BALA DAN

Semnat digital de BALA DAN
Data: 2025.10.03 10:47:31 +03'00'

MEMORIU TEHNIC STRUCTURA/REZISTENȚĂ P.T.

REALIZARE SISTEM INTEGRAT DE COLECTAREȘI VALORIFICARE A GUNOIULUI DE GRAJD ÎNCOMUNA REDEA, JUDEȚUL OLT

AMPLASAMENT	Parcela 35/1, Tarla 127, nr. cad. 58093, Comuna Redea, Județul Olt
BENEFICIAR	U.A.T. COMUNA REDEA
PROIECTANT GENERAL	BATAR PROCONSTRUCT S.R.L. | CUI RO 46010410 Arh. Radu Angheluș - TNA 10351 (+40) 0767.239.922
PROIECT NR./DATA	WDE434-36/05.2025
FAZA DE PROIECTARE	P.T.
CERTIFICAT DE URBANISM	Nr. 19 din 23.10.2023 emis de Primăria Comunei Redea

A. CUPRINS

A. CUPRINS 2
B. LISTA ȘI SEMNĂTURILE PROIECTANȚILOR 3
I. SPECIALITATEA STRUCTURĂ 3
C. MEMORIU TEHNIC STRUCTURA/REZISTENȚĂ 4
I. OBIECTUL PROIECTULUI 4
1.1. DESCRIEREA GENERALA A LUCRARII 4
1.2. CONDIŢII GEOTEHNICE ŞI DE FUNDARE 4
1.3. DESCIEREA CONSTRUCȚIEI D.P.D.V. STRUCTURAL 5
1.4. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII 8
1.5. PARTICIPAREA PROIECTANTULUI PE ȘANTIER ÎN VEDEREA VERIFICĂRII MODULUI DE PUNERE ÎN PRACTICĂ A PROIECTULUI 8
1.6. URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A LUCRĂRILOR DE REZISTENȚĂ 9
D. BREVIARE DE CALCUL 9
I. CALCUL PLATFORMĂ DEPOZITARE GUNOI DE GRAJD 10
II. CALCULUL BAZINULUI DE LEVIGAT 16

B. LISTA ȘI SEMNĂTURILE PROIECTANȚILOR

I. SPECIALITATEA STRUCTURĂ

Denumirea obiectivului	**REALIZARE SISTEM INTEGRAT DE COLECTAREȘI VALORIFICARE A GUNOIULUI DE GRAJD ÎNCOMUNA REDEA, JUDEȚUL OLT**
Faza de proiectare	P.T.
Proiect nr. / data	WDE434-36 din 05.2025
Dată elaborare	07.2025
Proiectant general și elaborator	BATAR PROCONSTRUCT S.R.L. | CUI RO 46010410|
Beneficiar	U.A.T. COMUNA REDEA
Amplasament	Parcela 35/1, Tarla 127, nr. cad. 58093, Comuna Redea, Județul Olt

	SEMNĂTURA ȘI PARAFA
Proiectat	Ing. Gheorghiță Baciu

C. MEMORIU TEHNIC STRUCTURA/REZISTENȚĂ

I. OBIECTUL PROIECTULUI

Beneficiar (investitor)
U.A.T. COMUNA REDEA
Ordonator principal de credite/investitor
MINISTERUL MEDIULUI, APELOR ȘI PĂDURILOR
Amplasament
Parcela 35/1, Tarla 127, nr. cad. 58093, Comuna Redea, Județul Olt
Proiectant general
BATAR PROCONSTRUCT S.R.L. | CUI RO 46010410
Număr Proiect
WDE434-36 din 05.2025
Faza de Proiectare
P.T.
Dată elaborare
07.2025

Obiectivul investiției îl reprezintă execuția unei **platforme** comunale **de depozitare a gunoiului de grajd** provenit de la animalele din gospodării și din ferme mici și mijlocii, cu scopul compostării și împrăștierii pe terenurile din fermă, ca materie organică.

Proiectul de autorizare a lucrărilor de construcție nu prevede realizarea conexiunilor la rețelele publice (branșament apă, racord canalizare, racord ape pluviale, rețele electrice, rețele gaze naturale, rețele comunicații).

1.1. DESCRIEREA GENERALA A LUCRARII

Categoria de importanță conf. HGR. Nr. 766/1997: D - REDUSĂ;

Clasa de importanță conf. P100-1/2013: IV cu γ= 0.80);

Acceleraţia orizontală a terenului, conf. P100-1/2013, este ag=0.20 g pentru IMR = 225 ani şi 20% probabilitate de depăşire în 50 de ani;

Perioada de control (colt) Tc a spectrului de raspuns conf. P100-1/2013, este Tc=1.0 s ;

Valoarea caracteristică a încărcării din zapadă pe sol conf. CR 1-1-3-2012 este sk=2.0 kN/m2.

Presiunea de referinta a vantului, conf. CR 1-1-4-2012 mediata pe 10 minute, la 10m înălțime, pentru un interval mediu de recurenta de 50 ani, este de qb= 0.7 kPa

Clasa de beton utilizată pentru suprastructură va fi C20/25, iar oţelul beton folosit va fi BST500S DUCTILITATE C şi OB37.

Grad de rezistență la foc conf. P118/1999: II;

Proiectarea structurii de rezistenta s-a făcut in conformitate si cu prevederile următoarelor normative:

- SR EN 1992-1-1 (Eurocod 2) Proiectarea elementelor de beton armat.
- CR 0-2012 - Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcţii.
- CR 1-1-3-2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acţiunii zăpezii asupra construcţiilor.
- CR 1-1-4-2012 - Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor.
- P100-1/2013 – Cod de proiectare seismică.
- NP112-2014 - Normativ pentru proiectarea fundatiilor de suprafata.

1.2. CONDIŢII GEOTEHNICE ŞI DE FUNDARE

Conform studiului geotehnic anexat realizat de către *Ing. Peligrad Aurel prin P.F.A. PELIGRAD AUREL DĂNUȚ* pe amplasament s-au executat 2 (doua) foraje geotehnic având următoarea stratificație:

Foraj nr.1 indică:

- 0,00 — 0,30 m - Sol vegetal - (Strat 1);

- 0,30 — 1,30 m - Argilă prăfoasa cafenie, plastic vârtoasa - (Strat 2);
- 1,30 — 6,00 m - Praf argilos cu intercalaţii de praf nisipos-argilos, gălbui, cu diseminări calcaroase, vârtos consistent în bază - (Strat 3);

Foraj nr.2 indică:

- 0,00 - 0,30 m - Sol vegetal - (Strat 1);
- 0,30 - 1,20 m argilă prăfoasa cafenie cu diseminări calcaroase, plastic - vârtoasa - (Strat 2);
- 1,20 - 6,00 m - Praf argilos cu intercalaţii de praf nisipos-argilos, gălbui, cu diseminări calcaroase, vârtos consistent în baza - (Strat 3)

La data execuției forajelor, apa subterană nu a fost interceptată.
Din punct de vedere al încadrării în categoria geotehnică, conform normativului NP 074/2022, lucrarea ce urmează a se executa se încadrează la "categoria geotehnică 2" cu risc geotehnic moderat.
În ceea ce privește capacitatea portantă a terenului, pe baza datelor de laborator geotehnic pentru fundați având lățimea tălpii B=1 m și adâncimea de fundare de 2 metri față de nivelul terenului sistematizat, presiunea convențională de bază se poate estima astfel:
Strat 2 - Pconv = 200 kPa
Pentru alte lățimi ale tălpii sau alte adâncimi de fundare presiunea convențională se calculează cu relația:
Pconv = Pconv + CB + CD
În care
Pconv = presiunea convențională de bază.
CB = corecția de lățime (kPa);
CD = corecția de adâncime (kPa).
Pentru calculul preliminar al terenului de fundare, s-au luat în calcul lățimi ale fundației B=0,5-1,5 m și adâncimi de fundare, D= 1-2,00 m. Presiunile convenționale astfel calculate sunt redate în Tabelul nr. 3.
Este obligatorie compactarea terenului din groapa de fundare indiferent de soluția de fundare.
În cazul în care în proiect vor fi prevăzute săpături de 3 — 4 m adâncime, acestea se vor realiza cu taluz vertical, sprijinirea excavațiilor se va dimensiona corespunzător adâncimii și deschiderii acestora, respectându-se prescripțiile „Normativ privind cerințele de proiectare și execuție a excavațiilor adânci" — "NP 120 — 2014".
Pentru umpluturile din jurul fundațiilor se va putea utiliza materialul rezultat din săpături, folosind mijloace de compactare adecvate lucrului în spații înguste.
La proiectarea și executarea construcţiilor trebuie să se țină seama de „Normativ privind proiectarea și executarea lucrărilor de fundaţii directe la construcţii" – "NP112-2014".

1.3. DESCIEREA CONSTRUCȚIEI D.P.D.V. STRUCTURAL

1.Soluția de fundații și infrastructură

Adâncimea de fundare s-a stabilit în funcție de:

- Adâncimea de îngheț care are valorile indicate în STAS 6054/77-TEREN DE FUNDARE;
- Zonarea teritoriului din punct de vedere al adâncimii de îngheț;
- Condițiile de stabilitate generală a terenului;
- Adâncimile, natura, grosimile, caracteristicile fizico-mecanice ale straturilor de pământ situate sub talpa fundației;
- Condițiile hidrogeologice, ale terenului de fundare (ape subterane și suprafața, variația sezonieră a nivelului hidrostatic;
- Caracteristicile structurii de rezistență.

Dimensiunile în plan ale suprafeței bazei fundațiilor s-au stabilit pe baza calculului terenului de fundare la starea limită a capacității portante, astfel încât rezultanta încărcărilor provenite din acțiunile din grupări fundamentale sa fie situată în interiorul sâmburelui central.
La stabilirea dimensiunilor în plan ale fundațiilor se are în vedere ca, sub acțiunea încărcărilor verticale, să nu se ajungă la diferențe mari de presiuni efective, în vederea diminuării tasărilor diferențiate.

Dacă la execuția săpăturilor se vor întâlni cămine, canalizări, etc., sau terenul a fost tulburat de alte săpături, imediat se vor lua măsuri de susținere provizorii și va fi anunțat proiectantul, pentru analiză și stabilire a soluției de fundare.
La atingerea cotei de fundare este obligatorie convocarea specialistului geo tehnician pentru confirmarea naturii terenului de fundare. Numai după convocarea acestuia și încheierea proceselor verbale de recepție natură teren de fundare, se poate trece la turnarea betonului în fundații. Gropile de fundații nu se vor lasă deschise, expuse precipitațiilor sau ciclului de îngheț - dezgheț. Ultimul strat de săpătura se va îndepărta cu puțin timp înainte de turnarea betonului.
Umpluturile perimetrale se vor executa din pământ argilos compactat în straturi elementare de 10 cm grosime cu ajutorul unor utilaje adecvate lucrului în spatii înguste (maiuri de mână, plăci bătătoare, vibratoare, etc.).
Ca urmare a soluțiilor propuse pentru realizarea excavațiilor zona de influență a săpăturilor nu se extinde dincolo de limita de proprietate.
Se va da o deosebită atenție montării barelor de ancoraj pentru pereții de contur din beton armat ai suprastructurii.
Armarea fundațiilor se va face cu bare continue de armături tip BST500S. În fundații se vor monta bare pentru ancorarea pereților și diafragmelor.
Materialele utilizate în fundații vor fi: beton C12/15 (Bc10) în betonul de egalizare, C25/30 în fundații, iar oțelul BST500S.
Beneficiarul are obligația să asigure existența permanentă pe șantier a studiului geotehnic întocmit la proiectare pentru ca astfel constructorul sa poată ține seama, în timpul execuției, de toate datele cuprinse în aceste studii. Eventualele neconcordanțe între situația luată în considerare în proiect (faza DDE) pe baza studiului geotehnic și cea constatată de constructor pe teren la executarea săpăturilor, vor fi semnalate proiectantului pentru stabilirea măsurilor corespunzătoare.
Lucrările ce trebuie executate înainte de începerea lucrărilor de terasamente propriu-zise sunt în principal:
- Defrișarea terenului care constă din tăierea arborilor și tufișurilor sau, atunci când este posibil,
- smulgerea lor din rădăcină, scoaterea buturugilor și rădăcinilor izolate, precum și îndepărtarea
- materialului lemnos de pe suprafața de teren unde se vor executa terasamentele;
- Curățarea terenului de frunze, crengi, iarba și buruieni;
- Săparea și depozitarea pământului vegetal;
- Îndepărtarea apelor de suprafață;
- Umpluturi și nivelări pentru amenajarea terenului și a platformei de lucru.

