocuri sau vibraţii, care ar putea conduce la o diminuare a aderenţei beton –

armătură (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecţie sunt:

- menţinerea în cofraje;
- acoperirea cu materiale de protecţie, menţinute în stare umedă;
- stropirea cu pelicule de protecţie.

Durata tratării

Durata tratării depinde de:

- sensibilitatea betonului la tratare;
- temperatura betonului;
- condiţiile atmosferice în timpul şi după tratare;
- condiţiile de serviciu, inclusiv de expunere, ale structurii.

Se va ţine cont de prevederile NE 012:2010.

CONTROLUL CALITĂŢII LUCRĂRILOR

Acest capitol prevede măsurile minime obligatorii necesare controlului execuţiei structurilor din beton şi beton armat. Controlul cuprinde acţunile şi deciziile esenţiale, ca şi verificările ce trebuie făcute în conformitate cu reglementăile tehnice specifice, pentru a asigura satisfacerea tuturor cerinţelor specifice.

Controlul calităţii lucrărilor se referă la:

- Control interior (executat de către producător si /sau executant);
- Control exterior (executat de către un organism independent);
- Control de conformitate (executat de organisme independente autorizate pentru efectuarea activităţii de certificare a calităţii produselor folosite)

Procedeele de control a calităţii in constructii constau in controlul producţiei si execuţiei. Aceasta include:

- controlul preparării betonului;
- controlul punerii în operă a betonului;
- verificările rezultatelor incercărilor pe betonul proaspăt şi pe betonul întărit.

Determinările şi metodologia de efectuare a acestora precum şi criteriile de conformitate, sunt conform NE 012.

EXECUTAREA BETOANELOR CU PROPRIETĂŢI SPECIALE ŞI BETOANE PUSE ÎN OPERĂ, PRIN PROCEDEE SPECIALE

La executarea lucrărilor supuse unor acţiuni deosebite, se folosesc:

- betoane rezistente la penetrarea apei;
- betoane cu rezistenţă mare la îngheţ - dezgheţ şi la agenţi chimici de dezgheţare;
- betoane rezistente la atacul chimic;
- betoane cu rezistenţă mare la uzură.

De asemenea o serie întreagă de elemente ale podurilor. se execută prin procedee speciale şi anume:

- turnarea betonului sub apă;
- betoane turnate prin pompare;
- betoane turnate în cofraje glisante;
- betoane ciclopiene

Pentru aceste betoane cu proprietăţi speciale şi procedee speciale, se vor respecta prevederile NE 012.

Intocmit

CAIET DE SARCINI

BORDURI DIN BETON

GENERALITATI

- **Obiect şi domeniu de aplicare**

Prezentul caiet de sarcini se referă la montarea bordurilor de beton cu fetele aparente netede sau cu model, în culoare naturală sau colorate, utilizate pentru încadrare parte carosabilă, trotuare, spaţii verzi , alei de pietoni .

Caracteristicile mecanice pe care trebuie să le îndeplinească bordurile sunt arătate în tabelul 1

Tabelul 1

CARACTERISTICI MECANICE	CONDITII DE ADMISIBILITATE
Rezistenţa la rupere medie la încovoiere pentru tipurile A şi B kgf/cmp	40
Rezistenţa la rupere la încovoiere a unei singure epruvete de probă pentru lungimile de 1000, 750 şi 500mm kgf/ cmp	30
Rezistenţa la uzură mm max.	1,3
Rezistenţa la îngheţ - dezgheţ	la 20 cicluri îngheţ - dezghet fără să apară fisuri sau ştirbiri.

Defectele admisibile pentru borduri sunt cele indicate în tabelul 2

Tabelul 2

DENUMIREA DEFECTULUI	CONDITII DE ADMISIBILITATE
Săgeata fetelor văzute ,0/0,00 max	3
Deformări pe fetele văzute mai mari de 2 mm	Nu se admit
Devieri de la unghiul de 90, % max	3
Stirbiri mm max	Nu se admit în muchiile rotunjite, la celelalte se admit la 25% din probă cu lungime de max. 3 mm şi adâncimea de max. 2 mm
Crăpături	Nu se admit

.MONTAREA BORDURILOR

1 Lăţimea săpăturii va fi egală cu lăţimea elementului majorată cu 0,20. m.

2 Fundul săpăturii este adus cu grijă la cotele prevăzute în proiect şi este compactat , dacă este nevoie, ca să atingă la 95 % din densitatea optimă Proctor normal.

In cazul unei săpături mai adânci faţă de cota prescrisă, antreprenorul trebuie să compenseze diferenţa de cotă prin creşterea grosimii bordurei şi rigolei. Când lucrările sunt montate pe pat de nisip, nisipul suplimentar necesar este bine pilonat.

Caietul de sarcini speciale sau inginerul stabileşte condiţiile de depozitare provizorii de refolosire sau de evacuare a pământului rezultat din săpături.

3 Bordurile prefabricate sunt montate pe o fundaţie de beton de minimum 10 cm grosime . Caietul de sarcini speciale sau planurile de execuţie stabilesc natura şi dimensiunile fundaţiei, precum şi un eventual element de sprijinire a bordurii şi a dispozitivului destinat să asigure scurgerea apelor infiltrate în corpul drumului .

4 Rosturile nu vor trebui să aibă mai mult de 2 cm grosime şi vor fi rostuite cu mortar M 50.

5 Bordurile prefabricate sunt montate urmărind cotele , aliniamentele şi declivităţile stabilite prin detaliile de execuţie.

6 Toleranţele admise la montarea bordurilor şi rigolelor vor fi mai mici de 5 mm faţă de cele precizate în profilele transversale corespunzătoare şi în profilul în lung.

INCERCARI SI CONTROALE

- **Controlul de calitate şi recepţia lucrărilor**

Independent de încercările preliminare de informare şi încercărilor de reţetă privind calitatea materialelor elementare care intervin în constituţia lucrărilor se va proceda la :

A. INCERCĂRI PRELIMINARE DE INFORMARE

Aceste încercări care cuprind studii de compoziţie a betoanelor precum şi încercări de studiu sunt efectuate înaintea începerii fabricării betoanelor.

B. INCERCARI DE CONTROL DE CALITATE

Incercările de control de calitate sunt efectuate în cursul lucrărilor în condiţii de frecvenţă specificate în tabelul 33 completat cu dispoziţiile caietului de sarcini speciale

.

C. INCERCARI DE CONTROL DE RECEPTIE

Incercările de control de recepţie sunt efectuate fie la sfârşitul execuţiei uneia din fazele lucrării, fie în momentul recepţiei provizorii a lucrării, în condiţiile precizate în tabelul 33, completate prin dispoziţiile caietului de sarcini speciale.

RAPAPORT V. RODICA
ROMÂNIA MLPAT DCLA NR. 657
A1, A2, A3,
INGINER VERIFICATOR PROIECTE

NTOCMIT,

SOCIETATEA COMERCIALĂ CAMP S.R.L. ROMÂNIA

CAIET DE SARCINI

pentru execuţia reţelelor exterioare de canalizare cu tuburi

Prezentul caiet de sarcini contine condiţii tehnice pentru executarea reţelelor de canalizare din tuburi din polietilena riflată pentru „Canalizare pluviala Teren de sport cu gazon sintetic "

Masurile prevazute nu sunt limitative, ele completând documentaţiile de specialitate si nu exclud obligativitatea respectarii normelor si normativelor tehnice, precum si ST AS - urile in vigoare.

In toate operatiile de: manipulare, transport, pozare, imbinari, incercari, terasamente, etc. se vor respecta normele departamentale si republicane de protectia muncii în vigoare la data executiei.

Verificarea calitatii lucrarilor de catre beneficiar, executant si proiectant, pe parcursul executiei sau la receptia finala, se va face în conformitate cu continutul prezentului caiet de sarcini, care cuprinde prevederi pentru urmatoarele faze tehnologice:

1. Trasarea;
2. Executia sapaturilor;
3. Pregatirea patului de pozare;
4. Acoperirea cu pamânt a conductelor;
5. Executia umpluturilor;
6. Montarea tuburilor din polietilena riflata;
7. Efectuarea probei de etanseitate;
8. Receptia lucrarilor.

1.Trasarea

1.1. Predarea amplasamentului se va face de catre beneficiar si proiectant, pe baza procesului verbal de predare primire a amplasamentului si a bornelor de reper (cod 4.2.3 din sistemul de evidenta în activitatea de control tehnic al calitatii constructiilor, publicat în Buletinul Constructiilor vol.2/1981).

1.2. Inainte de trasarea lucrarilor se va face recunoasterea terenului, în prezenta proiectantului, pentru verificarea concordantei proiectului cu situatia reala de pe teren.

1.3. Confirmarea pozitiei retelelor subterane, pichetarea acestora si precizarea masurilor ce se impun pe durata executiei, se va face pe baza de proces - verbal încheiat cu delegatii unitatilor de exploatare a retelelor din gospodaria subterana existenta în zona.
In functie de situatia reala la teren, daca este cazul, vor fi efectuate sondaje de identificare.

1.4. Trasarea lucrarilor se va face topometric pe baza coordonatelor si a reperilor planimetrici si de nivelment indicati în proiect.

1.5. Materializarea axului canalelor si a principalelor constructii accesorii, se va face prin tarusi batuti în pamant, ce se vor planta obligatoriu în urmatoarele puncte:

-In centrul caminelor
-In punctele de schimbare de panta sau de sectiunea canalului
-In punctele de intersectie ale traseului cu alte retele sau constructii subterane existente
-In punctele intermediare, daca este necesar pentru executia corecta a lucrarii

1.6. Reperarea tarusilor de ax se va face prin tarusi martori amplasati lateral, pe directia perpendiculara fata de axul canalului astfel încat sa nu fie afectata pe durata executiei lucrarilor.

1.7. Amplasarea lucrarilor în plan vertical si verificarea cotelor de sapatura si pozare se vor face cu ajutorul riglelor de nivel si a teurilor de vizare.

1.8. Montarea riglelor de vizare se va face obligatoriu în amplasamentul caminelor si în punctele caracteristice ale traseului, pozitionarea lor realizandu-se pe baza unui nivelment topografic de precizie, care sa asigure aceeasi înaltime fata de fundul santului ce urmeaza a se executa.

1.9. Pentru verificarea si stabilirea adancimilor exacte ale santului si canalelor, se va folosi teul mobil, riglele de trasare constituind vizorul fix.

1.10. Periodic ori de cate ori se constata deranjarea riglelor de trasare, se va verifica si reface topometric pozitia acesteia.

2.Executia sapaturilor

2.1. Executia sapaturilor se va începe numai dupa ce s-a făcut organizarea lucrarilor si aprovizionarea pe tronsoane a tuturor materialelor.

2.2. Lucrarile se vor ataca întotdeauna din aval spre amonte.

2.3. Sectiunea transeelor se alege in functie de consistenta terenului in care se realizeaza ingroparea retelei.

2.4.Ingroparea retelei de canalizare din polietilena riflată pe sub cai de trafic stradal se face In transee stramta in pat de nisip.

2.5. In cazul terenurilor cu pante mari sau cu pericol de alunecare, deschiderea se va face succesiv pe tronsoane scurte, de regula între doua camine, astfel încat sapatura sa ramana deschisa minim de timp necesar executarii canalului.

2.7. Saparea si sprijinirea santurilor si a gropilor pentru camine si fundatii, se va face în conformitate cu prevederile proiectului si al normelor tehnice si de protectia muncii în vigoare.

2.8. Se interzice modificarea tehnologiei si a dimensiunilor de executie la lucrarile de sapatura fara avizul proiectantului, care va fi dat numai în cazuri deosebite, cand situatia reala la teren si conditiile geotehnice o impun.

2.9. Se interzice saparea fara sprijiniri a terenurilor cu umiditate mare, nisipoase, nisip argiloase sau a celor constituite din loess sau material de umplutura.

2.10. In cazul în care nivelul apelor subterane este superior cotei sapaturii, evacuarea acestora se va face prin epuisment, ce va fi sustinut pe toata perioada executiei lucrarilor. Organizarea lucrului va fi adaptata pentru reducerea la minim a duratei de executie.

2.11. Se interzice epuizarea apei prin pompare directa în cazul terenurilor necoezive, constituite din nisipuri fine - curgatoare (chisai), situatie în care se vor folosi în mod obligatoriu instalatii de filtre circulare.

2.12. Înainte de a începe execuţia săpăturilor, executantul va obţine autorizaţiile necesare de la deţinătorii instalaţiilor subterane existente.

Înainte de a începe execuţia săpăturilor, se va încheia un proces verbal de predare - primire amplasament împreună cu proiectantul precum şi cu reprezentanţii tuturor instituţiilor care deţin instalaţii subterane de apă, canalizare gaze, cabluri electrice, telefonice.

Executantul va solicita toate informaţiile de la aceşti reprezentanţi astfel încât să poată poziţiona toate reţelele şi racordurile existente pe traseu, respectiv răsuflători de gaze, capace de hidranţi, vane de concesie, cămine de vizitare , plăcuţe indicatoare pe pereţi, poziţii existente la intrarea branşamentelor în clădiri (gaze naturale, apă, canalizare) etc.

Executantul este responsabil pentru exactitatea localizării instalaţiilor subterane şi va lua toate măsurile pentru a nu le deteriora în timpul execuţiei .In caz de necesitate se vor lua toate măsurile de protecţie - susţinere a acestora pe toată durata execuţiei .

In cazul unor stricăciuni ale instalaţiilor subterane existente, executantul va anunţa urgent proprietarul acelei instalaţii şi va lua măsuri de reparare promptă.

Executantul va suporta toate costurile aferente reparării acestora.

In cazul interceptarii în sapatura a unor conducte, cabluri sau alte instalatii ce nu au fost identificate la trasare, va fi anuntat proiectantul si beneficiarul de drept, pentru a stabili masurile ce se impun pentru protectia sau devierea provizorie.

2.13. Pamantul excedentar rezultat din sapatura va fi incarcat pe cat posibil direct în mijlocul de transport si indepartat din zona.

2.14. Pamantul sapat, ce urmeaza a fi folosit pentru umpluturi, se depoziteaza in lungul santului pe o singura parte, la minim 50 cm distanta fata de marginea sapaturii.

In cazul in care nu este posibila depozitarea pamantului in amplasament, incarcarea si transportul vor fi facute direct.

3.Pregatirea patului de pozare

3.1. Fundul santului în care se pozitioneaza conducta este bine sa aiba o buna consistenta.

3.2.Dupa saparea transeei pina la adincimea stabilita din proiect, se curata fundul santului de prundis, pietre, care impiedica nivelarea si se trece la depunerea in straturi succesive a patului de material de

umplutura pe care se sprijina teava in grosime de minim (10+D/10)cm.

3.3. La amplasarea conductelor in terenuri macroporice, sensibile la umezire, fundul transeei va fi compactat pina la cota definitiva (pina la adincimea de cel putin 10 cm se opreste sapatura deasupra cotei definitive si se compacteaza pamintul pina la atingerea acesteia).

4.Acoperirea cu pamint a conductelor

4.1 .Acoperirea cu pamint a conductelor este o operatie foarte delicata pentru stabilitatea tubului. Ea asigura sprijinirea sa si transmiterea uniforma a efectului lateral al pamintului, care prin deformarea lor proprie, fac sa intervina contrasprijinirea laterala pentru asigurarea stabilitatii lor. Aceasta operatie consta In umplerea prin straturi succesive de 15 cm bine compactate.

4.2. Acoperirea conductelor pâna la aproximativ 30 cm deasupra generatoarei superioare se deosebeste de umplutura care are loc dincolo de aceasta zona.

4.3. Alegerea materialelor de acoperire si punerea lor in opera au o mare influienta asupra durabilitatii retelei. Astfel, atunci cind debleurile nu prezinta o capacitate corespunzatoare de compactare si conducta o necesita, trebuie sa se utilizeze materiale friabile de adaos (nisip, pietris, pamint) sau o protectie din beton. Materialul de umplutura trebuie sa fie curatat de pietre si blocuri (granule de 20 mm cel mult) si de materiale solidificate. Nu trebuie sa fie utilizate ca umplutura soluri succeptibile sa deterioreze conductele (cenusi agresive), precum si soluri care pot avea tasari ulterioare.

4.4. In zona tubului, pina la 0,30 m deasupra generatoarei superioare, materialele de umplutura trebuie sa fie puse in straturi succesive de grosime maxima de 0,15 m; aceste materiale vor fi compactate manual sau cu echipament usor. Compactarea nu trebuie sa fie excesiva pentru a nu periclita stabilitatea tubului. Trebuie sa se compacteze in jurul tubului atât cit este necesar pentru asigurarea stabilitatii conductei si nu atât cit este posibil.