La executarea săpăturilor pentru fundații trebuie să se aibă în vedere următoarele:
- să se păstreze echilibrul natural al terenului în jurul gropii de fundație sau în jurul fundațiilor pe o distanță suficientă pentru ca stabilitatea construcțiilor învecinate existente să nu fie influențată;
- să se asigure păstrarea sau îmbunătățirea caracteristicilor pământului de sub talpa fundației;
- să se asigure securitatea muncii în timpul lucrărilor.

În jurul construcției se vor prevedea trotuare etanșe cu panta corespunzătoare spre exterior și se vor lua măsuri de sistematizare verticală și orizontală prin care să se îndepărteze apele pluviale din apropierea fundațiilor.

2. Suprastructura

La execuția structurii se vor respecta prevederile din NE 012-1 și NE 012-2. Livrarea betonului proaspăt se va face conform prevederilor aplicabile din NE 012-1. În plus, producătorul de beton trebuie să menționeze pe bonul de livrare durata maximă de transport recomandată pentru care nu se modifică performanțele și caracteristicile betonului comandat. Datele privind livrarea betonului proaspăt, inclusiv cel preparat în stații proprii vor fi înregistrate în condica de betoane.
În termen de 24 de ore de la decofrarea oricărei părți de construcție se face o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii, de către conducătorul punctului de lucru, reprezentantul investitorului și de către proiectant (dacă acesta a solicitat să fie convocat), încheindu-se un proces-verbal în care se vor consemna calitatea lucrărilor, precum și eventuale defecte constatate. Este interzisă efectuarea de remedieri înainte de efectuarea acestei examinări.

Armăturile din pereți și plăci vor fi din BST500S pentru barele longitudinale și etrieri. Produsele din oțel pentru armături trebuie să fie în conformitate cu prevederile specificației tehnice ST 009-2011, să fie identificabile în ceea ce privește tipul și clasa produsului, asigurându-se trasabilitatea lor începând de la producător și până la punerea în operă.
Trasabilitatea se referă la produsele utilizate efectiv în lucrare, precizându-se elementele și pozițiile acestora conform detaliilor prevăzute în proiect sau dispozițiilor de șantier.
În cazurile în care executantul nu poate aproviziona produsele conforme cu prevederile din proiect, modificările privind tipul și clasa produselor se pot face numai cu acordul scris al proiectantului (dispoziție de șantier, care face parte din proiect și intră în cartea tehnică a construcției).
Executantul este obligat sa asigure prelevarea de probe (epruvete pentru încercări). Încercările se vor efectua pe câte 3 epruvete din fiecare lot și diametru, în laboratoare având dotarea necesară. În cazurile în care rezultatele determinărilor nu sunt corespunzătoare, executantul ia măsurile necesare pentru aprovizionarea cu produse corespunzătoare.
Adoptarea în faza de execuție a unor rezolvări, care nu sunt conforme proiectului de execuție avizat, nu angajează răspunderea verificatorului și a inginerului proiectant.

3. Platforma comunală

este o construcție relativ simplă, de formă rectangulară în plan, alcătuită din radier și pereți de închidere din beton armat pe trei laturi. Radierul are o grosime de 20 cm, fiind realizat din beton C25/30 impermeabil și armat cu două plase STNB Ø8/100x100 și este fundat pe un strat de 30 cm de balast compactat, peste care se realizează un strat de beton de egalizare C12/15,hidroizolația și beton protecție hidroizolație C12/15. Pereții de închidere au o grosime de 25cm, fiind realizați din beton C25/30 armat.
Pereții se vor funda pe o fundație continua de beton armat C25/30. Săpătura generală se va realiza la -1,10 m față de C.T.N., iar pentru fundațiile pereților adâncimea săpăturii față de COTA 0 este de –1,20 m. Construcția va fi neacoperită.

4. Măsuri suplimentare

În cazul terenurilor de amplasament cu declivități ale terenului < sau = 10% se au în vedere 3 tipuri de măsuri suplimentare:
i) peretele de contur din mijloc (dintre cei 3 pereți de contur) va fi construit cu rol de zid de sprijin, cu rezistență la împingerea pământului. Structura peretelui (perete _ zid de sprijin) amplasat pe latura din mijloc este calculată să reziste și la sarcini suplimentare (împingerea pământului), panta terenului luată în calcul fiind până la 10%, situație în care se presupune că terenurile de amplasare nu pot fi nivelate.
Astfel că, peretele din mijloc, pentru care se iau măsuri suplimentare, va avea secțiune trapezoidală,
pentru h_{gunoi} =2,50 m, constructiv, având dimensiunile: $H_{\text{perete contur / zid de sprijin _ măsură suplimentară}}$ = 2,95 m (raportat la fața superioară a grinzii de fundare) sau $H_{\text{perete contur / zid de sprijin _ măsură suplimentară}}$ = 2,50 / 2,65 m (raportat la fața superioară a radierului).
Pereții vor fi realizați din beton C25/30 impermeabil și armat cu plase STNB Ø8/100x100 mm și este fundat pe un strat de balast, conform planșei anexate(piese desenate).
Platforma de gunoi este protejată împotriva apelor pluviale cu un dop de argilă, conform planșelor anexate.
ii) Rigole ape pluviale - tot ca măsură suplimentară se prevăd în cazul terenurilor cu pantă (cel mult 10%) pentru captarea apelor pluviale din amonte; sunt rigole de beton simplu, deschise, trapezoidale, cu lungimea de aproximativ 76,20 m și lățimea maximă de 90 cm și adâncimea de 30 cm. Rigolele pluviale sunt amplasate paralel cu peretele longitudinal și cel transversal al platformei de gunoi, conducând apele pluviale spre bazinul de captare ape pluviale.
iii) Bazin captare ape pluviale (măsuri suplimentare) - În cazul terenurilor cu pantă (cel mult 10%) pentru captarea apelor pluviale din amonte, s-a prevăzut un bazin pentru ape pluviale, cu malurile taluzate, și capacitatea - V=12,50 mc. Malurile taluzate sunt acoperite cu membrană HDPE, cu grosime de 1,5 mm, lipite prin termosudare, iar fundul bazinului are un strat de piatră spartă.

5. Sistemul de colectare şi transport a levigatului

- Pe toată lungimea părții frontale a platformei (“deschiderea” acesteia), între radierul platformei și radierul platformei de incintă, este prevăzută o rigolă carosabilă, care va realiza colectarea efluentului/levigatului. Rigola va fi de formă rectangulară, din beton armat, acoperită cu plăcuțe de beton armat, cu caracteristicile: L= 55.20 m /45 m; elemente prefabricate_60 x 65 x 37 cm;
- Bazinul de stocare a levigatului este neacoperit și amplasat în imediata apropiere a platformei, cu rolul de a colecta precipitațiile și efluenții. Pereții se vor realiza din beton armat C25/30 impermeabili cu grosime de 30 cm, iar radierul va fi din beton armat C25/30 impermeabil în grosime de 30 cm și se va așeza pe un strat de 40 cm beton egalizare C12/15+hidroizolație+5cm beton protecție C12/15. Săpătura se va realiza în taluz până la cota -3,25 m față de COTA 0 cu caracteristicile: 8,00 m x 5,00 m / 40 mp și adâncimea utilă de 2,00 m.

6. Platforma incintă

Se va realiza din următoarele straturi: balast compactat 30 cm, beton egalizare C12/15 cu 10 cm. grosime, radier beton armat C25/30 cm cu caracteristicile: l = 4 m și S=334.94 mp .

1.4. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII

La elaborarea proiectului s-au respectat normele cuprinse in „Norme generale de protecție a muncii”. Ediția 1996, elaborate de I.C.S.PM" si avizate de M.M.P.S.

Constructorul și beneficiarul au obligația să respecte aceste norme și să le îmbunătățească conform specificului fiecărui loc de muncă.

La realizarea lucrărilor de construcție se vor respecta normele de protecție a muncii:

- HG nr.1425/2006 Norme metodologice de aplicare a legii 319/2006
- HG nr.1048/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- HG nr.1091/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate la locul de muncă.

1.5. PARTICIPAREA PROIECTANTULUI PE ȘANTIER ÎN VEDEREA VERIFICĂRII MODULUI DE PUNERE ÎN PRACTICĂ A PROIECTULUI

Conform prevederilor Legii nr. 10 / 1995 - Privind calitatea în construcții, „constructorul are obligația de a analiza Proiectul Tehnic și trebuie să facă eventuale observații cu privire la conținutul acestuia pe care acesta le aduce la cunoștința investitorului si acesta la rândul sau le prezintă proiectantului spre rezolvare”.

Cu acesta ocazie constructorul va analiza conținutul documentației prin intermediul Serviciului Tehnic si va solicita proiectantului ca în limita prevederilor contractuale să facă completările necesare. Proiectantul, după ce a rezolvat problemele semnalate va solicita încheierea cu constructorul a unui Proces Verbal din care să rezulte completitudinea documentației. Din acest moment constructorul are obligația ca prin intermediul Serviciului Tehnic sa rezolve toate problemele ce apar in derularea activității, urmând ca proiectantul sa fie solicitat atunci când apar probleme care implică luarea de decizii cu privire la modificare/derogare a Proiectului Tehnic (abateri dimensionale peste limitele admise, se folosesc alte materiale decât cele precizate in proiect, exista diferențe între proiect si situația existentă pe teren).

Alte faze de control prevăzute de legislația si reglementările tehnice in vigoare (la care nu participa proiectantul), vor face obiectul "Programului propriu de verificare a calității al executantului” prin Responsabilul Tehnic cu Execuția si Inspectorul de Șantier al lucrării ca reprezentant al beneficiarului. Rezultatele acestui program, se concretizează prin P.V.L.A., evidenta certificatelor de calitate si toate documentele de șantier prevăzute de legislația in vigoare.

Proiectantul are obligația de a participa pe șantier la fazele de execuția precizate in " Programul de control al proiectantului privind verificarea calității lucrărilor executate si Programul de faze determinante", care la redarea documentației tehnice, investitorul va semna acest document pentru luare la cunoștința. Pentru o participare a proiectantului la urmărirea execuției lucrărilor in afara programului mai sus precizat se poate încheia "Contract de Asistență Tehnică".