5.Executia umpluturilor

5.1. Este necesara umplutura de calitate pentru asigurarea transmiterii uniforme a sarcinilor care actioneaza asupra conductei, protejarea impotriva oricarei deteriorari in timpul realizarii umpluturilor superioare.

Umplutura se realizeaza prin straturi succesive a caror grosime este determinata in functie de echipamentul de compactare (niciodata mai mare de 0,30 m), tinând cont de natura rambleului, pentru a garanta o compactare optima si uniforma. Cit timp durează aceasta operaţie tuburile nu trebuie sa sufere nici o deteriorare.

Nu se admite folosirea de echipamente de compactare medii sau grele decât pornind de la inaltimea de acoperire de 1 m.

5.2. In cazul acoperii mici a tuburilor, pe traseul conductelor sunt interzise circulatia vehiculelor, precum si stocarea materialului rezultat din sapatura. In ambele cazuri pot aparea suprasarcini exceptionale care actioneaza asupra tuburilor si de aceea se protejeaza cu o placa de beton de 20 cm grosime.

5.3. In timpul realizarii umpluturii si inainte de compactare toate materialele de sprijinire sunt retrase progresiv pentru a restabili o perfecta omogenitate intre umplutura si terenul natural.

5.4. Compactarea zonei de acoperire si a zonei de umplutura influenţeaza direct asupra repartitiei sarcinilor la periferia tubului deci asupra stabilitatii acestuia. Este necesar sa se verifice ulterior calitatea realizarii acestei operatii.

6.Montarea tuburilor din P.V.C.

6.1. Manipularea si depozitarea tuburilor din polietilena riflata

Manipularea.

Încărcarea şi descărcarea tuburilor riflate trebuie să se petreacă cu extremă atenţie pentru a nu deteriora extremităţile şi peretele intern al tuburilor: nu este recomandată utilizarea unor clame de prindere pe interiorul tuburilor. Cea mai corectă utilizare este aceea a frânghiilor care să nu se prindă de peretele tuburilor.

Stivuirea.

Masa mică şi rezistenţa mare la strivire a tuburilor riflate permite o stivuire fără probleme speciale.

6.2. Imbinarea tuburilor din polietilenă riflată.

Imbinarea tuburilor are o mare importanţă la conducte pentru că trebuie garantată continuitatea şi trebuie evitate scurgerilor din şi în conductă.

Tubul riflat poate fi îmbinat prin 3 sisteme de îmbinare.

- cu mufa „pahar" cu 1 garnitură
- cu manson cu 2 garnituri
- sudura cap –cap cu polifuziune

Comparativ cu sistemul cu manson , tuburile deja mufate reduc nr fazelor de execuţie diminuând timpii si garantând cea mai mare etanseitate.

Cu scopul de a permite utilizarea barelor de orice lungime în timpul instalării, sistemul de îmbinare cu manşon şi garnitură este disponibil la toată gama de tuburi riflate.

Sistemul mufa tip „pahar":

Îmbinarea cu mufa tip „pahar" a tuburilor riflate are loc cu respectivele mufe aflate la extremităţile fiecărei bare.

Lungimea manşonului permite inserarea mai multor ondulaţii în interiorul său pentru a asigura o aliniere corectă a două tuburi. Mufele sunt conforme cu prescripţiile pr EN 13476-1 iulie 2000.

Sunt 2 operaţiuni anterioare îmbinării tuburilor ce sunt recomandate pe şantier pentru o instalare corectă şi pentru grăbirea operaţiunilor ce urmează:

* prima operaţiune este curăţarea peretelui extern al tubului, a peretelui intern al mufei şi al garniturii pentru ca mizeria depozitată să nu permită la pierderi în timpul probei sau functionării ;

* o altă operaţiune este determinarea lungimii de tub efective care se poate introduce in mufă, ceea ce permite întreruperea în momentul corect a împingerii necesare introducerii celei de-a doua bare în manşon până ce se întâlneşte cu cealaltă.

Operaţiunea de îmbinare are loc după cum urmează :

1. inserarea garniturii pe capătul „masculin" al tubului
2. ungerea cu substanţă ce facilitează alunecarea în zonele de contact dintre garnitură şi mufe (sunt recomandate substanţe biodegradabile pe bază de apă).
3. inserarea tubului în mufă

Garnitura este produsă conform cu norma EN 681 -1 este construită astfel încât să garanteze o perfectă etanşeitate hidraulică atât în interior către exterior cât şi invers, în cazul infiltraţiilor. Pentru o funcţionare corectă a garniturii trebuie avut grijă la poziţionarea ei corectă cu buza întoarsă în direcţie opusă celei de introducere. Tuburile riflate au avantajul utilizării a două tipuri de sisteme de mufare.

- sistemul SWS (Spin Welding System)
- sistemul INTEGRAT

Sistemul SWS adoptat la tuburile riflate utilizează o mufa PEHD care, în faza de producţie este împinsă pe o extremitate a barei pana la limita prevăzută şi sudata automat în 3 puncte circulare (pe primele 2 inele şi pe inelul limită intern). Barele ajung deci pe şantier deja mufate, la orice lungime cerută de instalator.

Sistemul de îmbinare cu mufă SWS este adoptat la tuburi riflate Dn 250, 315 , 400 şi 500 mm şi prezintă următoarele avantaje comparativ cu sistemul cu manşon:

- siguranţa etanşeităţii : trei suduri automate într-un mediu curat sunt mai bune decât îmbinarea manuală cu garnitura pe şantier :
- nr de operaţiuni necesare realizării îmbinărilor parţiale;
- timpi de pozare mult reduşi:

Tuburile riflate cu Dn mai mare de 500 mm adoptă un sistem de mufare INTEGRAT care constă în montarea mufei direct pe tub în timpul fazei de producţie. In acest caz tubul este produs cu 2 elemente caracteristice la extremităţile fiecărei bare:

- mufa
- mascul

Mufa este injectată cu respectivele matriţe direct în faza de producţie şi este constituită din peretele extern al tubului (apare lis şi nu riflat). Diametrul extern al mufei corespunde diametrului extern al tubului.

Masculul este partea din tub a barei succesive care se inserează în interiorul mufei pentru executarea imbinării. Masculul din sistemul INTEGRAT constituit din primele 3 inele de riflare ale barei cu inălţimea profilului redusă comparativ cu cea a celorlalte inele cu scopul de a putea fi introdus în mufă.

Rigiditatea inelară nominală (SN) în punctul de îmbinare a sistemului INTEGRAT este garantată prin suprapunerea mufei pe inelele masculului.

In sistemul de îmbinare INTEGRAT garnitura de etanşeitate este pozitionata în locul de deasupra primului inel de riflare a masculului. Această soluţie permite avansarea poziţiei garniturii către punctul central de îmbinare si realizarea imbinării prin utilizarea unei garnituri mult mai mici.

Toate avantajele descrise pentru sistemul de îmbinare cu mufă SWS se repetă la sistemul INTEGRAT de aceea apare ca necesar să adaugăm că menţinerea diametrului extrem în toate punctele de îmbinare permite o perfectă aliniere a conductei pe patul de pozare, caracteristică utilă în mod special pentru reţelele de înclinare mică pentru că evită formarea unui pat modelat pentru a compensa variaţiile locale de diametru în punctele de îmbinare şi controlul operaţiunii.

Sistemul cu manşon

Manşonul pentru îmbinarea tubului riflat emis este lis pe intern şi are un inel limită la jumătatea lungimii care permite centrarea sa faţă de extremităţile tuburilor ce trebuie îmbinate.
Lungimea mansonului permite inserarea mai multor inele riflate în interiorul său pentru a asigura o aliniere corectă a celor 2 tuburi.

Manşoanele sunt conforme cu prescripţiile pr EN 13476-1 din iulie 2000, care permite construirea lor din PER , PP sau PVC.

Pentru execuţia unei imbinări cu sistemul cu manşon trebuie repetate a doua oară toate operaţiunile descrise mai sus pentru îmbinarea elementelor cu sistemul cu mufă.

Sudura cap la cap

Grosimea celor doi pereţi permite şi îmbinarea prin sudură cap la cap.

Tehnica de sudură este aceeaşi utilizată pentru tuburile lise şi garantează o etanşeitate perfectă.

Frezarea este efectuată pe o zonă foarte scurtă astfel încât încălzirea să nu implice şi zona riflată.

Parametrii de sudură (timpi şi presiuni) sunt aceeaşi utilizaţi pentru sudura cap la cap a tuburilor lise cu perete subţire.

Piese speciale

Conductele de deversare necesită elementele speciale numite „piese speciale" pentru realizarea de curbe , derivaţii, reducţii, branşamente, dopuri de capăt, etc.indispensabile pentru funcţionarea corectă a sistemului.

Imbinarea dintre o bucată de conductă şi o piesă specială are loc în acelaşi mod ca şi la îmbinarea a două conducte prin sistemul mufă, prin sistemul cu manşon sau cu sudura cap la cap.

7.Efectuarea probei de etanseitate

7.1. Probarea instalatiilor executate cu tuburi si fitinguri din polietilena riflata se efectueaza conform standardelor si reglementarilor tehnice specifice in vigoare (STAS 4163/3, STAS 6819, Normativ C56, Normativ 19, etc.).

7.2. Probarea conductelor se face inainte de darea in functiune a instalatiilor si poate fi:

-proba preliminara-probare pe tronsoane a conductelor;

-proba finala-probarea pe ansamblu a conductelor.

7.3. Se vor supune la proba numai tronsoanele care indeplinesc urmatoarele conditii:

-au montate toate armaturile;

-s-a realizat o acoperire partiala a conductei, lasindu-se imbinarile libere;

-s-a efectuat o spalare a conductelor In vederea curatirii prealabile;

7.4. Probarea conductelor se va efectua la presiunea hidraulica prevazuta în proiect, dupa minim 24 de ore de la realizarea ultimei lipiri sau imediat dupa terminarea realizarii îmbinarilor cu inel de cauciuc.

7.5. Inainte de efectuarea probei de presiune se verifica: -- -
concordanta lucrarilor executate cu proiectul;

-calitatea sudurilor si a îmbinarilor;

-pozitia caminelor si calitatea executiei.

7.6. Retelele exterioare de canalizare se vor proba preliminar la fiecare tronson, pe marginea santului.

7.7. Proba finala se poate realiza pe mai multe tronsoane dar numai în sant.

Inaintea probei de etanşeitate, tranşeea se umple parţial până la 20-30 cm peste partea superioara a tubului lăsându-se îmbinările libere.

7.8. Proba de etanşeitate se va efectua între camine consecutive, umplerea canalului fac induse de la capatul aval.

7.9. Pentru realizarea probei de etanşeitate se închid etanş toate orificiile si se blochează extremităţile canalelor si a tuturor punctelor susceptibile de a se deplasa In timpul probei.

7.10. Durata de încercare este de minim 15 minute.

7.11. După efectuarea probei de etanşeitate se va realiza umplerea totala a tranşeei si compactarea umpluturilor.

7.12. Probele de etanşeitate nu se vor executa la temperaturi exterioare mai mici de + 5^0 C.

8.Receptia lucrarilor

8.1. Principalele elemente ce vor fi verificate pe parcursul lucrării sunt:

-cotele si panta canalelor

-tipul, dimensiunile si calitatea tuburilor puse în opera -----modul de realizare a Imbinarilor

-tipul si calitatea caminelor si In special a rigolelor de racordare

-tipul capacelor si cote le de montaj realizate fata de cota îmbracamintii strazii sau a terenului amenajat

-modul de pregatire a patului de pozare si realizarea umpluturilor ----------continuitatea aliniamentelor si a pantelor pe tronsoane Intre camine ------etanseitatea canalelor si a caminelor

8.2. Rezultatele verificarilor efectuate pe parcursul executiei vor fi consemnate în procesele verbale de lucrari ascunse si probe.

8.3. In mod obligatoriu vor fi prezentate la receptie procese verbale pentru urmatoarele verificari:

-natura terenului de fundatie si receptia patului

-continuitatea pantei pe tronsoane si cotele de radier determinate prin nivelment topografic -------

-etanseitatea canalelor.

8..4. La receptia lucrarilor, executantul va preda In mod obligatoriu toate elementele necesare pentru completarea cartii constructiei continand datele tehnice ale lucrarilor realizate.

De asemenea vor fi prezentate toate modificarile fata de proiectul initial si aprobarile obtinute In acest sens din partea proiectantului si beneficiarului.

8.5. Controlul si verificarea retelei de canalizare se face lunar si consta în parcurgerea la suprafata a traseelor canalelor verificându-se daca pe traseul canalelor si/sau în jurul caminelor au aparut tasari ale solului sau ale pavajului.

8.6. Controlul calitativ pe parcursul executiei si evidenta acestuia se va face în conformitate cu prevederile "Sistemului de evidenta In activitatea de control tehnic al calitatii constructiilor" elaborat de IGSIC aprobat cu avizul nr. 271/1980 si publicat In Buletinul Constructiilor - volumul 2/1981.

9..Dispozitii finale

La realizarea lucrarilor de canalizare vor fi respectate prevederile urmatoarelor ST AS - uri In vigoare, la data executiei:

- STAS 3051 - 91 - Reţele exterioare de canalizare
- ST AS 6675/1-92 -Tevi din policlorura de vinil neplastifiată. Condiţii tehnice generale de calit.
- ST AS 6675/2-92 - Tevi din policlorura de vinil neplastifiată. Dimensiuni.
- SR ISO 161/1-92 - Tevi din materiale termoplastice pentru transportul fluidelor. Diametre exterioare si presiuni nominale.
- STAS 11410-80 - Piese de legătură din p9.liclorura de vinil neplastifiată pentru canalizare. Condiţii tehnice generale de calitate.
- STAS 7174-90 - Fitinguri din policlorura de vinil neplastifiată pentru îmbinare prin lipire. Teuri. Pn10. Dimensiuni.
- STAS 7175-90 - Fitinguri din policlorura de vinil neplastifiată pentru îmbinare prin lipire. Coturi. Pn10. Dimensiuni.

- STAS 2448 - 82 - Canalizări - Cămine de vizitare
- STAS 12189/1-84 -.Fitinguri din policlorura de vinil neplastifiată pentru îmbinare mixta. Pn100. Condiţii tehnice generale de calitate .
- STAS 2308 - 81 - Alimentari cu apa si canalizări, capace si rame de fonta si beton pentru cămine de vizitare.
-GP-043/99 - Ghid privind proiectarea, execuţia si exploatarea sistemelor de alimentare cu apa si canalizare utilizând conducte din PVC, polietilena si polipropilena.
- Normativ 1.22 - Normativ privind proiectarea si executarea conductelor de apa si canalizare realizate din tuburi de beton necomprimat, beton armat, beton simplu si gresie ceramica.

Prin proiect din considerente de a nu se deteriora accidental alte reţele din zonă s-a prevăzut realizarea lucrărilor de săpătură în tehnologie - "săpătură manuală".

INTOCMIT,



CAIET DE SARCINI
PROTECTIA MUNCII

Executarea săpăturilor
Măsuri generale

Personalul executant va fi bine instruit asupra modului de lucru şi de comportare la locul de muncă.

Se va ţine seama în special de „Normele departamentale de protecţia muncii în transporturi navale, auto şi aeriene".

Unităţile vor stabili instrucţiuni proprii de protecţia muncii care vor cuprinde şi măsuri suplimentare specifice condiţiilor de lucru.

Pe toată durata execuţiei lucrărilor se vor introduce restricţii de viteză. Lucrările se vor semnaliza atât ziua cât şi noaptea, conform instrucţiunilor Direcţiei Lucrărilor .

Înainte de începerea lucrărilor se iau măsuri pentru scurgerea apelor de pe amplasamentul lucrărilor.

La punctul de lucru, se va găsi o evidenţă a notelor şi constatărilor cu privire la protecţia muncii şi a măsurilor luate de conducerea şantierului în acest sens.

Beneficiarul şi constructorul vor sesiza orice nepotrivire între situaţia reală din teren şi prevederile din proiect, anunţându-se proiectantul pentru a dispune .

În caz de pericol iminent, lucrările se vor opri şi orice activitate manuală se va întrerupe pană la anularea cauzelor care au provocat starea de urgenţă. În timpul execuţiei săpăturilor se va avea în vedere ca :

- să nu se modifice sub nici o formă starea naturală a pământului din şi în jurul săpăturii;
- începerea execuţiei săpăturilor să se facă după organizarea şi aprovizionarea punctului de lucru cu materialele şi utilajele necesare lucrărilor respective, fiind interzis să se ţină săpăturile deschise sau nesprijinite.

Dacă lucrările urmează imediat după executarea săpăturilor, acestea se vor opri cu minim 0,30 m deasupra cotei de fundare. Săpătura la cotă se va continua în preziua sau chiar ziua turnării betonului de fundaţii.

Săpăturile se vor îngrădi cu parapete vizibile ziua şi noaptea, săpăturile executate în zona drumurilor publice se vor semnaliza şi prin indicatoare de avertizare şi dirijare.

- este interzisă depozitarea – fie chiar temporară a pământului la mai puţin de 1m de muchia malului iar a materialelor la mai puţin de 5m.
- zilnic înainte de începerea lucrului se va verifica terenul din jurul săpăturii şi sprijinirile pentru a se evita eventualele surpări şi pericole de accidentare;
- ori de câte ori în cursul execuţiei săpăturilor, apare necesitatea sprijinirii acestora sau întărirea lor, lucrarea se va executa pe baza detaliilor date de executant;
- se vor executa plăci avertizoare vizibile atât ziua cât şi noaptea , în toate locurile periculoase (gropi, şanţuri, instalaţii, depozite, etc);
- lucrul cu utilajele terasiere trebuie astfel organizat spre a evita răsturnarea , alunecarea sau înfundarea utilajului;
- este interzis lucrul sau deplasarea cu utilaje terasiere sau de ridicat pe sub liniile electrice aeriene dacă nu există spaţiul de siguranţă prescris atât pe verticală cât şi pe orizontală.

În cazul executării unor lucrări în zonele traversate de I E A cu tensiuni peste 1 KV cu utilaje mecanice, se vor respecta prevederile:

- în timpul lucrului se interzice trecerea sau staţionarea persoanelor pe sub săgeata sau cupa utilajului sau în zonele de rotire, marcându-se zona respectivă ;
- se va controla zilnic starea cablurilor de ridicare ale utilajelor înainte de începerea lucrului, se interzic legături sau cârlige improvizate;
- descărcarea materialului în autovehicul se face de la înălţimea redusă şi din spatele vehiculului;
- pentru deservirea utilajelor cât şi pentru lucru în zonele periculoase, sunt admişi numai lucrători calificaţi profesional pentru lucrările respective cu instructajul făcut;
- pentru executarea lucrărilor pe timp friguros , se va întocmi de către executant proiectul corespunzător care să prevadă metodele şi mijloacele ce urmează a se întrebuinţa, calendarul lucrărilor şi măsurilor corespunzătoare de protecţia muncii;
- toţi angajaţii vor trebui să cunoască obligaţiile şi răspunderile pentru realizarea deplină a măsurilor de protecţie şi igienă a muncii, prevederea şi combaterea incendiilor;
- şeful de şantier şi al locului de muncă are obligaţia de a aplica măsuri de protecţia muncii impuse de condiţiile specifice lucrării respective;
- lucrările de beton sau beton armat , turnarea betonului de la înălţime mai mare de 1,50 m se face de pe podine special prevăzute cu balustrade folosind jgheaburile sau burlanele telescopice bine prinse de schele sau mal.
- a lucrările ce se execută în ape adânci se vor lua măsurile necesare de salvare în cazul căderii în apă şi pericol de înec, asigurându-se şantierul cu bărci, funii, centuri de salvare şi vâslaşi pe tot timpul lucrului;

Săpături manuale

Săpăturile se pot executa cu taluz vertical când:

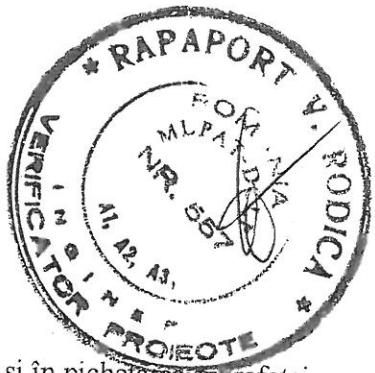
- pământul este stabil şi cu umiditate naturală normală;
- săpătura nu este ţinută deschisă;
- terenul nu prezintă fisuri;
- adâncimea săpăturii este relativ mică;
- execuţia lucrărilor se va face numai cu muncitori instruiţi;
- starea de echilibru a terasamentelor şi terenurilor se va controla permanent;
- muncitorii vor fi dotaţi la punctul de lucru cu materiale de protecţie specifice lucrărilor (centuri de circulaţie , căşti, frânghii);
- arbori agăţaţi pe taluze din zona drumului vor fi îndepărtaţi;
- în zonele grele se vor amenaja accese pentru muncitori;
- explozibililor se înfiinţează posturi de pază la căile de intrare şi ieşire din zona de lucru unde vor fi puşi muncitori instruiţi;
- se interzice accesul muncitorilor în zona de acţiune a utilajelor;
- se vor lua măsuri pentru prevederea incendiilor, respectându-se Normativul de pază şi protecţie împotriva incendiilor;
- sunt interzise focurile deschise în pădure.

INTOCMIT,

CAIET DE SARCINI
Amenajare cu pavaje

A.Etape

1. Trasarea exactă şi pichetarea
2. Nivelarea şi compactarea
3. Aşternerea şi compactarea straturilor de fundaţie
4. Montarea bordurilor
5 Imprăştierea stratului de nisip
6. Nivelarea
7. Stabilirea pantei
8. Aşezarea pavajelor
9.Presărarea nisipului
10.Măturarea şi tasarea nisipului
11 Avantajele folosirii pavelelor



1.Trasarea exactă şi pichetarea:

Această primă faza constă în trasarea exactă şi în pichetarea suprafeţei ce urmează a fi pavată.

2. Nivelarea şi compactarea

Pentru realizarea gradului de compactare propus este necesară nivelarea suprafetei şi compactarea acesteia cu placa vibrantă, cilindrul compactor sau vibrocompactor.

3. Aşternerea şi compactarea straturilor de fundaţie

Straturile de fundaţie si de baza aşternute vor avea următoarele grosimi şi compoziţii:
a – pietonal

- 4 cm nisip 0-3mm sau 0-7mm-
- 10 strat balast stabilizat cu ci,ent
- 5 strat nisip

Compactarea straturilor se face cu placa vibrantă, cilindrul compactor, vibrocompactor, după o prealabilă nivelare a straturilor, Pentru realizarea gradului de compactare propus, materialele din straturi trebuie să aibă o umiditate apropiată de cea optimă de compactare stabilită de către laborator prin încercarea Proctor.

4. Montarea bordurilor

Pavelele se vor aseza numai dupa montarea bordurilor mari de 20x25 cm si a bordurilor mici de la sistemul pietonal de 10x15 cm.

Bordurile de la incadrare sistem rutier vor fi vibropresate de culoare „ciment" de 20x25 cm asezate pe fundaţie de beton C12/15 iar pentru incadrare sistem pietonal se vor folosi borduri mici de 10x15 cm de culoare „ciment" asezate pe fundatie de 10x15cm..

5. Imprăştierea stratului de nisip

Această etapă constă în împrăştierea unui strat de nisip 0-3 mm sau 0-7 mm, în grosime de 4-5 cm.. Primul strat de nisip se asterne in grosime de 3 cm, se va nivela si pilona apoi se asterne al doilea strat de nisip afanat in care se asseaza pavajul.

***6.* Nivelarea**

Se aşează ţevile metalice drepte de ¾" în paralel şi la nivelul dorit în nisip. Nivelarea acestuia se face cu ajutorul unei rigle sau a unui dreptar.

7. Stabilirea pantei

Panta se stabileşte conform cu proiectul şi se realizează cu ajutorul nivelei.

***8.* Aşezarea pavajelor**

La execuţie se vor utiliza numai pavele autoblocante tip „300x200x60 si 200x100x60 culoare „rosu".

Aşezarea pavajelor se face începându-se dintr-un colţ de 90^0, pentru a se reduce nevoia de tăiere a acestora. Pavelele se aşează una lângă alta pe stratul de nisip, urmărindu-se alinierea şi se bat uşor cu ciocanul de cauciuc.

Tăierea pavelelor la margini se face fie cu ghilotina fie cu flexul cu disc diamantat. După aşezarea primelor pavele se verifică cu bolobocul înclinarea planului pentru a fi siguri de un drenaj corect.

Montarea pavajului cuprinde urmatoarele etape:

- după realizarea umpluturilor se va introduce ultimul strat de nisip
- se compacteaza stratul de nisip
- se trage nisipul la cota cu ajutorul grinzilor de ghidaj
- se montează pavajul la cotă
- se introduce nisipul intre rosturi
- se compactează pavajul pana la realizarea planeităţii
- se completeaza rosturile cu nisip
- se curata locul de muncă
-

9. Presărarea nisipului

După fixarea pavelelor pe suprafaţa aleasă se va presăra nisip într-un strat fin (0-3mm) şi uscat, apoi cu mătura , se împrăştie nisipul între rosturi.

10. Măturarea şi tasarea nisipului

Se mătură nisipul rămas pe dale şi apoi se tasează pavajul cu placa vibrantă. Se presară din nou nisip fin pentru umplerea rosturilor, astfel asigurându-se o legătură între dale, fapt care le conferă o rezistenţă mai mare la presiunea exercitată asupra lor prin trecerea cu diverse greutăţi.

In final se mătură din nou suprafaţa pavată.

Clasa betonului este definita pe baza rezistentei caracteristice care este rezistenta la compresiune în N/mmp determinata pe cilindri 150/300 mm (sau pe cuburi cu latura de 150 mm) la varsta de 28 zile sub a cărei valoare se pot situa statistic cel mult 5% din rezultate.

Clasa betonului utilizat la pavele este C25/30.

Betonul pentru pavele :

- clasa C25/30
- aditiv plastificant pentru stratul de baza – REBA mix 750
- aditiv pentru reducerea eflorescentei la stratul de finisare – COLOR AKTIV 2000
- ciment utilizat – II A-S 42,5 R
- raport apă/ ciment : 0,38

11. Criterii de admisibilitate pentru caracteristicile fizico-mecanice ale pavelelor

Caracteristica	Criterii de admisibilitate conform SR EN 1338-2004
Aspect vizual	Nici un bloc nu trebuie sa prezinte fisurari, exfolieri sau delaminari
Grosime strat de finisare	Min 4 mm Particulele izolate de agregat care pătrund prin stratul de finisare trebuie ignorate.
Rezistenta la intindere prin despicare si sarcina de incarcare	Trebuie sa nu fie mai mica de 3,6 Mpa- Nici un rezultat individual nu trebuie sa fie mai mic de 2,9 Mpa si nici sa aiba o încarcare de rupere mai mica de 250 N/mm a lungimii de despicare.
Forma si dimensiuni	Dimensiunile de fabricaţie sunt cele declarate de către producator. Abateri admise : - lungime si latime ±2 mm; grosime ±3 mm
Rezistenta la uzura (pierderea in volum dupa 16 cicluri fiecare constant din 22 rotaţii)	≤ 18000 mmc/5000 mmp
Absrobţia de apa	≤ 6% din masa
Masa pierduta dupa incercarea la inghet dezghet in mediu de sare (NaCl)	≤ 1,0 kg /mp ca medie cu nici o valoare individuala peste 1,5.

12 Avantajele folosirii pavajelor

- montarea pe strat de nisip permite desfacerea, recuperarea si refacerea pavajului in cazul interventiilor subterane;
- asigura o stabilitate foarte buna suprafetelor pavate datorita legaturii intre pavaje pe mai multe muchii;
- rezistenta foarte buna la uzura datorita materialului dens, omogen, obtinut prin vibropresare;
- rezistenta la gelivitate (cicluri de inghet-dezghet) prin aditivii de impermeabilizare si anti-inghet;
- permite aerisirea solului (cerinta ecologica deosebita) si un drenaj eficient datorita interstitiilor dintre pavele;
- nu apar crapaturi comparativ cu betonul turnat, ca urmare reactiilor de dilatare- condensare;-
- aspect estetic deosebit

Pavajul se va proteja de substante chimice,
Nu se vor folosi utilaje cu lame metalice pentru deszapezire.
Se va respecta gabaritul recomandat de catre producator.

13. Recepţia lucrărilor

Recepţia pe faza

Se face la terminarea lucrarurlor prevazute in proiect si terminate iar toate verificarile sunt complet efectuate.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executuie si calitative impuse de proiect si caietul de sarcini.

In urma acestei receptii se incheie proces verbal de receptie la terminarea lucrarilor.

Receptia finala:

Va avea loc dupa expirarea perioadei de garantie si se va face in conditiile respectarii prevederilor legale ale prezentului caiet de sarcini.

INTOCMIT



CAIET DE SARCINI
Strat de pietriş concasat

GENERALITATI

• Obiecte şi domeniu de aplicare

Acest caiet de sarcini se referă la condiţiile tehnice de calitate ale agregatelor naturale de balastieră neprelucrate sau prelucrate prin spălare, sortare şi după caz, concasare, realizarea platformelori din beton de ciment a straturilor de bază şi de fundaţie ;

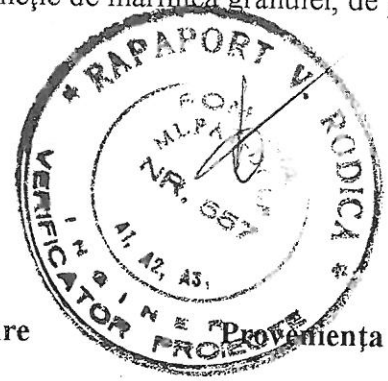
- executarea pavajelor din piatră naturală, piatră brută sau bolovani, pavele de beton ;

Agregatele naturale de balastieră se clasifică în funcţie de mărimea granulei, de proveniență, tehnologie de prelucrare şi granulozitate, astfel :

După mărimea granulei :

- nisip , cu dimensiuni (0...4) ;
- pietriş, cu dimensiuni (4....31)mm
- balast, cu dimensiuni (0...63) mm
- bolovani, cu dimensiuni (63....350)mm

După proveniență, conform tabelului următor



Denumirea agregatelor naturale	**Modul de exploatare**	**Proveniența**
Nisip de râu sau prundiş		
Pietriş de râu	Din balastiere de râu sezoniere sau permanente	Prundişuri de ape curgătoare
Balast de râu sau de prundiş		
Nisip de dragaj	Prin dragare din fluvii şi râuri	Prundişuri de ape curgătoare
Balast de dragaj		
Nisip de mal	Din balastiere de mal sezoniere sau permanente	Prundişuri vechi
Pietriş de mal		
Balast de mal		
Nisip de lac	Din balastiere de mal sezoniere sau prin dragare	Din ape stătătoare
Nisip de mare		
Nisip de dună	Din dune	Dune

După tehnologia de prelucrare

- agregate naturale neprelucrate
- agregate naturale prelucrate prin
  - * spălare şi sortare: nisip, pietriş, balast
  - * spălare, concasare şi sortare : nisip de concasare, pietriş concasat, balast concasat

După granulozitate :

- agregate naturale cu granulozitate continuă, care conţin toate sorturile elementare
- agregate naturale cu granulozitate discontinuă, la care lipsesc unul sau mai multe sorturi elementare

Pietrişul concasat reprezintă pietrişul obţinut prin concasare şi sortarea balastului sau a bolovanilor din balastieră; se livrează în sorturile 4-8; 8-16; 16-25;16-31.

CONDITII TEHNICE DE CALITATE

GENERALITATITI

Condiţiile tehnice ale agregatelor naturale de balastieră utilizate la lucrările de drumuri sunt funcţie de domeniul de utilizare ale acestora .

Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozităţii agregatelor naturale au ochiuri pătrate conform SR EN 933-2

Sitele de control cu ochiuri de dimensiuni mai mari sau egale cu 4 mm trebuie să fie de tablă perforată cu găuri pătrate, iar cele cu ochiuri cu dimensiuni sub 4 mm trebuie să fie din ţesătură metalică din sârme ţesute în unghi drept.

Setul de site cu ochiuri pătrate, conform, SR EN 933-2 trebuie să includă în orice caz, în funcţie de dimensiunile produsului următoarele dimensiuni nominale: 0,063 mm 0,125 mm , 0,250 mm , 0,500 mm, 1mm, 4mm, 8mm. 16, 25mm, 31,5 mm, 40mm,
63 mm.

Pentru încercări curente, care necesită alte dimensiuni ale ochiurilor , acestea trebuie să fie cele prezentate în tabelului următor.