1.6. URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A LUCRĂRILOR DE REZISTENȚĂ

1. GENERALITĂȚI

Instrucţiunile privind urmărirea construcţiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora, au la bază prevederile "Legii nr. 10/1995" privind calitatea în construcţii, cu completarile si modificarile ulterioare şi normativului P130-1999.

Urmărirea comportării în timp a construcţiilor se desfăşoară pe toată perioada de viaţă a construcţiei începând cu execuţia ei şi este o activitate de culegere şi valorificare a informaţiilor rezultate din observare şi măsurători asupra unor fenomene şi mărimi ce caracterizează construcţiile în procesul de interacţiune cu mediul ambiant şi tehnologic.

Scopul urmăririi comportării în timp a construcţiilor este de a obţine informaţii în vederea asigurării aptitudinii construcţiilor pentru o exploatare normală, evaluarea condiţiilor pentru prevenirea incidentelor, accidentelor şi avariilor, respectiv diminuarea pagubelor materiale, de pierderi de vieţi şi de degradare a mediului.

Activitatea de urmărire a comportării construcţiilor se aplică tuturor categoriilor de construcţii.

Urmărirea comportării în timp a construcţiilor este de două categorii:

- urmărire curentă;
- urmărire specială.

Categoria de urmărire a construcției este cea curentă. Perioadele de timp la care se vor realiza observațiile vor fi de 1 an şi în mod obligatoriu după producerea unor evenimente deosebite (seism, inundații, incendii, explozii, alunecări de teren, etc.).

Urmărirea curentă va fi o activitate de urmărire a comportării construcţiilor care constă din observarea şi înregistrarea unor aspecte, fenomene şi parametri ce pot semnala modificări ale capacităţii construcţiei de a îndeplini cerinţele de rezistenţă, stabilitate şi durabilitate stabilite prin proiect.

Urmărirea curentă a comportării construcțiilor se va efectua numai prin examinare vizuală directă.

Organizarea urmăririi curente a comportării construcţiilor revine în sarcina proprietarilor şi / sau utilizatorilor, care o vor executa cu personal şi mijloace proprii sau poate contracta activitatea de urmărire curentă cu o firmă abilitată în această activitate.

Urmărirea curentă a comportării construcţiilor se va efectua în conformitate cu instrucţiunile de urmărire curentă din capitolul următor.

Personalul însărcinat cu efectuarea activităţii de urmărire curentă, va întocmi rapoarte ce vor fi menţionate în Jurnalul evenimentelor şi vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcţiei.

2. INSTRUCŢIUNI DE URMĂRIRE CURENTĂ

Pentru urmărirea curentă se vor avea în vedere următoarele:

a) Schimbări în poziţia obiectelor de construcţie în raport cu mediul de implantare al acestora:

- manifestate direct prin deplasări vizibile ale acestora pe direcţie orizontală, verticală sau înclinări sau prin citirile efectuate pe mărcile de tasare;

- manifestate indirect prin efecte secundare şi anume: desprinderea trotuarelor perimetrale sau teraselor şi scărilor exterioare de corpul clădirilor şi apariţia de rosturi, crăpături sau smulgeri; deschiderea sau închiderea rosturilor de diferite tipuri dintre elementele de construcţie;

b) Schimbări în forma obiectelor de construcţii:

- manifestate direct prin deformaţii vizibile ale acestora pe direcţie verticală sau orizontală şi rotiri;
- manifestate indirect prin efecte secundare şi anume: înţepenirea uşilor sau ferestrelor; crăparea sau desprinderea placajelor de faianţă, gresie sau piatră; fisurarea sau crăparea altor straturi de finisaj (zugrăveli, tencuieli, etc.); îndoirea barelor sau altor elemente constructive nestructurale; distorsionarea traseului unor conducte de instalaţii;

c) Schimbări în gradul de protecţie şi confort oferite de construcţie sub aspectul etanşeităţii, al izolaţiilor fonice, termice, hidrofuge sau sub aspect estetic, manifestate prin umezirea suprafeţelor, infiltraţii de apă, exfolierea, fisurarea sau crăparea straturilor de protecţie, schimbarea culorii suprafeţelor, apariţia condensului, ciupercilor, mucegaiurilor;

d) Defecte şi degradări cu implicaţii asupra funcţionabilităţii obiectelor de construcţie; înfundarea scurgerilor la terase, obiecte sanitare, cămine; porozitate, fisuri şi crăpături în elementele şi construcţiile etanşe prin destinaţie (conducte, terase, învelitori);

e) Defecte şi degradări în structura de rezistenţă cu implicaţii asupra siguranţei obiectelor de construcţie: la structura de beton armat: fisuri, crăpături, exfolieri, striviri în elementele structurale de beton (stâlpi, grinzi, plăci, rampe scări, etc.); coroziunea armăturilor în zonele de beton fisurat, crăpat, strivit sau exfoliat;

În cazul apariţiei unor deteriorări ce se consideră că pot afecta durabilitatea, rezistenţa sau stabilitatea construcţiilor sau după evenimente excepţionale, proprietarul sau utilizatorul vor comanda o inspectare extinsă sau expertizarea tehnică.

D. BREVIARE DE CALCUL

I. CALCUL PLATFORMĂ DEPOZITARE GUNOI DE GRAJD

Platforma de depozitare gunoi este o construcție relativ simplă, de formă rectangulară, fiind alcătuită din fundații continue perimetrale sub pereții de închidere și o placă de beton de tip radier. Toate aceste elemente structurale se vor realiza din beton armat clasa C25/30. Pereții perimetrali se vor realiza pe trei laturi și vor avea înălțimea 2,95 m de la fața superioară a grinzii de fundare, respectiv înălțimea variabilă 2,50...2,65 cm raportat la fața superioară radierului. Radierul are dimensiunile în plan de 16x50 m și o grosime de 20 cm. Acesta este așezat pe un strat suport format din 30...45 cm beton de egalizare C12/15 de 10 cm pe care se toarnă o hidroizolație bituminoasă și un beton de protecție C12/15 de 10 cm.Perimetral, radierul va sprijini pe talpa de fundație a pereților. Radierul se va turna cu beton C25/30, armat cu plase 2xSTNB Ø8/100x100. Radierul va fi prevăzut din turnare cu rosturi de dilatare, astfel încât aria unei plăci sa nu depășească 40 mp.
Componentele construcției au fost dimensionate astfel încât să reziste sarcinii exercitate de volumele de teren, a utilajelor de manipulare gunoi de grajd și a atingerilor accidentale a pereților de către aceste utilaje. Astfel, pentru calculul structurii platformei de depozitare a gunoiului de grajd, s-a considerat că structura reprezintă un zid de sprijin, contra terenului natural aflat în spatele zidurilor de b.a. rezultând o construcție cu caracter permanent, cu scop principal susținerea terenului din spatele zidului din amonte și a gunoiului de grajd.
Conform SR EN 1997-1 s-au realizat verificări la starea ultimă, luând în calcul următoarele criterii:

- Verificarea la stabilitate locală și generală
- Verificarea la alunecare
- Verificarea la răsturnare
- Verificarea la capacitate portantă a terenului de fundare

Calculul se realizează cu ajutorul programelor de calcul (Etabs, SAP2000, Tecnobit-program dedicat zidurilor de sprijin).
Proiectarea zidului de sprijin cuprinde următoarele etape:

- Predimensionarea zidului (determinarea dimensiunilor secțiunii transversale)
- Calculul împingerii active a terenului în ipoteza 1
  - Planul de rupere este vertical, terenul ce reazemă direct pe talpa zidului se deplasează solitar cu zidul
- Calculul împingerii active a terenului în ipoteza 2
  - Planul de rupere ce se formează în masivul de pământ trece prin extremitatea din amonte a tălpii
  - Împingerea activă se mobilizează pe planul ABC
- Determinarea grafică a împingerii active a pământului
- Armarea zidului de sprijin
- Calculele se fac pentru un metru liniar de zid.

În programele de calcul folosite se realizează dimensionarea zidului de sprijin (determinarea secțiunilor transversale), calculele în ipoteza 1 și ipoteza 2. Se realizează:

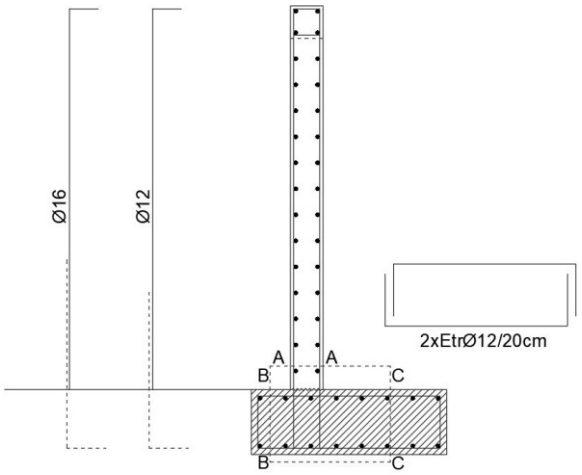
- Verificarea zidului la alunecarea pe talpă
- Verificarea stabilității zidului la răsturnare
- Verificarea presiunilor pe teren

- Aria necesară de armătură de rezistență în diferite secțiuni caracteristice, în funcție de valorile momentului încovoietor și de valorile forței tăietoare, utilizând relațiile de calcul pentru elementele de beton
- Schemele de încărcare corespunzătoare ipotezelor de calcul1 și 2 pe baza cărora se determină momentele încovoietoare și forțele tăietoare în secțiunile caracteristice.
- Armătura rezultată din calcul respectă următoarele criterii constructive date de normativele în vigoare:
- Procentul minim pentru armătura de rezistență este >0,05%
- Barele de rezistență au diametrul minim de 10 mm și se dispun la distanțe inter ax de 10-20cm
- Armătura de repartiție ce se dispune în lungul zidului este de minim Ø8/20cm.

Armătura rezultată este detaliată în planșele proiectului de rezistență, respectiv în plan și detalii armare fundații, plan și detalii armare pereți. Zidurile vor avea o fundație continuă, cu secțiunea transversală de 50x150cm. Zidul vertical va avea înălțimea de 2,95 m, cu o grosime de 25 cm. Betonul folosit C25/30.

Conform SR EN 206-1:

- Beton armat C25/30 – XC4, XA1 XF3, CEM II A-S 42, 5R, S3, Rck=300 daN/cm^2, (fck=25 N/mm^2), 0,85x fcd=0,85x0,83xRck/1.60 =132daN/cm^2
- Beton de egalizare C12/15 (fck=12 N/mm^2)
- Oțel beton S500-BST 500s (clasa de ductilitate C)
- Ra=500 N/mm^2
- Fyk=5000 daN/cm^2, fyd= fyd/1.15 = 4348 daN/cm^2
- Clasa de expunere a betonului XA1, XC4, XF3
- Clasa de gelivitate G100
- Clasa de permeabilitate P4/10
- Lucrabilitate T3
- Acoperirea cu beton a armăturilor fundațiilor continue și a radierului este de 5cm
- Acoperirea cu beton a armăturilor pereților este de 2.5 cm.