Dimensiunea laturilor ochiurilor pătrate, mm		
0,020		
0,063	1,00	12,50
0,080	1,25	14,00
0,100	1,60	16,00
0,125	2,00	18,00
0,160	3,15	20,00
0,200	4,00	25,00
0,250	5,00	31,50
0,315	6,30	40,00
0,400	8,00	50,00
0,500	10,00	63,00
0,630	-	80,00
0,800	-	125,00

Dimensiunile suplimentare în raport cu seria normală R_{20}

Natură şi caracteristici petrografice – mineralogice

Agregatele naturale utilizate pentru lucrări trebuie să provină din roci omogene, fara urme de degradare, rezistente la îngheţ - dezgheţ.

Natura şi caracteristicile petrografice – mineralogice trebuie să fie conform SR EN 932-2 şi STAS 6200/4.

Se impune ca la omologarea produselor de balastieră şi la verificările periodice, examinarea agregatelor să fie efectuată de un geolog calificat.

Agregatele naturale nu trebuie să conţină corpuri străine, pirite, limonite sau săruri solubile. In cazul utilizării lor în prezenţa cimenturilor nu trebuie să conţină silice microcristalină sau amorfă care reacţionează cu alcaliile din cimenturi.

Se interzice folosirea agregatelor naturale cu un continut de granule constituite din roci alterate, moi friabile, poroase şi vacuolare mai mare de :

- 10% în cazul balastului concasat
- 5% în cazul pietrişului concasat

Determinarea continutului de granule alterate, moi, friabile, poroase şi vacuolare se face vizual , pe fiecare sort analizat, pe probe de minimum 150 granule, prin separarea acestora de restul granulelor. Masa granulelor selectate astfel nu trebuie să depăşească procentele menţionate.

Caracteristici fizico - mecanice ale agregatelor naturale

Granulozitate

Pietrişul şi pietrişul concasat pentru straturile din agregate naturale trebuie să fie conform tabelului următor

Caracteristica	Domeniu de utilizare	
	Straturi de baza pentru sisteme rutiere nerigide, platforme şi	Straturi de fundaţie pentru sisteme nerigide şi rigide

	I	II	III	IV	
		Condiţii de admisibilitate			
Sort		8-16			8-25
Grad de spargere % min	80	40	-	-	-
Uzura cu maşina tip Los Angeles,(LA),% max		35			30

Pietrişul pentru întreţinerea drumurilor pietruite trebuie să fie conform tabelului

Reguli pentru verificarea calităţii

Verificarea calităţii agregatelor naturale de balastieră se face pe loturi constituite din acelaşi fel de agregat şi sort prin :

- verificări periodice
- verificări pe lot

Caracteristicile care se verifică sunt cele indicate în tabelului următor .

Nr.crt	Caracteristica	Nisip	Pietriş	Balast	Metode de încercare
1	Natură şi caracteristici petrografice-mineralogice	Da	Da	Da	STAS 6200/4 STAS 9110 SR EN 932-3
2	Conţinutul de granule alterate, moi, friabile, poroase şi vacuolare	-	Da	Da	
3	Granulozitate	Da		Da	STAS 730
4	Echivalent de nisip (EN)	Da		Da	SR EN 933-2
5	Coeficient de neuniformitate	Da		Da	STAS 730
6	Conţinutul de impurităţi	Da			
	- corpuri străine		Da		STAS 4606
	- humus				STAS 4606
	- mică liberă				STAS 4606
	- sulfaţi		da		STAS 4606
	- cărbune				STAS 4606
	- fracţiuni sub 0,1mm				STAS 730
	- fracţiuni sub 0,2 mm			Da	Stas 1913/5
7	Părţi levigabile	Da	Da		STAS 4606
8	Condiţii de filtru invers	Da			STAS 730
9	Coeficient de permeabilitate	Da		Da	STAS 1913/6
10	Înălţime capilară	-		Da	STAS 1913/8
11	Coeficient de formă	-	Da		STAS 730
12	Grad de spargere	-	Da	Da	STAS 730
13	Indice de concasaj	-		Da	STAS 730
14	Rezistenţă la strivire a agregatelor în stare saturată	-	Da		STAS 4606
15	Rezistenţă la îngheţ- dezgheţ	-		Da	STAS 6200/15 STAS 730
16	Rezistenţă la acţiunea repetată a Na_2SO_4 ($MgSO_4$)	-		Da	STAS 4606
17	Uzura la maşina tip Los Angeles (LA)	-		Da	STAS 730
18	Argilă (VA)	-		Da	SR 667

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

• Caracteristici optime de compactare

Stabilirea caracteristicilor optime de compactare ale pietrişului ce urmează a fi folosit la executarea stratului de fundaţie se va face de către un laborator de specialitate înainte de începerea lucrărilor de execuţie.

Caracteristicile optime de compactare determinate prin încercare Proctor modificat conform STAS 1913/13 vor fi :

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

w opt P.M. = umiditatea optimă de compactare, exprimată în %

• Caracteristicile efective de compactare

Caracteristicile efective de compactare determinate pe probe prelevate din lucrare sunt :

de ef. = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cmc

W ef = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

$$gc = \frac{du.ef.}{du\,\max P.M.} x100 =$$ gradul de compactare, exprimat în %

La execuţia stratului de fundaţie din balast se va urmări realizarea gradului de compactare prezentat în acest caiet de sarcini.

PUNEREA IN OPERA A PIETRIŞULUI

•Măsuri preliminare

Stratul din pietriş concasat se execută după recepţionarea stratului de fundaţie din balast în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru execuţia stratului de balast.

Se interzice amestecarea pietrişului provenit din mai multe surse .

Utilajele şi dispozitivele necesare pentru punerea în operă a pietrişului vor fi verificate şi reglate înainte de începerea execuţiei lucrărilor.

• Experimentare punerii în operă a pietrişului

Inainte de începerea lucrărilor executantul este obligat să efectueze această experimentare.

Experimentarea se va face pe un tronson de probă şi are drept scop de a verifica pe şantier, în condiţii de execuţie curentă, realizarea caracteristicilor de compactare ale pietrişului pus în operă în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini precum şi reglarea utilajelor de punere în operă.

Se va verifica în mod special reglarea utilajelor de răspândire şi compactare, astfel ca să se asigure o realizare corectă a stratului privind grosimea, gradul de compactare şi suprafaţarea.

Partea din tronsonul executat, considerat ca fiind cea mai bine realizată va servi ca sector de referinţă pentru restul lucrării.

Caracteristicile obţinute. pe acest sector se vor consemna în scris pentru a servi la urmărirea calităţii lucrărilor.

• Punerea în operă a pietrişului

Aşternerea şi nivelarea se face la şablon, cu respectarea lăţimilor şi pantelor prevăzute în proiect.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidităţii optime de comapcate se stabileşte de laboratorul de şantier ţinând seama de umiditatea agregatului şi se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

Compactarea straturilor din pietriş se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia de interes Q/S de compactare.

Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de pietriş, sau care rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport şi se recompartimentează. Suprafeţele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează şi apoi se compactează din nou.

Este interzisă folosirea pietrişului îngheţat şi aşternerea lui pe patul acoperit cu o pojghiţă de gheaţă.

• Controlul calităţii compactării pietrişului

In timpul execuţiei stratului din pietriş, pentru verificarea calităţii compactării pietrişului se vor efectua :

- umiditatea de compactare
- verificarea grosimii stratului compactat
- verificarea intensităţii de compactare (Q/S)
- verificarea gradului de compactare
- verificarea capacităţii portante a stratului executat

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de pietriş se determină prin măsurători cu deflectometru cu pârghie conform " Instrucţiuni tehnice departamentale pentru determinarea deformabilităţii cu ajutorul deflectometrelor" cu pârghie - indicativ CD 31.

Frecventele pentru încercările efectuate în scopul verificării compactării stratului de pietris sunt arătate în tabelul nr. 4.

Tabelul 4

nr. crt	DETERMINAREA PROCEDEULUI DE VERIFICARE SAU CARAC TERISTICA,CARE SE VERIFICA	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE IN OPERA	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1	Incercare Proctor modificată		STAS 1913/13
2	Determinarea umidităţii de compacta re şi corelaţia umidităţii	Zilnic, dar cel putin un test la fiecare 250 m de banda de circulaţie	STAS 4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafaţă de 2000 mp de strat	-
4	Verificarea realizării intensităţii de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutăţii volumice în stare uscată	Zilnic în minim 3 puncte pentru suprafeţe< 2000mp şi minim 5 puncte pentru suprafeţe >2000mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12288
6	Determinarea capacităţii portante la nivelul superior al stratului de fundaţie	în câte 2 puncte situate în profiluri transversale la distante de 10m unul de altul pentru fiecare bandă cu lăţimea de 7,5 m.	Normativ CD 31

Laboratorul executantului va tine următoarele evidente privind calitatea stratului executat :
- compoziţia granulometrică a pietrişului utilizat
- caracteristicile optime de compactare obţinute prin metoda Proctor modificat (densitatea maxima uscata, umiditatea optimă)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitatea portantă).

CONDITII TEHNICE- REGULI SI METODE DE VERIFICARE

• **Elemente geometrice**

Grosimea stratului din pietriş după compactare este de 10 cm.

Abaterea limită la grosime poate fi de maxim 20 mm.

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

Grosimea stratului de pietriş este media măsurătorilor obţinute pe fiecare sector de drum prezentat recepţiei.

Lăţimea stratului din pietriş este cea prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lăţime pot fi ± 5 cm (STAS 8840)

Panta transversală a stratului de pietriş este cea prevăzută în proiect.

Denivelările admisibile sunt cu ± 0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă şi se măsoară la fiecare 25 cm distanţă.

Abaterile limită la cotele stratului din pietriş faţă de cotele din proiect pot fi ± 10mm.

Stratul de pietriş trebuie să îndeplinească condiţiile de admisibilitate din SR 662 şi STAS 6400.

Măsurătorile de capacitate portantă se vor efectua în conformitate cu prevederile normativului CD 31.

Umiditatea execuţiei este satisfăcătoare dacă la nivelul superior al stratului de pietriş, valoarea coeficientului de variaţie este sub 35 %.

- **Caracteristicile suprafeţei stratului de pietriş**

Verificarea denivelărilor suprafeţei stratului de pietriş se efectuează cu ajutorul dreptarului de 3,00m lungime astfel :

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulaţie şi nu pot fi mai mari de 2,0 cm
- în profil transversal verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect şi nu pot fi mai mari de 1,0 cm.

In cazul apariţiei denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeţei fundaţiei.

RECEPTIA LUCRARILOR

- **Recepţia de fază determinantă**

Recepţia pe fază determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calităţii construcţiei aprobat cu HG 272/94 şi conform Prevederilor privind controlul stratului în fazele de execuţie determinate, elaborate de MLPAT, atunci când toate lucrările prevăzute în documentaţii sunt complet terminate şi toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile descrise în prezentul caiet de sarcini.

Comisia de recepţie examinează lucrările şi verifică îndeplinirea condiţiilor de execuţie şi calitate precum şi constatările consemnate pe parcursul execuţiei de către organele de control. In urma acestei recepţii se încheie " Proces verbal" în registrul de lucrări ascunse.

- **Recepţia preliminară** se face odată cu recepţia preliminară a întregii lucrări de construcţii şi instalaţii aferente acestora, aprobat de HG 273/94.

- **Recepţia finală** va avea loc după expirarea perioadei de garanţie pentru întreaga lucrare şi se va face în condiţiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/1994.

DOCUMENTE DE REFERINTA

STANDARDE

STAS 1913/1- Teren de fundare. Determinarea umidităţii

STAS 1913/5- Teren de fundare. Determinarea granulozităţii

STAS 1913/13- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare Incercarea Proctor.

STAS 1913/15 - Teren de fundare. Determinarea greutăţii volumice pe teren

INTOCMIT

SOCIETATEA COMERCIALA CAMP S.R.L. BOTOSANI-ROMANIA

RAPAPORT V. ... VERIFICATOR PROIECTE ... 41, 42, 43, ...

CAIET DE SARCINI
STRAT DE FORMA

Obiect şi domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini stabileşte condiţiile tehnice generale de calitate pe care trebuie să le îndeplinească straturile de formă din alcătuirea fundatiei terenului de sport

Prevederi generale

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

Antreprenorul va asigura prin laboratorul propriu sau al altor laboratoare autorizate, efectuarea tuturor încercărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

De asemenea este obligat să efectueze la cererea inginerului şi alte verificări suplimentare faţă de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să ţinăp evidenţa zilnică a condiţiilor de execuţie a rezultatelor obţinute.

In cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Beneficiarul va dispune întreruperea execuţiei lucrărilor şi luarea măsurilor care se impun.

La execuţia stratului de formă se va trece numai după se se constată în urma verificărilor că sunt asigurate gradul de compactare şi capacitatea portantă a terasamentelor şi că lucrările respective au fost recxepţionate pe faze de execuţie.

Elemente geometrice

Grosimea stratului de formă se stabileşte în conformitate cu cea prevăzută în proiect.

Impietruirea existentă poate alcătui stratul de formă dacă este pe toată lăţimea patului terenului şi dacă are grosimea de minim 10 cm sau dacă prin scarificare şi reprofilare pe toată lăţimea patului drumului se obţine o grosime de 10 cm.

Straturile de formă se prevăd pe toată lăţimea terasamentelor.

Pantele în profil transversal ale suprafeţei straturilor de formă sunt aceleaşi cu ale suprafeţei îmbrăcăminţilor, administrându-se aceleaşi toleranţe ca ale acestora , cu respectarea prevederilor din STAS 12253

Suprafata straturilor de formă trebuie să aibă pante transversale de 10-12 % pe ultimii 80 cm , în vederea evacuării rapide a apelor.

Declivităţile în profil longitudinal ale suprafeţelor straturilor de formă sunt aceleaşi ca ale îmbrăcămintelor sub care se execută în conformitate cu standardele respective de îmbrăcăminte.

Abaterile limită la lăţimea stratului de formă sunt ± 0,10 m la lăţimea întreagă iar la cotele de nivel al proiectului de ± 0,05 m. Abaterile limită se admit în puncte izolate , care nu sunt situate în acelaşi profil transversal sau în profiluri consecutive.

Materiale

Stratul de formă se execută din pământ stabilizat pe loc cu adaos de materiale granulare (balast).

Materialele din care se execută straturile de formă trebuie să îndeplinească condiţiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor respective de materiale.

In cazul prezentului proiect se vor respecta caracteristicile fizico-mecanice ale materialului folosit pentru îmbunătăţirea granulozităţii – balast- în conformitate cu STAS-urile referitoare la acest material.

Proprietăţile fizice ale materialelor ce alcătuiesc straturile rutiere stabilizate mecanic sunt:

- indicele de plasticitate Ip cuprins între 6-8%
- granulozitatea materialului
- umiditatea optimă de compactare

- conţinutul de elemente şi gelive

Pentru execuţia stratului din pământ stabilizat mecanic pe loc cu adaos de material granular – respectiv balast – trebuie să aibă granulaţia maximă de 63 mm. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheţ, nu trebuie să conţină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune lemn, resturi vegetale) sau elemente moi alterate.

Balastul pentru stratul de formă trebuie să îndeplinească caracteristicile date în tabel 14 din STAS 662 iar zona granulometrică conform fig.2 din STAS 662.

Balastul se va aproviziona din timp în depozite pentru a se asigura omogenitatea şi constanta calităţii acestui material. Aprovizionarea balastului la locul de punere în operă se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că este corespunzător.

Laboratorul executantului va ţine evidenţa calităţii balastului astfel :

- într-un registru pentru încercări agregate , rezultatele determinărilor efectuate în laborator;

Depozitarea balastului se face în depozite deschise dimensionate funcţie de cantitatea necesară şi de eşalonarea lucrărilor.

In cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea şi depozitarea acestuia se va face astfel încât să se evite amestecarea balsturilor.

In cazul în care la verificarea calităţii balastului aprovizionat granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul 2, acesta se va corecta cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condiţiilor calitative prevăzute.

Execuţia stratului de formă :

Execuţia straturilor de formă se începe numai după recepţia terasamentelor, pe toată lăţimea platformei şi recepţionarea acestora, conform prevederilor caietului de sarcini de terasamente.

Terasamentele în rambleu se vor executa şi recepţiona la cota planului minus grosimea stratului de formă când acesta este realizat din pământuri necoezive.

Straturile de formă se execută conform profilului transversal proiectat, pe toată lăţimea platformei

.

Execuţia stratului de formă din pământ coeziv stabilizat mecanic

Prin stabilizarea mecanică a pământurilor se înţelege complexul de operaţiuni prin care se realizează îmbunătăţirea granulozităţii acestora. Stratul de formă din pământ stabilizat mecanic este un strat de pământ coeziv amestecat cu materiale granulare provenite din balasturi..

Amestecul realizat trebuie să aibă următoarele caracteristici :

- indice de plasticitate Ip = 6...8%
- echivalentul de nisip EN > 30%
- granulozitatea între 0-63 mm conform limitelor din tabelul 1
- umiditatea optimă de compactare W_{opt} conform STAS 1913/13;
- conţinutul de elemente moi şi gelive , max 5%;
- să nu conţină bulgări de argilă, resturi organice sau alte impurităţi.

Tabel 1

Domenii de	Treceri prin site sau ciururi în % din masa							
granulozitate	Limita	Ochiuri pătrate conform SR EN 933-2(tabel 2)							
		0,063	0,16	0,5	2	6,3	16	25	63
0-63	Min	6	8	12	18	31	53	65	100
	Max	12	20	28	43	67	98 9	100	100

Reţeta de lucru (procentele de amestecare a materialelor) şi caracteristicile de compactare conform STAS 1913/13 prin încercarea Proctor modificat se vor stabili înainte de începerea lucrărilor, de către un laborator de specialitate.

Execuţia stratului de formă se va desfăşura pe tronsoane de min 500 m lungime de drum, în vederea asigurării unei productivităţi corespunzătoare.

Execuţia se va putea face într-o repriză sau în două reprize de lucru, în funcţie de grosimea stratului de formă prevăzut în proiect şi de grosimea optimă de execuţie corespunzătoare utilajului folosit.,

Grosimea optimă de compactare, componenţa atelierului de compactare şi numărul de treceri se va stabili de către Antreprenor la începutul lucrărilor, pe un tronson experimental.

Materialele componente se vor aşterne în straturi de grosime uniformă pe patul drumului, cu ajutorul autogrederului.

Materialele se vor amesteca până la completa lor omogenizare, cu freze rutiere , cu autogredere sau cu grapa cu discuri însoţită de plug, concomitent. Antreprenorul va controla permanent umiditatea amestecului pe care o va corecta pana la realizarea umidităţii optime de compactare, după caz, fie prin stropire cu apă, fir prin întreruperea lucrărilor lăsând să se reducă conţinutul de apă prin zvântare.

Nivelarea amestecului se face în lung şi în profil transversal cu autogrederul şi cu rectificare manuală la şablon.

Compactarea se va face cu compactori cu pneuri şi cilindrul compresor, cu rulori netede, cu sau fara vibrare, respectând parametrii stabiliţi pe tronsonul experimental, până la realizarea unui grad de compactare de minim 98% din densitate în stare uscată maximă determinată prin încercare Proctor modificată, conform STAS 1913/13, în cel puţin 95% din punctele de măsurare şi de minim 95% în toate punctele de măsurare.

Repriza a doua în cazul straturilor de formă executate în două reprize de lucru, se va realiza în aceleaşi condiţii ca şi prima repriză, luându-se măsuri ca pe ultimii 80 cm până la taluze să se realiuzeze o pantă transversală de 10-12 %.

In zonele din vecinătatera taluzurilor umpluturii, unde din motive de stabilitate, utilajul nu poate fi folosit , compactarea stratului de formă se va face cu maiul mecanic portabil sau cu placa vibratoare.

La lucrări importante, înainte de începerea lucrărilor de execuţie a stratului de formă se va realiza o planşe de încercare pe un tronson experimental lung de minim 30 m şi pe toată lăţimea patului drumului, prin care se vor stabili :

- grosimea optimă de compactare
- umiditatea optimă de compactare
- componenţa atelierului de compactare
- numărul otpim de treceri şi intensitatea de compactare (O/S) care să conducă la obţinerea gradului de compactare menţionat mai sus.

Rezultatele încercărilor consemnate în registrul de şantier şi aprobate de inginer se vor respecta întocmai la execuţia lucrărilor

Execuţia straturilor de formă din pământ stabilizat mecanic pe loc cu adaos de materiale granulare (balast) comportă următoarele operaţii:

- decaparea terasamentului cu lama grderului şi înlăturarea lui de pe acostamente
- executarea patului
- reducerea pământului din patul platformei şi întinderea lui în strat uniform
- fărâmiţarea pământului inclusiv umezirea necesară
- aşternerea în strat uniform a materialului de adaos aflat în zonă
- amestecarea cu introducerea apei pentru realizarea umidităţii optime de compactare
- compactarea la „optimum proctor"
- întreţinerea suprafeţei stratului pana la executarea stratului următor superior.

Controlul calităţii execuţiei

Operaţiunile de verificare a calităţii lucrărilor pe parcursul execuţiei şi frecvenţa cu care se efectuează acestea sunt arătate pentru strat de formă din pământ coeziv stabilizat mecanic sunt:

Acţiunea, procesul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvenţa min.	Metoda de verificare conform:

Respectarea proceselor tehnologice	Permanent	-
Umiditatea materialelor granulare	Zilnic ori de câte ori este necesar	1913/1
Umiditatea pământului după împrăştiere	Idem	1913/1
Umiditatea amestecului de pământ cu material granular	Idem	1913/1
Granulozitatea amestecului de pământ cu materiale granulare	Cel puţin 3 probe la 1000 mc	1913/1
Gradul de compactare al stratului de formă	În cel puţin două puncte la 1500 mp	10473/21913/1 1913/15
Respectare uniformităţii grosimii stratului de formă	Prin sondaj cel puţin unul la 200 m drum	-

Verificarea capacităţii portante la nivelul straturilor de formă si a uniformităţii execuţiei se efectuează prin măsurări cu deflectometrul cu pârghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie şi deflectometrie a capacităţii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple şi semirigide, indicativ CD 32.

Conform Normativului CD 31 capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de formă se consideră corespunzătoare dacă valoarea admisibilă a deflexiunii (d_{adm} 0,01 mm) corespunzătoare etalon (cu sarcina de 115 KN) are valori mai mari de 200 în cel mult 10% din punctele de măsurare.

Uniformitatea execuţiei se consideră satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variaţie este sub 40%.

Toate operaţiunile efectuate zilnic de laborator se vor înscrie într-un registru de laborator care în afara de descrierea determinărilor şi rezultatelor obţinute va include şi :

- datele meteorologice privind temperatura aerului şi prezenţa precipitaţiilor
- măsuri tehnologice luate de constructor

Măsuri după execuţia stratului de formă

Straturile de formă se dau circulaţiei de şantier .

In cazul în care se produc denivelări accentuate ale stratului de formă care permite stagnarea apei din precipitaţii pe suprafaţa stratului, acestea vor fi remediate prin tăierea cu lama autogrederului iar eventualele zone necompactate se compactează cu placa vibratoare sau cu maiul mecanic.

In perioadele de timp nefavorabile caracterizate prin precipitaţii abundente, este contraindicată darea circulaţiei de şantier a stratului de formă proaspăt executat. Acesta va fi supus numai circulaţiei strict necesare execuţiei stratului de fundaţie.

Recepţia lucrărilor

Recepţia pe faze de execuţie :

Recepţia pe faze a stratului de formă se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentaţie sunt complet terminate. Verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile din caietul de sarcini.

Comisia de recepţie examinează lucrările şi verifică îndeplinirea condiţiilor de execuţie şi calităţile impuse de proiect şi caietul de sarcini precum şi constatările consemnate pe parcursul execuţiei de către organele de control.

In urma acestei recepţii se încheie „Proces verbal de recepţie pe fază" în care sunt specificate remedierile care sunt necesare, termenul de execuţie a acestora şi eventualele recomandări cu privire la modul de continuare a lucrărilor.

Recepţia preliminară la terminarea lucrărilor

Recepţia preliminară a stratului de formă se face odată cu recepţia preliminară a întregii lucrări conform normelor legale în vigoare.

Comisia de recepţie va examina lucrăîrile faţă de prevederile documentaţiei tehnice aprobate, faţă de documentaţia de control, si procesele verbale de recepţie pe faze, întocmite în timpul execuţiei lucrărilor.

Recepţia finală.

Recepţia finală a stratului de formă se face odată cu îmbrăcămintea , după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia.

Recepţia finală se va face conform prescripţiilor legale în vigoare.

INTOCMIT

SOCIETATEA COMERCIALA CAMP S.R.L. BOTOSANI-ROMANIA

RAPAPORT ROMÂNIA VERIFICATOR PROIECTE

CAIET DE SARCINI
EXECUTIA STRATURILOR DE FUNDATII DIN BALAST

CAPITOLUL 1
Principii generale

SECTIUNEA 1
Obiect si domeniul de aplicare

Art.1. Prezentul caiet de sarcini se refera la tehnologia de executie a straturilor de fundatie din balast, in conditiile asigurarii calităţii prescrise pentru lucrările executate si a unei eficiente maxime.

Art,2, La redactarea prezentului caiet de sarcini s-a tinut seama de standardele si instructiunile tehnice in vigoare la data elaborării sale, mentionate in in caiet ,de continutul unor norme europene aflate in curs de preluare, precum si de tendintele si practicile existente in ţările cu o tehnologie avansată în domeniul rutier.

Art.3. Utilizarea prezentului caiet de sarcini se va face cu respectarea prescripţiilor tehnice legal aprobate la data realizării lucrărilor.

SECTIUNEA a 2-a
Notiuni generale si terminologie

Art.4. La proiectarea stratului de fundatie din balast prentru alegerea materialului utilizat si la executie trebuie avute in vedere rolurile pe care acest strat rutier trebuie sau poate să le îndeplinească şi anume:

- rol de rezistenţă
- stra drenant
- rol anticapilar
- rol antigel
- rol de izolator (anticontaminant)

Art.5. Rolul de strat de rezistenţă este asigurat de capacitatea stratului de fundaţie de a prelua eforturile din straturile superioare şi de a le transmite si repartiza stratului imediat inferior sau terenului de fundare , asigurând incadrarea eforturilor in limitele capacităţii portante a acestora.

Capacitatea stratului de fundatie de a asigura rezistenţa necesară se obţine prin:

- prevederea prin proiectare a unei grosimi suficiente pentru repartizarea uniformă a eforturilor verticale;
- compactare ridicată în scopul obţinerii unei deformabilităţi cât mai reduse.
- utilizarea de agregate cu rezistenţe mecanice bune.

Art.6. Atuinci cand stratul superior de fundatie indeplineste şi rolul de strat de bază se va asigura prin proiectare şi execuţie capacitatea acestuia de a prelua pe langa eforturile normale şi alte eforturi transmise de îmbracamintea rutiera (socuri, vibratii, eforturi tangentiale, etc)

Art.7. Rolul drenant este dat de capacitatea stratului de fundatiue executat din balast de a drena şi evacua apele infiltrate in structura rutiera impiedicând stagnarea acxestora la nivelul patului . Straturile drenante trebuie să aiba o grosime de min 10 cm după compactare.

Art.8. Se consideră că stratul de fundaţie indeplineşte şi rolul de strat anticapilar dacă are capacitatea de a întrerupe ascensiunea capilară a apelor subterane. In acest scop balastul trebuie să aibă un coeficient de permeabilitate k de min $3,5 \times 10^{-3}$ cm/s şi un coewficient de neuniformitate Un ≥15. Grosimea stratului de balast să fie de min 15 cm după compactare şi mai mare decât înalţimea capilară a apei subterane.

Art.9. Straturile executate din balast indeplinesc si rolul de strat antigel impiedicând propagarea îngheţului la nivelul patului şi se iau in considerare la verificarea la îngheţ dezgheţ a structurii.. In cazurile când se doreşte o protecţie specială împotriva îngheţului se poate prevedea execuţia unui strat din materiale cu conductibilitate termică scăzută.

Art.10. Straturile de fundaţie din balast pot îndeplini şi rol izolator (anticontaminant) dacă au capacitatea de a opri pătrunderea fracţiunii fine din terenul de fundare spre straturile superioare. Acest lucru se realizează numai în cazul in care balastul conţine peste 50% nisip care îndeplineşte suplimentar următoarele condiţii:

- conţinut de fracţiuni sub 0,1 mm∠14%.
- coeficient de permeabilitate > 6 x 10^{-3} cm/s
- conditii de filtru invers fata de pamântul din terenul de fundare , respectiv :

$5d_{15}\,p \angle d_{15}f \angle 5d_{85}\,p$ şi $d_{50}\,f \angle 25d_{50}\,p$

unde :

-$d_{15,}p, d_{15,}f$, $d_{50,}$ p, $d_{85,}p$ – reprezintă diametrele granulelor corespuinzatoare unor treceri de 15%, 50% şi respectiv 85% din curbele granulometrice ale materialelor;

p - pamantul din terenul de fundare

f -filtru respectiv balastul din stratul de fundatie

- conditia de similitudine intre curba granbulometrică a pamânrtuluzi din terenul de fundare si cea a balastului;

Art.11. Având în vedere condiţiile de granulozitate impuse pentru balastul amestec optim şi prevederile art.10 straturile de fundaţie executate din acest matzerial nu pot îndeplini rolul de strat izolator.

Art.12. Dacă straturile de fundaţie nu pot realiza unul sau mai multe din rolurile menţionate se vor realiza straturile de protecţie care să preia respectivele funcţii.

Art.13. Terminologia utilizata este conform STAS 4032.-1.

Art.14. Principalii termeni de specialitate utilizaţi in prezentul caiet de sarcini sunt:

a) balast – amestec de nisip si pietriş cu dimensiunea maximă a granulei de 63 mm provenit din sfărâmarea naturală a rocilor. Se livrează în sorturile 0-8, 0-16, 0-25, 0-31, 0-63.

b) balast amestec optim- balast având curba granulometrică inscrisă intr-un domeniu prescris, considerat optim pentru obţinerea unei densităţi maxime in urma compactării.

c) strat de fundaţie – strat (straturi) rutiere din materiale prelucrate corespunzator, situat sub stratul de bază sau sub îmbrăcăminte, destinat a prelua , diminua , repartiza uniform şi transmite terasamentelor solicitările.

Secţiunea a 3-a

Referinţe

Art.15. Reglementările la care se face referire în prezentul caiet de sarcini :

a) Legea nr 10/1995 privind calitatea în constructii

b) Standardele europene adoptate ca standarde române:

SR EN 932/1-1998 - Incercări pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor, Partea I; Metode de esantionarte.

SR EN 932-1/2002 - Incercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor Partea I Analiza granulometrică prin cernere.

SR EN 933/2/1998 - Incercări pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor Partea 2 Analiza granulometrică Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.

SR EN 933/4/2002 - Incercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor Partea 4- Coeficientul de formă

SR EN 1097/3/2002 - Incercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 3- Metoda pentru determinarea masei volumetrice in vrac si a porozităţii intergranulare.

SR EN 45014/2000 - Criterii generale pentru declaraţia de conformitate a furnizorului.

c) Standarde romanesti

STAS 1243-88 Teren de fundare. Clasificarea şi identificarea pamanturilor.

STAS 1913/6/76 Teren de fundare. Determinarea permeabilităţii in laborator

STAS 1913/1 Teren de fundare- Determinarea umidităţii

STAS 1913/13 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Incercarea Proctor.

d) Norme generale de protecţia muncii /2002 NGPM

CAPITOLUL II
CONDITII TEHNICE DE EXECUTIE

SECTIUNEA 1
Acţiuni preliminare

Art.16. Grosimile si elementele geometrice ale straturilor de fundatie, vor fi stabilite in conformitate cu prevederile STAS 6400 si este precizata in documentaţia de proiectare.

Art.17. In functie de rolurile prevăzute a fi indeplinite de stratul de fundaţie, se vor stabili conditiile pentru balastul utilizat la executie conform prevederilor normativelor in vigoare .

Art.18. Pe baza condiţiilor stabilite pentru balast conform art 17 in conformitate cu Legea 10/1995, se va identifica un furnizor certificat pentru procurarea materialelor necesare.

Art.19. In cazul in care pe baza analizelor granulometrice efectuate rezultă că balastul are un continut redus de fracţiuni fine, in scopul unei bune compactări, vor fi luate masuri pentru corectarea granulozităţii prin adaos de nisipuri prăfoase, cenusă de termocentrală, etc in functie de materialele disponibile in zona lucrărilor.

SECTIUNEA a 2- a
Materiale

Art.,20. Pentru verificarea conformităţii balastului cu cerinţele stabilite se vor efectua următoarele determinări:

- determinarea granulozităţii conform SR EN 933 -1 şi SR EN 933-2
- determinarea coeficientului de neuniformitate UN- conform STAS 730
- determinarea echivalentului de nisip EN- conform STAS 730
- determinarea rezistenţei la uzura cu masina Los Angeles conform STAS 1913/6

Art.21. Dacă este necesar se vor efectua suplimentar:

- determinarea coeficientului de permeabilitate – conform STAS 1913/6
- determinarea condiţiei de filtru invers - pe baza curbelor granulometrice a balastului şi a pământului din stratul de fundare conform condiţiei prezentate in art.10

Art.22. In cazul determinărilor efectuate de un laborator pe aceeaşi probă de balast, pentru asigurarea repetabilităţii diferenţa între rezultatele obţinute la două încercări diferite trebuie să fie mai mică de 4% din valoare. In cazul determinărilor efectuate de două sau mai multe laboratoare pe acelaşi balast pentru asigurarea reproductibilităţii, diferenţa între rezultatele obţinute trebuie să fie mai mică de 8% din valoare.