S500 : fyk = 5000 daN/cm^2 fyd = fyk/1,5 = 4348 daN/cm^2

Beton C25/30 Rck = 300 daN/cm^2 0,85 *0,83 * Rck /1,60 = 132 daN/ cm^2

Coef. de siguranță încărcări: 1,5 σ.ter.p.conv. = 2,50daN/cm^2

Secțiune		S.d.	1,5 S.d.	S.slu	S.slu/S.d.	Arm. Ar .Întinsă	Ar. Comprimată	Ar. Taiet.
A-A	M(daNm)	3.188	4.782	8.256	2.58	Ø12/20cm	Ø12/20cm	
	N(daN)	2.400	3.600	5.454	2.27			
	T(daN)	3.3675.05	3.051	8.660	2.57			$T<V_{sdu}$

Secțiune	S.d.	1,5 S.d.	S.slu	S.slu/S.d.	Arm. Ar. Întinsă	Ar. Comprimată	Ar. Taiet.

B-B	M(daNm)	1.522	2.283	9.677	6.358	Ø12/20cm	Ø12/20cm	$T<V_{sdu}$
	T(daN)	4.56705	6.851	11.6555	2.55			

Secțiune		S.d.	1,5 S.d.	S.slu	S.slu/S.d.	Arm. Ar. Întinsă	Ar. Comprimată	Ar. Taiet.
C-C	M(daNm)	2.574	3.861	9.677	3.759	Ø12/20cm	Ø12/20cm	$T<V_{sdu}$
	T(daN)	4.02305	6.034	11.6555	2.895			

Date tehnice teren
Unghiul de frecare intern teren f = 30,00oUnghiul

de frecare zid-teren δ = 00,00o

Unghiul de alunecare fundație δ' = 30,00o f=tag (δ')= 0,577Unghiul

incl. Pe oriz. Perete α= 90,00o

Unghiul de înclinare teren ε= 7,00o G

specific teren Y= 1940 daN/mc

Coeficient de împingere activă (Ka) conform formula Muller-Breslau

$$Ka = \frac{\sin^2(\alpha+\varphi)}{\sin^2(\alpha)\,\sin(\alpha-\delta)\;x\;\left(1+\sqrt{\frac{\sin(\varphi+\delta)\,\sin(\varphi-\varepsilon)}{\sin(\alpha-\delta)\,\sin(\alpha+\varepsilon)}}\right)^2} = 0,360$$

<u>ACȚIUNILE ASUPRA PEREȚILOR PLATFORMEI</u>

Pt= ½ * ps * h2 * Ka = 3723 daN

Componenta orizontală și verticală Împingerea activă:

Ptx= Pt * cos (0o)= 3723 daN aplicată la (1/3 h):

1.00mPty =Pt * sin (0o)= 0 daN

Acțiunea Seismică Coeficient

seismic: S=6 C= (S-2)/100=

0,04

Ø= arctang(C)= 2,29o

$\cos^2(\boldsymbol{\beta+\emptyset})$

A= -.....=0.9992

$\cos^2(\beta)* \cos\emptyset)$

Împingerea statică calculat cu : **(β'=β+Ø) (ε'=ε+Ø)**

Cu : **β**= 0,00^o unghiul de înclinare zid pe verticală

ε = 7,00^o unghiul de înclinare teren în spate coef.

Unghiul seism: Ks=0.388

P'=1/2 * h2 * ps * Ks = 4135 daN

Coef. de creștere din Împingerea seism:

dP = S' * A – St = 305 daN aplicată la (2/3h): 1.95m

Împingerea Seismică de Masă

Pw1: zid vertical: P.m. * C = 2400 x 0,04 = 96 daNPw2:

fundații P.f. * C = 2138 x 0,04 = 85 daN Pw3: teren P.t.

* C = 5745 x 0,04 = 230 daN

Încărcări verticale

	P (daN)	x (m)	Mr (daNm)
P1 : Greutate fundație	2138	0,95	2031
P2 : Greutate parament vertical	2400	0,75	1800
P3 : Greutate teren amonte	5626	1,40	7876
P4 : Greutate pana teren amonte	119	1,57	187
Pt_v : Greutate teren fata zid	233	0,30	70
Total	10515		11963

Componente orizontale împingeri

	P (daN)	y (m)	Ms (daNm)
Pt_x Împingerea activă orizontală	3917	1,12	4374
dP Împingerea seismică	307	2,23	687
Pw1 Împingerea masă fundație	86	0,23	19
Pw2 Împingerea masă pereți	96	2,05	197
Pw3 Împingerea masă teren	230	1,93	444
Total	4636		5721

Verificare răsturnare

$$\text{Coef.} = \frac{Mr}{Mp} = \frac{11963}{5721} = 2.09 > 1.50$$

Verificare alunecare la talpa zidului

$$\text{Coef.} = \frac{\Sigma P * \tan(\delta')}{\Sigma P} = \frac{6071}{4636} = 1.371 > 1.30$$

Verificarea presiunilor la talpa fundației

$$u = \frac{Mr - Ms}{\Sigma P} = \frac{6243}{10515} = 0{,}50\text{m}$$

Excentricitate : e = (b/2 – u) = 0,36 m

Secțiune parțială : e > b/6 = 0,32 m Zona rezistenta : 3 * U = 1,78 m

$$\sigma = \frac{2 * N}{100 * 3 * u} = \frac{2 * 10515}{100 * 3 * 59} = 1{,}18 \text{ daN/cm}^2$$

Tensiunea echivalentă

$$\Sigma eq = \frac{3\,\sigma max + \sigma min}{4} = 0{,}89 \text{ daN/cm}^2 < 2.5 \text{ daN/cm}^2$$

Acțiunile pe zid b.a. Vertical

H zid b.a. = 2,95 m
h. teren = 1,35 m
$Pp = ½ * ps * h^2 * Ka = 2936$ daN

Componenta orizontală și verticală împingere activă

Ppx = Sp * cos(**δ**) = 2936 daN aplicată la (1/3 h) :1,00m

Acțiunea seismică dată de teren

Ps' = ½ * h^2 * ps * Ks = 3169 daN

Incrementul dat de împingerea seism

Ps = Ps' * A – Pp = 230 daN aplicată la (2/3 h) : 1,97m

Solicitările la baza zidului

	N (daN)	P (daN)	y (m)	M (daNm)
Pax Împingerea activă orizontală		2936	1,07	3131
Ps Împingerea seismică		230	1,93	445
Pw1 Împingerea masă zid		96	1,60	154
Pw3 Împingerea masă teren		230	1,48	340
Pm greutate zid	2400		0,00	
Total	2400	3492		4071

Presiuni date pe teren

p(1)= 1,18 daN/cm^2

p(2)= 0,78 daN/cm^2

p(3)= 0,58 daN/cm^2

distan. axa 1,78 m

Secțiune (B-B)

M.b. = p(2) * $0,60^2$ / 2 + [p(1)-p(2)] * 0.60^2 / 3 – (0.45 * 2500 + 0.20 * 1940) * 0.60^2 / 2

M.b. = 1614 daNm

T.b. = p(2) * 0,60 / 2 + [p(1)-p(2)] * 0.60 / 2 – (0.45 * 2500 + 0.20 * 1940) * 0.60

T.b. = 4984 daN

Secțiune (C-C)

T = $1,00^2$ / 2 tan(ð) * 1940 = 119 daNM

= 1,00 * 2/3 * 119 = 79 daNm

M.c. = p(3) * $0,88^2$/6 – (0,45 * 2500 + 2,90 * 1940) x $1,00^2$/2 -79

M.c. = -2699 daNm

T.c. = p(3) * 0,88/2 – (0,45 * 2500 + 2,90 * 1940) * 1,00 – 119

T.c. = -4297 daN

II. CALCULUL BAZINULUI DE LEVIGAT

Bazinul de stocare levigat reprezintă o construcție simplă dreptunghiulară, fiind o cuvă semi îngropată din beton armat, amplasat în imediata apropiere a platformei de gunoi grajd, ce va avea rolul de a colecta precipitațiile și efluenții. Adâncimea este de 2,50 m de la cota platformei incintă betonata, respectiv vom aveam 25 cm peste această cotă, reprezentând și o bordură cu această vecinătate. Dimensiunile interioare în plan sunt 8,00 m x 5,00 m Pereții sunt din beton armat, cu o grosime constantă de 30 cm.

Construcția Bazin levigat prezintă următoarele caracteristici principale:

- Radierul bazinului este din beton armat C25/30, formă rectangulara și grosime de 30cm
- Pereții de contur sunt din beton armat C25/30
- După realizarea cuvei bazinului și a umpluturilor perimetrale, se va executa la exteriorul pereților un strat impermeabil de argilă compactată cu grosimea de 20cm și cu pantă de 5% spre exterior
- Armarea radierului se va face prin realizarea unei rețele tip plasă din bare Φ14, atât la partea inferioară, cât și la partea superioară. Pereții vor fi armați vertical cu Φ12/20cm și orizontal cu Φ10/20cm.

Conform SR EN 206-1:

- Beton armat C25/30 – XC4, XA1 XF3, CEM II A-S 42, 5R, S3,

R_{ck}=300 daN/cm^2, (f_{ck}=25 N/mm^2), 0,85x f_{cd}=0,85x0,83xR_{ck}/1.60 =132daN/cm^2

Beton de egalizare C12/15 (f_{ck}=12 N/mm^2)

Oțel beton S500-BST 500s (clasa de ductilitate C)
Ra=500 N/mm^2

Fyk=5000 daN/cm^2, fyd= fyd/1.15 = 4348 daN/cm^2

Clasa de expunere a betonului XA1, XC4, XF3
Clasa de gelivitate G100
Clasa de permeabilitate P4/10
Lucrabilitate T3
Acoperirea cu beton a armăturilor radierului și a pereților este de 5 cm.

CALCULUL STRUCTURII BAZINULUI STOCARE LEVIGAT

Se consideră bazinul o structură paralelipipedică, cuvă semi îngropată din beton armat care are destinația de stocare a fracțiilor de lichide rezultate în urma procesului de compostare. Calculul structurii se va realiza prin utilizarea programelor de calcul bazate pe metoda elementelor finite. Se va considera bazinul o structură unitară de beton armat. Se definește structura bazinului, se atribuie proprietățile specifice betonului și armăturii, precum și încărcările, combinațiile de încărcări, urmând ca programul de calcul sa efectueze în mod automat conversia acestora în elemente finite. Formularea este una generală, tridimensională, de tip placă și surprinde efectele încovoierii biaxiale, ale torsiunii, ale deformațiilor axiale, precum și ale forfecării biaxiale.