Art.23. Recepţia cantitativă şi calitativă a balastului se face de către personae împuternicite de constructor în calitate de beneficiar. Ea se poate efectua fie la furnizor, fie la constructor la locul de depozitare sau la punerea în operă.

Art.24. Recepţia cantitativă se efectuează pe bază de masă volumică în vrac determinată în prealabil conform SR EN 1097/3.

Art.25. Pentru certificarea calităţii balastului furnizorul va prezenta la livrare o declaraţie de conformitate pe baza rezultatelor determinărilor periodice şi pe lot efectuate, consemnate în raportul de încercări.

Art.26.Atunci când este cazul, depozitarea balastului până la punerea sa în operă se face pe platforme betonate care să împiedice impurificarea materialului.

CAPITOLUL III
EXECUTIA STRATURILOR DE FUNDATIE DIN BALAST SAU DIN BALAST AMESTEC OPTIMAL

SECTIUNEA 1- a
Pregătirea stratului suport

Art.27. Execuţia stratului de fundaţie se începe numai după recepţia terasamentelor conform prevederilor STAS 2914 sau a substratului de fundaţie conform prevederilor STAS 6400.

Art.28. In tabelul 1 sunt prezentate în funcţie de tipul de pământ valorile admisibile ale deflexiunii corespunzătoare, la nivelul terenului de fundare în cazul terasamentelor fără strat de formă, conform " Normativului pentru determinarea prin deflectografie şi deflectometrie a capacităţii portante a structurii suple şi semirigide

Tabel 1

Tipul de pământ cf STAS 1242	**Valoarea admisibilă a deflexiunii d adm.**
Nisip prăfos,nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos-nisipos, praf argilos, praf	400
Argila prăfoasă, argilă nisipoasă, argila prăfoasă-nisipoasă, argila	450

SECTIUNEAa 2-a
Analize premergătoare punerii în operă

Art.29. La fiecare fiecare 400 de tone balast aprovizionat se vor efectua verificări asupra calităţii materialului conform art.20 şi 21 din prezentul caiet de sarcini.

Art.30. Se vor executa determinări ale caracteristicilor de compactare ale balastului respective umiditatea optimă de compactare $w_{opt.}$ şi densitatea maximă în stare uscată ρd_{max}.

Orientativ se poate aprecia că un balast având curba granulometrică încadrată în domeniul prevăzut de normativele in vigoare are o umiditate optimă de compactare variind intre 4 si 6 %.

Art.31(1) Deoarece granulozitatea materialului influenţează puternic posibilităţile de compactare şi calitate finală a lucrării, se vor lua măsuri de corectare a acestui parametru prin adaosuri de alte materiale ori de câte ori analizele granulometrice efectuate indică abateri de la domeniile stabilite în normative în funcţie de utilizări.

(2)Se va evita atât excesul de parte fină care conduce la compactarea dificilă , instabilitate ,şi rezistenţă scăzută la înghţ- dezgheţ cât şi existenţa unei cantităţi prea mici de părţi fine care conduce la tendinţe de segregate şi de asemeni la o compactare dificilă.

Art.32. In cazul corectării granulozităţii balastului cu materiale de adaos verificările trevazute la articolul 29 si 30 se vor efectua pe materialul nou obţinut.

Art.33. Pentru determinarea grosimii optime la aşternere şi stabilirea numărului de treceri ale compactorului , necesare atingerii gradului de compactare prescris, cu materialul care va fi pus în operă şi cu utilajele de compactare din dotare se va efectua un tronson experimental în lungime de 25 m.

SECTIUNEA a 3-a
Echipamente şi utilaje

Art.34. Pentru realizarea lucrărilor din prezentul caiet de sarcini sunt necesare următoarele echipamente şi utilaje:

a) echipamente de laborator
- set de site pentru analize granulometrice conform SR EN 933-2
- echipament pentru determinarea echivalentului de nisip conform STAS 730
- masina Los Angeles pentru determinarea rezistentei la uzură – conform STAS 730

- echipament Proctor modificat pentru determinarea caracteristicilor de compactare ale balastului- conform STAS 1913/13
- echipament pentru determinarea densităţii în situ (con cu nisip) conform STAS 12288
- deflectometrul Benkelman pentru determinarea uniformităţii execuţiei şi a capacităţii portante – conform CD 31

b) utilaj pentru transport materiale – autobasculante
c) utilaje pentru realizarea împrştierea şi profilarea balastului
- buldozere
- autogredere

d) *utilaje pentru corectarea umidităţii – autocisternă cu* stropitoare
e) utilaje de compactare
- compactor cu rulouri sau cu pneuri
- compactor cu vibrare

SECTIUNEA a 4-a

Execuţia straturilor de fundaţie din balast

Art.35. Descarcarea balastului la locul de punere in operă se va face prin basculare de preferinta din mers.

Art.36. Imprăştierea şi nivelarea balastului se face cu autogrederul sau buldozerul cu respectarea caracteristicilor geometrice stabilite anterior(grisime strat, pante, etc) evitându-se pe cât posibil manipulările repetate în vederea evitării segregării.

Art.37. Se determină umiditatea balastului asternut, inainte de compactare, in min 3 puncte la 250 m banda sau la 1000 mp suprafata si se compara valoarea obtinută cu valoarea umidităţii optime de compactare stabilita in laborator. Sunt de preferat metode rapide pentru a scurta perioada dintre prelevarea probei si inceperea compactării, astfel putând avea loc variaţii mari ale umidităţii balastului aşternut sub efectul factorilor climatici.

Art.38. Umiditatea balastului determinată înainte de compactare trebuie să fie egală cu Wopt ± 1. Umidităţi mai mici conduc la compactarea dificilă datorită situării balastului în apropierea umidităţii critice iar la umidităţi mai mari materialul devine instabiul, fiind de asemeni greu de compactat.

Art.39. In cazul în care valorile umidităţii balastului sunt mai mici decât limita inferioară, domeniul optim de umiditate de compactare, caz întâlnit în general în perioadele de timp cu insolaţie puternică şi cu temperaturi atmosferice ridicate, este necesar să se adauge apă în vederea înscrierii umidităţii în domeniul optim. In acest sens, funcţie de debitul asigurat se vor stabili pentru cisterna prevăzută să execute operaţia , viteza de deplasare şi numărul de treceri necesar.

Art.40. In cazul în care valorile umidităţii balstului sunt mai mari decât limita superioară a domeniului optim, caz întâlnit după perioada de precipitaţii abundente, sau la utilizarea direct după extragerea din balastieră, operaţia de compactare se va începe numai după pierderea parţială a apei încât umiditatea de compactare să se situeze în domeniul otpim.

Art.41 Compactarea cu ajutorul compactoarelor cu pneuri se recomandă pentru balasturile cu echivalent de nisip de 25...40% iar compactoarele vibratoare pentru balasturi cu echivalentul de nisip de minim 40%.

Art.42. Acostamentele se completează şi se compactează odată cu straturile de fundaţie, astfel încât acestea să fie în permanenţă încadrate de acostamente asigurându-se măsurile de evacuarea apei.

Art.43. Compactarea va începe de la margini în sensul lungimii aşternute, avansând progresiv către axul platformei prin treceri succesive. Fâşiile succesive trebuie să se suprapună pe minim 20 cm. Inversarea sensului de mers al utilajelor de compactare trebuie astfel făcută lin pentru a evita vălurirea suprafeţei ; de asemenea compactarea trebuie astfel făcută încât la terminarea ei fiecare punct al suprafeţei să fie supus aproximativ aceluiaşi număr de treceri. Se vor evita mersul şerpuit şi întoarcerile utilajelor de compactare pe suprafaţa stratului.

Art.44. După primele treceri ale utilajului de compactare se verifică uniformitatea suprafetei stratului şi realizarea pantelor transversale prevăzute în proiect, făcându-se eventualele modificări, completări şi înlocuiri de materiale în zonele de segregări , astfel încât după terminarea compactării să se asigure grosimea şi suprafaţarea corespunzătoare a stratului.

Art.45. In cazul compactării prin vibrare, pentru asigurarea calităţii suprafeţei stratului compactat, în condiţiile prevăzute de STAS 6400 sunt necesare în final 2...4 treceri fără vibrare, eventual precedate de o uşoară umezire a stratului (cca 5 l apă/mp).

Art.46. In cazul compactării prin comprimare este necesar ca prima trecere să se efectueze la viteze care să nu depăşească 2,0...2,5 km/h iar următoarele treceri să fie efectuate la viteze de 8...12 km/h.

Art.47. In cazul compactării prin vibrare viteza de deplasare se recomandă să se situeze între 2 km/h şi 4 km/h.

Art.48. Compactarea se consideră terminată dacă la determinarea gradului de compactare se obţin cel puţin valorile minime prescrise pentru acesta.

Art.49. Având în vedere importanţa deosebită pe care o are comportarea corectă a stratului de fundaţie asupra calităţii de ansamblu a lucrării executate, se recomandă ca pe lângă metodele standardizate, bazate pe înlocuire (cu apă sau nisip STAS 12288) să fie utilizate metode de verificare tehnologică continuă sau pas cu pas pentru determinarea densităţii sau direct a gradului de compactare pe stratul realizat. Se realizează astfel posibilitatea creşterii substanţiale a numărului determinărilor efectuate şi se dă posibilitatea unei intervenţii prompte în scopul asigurării uniformităţii calităţii lucrărilor executate prtin semnalarea şi înlăturarea singularităţilor de calitate necorespunzătoare.

Art.50 .Inainte de executia stratului rutier următor, eventualele denivelări ale stratului de balast, ca urmare a circulaţiei, vor fi remediate prin reprofilare cu autogrederul , umezire şi compactare.

SECTIUNEA a 5-a
Verificarea calităţii lucrărilor

Art.51. Calitatea balastului pus în operă se verifică pe toată durata execuţiei lucrărilor.

Art.52. Verificarea elementelor geometrice se face pe baza datelor din proiect cu respectarea prevederilor STAS 6400.

Art.53. Gradul de compactare al balastului trebuie să îndeplinească condiţiile menţionate în tabel 2.

Tabel 2

Clasa tehnică	Categoria	Gradul de compactare al balastului	
		În 95% din punctele de măsurare	In toate punctele de măsurare
I, II, III	I, II, III	Min.100%	Min 98%
IV, V	IV	Min.98%	Min.95%

NOTA : Gradul de compactare al balastului reprezintă raportul dintre densitatea în stare uscată a balastului din strat şi densitatea maximă în stare uscată din domeniul "umed" al curbei Proctor, determinata prin incercarea Proctor modificata, efectuata conform STAS 1913/13.

Art.54. La nivelul superior al stratului de fundatie din balast valoarea admisibilă a deflexiunii este functie de grosimea stratului de balast si de modul de alcătuire al stratului superior al terasamentelor, conform tabelului 3.

Tabel 3

Grosimea stratului de fundaţie din balast sau balast amestec optimal h (cm)	Stratul superior al terasamentelor alcătuite din :			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din :			
	Strat de formă conform STAS 12253	Tipul de pământ conform STAS 1243		
		Nisip prăfos , nisip argilos	Praf nisipos, praf argilos praf	Argila argila nisipoasă, argila prăfoasă
		d_{adm} în 0,01 mm		
10	185	323	371	411

15	143	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201

Art.55. Se consideră realizata capacitatea portantă necesara dacă deflexiunea are valori mai mari decat cea admisibilă in cel mult 10% din punctele de masurare.

Art.56. Uniformitatea executării stratului de fundatie se consideră satisfacatoare dacă valoarea coeficientului de variatie a deflexiunii este sub 35%.

Art.57. Toate operatiile care privesc controlul calităţii materialelor si al executiei lucrărilor vor fi urmărite şi verificate de beneficiar.

Art.58. Rezultatele tuturor măsurătorilor , determinărilor, si verificărilor specificate de prezentul caiet de sarciuni si de STAS 76400 vor fi tinute la zi in documentaţia de executie a santierului ce va constitui documentaţia de control in vederea receptiei lucrărilor.

CAPITOLUL IV
Recepţia lucrărilor

Art.59. Recepţia lucrărilor se efectuează in conformitate cu legislatia in vigoare.

CAPITOLUL V.
Măsuri de tehnica securităţii muncii.

Art.60. La executia stratului de fundatie din balast se vor respecta prevederile din :

a) Normele generale de protectia muncii NGPM

ANEXA
PARAMETRII DE EXECUTIE PENTRU COMPACTAREA STRATULUI DE FUNDATIE DIN BALAST CU COMPACTORUL GREU DE TIP VV 200

In aceasta anexă sunt prezentati orientativ parametrii de executie pentru compactarea stratului de fundaţie din balast, cu compactorul greu de tip VV 200 caracteristicile tehnice ale utilajului, grosimea de compactare şi parametrii de compactare stabiliti pe baza unor incercări experimentale având la bază prevederile acestui caiet de sarcini ..

1. **Caractzeristici tehnice:**
   - masa totală 20.800 kg
   - masa ax fata 10.600 kg
   - masa ax spate 10.200 kg
   - masa /cm generatoare vibrantă 46 kg
   - forta perturbatoare 13.000- 5.000 daN
   - frecventa vibratiilor 18 - 25 Hz
   - viteza de translatie 0-4; 0-12 km/h
   - latimea tamburului fata 2.300 mm
   - diametrul tamburului fata 1.600 mm
   - dimensiunea pneuri spate 26,5 x 25"
   - presiunea pneuri spate 0,12- 0,16 MPa

2. **Grosimea stratului compactat** - 20 cm
3. **Parametrii de compactare :**

Tipul balastului			**Domeniul optim umiditatii de compactare %**	**Mod de compactare recomandabil**	**Numar de treceri necesar**
Compozitia granulometrica (%)					
Compozitia granulometrica (%)					
Fractiuni sub 0,2 mm	**Fractiuni 0-8 mm**	**Fractiuni 25-63 mm**			
1.....9	35....45	60....85	3,0....5,5	Fara vibrare	2....4
2...10	45....55	65....90	3,5...6,0	Fara vibrare	4.....8
2...15	55...65	75....95	4,0....8,00	Cu vibrare	2...4*

*) *Pentru asigurarea suprafetei stratului, mai sunt necesare 2....4 treceri fără vibrare, precedate eventual de o uşoară umezire a suprafetei cu cca 5 l/apă/m.*

INTOCMIT,

CAIET DE SARCINI
TERASAMENTE

GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, construcţia şi reconstrucţia drumurilor publice. El cuprinde condiţiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, la compactarea, nivelarea şi finisarea lucrărilor precum şi controlul calităţii şi condiţiile de recepţie.

PREVEDERI GENERALE

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914 şi alte standarde şi normative în vigoare , la data execuţiei, în măsura în care acestea completează şi nu contravin prezentului caiet de sarcini.

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

Antreprenorul este obligat să efectueze la cererea beneficiarului şi alte verificări suplimentare faţă de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa asigure adoptarea masurilor tehnologice si organizatorice care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini .

Antreprenorul este obligat să ţină evidenţa zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor şi a celorlalte cerinţe.

In cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Beneficiarul poate dispune întreruperea execuţiei lucrărilor şi luarea măsurilor care se impun pe cheltuiala Antreprenorului.

MATERIALE FOLOSITE :

PAMANT VEGETAL

Pamantul vegetal si zonele cu umplutura din deverse materiale de pe amplasament va fi decopertat de pe intreaga suprafata pe grosimea medie de 1.40 m conform studiu geo .

Pentru acoperirea suprafeţelor ce urmează a fi însămânţate sau plantate se foloseşte pământ vegetal rezultat de la curăţirea terenului şi cel adus de pe alte suprafeţe locale de teren.

PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE

Categoriile şi tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelul de mai jos,

Capacitatea portantă a terenului de fundare se va determina de către un laborator de specialitate autorizat, din punct de vedere geologic, geotehnic şi hidrogeologic în conformitate cu STAS 1242 şi STAS 1709/1,2,3.

Pamanturile clasificate ca foarte bune pot fi folosite in orice conditii climaterice , la orice inaltime de terasament , fara a se lua masuri speciale.