Standarde și normative care au stat la baza proiectării construcției :

- P100-1/2013 - „Cod pentru proiectare seismică. Prevederi de proiectare pentru clădiri”;
- CR 0-2012 - „Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcţii”;
- SR EN 1990:2004/A1:2006/AC:2010 - „Bazele proiectării structurilor;
- SR EN 1991-1-1:2004/AC:2009 - „Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări utile pentru construcții;
- SR EN 1991-1-6:2005/AC:2013 - „Acțiuni asupra structurilor. Acțiuni pe durata execuției;
- SR EN 1991-1-7:2007/AC:2015 - „Acțiuni asupra structurilor. Acțiuni accidentale;
- SR EN 1992-1-1- „Proiectarea structurilor din beton. Reguli generale si reguli pentru clădiri. Anexa națională;
- CR 1-1-4/2012 - „Cod de proiectare. Bazele proiectării şi acțiuni asupra construcțiilor. Acțiunea vântului”;
- CR 1-1-3/2012 - „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor”;

- NE 012-1 - „Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat - Partea 1: Producerea betonului;
- NE 012-2 - „Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrărilor din beton”;
- NP 112/2014 - Normativ privind proiectarea fundaţiilor de suprafață;
- CR 2-1-1.1/2023 - Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali din beton armat;
- ST 051-2013 - Specificație tehnică privind produsele pentru construcții;
- ST 009-2011 - Specificație tehnică privind produse din oțel utilizate ca armături;

S-au considerat și definit următoarele încărcări și combinații de încărcări:

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
COMB1	Linear Add	No	Linear Static	Greutate proprie	1.35
COMB1			Linear Static	PAMANT	1.5
COMB2	Linear Add	No	Linear Static	APA	1
COMB2			Linear Static	Greutate proprie	1.35
COMB2			Linear Static	PAMANT	1.5
COMB3	Linear Add	No	Linear Static	APA	1
COMB3			Linear Static	Greutate proprie	1.35

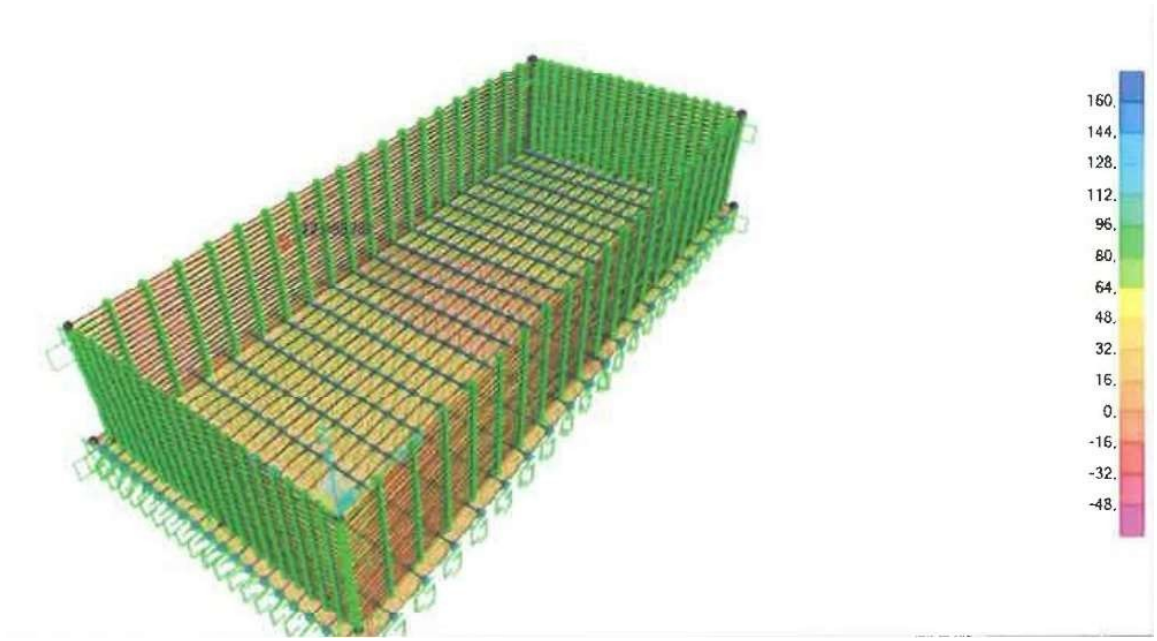
TABLE: Area Section Properties

Section	Material	AreaType	Type	DrillDOF	Thickness	BendThick	TotalWt	TotalMass
Text	Text	Text	Text	Yes/No	m	m	KN	KN-s2/m
DIAFRAGME	C25/30	Shell	Shell-Thin	Yes	0.25	0.25	367.391	37.46
RADIER	C25/30	Shell	Shell-Thin	No	0.25	0.25	322.733	32.91

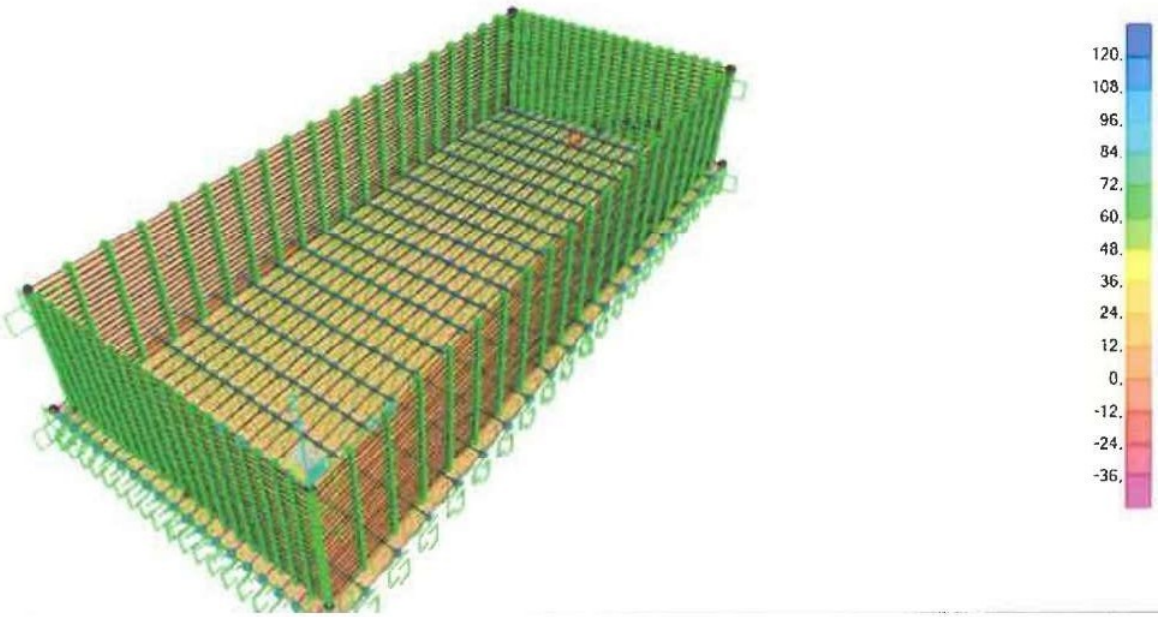
TABLE: Base Reactions

OutputCase	CaseType	StepType	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ	GlobalMX	GlobalMY	GlobalMZ
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
COMB1	Combination		3.506E-12	-1.288E-09	1966.854	4376.2506	-10080.1277	-4.694E-09
COMB2	Combination		4.449E-12	-1.001E-09	2999.904	6674.7868	-15374.5089	-3.643E-09
COMB3	Combination		4.99E-12	2.891E-10	1964.718	4371.497	-10069.1786	1.059E-09
TOTAL	Combination	Max	4.99E-12	2.891E-10	2999.904	6674.7868	-10069.1786	1.059E-09
TOTAL	Combination	Min	3.506E-12	-1.288E-09	1964.718	4371.497	-15374.5089	-4.694E-09

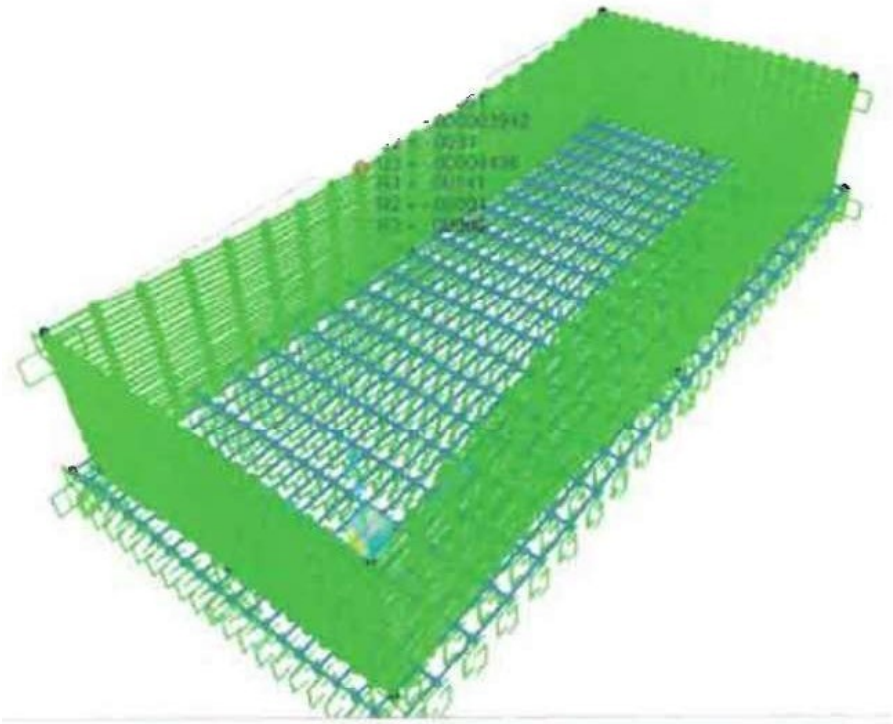
Mx-x înfășurătoare



Mx-x înfășurătoare



Deformata înfășurătoare.



S-a ținut cont ca armătura rezultată din calcul să respecte criteriile constructive date de normative:

- Procentul minim pentru armătura de rezistență este >0,05%
- Barele de rezistență au diametrul minim de 10 mm și se dispun la distanțe inter ax de 10-20cm
- Armătura de repartiție ce se dispune în lungul zidului este de minim Ø8/20cm.
- Armătura rezultată este detaliată în planșele proiectului de rezistență, respectiv în plan și detalii armare fundații radier, plan și detalii armare pereți. Radierul va avea o grosime de 30 cm, betonul folosit C25/30, iar pereții perimetrali vor avea o grosime de 30 cm, betonul folosit C25/30.

S-a realizat calculul considerând că pereții perimetral reprezintă ziduri de sprijin din beton armat pentru susținerea pământului și a apei din bazin, având cele trei cazuri de solicitări:

- Terenul în spatele zidului și bazinul plin (variantă favorabilă)
- Terenul în spatele zidului și bazinul gol (variantă mijloc)
- Terenul în spatele zidului considerând ca există și o pânză freatică (presiunea pământului + a apei) și bazinul gol (variantă defavorabilă)

S500 : f_{yk} = 5000 daN/cm^2 $f_{yd} = f_{yk}/1,5$ = 4348 daN/cm^2

Beton C25/30 R_{ck} = 300 daN/cm^2 0,85 *0,83 * R_{ck} /1,60 = 132 daN/

cm^{2}Coef. de siguranță încărcări: 1,5 σ.ter.p.conv. = 2,50daN/cm^2

Secțiune		S.d.	1,5 S.d.	S.slu	S.slu/S.d.	Arm. Ar. Întinsă	Ar. Comprimată	Ar. Taiet.
A-A	M(daNm)	1.955	2.933	5.298	2.71	Ø12/20cm	Ø12/20cm	
	N(daN)	1.738	2.606	4.709	2.71			
	T(daN)	2.3285.05	3.492	6.999	3.01			$T<V_{sdu}$

Secțiune		S.d.	1,5 S.d.	S.slu	S.slu/S.d.	Arm. Ar. Întinsă	Ar. Comprimată	Ar. Taiet.
B-B	M(daNm)	1.976	2.963	4.810	2.43	Ø14/15cm	Ø14/15cm	

	T(daN)	2.39305	3.589	6.999	2.92			$T<V_{sdu}$

Secțiune		S.d.	1,5 S.d.	S.slu	S.slu/S.d.	Arm. Ar. Întinsă	Ar. Comprimată	Ar. Taiet.
C-C	M(daNm)	304	456	4.810	15.81	Ø14/15cm	Ø14/15cm	
	T(daN)	1.36505	2.047	6.999	5.13			$T<V_{sdu}$

Date tehnice teren

Unghiul de frecare intern teren **f** = 30,00°

Unghiul de frecare zid-teren **δ =** 00,00°

Unghiul de alunecare fundație **δ' =** 30,00° f=tag (**δ'**)= 0,577

Unghiul incl. Pe oriz. Perete **α=** 90,00°

Unghiul de înclinare teren **ε=** 0,00° G

specific teren Y= 1940 daN/mc

G specific teren Y cu apă= 940 daN/mc plusul de apă din teren

Nivelul faldei de apă în teren din spatele zidului ha=1,00m

Coeficient de împingere activă (Ka) conform formula Muller-Breslau

$$Ka = \frac{\sin^2(\alpha+\varphi)}{\sin^2(\alpha)\,\sin(\alpha-\delta)\ x\ \left(1+\ \sqrt{\ \sin(\varphi+\delta)\,\sin(\varphi-\varepsilon)\ /\ \sin(\alpha-\delta)\,\sin(\alpha+\varepsilon)\ }\ \right)^2} = 0{,}333$$

<u>ACȚIUNILE ASUPRA PEREȚILOR BAZINULUI LEVIGAT</u>

P_{t1}= ½ * ps * $(h\text{-}ha)^2$ * Ka = 808 daN

P_{t2}= ½ * ps' * $(ha)^2$ * Ka = 157 daN

P_{t3}= ps * ha * (h-ha) * Ka = 1067 daN

S.tot.=2104 daN

Componenta orizontală și verticală Împingerea activă: P_{tx}= P_t * cos (0^o)= 2104 daN aplicată la cota 0.93m P_{ty} =P_t * sin (0^o)= 0 daN

Împingerea hidraulică

Pa=1/2 * 1000 ha^2= 4348 daN

Componenta orizontală și verticală Împingere hidraulică:Pax=Pa= 500daN aplicată la 1/3 ha: 0,33m

<u>Acțiunea Seismică</u>

Coeficient seismic: S=6

C= (S-2)/100= 0,04

Ø= arctang(C)= 2,29°

$$A = -\frac{\cos^2(\beta+\emptyset)}{\cos^2(\beta)*\cos\emptyset} = 0.9992$$

Împingerea statică calculat cu : **(β'=β+Ø) (ε'=ε+Ø)**

Cu : **β**= 0,00° unghiul de înclinare zid pe verticală **ε** = 0,00° unghiul de înclinare teren în spate coef. Unghiul seism: Ks=0.358

$P'_1 = ½ * ps * (h-ha)^2 * Ks = 944$ daN

$P_2 = ½ * ps' * (ha)^2 * Ks = 168$ daN

$P_3 = ps * ha * (h-ha) * Ks = 1144$ daN

S.tot.=2257 daN

Coef. de creștere din Împingerea sesim:

dP = S' * A – St = 151 daN aplicată la (2/3h): 1.67m

<u>Împingerea Seismică de Masă</u>

Sw1: zid vertical: P.m. * C = 1688 x 0,04 = 68 daN

Sw2: fundații P.f. * C = 3563 x 0,04 = 143 daN

Sw3: teren P.t. * C = 2095 x 0,04 = 84 daN

Încărcări verticale

	P (daN)	x (m)	Mr (daNm)
P1 : Greutate fundație	3563	2,85	10153
P2 : Greutate parament vertical	1688	5,13	8648
P3 : Greutate teren amonte	1758	5,48	9623
Pv : Greutate concentrată vert.	50	5,13	256
Total	7058		28681

Componente orizontale împingeri

	P (daN)	y (m)	Ms (daNm)
Ptx Împingerea activă orizontală	2104	0,93	1950
dS Împingerea seismică	151	1.77	267
Pw1 Împingerea masă fundație	143	0.13	18
Pw2 Împingerea masă pereți	68	1.60	108
Pw3 Împingerea masă teren	84	1.45	122
Pax împingerea apei amonte	500	0.33	167
Total	3049		2631

Verificare răsturnare

$$\text{Coef.} = \frac{Mr}{1.50Mp} = \frac{28681}{2631} = 10.90 >$$

Verificare alunecare la talpa zidului

$$\text{Coef.} = \frac{\Sigma P * \tan(\delta')}{\Sigma P} = \frac{4075}{3049} = 1.34 > 1.30$$

Verificarea presiunilor la talpa fundației

$$u = \frac{Mr - Ms}{\Sigma P} = \frac{26050}{7058} = 3.69m$$

Excentricitate : e = (b/2 – u) = -0.84m m

Secțiune total[rezistent[: e < b/6 = 0,95 m

Zona rezistenta : 3 * U = 1,78 m

$$\sigma = \frac{(1 \pm 6e/b) * N}{A} = \sigma(1) = 0.01 \text{ daN/cm}^2 \quad \sigma(2) = 0.23 \text{ daN/cm}^2$$

Tensiunea echivalentă

$$\Sigma_{eq} = \frac{3\sigma_{max} + \sigma_{min}}{4} = 0{,}18 \text{ daN/cm}^2 < 2.5 \text{ daN/cm}^2$$

Acțiunile pe zid b.a. Vertical

h. zid b.a. = 2,75 m

h. teren =2.50 m

Pp1 = ½ * ps * $(h\text{-}ha)^2$ * Ka = 880 daN

Pp2 = ½ * ps' * $(ha)^2$ * Ka = 88 daN

Pp3 = ha * ps * (h-ha) * Ka = 800 daN

Pp=1769daN

Componenta orizontală și verticală împingere activă

Ppx = Sp * cos(**δ**) = 1769 daN aplicată la cota 0.83m

Împingere hidraulică

Pa=1/2 * 1000 * ha^2=281 daN

Componenta orizontală și verticală împingere hidraulică

Pax=Pa= 781daN aplicată la cota 0.50m

Acțiunea seismică dată de teren

Ss' = ½ * $(h\text{-}ha)^2$ * ps' * Ks +½ * h^2 * ps' * Ks+ ps * (h-ha) * ha * hs = 1897 daN

Incrementul dat de împingerea seism

Ss = Ss' * A – Pp = 127 daN aplicată la (2/3 h) : 1,67m

Solicitările la baza zidului

	N (daN)	P (daN)	y (m)	M (daNm)
Sax Împingerea activă orizontală		1769	0,83	1466
Sax Împingerea apa		281	0,33	94
Ss Împingerea seismică		127	1,60	203
Sw1 Împingerea masă zid		68	1,35	91
Pm greutate zid	1688			
Fy Încărcarea pe zid	50			
Total	1738	2328		1955

Presiuni date pe teren
p(1)= 0,01 daN/cm2
p(2)= 0,21 daN/cm2
p(3)= 0,22 daN/cm2
p(4)= 0,23 daN/cm2

Secțiune (B-B)

M.b. = p(2) * 5^2 / 2 + [p(1)-p(2)] * 5^2 / 3 – (0.25 * 2500) * 5^2 / 2

M.b. =1976 daNm

T.b. = p(2) * 5 / 2 + [p(1)-p(2)] * 5 / 2 – (0.25 * 2500) * 5

T.b. = 2393 daN

Secțiune (C-C)

M.c. = p(4) * $0,45^2$/2+ [p(3)-p(4)]*0.45^2/6 – (0,25 * 2500 + 1.65 *1940+0.75x940)* 0.45^2/2

M.c. = -304 daNm

T.c. = p(4) * $0,45^2$+ [p(3)-p(4)]*0.45/2 – (0,25 * 2500 + 1.65 *1940+0.75x940)* 0.45

T.c. = -1365 daN

Proiectat și elaborat	SEMNĂTURA ȘI PARAFA
Ing. Gheorghiță Baciu	

A. PROGRAM CONTROL – STRUCTURĂ/REZISTENȚĂ

al proiectantului privind execuția lucrărilor, inclusiv în faze determinante conform prevederilor Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, ale Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin Hotărârea nr. 492/2018 și a Regulamentului privind recepția construcțiilor, aprobat prin Hotărârea nr. 273/1994 la investiția: ***REALIZARE SISTEM INTEGRAT DE COLECTAREȘI VALORIFICARE A GUNOIULUI DE GRAJD ÎNCOMUNA REDEA, JUDEȚUL OLT:***

- **Adresă: Parcela 35/1, Tarla 127, nr. cad. 58093, Comuna Redea, Județul Olt**
- **Proiect nr. WDE434-36 din 05.2025**
- **Faza: P.T.**

5	**Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care trebuie întocmite documente scrise**	**Documentul scris care se încheie:** **PV – proces verbal** **PVFI/PVR – proces verbal de fază internă/recepție calitativă** **PVLA - proces verbal de lucrări ce devin ascunse** **PVFD – proces verbal de control fază determinantă** **PVRTL – proces verbal de recepție la terminarea lucrărilor**	**Cine întocmește: Executant/RTE** **Cine semnează:** **ISC - Inspectoratul de stat în construcții** **B – Beneficiar (diriginte de șantier) E – Executant/ responsabil tehnic cu execuția** **P – Proiectant (arhitect, proiectant structuri, geotehnician)** **I – Invitați (UAT, Consiliul Județean, Agenția de Mediu, Apele Române, ISU, ș.a.)**	**Numărul și data actului încheiat**
4	PLATFORMĂ DEPOZITARE GUNOI			
	Lucrări terasamente fundații/verificare cotă săpătură și natură teren fundare	PVFI/PVR	B+E+P	
	Execuție pernă de balast/verificare cotă	PVFI/PVR	B+E+P	
	Cofrarea și Armarea radier	PVLA/PVFD	ISC+B+E+P	
	Turnare beton radier	PVFI/PVR	B+E+P	
	Cofrare și Armare pereți de contur	PVLA/PVFD	ISC+B+E+P	
	Turnare beton pereți de contur	PVFI/PVR	B+E+P	
	Verificare aspect beton după decofrare radier și pereți de contur	PVFI/PVR	B+E+P	
	LUCRĂRI SUPLIMENTARE*			
5.*	EXECUȚIE ZID DE SPRIJIN (PERETE SECȚIUNE TRAPEZOIDALĂ)			
	Lucrări terasamente _ umplutură pământ compactat	PVFI/PVR	B+E+P	
	Execuție strat suport pentru talpă zid de sprijin, din pietriș spălat /verificare cotă	PVFI/PVR	B+E+P	
	Execuție strat beton egalizare	PVFI/PVR	B+E+P	
	Cofrare și Armare zid de sprijin/secțiune trapezoidală	PVLA/PVFD	ISC+B+E+P	
	Turnare beton zid de sprijin (talpă +perete)	PVFI/PVR	B+E+P	
	Verificare aspect beton după decofrare radier și perete _ zid de sprijin	PVFI/PVR	B+E+P	
	Execuție tub țeavă riflată Dn=90 mm	PVFI/PVR	B+E+P	
	Execuție umplutură pietriș spălat pe latura exterioară a zidului	PVFI/PVR	B+E+P	