Pamanturile clasificate ca bune pot fi de asemeni utilizate in orice conditii climaterice , hidrologice si la orice inaltime de terasament , compactarea lor necesitand o tehnologie adecvata .

Pământurile prăfoase şi argiloase, clasificate ca mediocre pentru condiţiile hidrologice locale mediocre şi nefavorabile , vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3, privind acţiunea fenomenului de îngheţ- dezgheţ la lucrări de drum

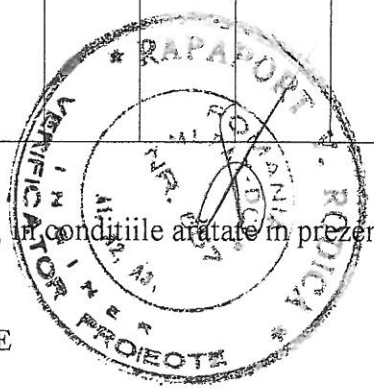
MATERIALE PENTRU TERASAMENTE

Categoriile si tipurile de pământuri clasificate conf STAS 1243

Denumire si caracterizare principale tipuri de pamanturi		Simbol	Granulozitate Continut in părti fine % din masa totala			Coef neuniformitate U_n	Indice de plast Ip pt fracţ .sub 0,5mm	Um flare libera U_1%	Calitate mater pt terasamente
			d∠0,005 min	d∠0,05 min	d∠0,25 min				
1Pamanturi necoezive grosiere fracţiunea mai mare de 2mm reprezintă mai mult de50% blocuiri, bolovanis, pietriş	Cu fioarte poutine parti fine,neuniforme (granulozitate continuă)insensibilitate la înghet-dezghet si la variatiile de umiditate	1a	∠ 1	∠ 10	∠ 20	>5	0		Foarte buna
	-idem 1a, insa neuniforme (granulozitate continuă	1b				≤5			Foarte buna
2. Pamanturi necoezive medii si fine (fractiunea mai mica de 2mm reprezintă mai mult de 50%) nisip cu pietris ,nisip mare mijlociu sau fin	Cu părti fine, neuniforme(granulozitate continuă)sensibilitate mijlocie la inghet-dezghet,insensibile la variatiile de umiditate	2a	∠ 6	∠ 20	∠ 40	>5			Foarte buna
						≤5			Buna
	Idem 2a,insa uniforme	2b							
3. Pamanturi necoezive medii si fine(fractiune mai mica de 2 mm reprezintă mai mult de 50% cu liant constituit din pamanturi coezive.Nisisp cu pietris, nisip mare, mijlociu sau fin ncu liant prăfos sau argilos	Cu multe părti fine, foarte sensibile la inghet-dezghet, fractiune fine prezinta umflare libera(respectiv contractie) redusa	3a	≥ 6	≥ 20	≥ 40		>10	≤40	Medio cra
	Idem 3a, insa fractiunea fina prezinta umflare libera medie sau mare	3b						> 40	Medio cra

NOTA

In terasamente se poate folosi si material provenit din derocări, în condiţiile arătate în prezentul tabel.



MATERIALE PENTRU TERASAMENTE

Tabel 1b

Categoriile si tipurile de pamanturi clasificate conform STAS 1243

Denumirea si caracterizarea principalelor tipuri de pamanturi		Simbol	Granulozitate	Indice de plasticitate Ip pt fractiunea sub 0,5mm	Umflare libera U_i %	Calitate material pt terasamente
4. Pamanturi coezive: nisip prăfois, praf nisipos, nisip argilos, praf, praf argilos nisipos, praf argilos, argila prăfoasă nisipoasa, argila prăfoasă, argila, argila grasa	-anorganice cu compresibilitate si umflare libera reduse, sensibilitate mijlocie la inghet-dezghet.	4a		∠10	∠40	Mediocra
	Anorganice cu compresibilitate mijlocie si umflare libera reduse sau medii, foarte sensibile la inghet-dezghet	4b		∠35	∠70	Mediocra
	Anorganicew (MO>5%) cu compresibilitate si umflare liberă r4duse si sensibilitate mijlocie la inghet-.dezghet	4c		≤ 10	∠40	Mediocra
	Anorganiuce cu compresibilitate si umflare libera mare, sensibilitate mijlocie la inghet dezghet	4d		> 35	> 70	Rea
	Anorganice ((MO>5%) cu compresibilitate mijlocie si umflare libera reduse sau medie, foarte sensibile la inghet-dezghet	4e		35	∠75	Rea
	Anorganice (MO>5%) cu compresibilitate mare, umflare medie sau mare, foarte sensibile la înghet-dezghet.	4f			≥ 40	Foarte rea

Materiile organice sunt notate cu MO.

In cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele şi foarte rele sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc, vor fo înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianţi (var, cenuşa de furnal,

etc). Inlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lăţimea platformei la o adâncime de minimum 20 cm în cazul pământurilor rele şi de minimum 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului şi se va stabili în funcţie de condiţiile locale concrete , de către Inginer.

Pentru pământurile argiloase – simbol 4d- se recomandă fie înlocuirea , fie stabilizarea lor cu var, ciment , stabilizatori chimici, etc pe o grosime de minimum 15 cm sau când pământul din patul drumului are umiditatea relativă Wo >0,55 se va executa un strat de separaţie din geotextil rezistent şi permeabil.

$$W_0 = \frac{W(umiditatenaturala)}{W_L(\text{lim } itadecurgere)}$$

Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează , pământuri simbol 4d (anorganice) şi 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului 1b, este rea, este necesar ca alegerea soluţiei de punerea în operă şi eventualele măsuri de îmbunătăţire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice , mâlurile, nămolurile , turba şi pământurile vegetale, pământurile cu consistenţă redusă (care au indice de consistenţă sub 0,75%) precum şi pământurile cu conţinut mai mare decât 5% de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi, bulgări de pământ îngheţat sau cu conţinut de materii organice în putrefacţie (brazde frunziş, rădăcini, crengi, etc).

APA DE COMPACTARE

Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară şi nu trebuie să conţină materii organice în suspensie.

Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul Beneficiarului cu excepţia compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

Eventuala adăugare a unor produse destinate să faciliteze compactarea nu se va face decât cu aprobarea Beneficiarului, aprobare care va preciza şi modalităţile de utilizare.

VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR

Verificarea calităţii pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevăzute în tabelul de mai jos:

Nr crt	Carcateristici care se verifică	Frecvenţe minime	Metode de determinare cf. STAS
1	Granulozitate		1913/5
2	Limita de plasticitate	In funcţie de heterogenitatea	1913/4
3	Densitate uscata maximă	Pământului utilizat însă nu va fi mai mică decât o încercare	1913/3
4	Coeficient de neuniformitate	la fiecare 5000mp	730
5	Caracteristici de compactare	Pentru pământurile folosite în rableurile din spatele zidurilor	1913/13
6	Umflare liberă	şi pământurilor folosite la prot. rambleurilor ,o încercare la 1000mp	1913/12
7	Sensibilitate la îngheţ, dezgheţ	O încercare la fiecare 2000mc de pământ pt rambleuri şi - 250 ml de drum în debleu	1709/3
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mp	1913/1

Laboratorul va avea un registru cu rezultatele tuturor determinărilor de laborator.

EXECUTAREA TERASAMENTELOR
PICHETAJUL LUCRARILOR

De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheţi cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legaţi de reperi amplasaţi în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoţit de o reţea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasaţi în afara platformei carosabile.

Inainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul pe cheltuiala sa trece la restabilirea şi completarea pichetajului detaliat .

Odată cu definitivarea pichetajului, în afara axei drumului Antreprenorul va materializa prin ţăruşi şi şabloane următoarele:

- înălţimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax, de-a lungul axului drumului;
- punctele de intersecţii ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza)
- înclinarea taluzelor

Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor picheţilor şi reperilor şi are obligaţia de a-i restabili sau de a-l reamplasa dacă este necesar.

In caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de Antreprenor pe cheltuiala şi răspunderea sa, dar numai cu aprobarea scrisă a beneficiarului cu notificare cu cel puţin 24 ore în devans.

Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate şi toate instalaţiile subterane şi aeriene, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

LUCRARI PREGATITOARE

Inainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei destinarete pentru investiţie :

- defrisari
- curăţirea terenului de resturi vegetale şi buruieni
- decaparea şi depozitarea pământului vegetal
- asanarea zonelor pentru indepartarea apelor de suprafata si adancime
- demolarea constructiilor existente

Decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafaţă a platformei carosabile si pietonale si a gropilor de împrumut.

Antreprenorul trebuie sa execute in mod obligatoriu taierea arborilor , pomilor si arbustilor , sa scoata radacinile si buturugile , inclusiv transportul materialului lemnos rezultat , in caz ca este necesar , in conformitate cu legislatia in vigoare .

Scoaterea buturugilor si radacinilor se face obligatoriu in rambleuri cu inaltime mai mica de 2.00 m precum si la debleuri .

Curatarea terenului terenului de frunze , crengi , iarba si buruieni si alte materiale

Decaparea pamantului vegetal se va face pe intreaga suprafata a amplasamentului investitiei si a gropilor de imprumut .

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

In general, dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare şi evacuare a apelor din ampriza platformei .

Demolarile constructiilor existente vor fi executate pana la adancimea de 1.00 m sub nivelul platformei terasamentelor

Materialele provenite din demolare vor fi stranse cu grija pentru a fi reutilizate conform indicatiilor precizate in caietele de sarcini speciale sau in lipsa acestora , vor fi evacuate in groapa publica cea mai apropiata , transportul fiind in sarcina Antreprenorului .

Toate golurile cu puturi , pivnite , gropi rezultate dupa scoaterea buturugilor si radacinilor , vor fi umplute cu pamant bun pentru umplutura , compactate pentru a .obtine gradul de compactare prevazut in caietul de sarcini , tabel 5.
Antreprenorul nu va trece la execuţia terasamentelor înainte ca Beneficiarul să constate şi să accepte execuţia lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol.
Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menţionată în registrul de şantier.

MISCAREA PAMANTULUI

Miscarea terasamentelor se efedtueaza prin utilizarea pamantului provenit din sapaturi , in profile cu umplutura ale proiectului . La inceputul lucrarilor , Antreprenorul trebuie sa prezinte Consultantului spre aprobare o diagrama a cantitatilor ce se vor transporta (inclusv un tabel de miscare a terasamentelor) precu si toate informatiilor cu privire la mutarea terasamentelor .
Excedentul de săpătură şi pământurile din debleuri care sunt improprii realizării rambleurilor si trebuie înlocuite , vor fi transportate în depozite definitive.
Necesarul de pământ nu poate fi asigurat din debleuri si va proveni din gropi de împrumut.
Recurgerea la debleuri şi rambleuri în afara profilului din proiect sub formă de supralărgire trebuie să fie supusă aprobării Beneficiarului.
Dacă, în cursul execuţiei lucrărilor natura pământurilor provenite gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripţiile prezentului caiet de sarcini şi ale caietului de sarcini speciale sau ale standardelor şi normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea şi condiţiile de execuţie a rambleurilor, Antreprenorul trebuie să informeze Beneficiarul şi să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienţei pământului pentru umplutură, pe bază de măsurători şi teste de laborator, demonstrând existenţa reală a materialelor şi evaluarea cantităţilor de pământ ce se vor exploata.
La lucrarile importante ,dacă beneficiarul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile prezentului caiet de sarcini. In acest caz Antreprenorul poate întocmi în cadrul unui caiet de sarcini special „tabloul de corespondenţă a pământului", prin care se defineşte destinaţia fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.
Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor, „Tabelul de mişcare a pământului" care defineşte în spaţiu mişcările şi localizarea finală a fiecărei cantităţi izolate de pământ în debleu sau din groapa de împrumut. El ţine cont de „Tabloul de corespondenţă a pământului", stabilit de Beneficiar, dacă aceasta există, ca şi de punctele de trecere obligatorii ale itinerarului de transport şi de prescripţiile caietului de sarcini speciale. Acest plan va fi supus aprobării Beneficiarului în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începere a lucrărilor.

GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT

In cazul in care gropile de împrumut şi depozitele de pământ nu sant impuse prin proiect sau in caietul de sarcini speciale , alegerea acestora o va face Antreprenorul , cu acordul Beneficiarului .
Materialul din gropile de împrumut va fi studiat din punct de vedere , geologic si geotehnic . Antreprenorul va alege groapa de împrumut cu acordul Beneficiarului , acordul fiind însoţit de:

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese în spiritul prevederilor din prezentul caiet de sarcini, cheltuiala pentru sondajele şi analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite şi /sau gropi de împrumut.
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut şi planul de refacere a mediului

La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta şi depozita în locurile aprobate şi va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie în lipsa autorizaţiei prealabile a Beneficiarului, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;

- taluzurile gropilor de împrumut pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu condiţia ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitaţii, iar taluzurile să fie îngrijit executate;
- săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practicată în debleuri sau sub cota şanţului de scurgere a apelor, în zona de rambleu.
- în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de 4,0 m lăţime între piciorul taluzului drumului şi groapa de împrumut;
- fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3% spre exterior şi o pantă longitudinală care să asigure scurgerea şi evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului se vor executa cu înclinarea 1...1,5....1:3, când între piciorul taluzului drumului şi marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

Surplusul de săpătură din zonele de debleu poate fi depozitat în următoarele moduri:

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

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

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

Beneficiarul se va opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor, susceptibile de a înrăutăţi aspectul împrejurimilor şi a scurgerii apelor fără ca Antreprenorul să poată pretinde pentru aceasta fonduri suplimentare sau despăgubiri.

Achiziţionarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pământ ca şi ale celor necesare gropilor de împrumut , rămân în sarcina Antreprenorului.

EXECUTIA DEBLEURILOR

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

Săpăturile trebuiesc atacate frontal pe întreaga lăţime şi pe măsură ce avansează se realizează taluzarea urmând pantele taluzurilor menţionate pe profilurile transversale.

Nu se vor crea supraadâncimi în debleu. In cazul când în mod accidental apar asemenea situaţii se va trece la umplerea lor conform modalităţilor pe care le va prescrie Beneficiarul lucrării şi pe cheltuiala Antreprenorului.

La săparea în terenuri sensibile la umezeală terasamentele se vor executa progresiv, asigurându-se permanent drenarea şi evacuarea apelor pluviale şi evitarea destabilizării echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane, pentru a preveni umezirea pământurilor.

Lucrările preliminare de drenaj vor fi finalizate înainte de începerea săpăturilor, pentru a se asigura că lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape.

In cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calităţile stabilite şi nu este de portanţa prevăzută, se va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltuiala Beneficiarului.

Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul de compactare de 100% Proctor Normal.

In acest caz se va limita pentru stratul superior al deblurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal.

Inclinarea taluzurilor depinde de natura terenului efectiv.

Prevederile STAS 2914 privind înclinarea taluzurilor la deblee pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date în tabelul de mai jos:

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	INCLINAREA TALUZURILOR
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 :1,5
Pământuri macroporice(loess şi pământuri loessoide)	1,0 :0,1

Taluzurile vor trebui să fie curăţate de pietre sau de bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau încorporate în teren ca şi rocile dislocate a căror stabilitate este incertă.

Debleurile în terenuri moi, ajunse la cotă, se vor compacta pana la 100% Proctor Normal, pe o adâncime de 30 cm

.PREGATIREA TERENURILOR SUB RAMBLEURI

Lucrările pegătitoare sunt comune atât sectoarelor de debleu cât şi celor de rambleu.

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

Când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20% Antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrăţire având o înălţime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distanţate la maximum 1,0 m pe terenuri obişnuite şi cu înclinarea de 4% spre exterior.

EXECUTIA RAMBLEURILOR

Prescripţii generale

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

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

Execuţia rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calităţile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii.

Execuţia nu poate fi reluată decât după un timp fixat de beneficiar sau reprezentantul său, la propunerea Antreprenorului.

Modul de execuţie al rambleurilor

Rambleurile se execută în straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lăţime a platformei şi în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările şi variaţiile de umiditate şi granulometrie.

Dacă dificultăţile speciale recunoscute de Beneficiar impun ca execuţia straturilor elementare să fie executate pe lăţimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alăturate, care împreună acoperă întreaga lăţime a profilului, urmând ca decalarea în înălţime între 2 benzi alăturate să nu depăşească grosimea maximă impusă.

Pământul adus pe platformă este împrăştiat şi nivelat pe întreaga lăţime a platformei (sau a benzii de lucru) în grosimea optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

La punerea în operă a rambleului se va ţine seama de umiditate optimă de compactare. Pentru aceasta laboratorul şantierului va face determinări ale umidităţii la sursă şi se vor lua măsuri în consecinţă pentru punerea în operă, respectiv aşternerea şi necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-şi reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contra, udarea stratului aşternut pentru a-l aduce la valoarea umidităţii optime.

Compactarea rambleurilor

Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal, conform tabelului de mai jos :

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

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

Antreprenorul va trebui să supună acordului Beneficiarului, cu cel puţin 8 zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ, care poate asigura obţinerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul de mai sus, cu echipamentele existente şi folosite pe şantier.

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

Abaterile limită de la gradul de compactare vor fi de 3% sub îmbrăcăminţile din beton de ciment şi de 4% sub celelalte îmbrăcăminţi şi se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare.

Controlul compactării

In timpul execuţiei terasamentele trebuie verificate după cum urmează :

a) controlul pe fiecare strat;
b) frecvenţa minimă a testelor trebuie să fie potrivit următorului tabel:

Denumirea încercării	Frecvenţa minimală a încercărilor	Observaţii
Incercarea Proctor	1 la 5000 mc	Pt fiecare tip de pământ
Determinarea conţinutului de apă	1 la 250 m de platformă	Pe strat
Determinarea gardului de compactare	3 la 250 m de platformă	Pe strat

Laboratorul Antreprenorului va ţine un registru în care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor, determinarea umidităţii şi a gradului de compactare realizat pe fiecare strat şi sector de drum.

Antreprenorul poate să ceară recepţia unui strat numai dacă toate gradele de compactare rezultate din determinări au valori minime sau peste valorile prescrise. Această recepţie va trebui în mod obligatoriu menţionată în registrul de şantier.

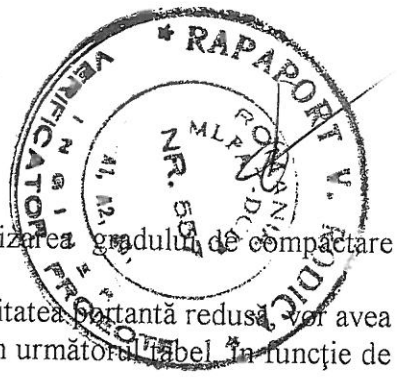
Profiluri şi taluzuri

Lucrările trebuie să fie executate de aşa manieră încât după cilindrare profilurile din proiect să fie realizate cu o toleranţă admisă.

Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobitori şi nici excrescenţe în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constituente ale rambleului.

Taluzurile rambleurilor aşezate pe terenuri de fundaţie cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălţimile maxime pe verticală conform tabelului de mai jos:

Natura materialului în rambleu	H_{max} (m)
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrişuri sau balasturi	10



Panta taluzurilor trebuie verificată şi asigurată numai după realizarea gradului de compactare indicat

Taluzurile rambleurilor aşezate pe terenuri de fundaţie cu capacitatea portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălţimi maxime , h_{max} pe verticală indicate în următorul tabel, în funcţie de caracteristicile fizico – mecanice ale terenului de fundaţie:

Panta	Caracteristicile terenului de fundare								
Terenu-	a)Unghiul de frecare internă în grade								
lui de	5^0			10^0			15^0		
funda-	b)Coeziunea materialului KPa								
ţie	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Înălţimea maximă a rambleului, h_{max} (m)								
0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00
1:10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00
1:5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1:3				1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

Toleranţele de execuţie pentru suprafaţarea patului şi a taluzurilor sunt următoarele:

- platformă fără strat de formă +/-3 cm
- platformă cu strat de formă +/- 5 cm
- taluz neacoperit +/- 10 cm

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3 m lungime

Toleranţa pentru ampriza rambleului realizat faţă de cea proiectată este de +50 cm.

Prescripţii aplicabile pământurilor sensibile la apă

Când la realizarea rambleurilor sunt folosite pământuri sensibile la apă, Beneficiarul va putea ordona Antreprenorului următoarele:

- aşternerea şi compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de aşteptare după aşternere şi scarificare, în vederea eliminării aperi în exces prin evaporare;
- tratarea pământului cu var pentru reducerea umidităţii;
- practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidităţii pământurilor cu exces de apă

Când umiditatea naturală este mai mică decât cea optimă se vor executa stropiri succesive.

Pentru aceste pământuri Beneficiarul va putea impune Antreprenorul măsuri speciale pentru evacuarea apelor.

Prescripţii aplicabile rambleurilor nisipoase.

Rambleurile din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzurilor, în scopul de a le proteja de eroziune. Pământul nisipos omogen (U<ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obţinerea compactării propuse.

Straturile de pământuri nisipoase vor fi umezite şi amestecate pentru obţinerea unei umidităţi omogene pe întreaga grosime a stratului elementar.

Platforma şi taluzurile vor fi nivelate admiţându-se toleranţele arătate în tabel. Aceste toleranţe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma şi taluzurile nisipoase

Prescripţiile aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă (ziduri de sprij)

In lipsa unor indicaţii contrare caietului de sarcini, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleaşi materiale ca şi cele folosite în patul drumului, cu excepţia materialelor stâncoase. Pe o lăţime de maxim 1 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului din carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

Rambleul va fi compactat mecanic, la gradul de compactare regulamentar şi cu asigurarea integrităţii lucrărilor de artă.

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

Protecţia împotriva apelor

Antreprenorul este obligat să asigure protecţia rambleurilor contra apelor pluviale şi inundaţiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depăşeşte intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani.

Intensitatea precipitaţiilor de care se va ţine cont va fi cea furnizată de cea mai apropiată staţie pluviometrică.

FINISAREA PLATFORMEI

Stratul superior al platformei va fi compactat nivelat şi completat respectând cotele în profil lung şi în profil transversal declivităţile şi lăţimea prevăzută în proiect.

Gradul de compactare şi toleranţele de nivelare sunt menţionate în tabelele anterioare.

In ce priveşte lăţimea platformei şi cotele de execuţie, abaterile limită sunt:

- la lăţimea platformei se admit :

  +/- 0,05 m faţă de ax

  +/- 0,10 m pe întreaga lăţime

- la cotele proiectului se admit :

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

Dacă execuţia sistemului rutier nu urmează imediat după terminarea terasamentelor platforma va fi nivelată transversal urmărind realizarea unui profil acoperiş, în 2 ape, cu înclinarea de 4% spre

RAPAPORT V. ROMÂNIA

marginea acestora. In curbe se va aplica deverul prevăzut în piesele desenate ale proiectului, fără să coboare sub o pantă transversală de 4%.

ACOPERIREA CU PAMÂNT VEGETAL

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

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmiţat curăţat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă şi umecatat înainte de răspândire.

După răspândire pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou uşor.

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

DRENAREA APELOR SUBTERANE

Antreprenorul este obligat să construiască drenuri în cazul în care apele nu pot fi evacuate gravitaţional.

Lucrările de drenare a apelor subterane care s-ar putea să se dovedească necesare, vor fi definite prin dispoziţii de şantier de către Beneficiar şi reglementarea lor se va face în lipsa unor alte dispoziţii din caietul de sarcini speciale, conform prevederilor clauzelor contractuale.

ÎNTREŢINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANŢIE

In timpul termenului de garanţie, Antreprenorul va trebui să execute în timp util şi pe cheltuiala sa lucrările de remediere a taluzurilor rambleurilor , să menţină scurgerea apelor şi să repare toate zonele identificate cu tasări datorită proastei execuţii.

In afara de acestea, Antreprenorul va trebui să execute în aceeaşi perioadă la cererea scrisă a Beneficiarului şi toate lucrările de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este răspunzător.

CONTROLUL EXECUŢIEI LUCRĂRILOR

Controlul calităţii lucrărilor de terasamente constă în :

- verificarea trasării axului accesului auto şi a tuturor celorlalţi reperi de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundaţie (de sub rambleu);
- verificarea calităţii şi stării pământului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor aşternute;
- verificarea compactării umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

Antreprenorul este obligat să ţină evidenţa zilnică, în registrul de laborator, a verificărilor efectuate asupra calităţii umidităţii pământului pus în operă şi a rezultatelor obtinute in urma încercărilor efectuate privind calitatea tuturor lucrărilor executate.

Antreprenorul nu va trece la execuţia următorului strat dacă stratul precedent nu a fost finalizat şi aprobat de Inginer.

Antreprenorul va întreţine pe cheltuiala sa straturile recepţionate până la acoperirea acestora cu stratul următor.

Verificarea trasării axului şi amprizei platformei carosabilei şi a tuturor celorlalţi reperi de trasare

Această verificare se va face înainte de începerea lucrărilor de execuţie a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranţele admise sunt de +/-0,10 m în raport cu reperii pichetajului general.

Verificarea pregătirii terenului de fundaţie (sub rambleu)

Inainte de începerea executării umpluturilor după curăţirea terenului, îndepărtarea stratului vegetal şi compactarea pământului, se determină gradul de compactare şi deformarea terenului de fundaţie.

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

Natura şi starea solului se va testa la minim 2000 mc umplutură

Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calităţii lucrărilor ascunse, specificându-se şi eventualele remedieri necesare.

Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometru cu pârghii conform Normativului pentru determinarea prin deflectometrie şi deflectografie a capacităţii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple şi semirigide - CD.31-2002.

Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profiluri transversale amplasate la max 25m unul după altul, în trei puncte (stânga, ax, dreapta).

La nivelul terenului de fundaţie se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformaţia elastică corespunzătoare vehiculului etalon de 10 KN se încadrează în valorile normale admiţându-se depăşiri de cel mult 10% din punctele măsurate.

Valorile admisibile de deformări la nivelul terenului de fundaţii, funcţie de tipul pământului de fundaţie sunt indicate în tabelul de pe pagina următoare.

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundaţii se va face în corelaţie cu măsurătorile cu deflectometrul, în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută.

Verificarea calităţii şi stării pământului utilizat pentru umpluturi

Verificarea calităţii pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului şi sunt prezentate la capitolul respectiv (Verificarea calităţii pământurilor).

Verificarea grosimii straturilor aşternute

Va fi verificată grosimea fiecărui strat de pământ aşternut la executarea rambleului.

Grosimea măsurată trebuie să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv utilajele folosite la compactare.

Verificarea compactării umpluturilor

Determinările pentru verificarea gradului de compactare al umpluturilor se fac pentru fiecare strat de pământ pus în operă.

In cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafaţa , mijlocul şi baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm şi numai la suprafaţa şi baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm . In cazul pământurilor necoezive se va preleva o singură probă pentru fiecare punct, care trebuie să aibă un volum de min 1000 cmc conform STAS 2914. Pentru pământurile stâncoase necoezive verificarea se va face potrivit notei din Caietul de sarcini.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densităţii în stare uscată a acestor probe cu densitatea în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor, STAS 1913/13.

Verificarea gradului de compactare realizat se va face în minimum 3 puncte, distribuite la fiecare 2000 mp de strat compactat.

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

In cazul când valorile obţinute la verificări nu sunt corespunzătoare, se va dispune fie continuarea compactării fie scarificarea şi recompactarea stratului respectiv.

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

Zonele insuficient compactate pot fi identificate uşor cu penetrometrul sau deflectometrul cu pârghie.

Controlul caracteristicilor patului drumului.

Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea execuţiei terasamentelor şi constă în verificarea cotelor realizate şi determinarea deformabilităţii cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul patului drumului.

Verificările de nivelment se vor face pe profiluri transversale la 25 distanţă.

Deformabilitatea patului drumului se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie.

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

Tipul de pământ conform STAS 1243	Valoarea adms.a deformaţiei elastice 1/100 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argila prăfoasă, argila nisipoasă, argila prăfoasă nisipoasă, argilă	450

Cand masurarea deformaţiei elastice cu deflectometrul cu pârghie nu este posibilă, Antreprenorul va putea folosi şi alte metode standardizate sau agrementate acceptate de Inginer.

In cazul utilizării metodei de determinare a deformatiei liniare prevăzute in STAS 2914/4-frecvenţa încercărilor va fi de 3 încercări pe fiecare secţiune de drum de maxim 250 m lungime.

RECEPTIA LUCRARII

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepţii pe parcursul execuţiei (recepţii pe faze de execuţie) unei recepţii preliminare şi unei recepţii finale.

RECEPTIA PE FAZE DE EXECUŢIE

In cadrul recepţiei pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calităţii în construcţii, aprobat cu HG 272/94 şi conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuţie determinante, elaborată de MLPAT şi publicată în Buletinul Construcţiilor volum 4/1996 şi se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepţionează s-a executat conform proiectului şi atestă condiţiile impuse de normativele tehnice în vigoare şi de prezentul caiet de sarcini.

In urma verificărilor se încheie un proces verbal de recepţie pe faze în care se confirmă posibilitatea trecerii execuţiei la faza următoare.

Recepţia pe faze se efectuează de Beneficiar şi Antreprenor iar documentul ce se încheie ca urmare a recepţiei va purta ambele semnături.

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

- trasarea şi pichetarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal şi terminarea lucrărilor pregătitoare;
- compactarea terenului de fundare;
- în cazul rambleurilor pentru fiecare metru din înălţimea de umplutură şi la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă sau a patului drumului;
- în cazul săpăturilor la cota finală a săpăturii;

Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziţia organelor de control cât şi a comisiei de recepţie preliminară sau finală.

La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părţi din aceasta se va proceda la efectuarea recepţiei preliminare a lucrărilor, verificându-se :

* concordanţa lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini, caietului de sarcini speciale si a proiectului de execuţie;
* natura terenului din corpul drumului.

Lucrările nu se vor recepţiona dacă :

- nu sunt realizate cotele si dimensiunile prevăzute în proiect
- nu este realizat gradul de compactare atât la nivelul patului drumului cât şi pe fiecare strat în parte (atestate de procesele verbale de recepţie pe faze);
- lucrările de scurgere a apelor sunt necorespunzătoare;
- nu s-au respectat pantele transversale şi suprafata platformei;
- se observă fenomenele de instabilitate , începuturi de crăpături în cor5pul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor, etc;
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului;

Defecţiunile se vor consemna în procesul verbal încheiat în care se va stabili şi modul şi termenele de remediere.

RECEPŢIA PRELIMINARA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepţia preliminară se face la terminarea lucrărilor pentru întreaga lucrare conform Regulamentului de recepţie a lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente acestora, aprobat cu HG 273.

RECEPŢIA FINALĂ

La recepţia finală se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele şi dacă acestea au fost întreţinute corespunzător în perioada de garanţie a întregii lucrări, în condiţiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG.273.

DOCUMENTE DE REFERINTA

I ACTE NORMATIVE

Ordin comun MT/MI nr 411/1112/2000 Publicat în M.O. 397/24.08.2000	- Norme metodologice privind cond de închidere a circulaţiei şi de instituire a restricţiilor de circulaţie în vederea executării de lucrări în zona drumului public şi/sau pentru protejarea drumului
NGPM/1996 NSPM nr 70/1998	- Norme generale de protecţia muncii - Norme privind exploatarea şi întreţinerea drumurilor şi podurilor.
Ordin MI 775/1998	- Norme de prevenire şi stingere a incendiilor şi dotarea cu mijloace tehnice de stingere
Ordin AND nr 116/1999	- Instrucţiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreţinere, repararea şi exploatarea drumurilor şi podurilor.

II. REGLEMENTARI TEHNICE :

CD 31	- Normativ pentru determinarea prin deflectografie şi deflectometrie a capacităţii portante a drumurilor cu structuiri rutiere suple şi semirigide.

III. STANDARDE :

STAS 730	- Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate şi drumuri Metode de încercare.
STAS 1243 STAS 1709/1	- Teren de fundare. Clasificarea şi identificarea pământurilor. - Acţiunea fenomenului de îngheţ- dezgheţ la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheţ în complexul rutier. Prescripţii de calcul.
STAS 1709/2	- Acţiunea fenomenului de îngheţ- dezgheţ la lucrări de drumuri. Prescripţii tehnice.
STAS 1709/3	- Acţiunea fenomenului de îngheţ- dezgheţ la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilităţii la îngheţ a pământurilor de fundaţie. Metoda de determinare.
STAS 1913/1	- Teren de fundare. Determinarea umidităţii
STAS 1913/3	- Teren de fundare. Determinarea densităţii pământurilor
STAS 1813/4	- Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5	- Teren de fundare. Determinarea granulozităţii
STAS 1913/12	- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice şi

STAS 1913/13	mecanice ale pământurilor cu umflături şi contracţii mari.
STAS 1913/15	- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare.Incercarea Proctor
STAS 2914	- Teren de fundare. Determinarea greutăţii volumice pe teren. - Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiţii tehnice generale de calitate.

INTOCMIT