	Execuție dop argilă pe latura exterioară a zidului sprijinit pe umplutura de pietriș spălat	PVFI/PVR	B+E+P	
	Instalare geotextil nețesut pe latura exterioară (vertical) a stratului de pietriș spălat	PVFI/PVR	B+E+P	
	Finalizare umplutură pământ compactat în partea exterioară a zidului de sprijin	PVFI/PVR	B+E+P	
6.*	EXECUȚIE RIGOLĂ COLECTARE APE PLUVIALE			
	Lucrări terasamente secțiune deschisă trapezoidală canal/rigolă	PVFI/PVR	B+E+P	
	Execuție lucrări de căptușire rigolă cu prefabricate din beton	PVFI/PVR	B+E+P	
7.*	EXECUȚIE BAZIN DE CAPTARE APE PLUVIALE			
	Lucrări terasamente bazin (h=1,00 m)/verificare cotă	PVFI/PVR	B+E+P	
	Impermeabilizare taluze bazin cu membrană impermeabilă HDPE	PVFD	ISC+B+E+P	
	Execuție strat de piatră spartă pe fund bazin	PVR	B+E+P	
8.	EXECUȚIE RIGOLĂ COLECTARE LEVIGAT			
	Lucrări terasamente secțiune rigolă	PVFI/PVR	B+E+P	
9.	BAZIN STOCARE LEVIGAT			
	Lucrări terasamente pentru fundații/verific are cotă	PVLA	B+E+P	
	Cofrare și Armare bazin levigat	PVLA/PVFD	ISC+B+E+P	
	Turnare beton bazin levigat	PVFI/PVR	B+E+P	
	Instalare balustradă +gard protecție	PVFI/PVR	B+E+P	
10.	PLATFORMĂ INCINTĂ			
	Lucrări terasamente pentru fundații/verificare cotă	PVFI/PVR	B+E+P	
	Execuție pernă de balast	PVLA	B+E+P	
	Strat beton egalizare	PVFI/PVR	B+E+P	
	Armare radier	PVLA/PVFD	ISC+B+E+P	
	Turnare beton			
13.	PIEZOMETRE	PVFI/PVR	B+E+P	
17.	DRUM ACCES		B+E+P	
	Execuție pernă de balast	PVFI/PVR	B+E+P	
	Așternere piatră spartă	PVFI/PVR	B+E+P	
19.	RECEPȚIE LUCRĂRI DE REZISTENȚĂ	PV	B+E+P	
20.	RECEPȚIE LA TERMINAREA LUCRĂRILOR	PVRTL	B+E+P+I	

NOTĂ

1. Data verificării/recepției din coloana 5 se va completa de executant, în conformitate cu graficul de execuție.

2. Executantul va anunța în scris pe ceilalți factori interesați pentru participarea la control, cu minim 10 zile înaintea datei la care urmează să se facă verificarea.

3. Proiectantul geotehnician va fi convocat pe șantier ori de câte ori se constată altă stratificație a terenului față de cea din proiect.

4. Execuția lucrărilor se va realiza pe baza procedurilor scrise întocmite de executant în concordanță cu din proiectul tehnic și caietele de sarcini și a reglementărilor tehnice în vigoare.

5. Recepția calitativă pe categorii și faze de lucrări, altele decât cele prevăzute în prezentul Program de control se va efectua de beneficiar și executant în conformitate cu prevederile reglementărilor în vigoare.

6. Toate produsele din import vor avea agrement tehnic.

7. Produsele puse în operă vor avea certificată calitatea prin documente și vor avea aplicată marca „CS", respectiv „CE"; se interzice punerea în operă a materialelor cu defecte de calitate sau care nu au documente de certificare a calității.

8. La recepția elementelor din beton (fundații, structură de rezistență) pe tronsoane se va prezenta buletin cumulativ privind rezultatul încercărilor pe probele prelevate la obiect.

9. Expertul tehnic și proiectantul de specialitate vor fi convocați pe șantier ori de câte ori la desfacerea elementelor de construcții apar situații neprevăzute.

10. Controlul în faze determinante efectuat cu I.I. constă în verificarea documentelor de atestare a calității lucrărilor; reprezentantul I.S.C. va fi anunțat pentru a verifica prin sondaj calitatea lucrărilor prevăzute în Programul control ca faze determinante, înainte ca acestea să devină ascunse sau inaccesibile, control efectuat împreună cu ceilalți factori prevăzuți în Program.

11. Un exemplar din prezentul Program de control va fi atașat la Cartea tehnică a construcției, care va fi întocmită înainte de recepția obiectivului.

Executant	Proiectant de structură	Beneficiar	ISC
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

CAIETE DE SARCINI STRUCTURĂ/REZISTENȚĂ

REALIZARE SISTEM INTEGRAT DE COLECTAREȘI VALORIFICARE A GUNOIULUI DE GRAJD ÎNCOMUNA REDEA, JUDEȚUL OLT

AMPLASAMENT	Parcela 35/1, Tarla 127, nr. cad. 58093, Comuna Redea, Județul Olt
BENEFICIAR	U.A.T. COMUNA REDEA
PROIECTANT GENERAL	BATAR PROCONSTRUCT S.R.L. | CUI RO 46010410 Arh. Radu Angheluș - TNA 10351 (+40) 0767.239.922
PROIECT NR./DATA	WDE434-36/05.2025
FAZA DE PROIECTARE	D.T.O.E.
CERTIFICAT DE URBANISM	Nr. 19 din 23.10.2023 emis de Primăria Comunei Redea

A. LISTA ȘI SEMNĂTURILE PROIECTANȚILOR

III. SPECIALITATEA STRUCTURĂ

Denumirea obiectivului	**REALIZARE SISTEM INTEGRAT DE COLECTAREȘI VALORIFICARE A GUNOIULUI DE GRAJD ÎNCOMUNA REDEA, JUDEȚUL OLT**
Faza de proiectare	P.T.
Proiect nr. / data	WDE434-36 din 05.2025
Dată elaborare	07.2025
Proiectant general și elaborator	BATAR PROCONSTRUCT S.R.L. | CUI RO 46010410|
Beneficiar	U.A.T. COMUNA REDEA
Amplasament	Parcela 35/1, Tarla 127, nr. cad. 58093, Comuna Redea, Județul Olt

	SEMNĂTURA ȘI PARAFA
Proiectat	Ing. Gheorghiță Baciu

A. CUPRINS

A. LISTA ȘI SEMNĂTURILE PROIECTANȚILOR 2

III. SPECIALITATEA STRUCTURĂ 2

B. CAIETE DE SARCINI STRUCTURA-REZISTENȚĂ 4

I. LUCRĂRI DE TERASAMENTE 4

1.1. GENERALITĂȚI 4

1.2. STANDARDE ȘI NORMARIVE DE REFERINȚĂ 4

1.3. MATERIALE ȘI PRODUSE 5

1.4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR 6

1.5. CONDIȚII PRIVIND RECEPȚIA 17

1.6. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE (Conform programului de recepție pe faze, anexat) 19

1.7. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR 19

1.8. RECEPȚIA FINALĂ 19

II. LUCRĂRI DE FUNDAȚII DE BALAST ȘI/SAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL 20

2.1. GENERALITĂȚI 20

2.2. STANDARDE ȘI NORMARIVE DE REFERINȚĂ 20

2.3. MATERIALE ȘI PRODUSE 21

2.4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR 23

2.5. CONDIȚII PRIVIND RECEPȚIA 24

III. LUCRĂRI DE FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ ȘI/SAU DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL 26

3.1. GENERALITĂȚI 26

3.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ 26

3.3. MATERIALE ȘI PRODUSE 27

3.4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR 30

3.5. CONDIȚII PRIVIND RECEPȚIA 34

IV. LUCRĂRI DE BETOANE ȘI MORTARE 35

4.1. GENERALITĂȚI 35

4.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ 37

4.3. MATERIALE ȘI PRODUSE 38

4.4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR 44

4.5. CONDIȚII PRIVIND RECEPȚIA 48

V. LUCRĂRI DE AMENAJAREA ȘANȚURILOR RIGOLELOR ȘI CASIURI 51

5.1. GENERALITĂȚI 51

5.2. STANDARDE ȘI NORMAIVE DE REFERINȚĂ 52

5.3. MATERIALE ȘI PRODUSE 53

5.4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR 54

5.5. CONDIȚII PRIVIND RECEPȚIA 55

B. CAIETE DE SARCINI STRUCTURA-REZISTENȚĂ

I. LUCRĂRI DE TERASAMENTE

1.1. GENERALITĂȚI

Domeniu de aplicare - Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, construcția și reconstrucția platformelor/drumurilor publice. El cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calității și condițiile de recepție.

Se vor avea în vedere:

1. La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914 și alte standarde și normative în vigoare, la data execuției, în măsura în care acestea completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.
2. Antreprenorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.
3. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.
4. Antreprenorul este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.
5. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe.
6. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Beneficiarul (“Consultantul/Dirigintele de șantier”) poate dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

1.2. STANDARDE ȘI NORMARIVE DE REFERINȚĂ

ACTE NORMATIVE

- Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - Norme metodologice privind condițiile de publicat în MO 397/24.08.2000 închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
- NGPM/1996 - Norme generale de protecția muncii.
- NSPM nr. 79/1998 - Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
- Ordin MI nr. 775/1998 - Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
- Ordin AND nr. 116/1999 - proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

STANDARDE

- STAS 1243 - Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.
- STAS 1709/1 - Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
- STAS 1709/2 - Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezgheț. Prescripții tehnice.
- STAS 1709/3 - Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.
- STAS 1913/1 - Teren de fundare. Determinarea umidității.
- STAS 1913/3 - Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
- STAS 1913/4 - Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
- STAS 1913/5 - Teren de fundare. Determinarea granulozității.

- STAS 1913/12 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari.
- STAS 1913/13 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- STAS 1913/15 - Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
- STAS 2914 - Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.

1.3. MATERIALE ȘI PRODUSE

PĂMÂNT VEGETAL

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate se folosește pământ vegetal rezultat de la curățirea terenului și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren, cu pământ vegetal corespunzător.

PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

1. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelele 1.a și 1.b.
2. Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice înălțime de terasament, fără a se lua măsuri speciale.
3. Pământurile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.
4. Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drum.
5. În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi tabelul 1b) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de furnal, etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de minimum 20 cm în cazul pământurilor rele și 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 și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către Inginer.

Pentru pământurile argiloase, simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, vaar-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 separație din geotextil, rezistent și permeabil.

$$Wo = \frac{qW \text{ - umiditate naturală}}{WL \text{ - limita de curgere}}$$

6. Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea soluției de punere în operă și eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.
7. Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice, mâluri, nămoluri, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistență redusă (care au indicele de consistență sub 0,75%), precum și pământurile cu conținut mai mare de 5% de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi, bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, crengi, etc).

APĂ DE COMPACTARE

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

2. Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul "Inginerului", cu excepția compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.
3. Eventuala adăugare a unor produse, destinate să faciliteze compactarea nu se va face decât cu aprobarea Clientului, aprobare care va preciza și modalitățile de utilizare.

PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECȚIE

Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protecție a rambleurilor erodabile trebuie să aibă calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleurilor, fiind excluse nisipurile și pietrișurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

1. Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevăzute în tabelul 2.

Tabel 2

Nr. crt	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	În funcție de heterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică decât o încercare la fiecare 5.000 mc - idem	1913/5
2	Limita de plasticitate		1913/4
3	Densitate uscată maxima		1913/3
4	Coeficientul de neuniformitate		
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 mc	1913/13
6	Umflare liberă		1913/12
7	Sensibilitate la îngheț, dezgheț	O încercare la fiecare: - 2.000 mc pământ pentru rambleuri; - 250 ml de drum în debleu	1709/3
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc	1913/1

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

1.4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

PICHETAJUL LUCRĂRILOR

1. De regulă, pichetajul axei traseului este efectuat prin grija beneficiarului. Sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheți cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legați de repere amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de repere de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați în afara zonei drumului, cel puțin câte doi repere pe km.
2. În cazul când documentația este întocmită pe planuri fotogrametrice, traseul drumului proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmează să se facă la începerea lucrărilor de

execuție pe baza planului de situație, a listei cu coordonate pentru vârfurile de unghi și a reperelor de pe teren.

3. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului în cazul situației arătate la pct.8.1. sau la executarea pichetajului complet nou în cazul situației de la pct.8.2. În ambele cazuri trebuie să se facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe.
   Picheții implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați, în plan și în profil în lung, de aceiași repere ca și picheții din pichetajul inițial.
4. Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin țăruși și șabloane următoarele:
   a. înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax, de-a lungul axului drumului;
   b. punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
   c. înclinarea taluzelor.
5. Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor picheților și reperelor și are obligația de a-i restabili sau de a-l reamplasa dacă este necesar.
6. În caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de către Antreprenor, pe cheltuiala și răspunderea sa, dar numai cu aprobarea scrisă a Inginerului, cu notificare cu cel puțin 24 ore în devans.
7. Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

<u>LUCRĂRI PREGĂTITOARE</u>

1. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei expropriate:
   - defrișări;
   - curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni;
   - decaparea și depozitarea pământului vegetal;
   - asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime;
   - demolarea construcțiilor existente.
2. Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbuștilor, să scoată rădăcinile și buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, în caz că este necesar, în conformitate cu legislația în vigoare.

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

3. Curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni și alte materiale se face pe întreaga suprafață a amprizei.
4. Decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut.
5. Pământul decapat și orice alte pământuri care sunt improprii pentru umpluturi vor fi transportate și depuse în depozite definitive, evitând orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pământul vegetal va fi pus în depozite provizorii, în vederea reutilizării.
6. Pe porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin șanțuri de gardă care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei drumului. În general, dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare și evacuare a apelor din ampriza drumului.
7. Demolările construcțiilor existente vor fi executate până la adâncimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

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

8. Toate golurile ca: puțuri, pivnițe, excavații, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, conform prevederilor art.4 și compactate pentru a obține gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5 punctul b.
9. Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca "Consultantul/Dirigintele de șantier" să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol.

Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de șantier.

MIȘCAREA PĂMÂNTULUI/TERASAMENTELOR

1. Mișcarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături, în profilurile cu umplutură ale proiectului. La începutul lucrărilor, Antreprenorul trebuie să prezinte Consultantului spre aprobare, o diagramă a cantităților ce se vor transporta (inclusiv un tabel de mișcare a terasamentelor), precum și toate informațiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distanțe, etc.).
2. Excedentul de săpătură și pământurile din debleuri care sunt improprii realizării rambleurilor (în sensul prevederilor din art.4) precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite (în sensul art.4) vor fi transportate în depozite definitive.
3. Necesarul de pământ care nu poate fi asigurat din debleuri, va proveni din gropi de împrumut.
4. Recurgerea la debleuri și rambleuri în afara profilului din proiect, sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării "Consultantului/Dirigintelui de șantier".
5. Dacă, în cursul execuției lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri și gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini și ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor și normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea și condițiile de execuție a rambleurilor, Antreprenorul trebuie să informeze "Inginerul" și să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplutură, pe bază de măsurători și teste de laborator, demonstrând existența reală a materialelor și evaluarea cantităților de pământ ce se vor exploata.
6. La lucrările importante, dacă beneficiarul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile art.4 al prezentului caiet de sarcini. În acest caz, Antreprenorul poate întocmi, în cadrul unui caiet de sarcini speciale, "Tabloul de corespondență a pământului" prin care se definește destinația fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.
7. Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor, "Tabelul de mișcare a pământului" care definește în spațiu mișcările și localizarea finală a fiecărei cantități izolate de pământ din debleu sau din groapa de împrumut. El ține cont de "Tabloul de corespondență a pământului" stabilit de Client, dacă aceasta există, ca și de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport și de prescripțiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobării" Consultantului/Dirigintelui de șantier" în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începerea lucrărilor.

GROPI DE ÎMPRUMUT ŞI DEPOZITE DE PĂMÂNT

1. În cazul în care gropile de împrumut și depozitele de pământ nu sunt impuse prin proiect sau în caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul " Consultantului/Dirigintelui de șantier". Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă "Inginerul" consideră că este necesar, cererea trebuie să fie însoțită de:

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

2. La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:
   - pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
   - crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a " Consultantului/Dirigintelui de șantier", să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
   - taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu condiția ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitații, iar taluzurile să fie îngrijit executate;
   - săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practicată în debleuri sau sub cota șanțului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;
   - în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de 4,00 m lățime între piciorul taluzului drumului și groapa de împrumut;
   - fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3% spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea și evacuarea apelor;
   - taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5...1:3; când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.
3. Surplusul de săpătură din zonele de debleu, poate fi depozitat în următoarele moduri:
   - în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat și taluzat conform prescripțiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
   - la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor în execuție sau ale celor existente și în afara firelor de scurgere a apelor; în ambele situații este necesar să se obțină aprobarea pentru ocuparea terenului și să se respecte condițiile impuse.

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

4. Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut și depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale și nici să nu riște antrenarea terasamentelor de către ape sau să cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. În acest caz, Antreprenorul va fi în întregime răspunzător de aceste pagube.
5. "Dirigintele de șantier" se va opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor, susceptibie de a înrăutăți aspectul împrejurimilor și a scurgerii apelor, fără ca Antreprenorul să poată pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despăgubiri.
6. Achiziționarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pământuri ca și ale celor necesare gropilor de împrumut, rămân în sarcina Antreprenorului.

EXECUȚIA DEBLEURILOR

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

Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu să fie menționate în registrul de șantier.

2. Săpăturile trebuie atacate frontal pe întreaga lățime și pe măsură ce avansează, se realizează și taluzarea, urmărind pantele taluzurilor menționate pe profilurile transversale.
3. Nu se vor crea supraadâncimi în debleu. În cazul când în mod accidental apar asemenea situații se va trece la umplerea lor, conform modalităților pe care le va prescrie "Dirigintele de șantier" al lucrării și pe cheltuiala Antreprenorului.
4. La săparea în terenuri sensibile la umezeală, terasamentele se vor executa progresiv, asigurându-se permanent drenarea și evacuarea apelor pluviale și evitarea destabilizării echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane, pentru a preveni umezirea pământurilor. Toate lucrările preliminare de drenaj vor fi finalizate înainte de începerea săpăturilor, pentru a se asigura ca lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape.
5. În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanța prevăzută, "Consultantul/Dirigintele de șantier" va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltuiala Clientului. Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul de compactare de 100% Proctor Normal. În acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal.
6. Înclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui să aducă la cunoștința "Inginerului" neconcordanța constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.
7. Prevederile STAS 2914 privind înclinarea taluzurilor la deblee pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date în tabelul 3, în funcție de natura materialelor existente în debleu.

Tabel 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	ÎNCLINAREA TALUZURILOR
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pământuri nărnoloase	1,0:1,0...1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleurilor	1,0:1,5...1,0:1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1,0:0,1 până la poziția verticală sau chiar în consola

În debleuri mai adânci de 12,00 m sau amplasate în condiții hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltrații, zone de bălțiri) indiferent de adâncimea lor, înclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.

8. Taluzurile vor trebui să fie curățate de pietre sau de bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau încorporate în teren ca și rocile dislocate a căror stabilitate este incertă.
9. Dacă pe parcursul lucrărilor de terasamente, masele de pământ devin instabile, Antreprenorul va lua măsuri imediate de stabilizare, anunțând în același timp "Consultantul/Dirigintele de șantier".
10. Debleurile în terenuri moi, ajunse la cotă, se vor compacta până la 100% Proctor Normal, pe o adâncime de 30 cm (conform prevederilor din tabelul 5 pct. c).

11. În terenuri stâncoase, la săpăturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze planurile sale de derocare în așa fel încât după explozii să se obțină:

- degajarea la gabarit a taluzurilor și platformei;
- cea mai mare fracționare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor.

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

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

13. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lata de 3 m sunt date în tabelul 4.

Tabel 4

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

14. Metoda utilizată pentru nivelarea platformei în cazul terenurilor stâncoase este lăsată la alegerea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adâncime suplimentară, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pământ, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat așa cum este arătat în art.14.
15. Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umezeală, "Inginerul" va prescrie ca executarea săpăturilor în debleuri să se facă astfel:
    1. în perioada ploioasă: extragerea verticală
    2. după perioada ploioasă: săpături în straturi, până la orizontul al cărui conținut în apă va fi superior cu 10 puncte, umidității optime Proctor Normal.
16. În timpul execuției debleurilor, Antreprenorul este obligat să conducă lucrările astfel ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor să nu fie degradate sau înmuiate de apele de ploaie. Va trebui, în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în lung.

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

PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

Lucrările pregătitoare arătate anterior sunt comune atât sectoarelor de debleu cât și celor de rambleu. Pentru rambleuri mai sunt necesare și se vor executa și alte lucrări pregătitoare:

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

Pe terenuri stâncoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de "Consultant/Diriginte de șantier".

2. Pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute la art.8 și 9, sau pe terenuri de portanță scăzută se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimă de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare Proctor Normal conform tabelului 5.

EXECUȚIA RAMBLEURILOR

Prescripții generale

1. Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului, indicate în caietul de sarcini și caietul de sarcini speciale, să fie verificate și acceptate de " Consultant/Diriginte de șantier". Această acceptare trebuie să fie, în mod obligatoriu, consemnată în caietul de șantier.
2. Nu se execută lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.
3. Execuția rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii.

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

Modul de execuție a rambleurilor

1. Rambleurile se execută în straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lățime a platformei și în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările și variațiile de umiditate și granulometrie.

Dacă dificultățile speciale, recunoscute de " Consultant/Diriginte de șantier ", impun ca execuția straturilor elementare să fie executate pe lățimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alăturate, care împreună acoperă întreaga lățime a profilului, urmărind ca decalarea în înălțime între două benzi alăturate să nu depășească grosimea maximă impusă.

2. Pământul adus pe platformă este împrăștiat și nivelat pe întreaga lățime 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.

Suprafața fiecărui strat intermediar, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană și va avea o pantă transversală de 3…5% către exterior, iar suprafața ultimului strat va avea panta prescrisă conform articolului 16.

3. La realizarea umpluturilor cu înălțimi mai mari de 3,00 m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatră sau din beton cu dimensiunea maximă de 0,50 m cu condiția respectării următoarelor măsuri:
   - împănarea golurilor cu pământ;
   - asigurarea tasărilor în timp și luarea lor în considerare;
   - realizarea unei umpluturi omogene din pământ de calitate corespunzătoare pe cel puțin 2,00 m grosime la partea superioară a rambleului.
4. La punerea în operă a rambleului se va ține seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul șantierului va face determinări ale umidității la sursă și se vor lua măsurile în consecință pentru punerea în operă, respectiv așternerea și necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-și reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului așternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

Compactarea rambleurilor

1. Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914, conform tabelului 5.

Tabel 5

	Pământuri	
	Necoezive	Coezive

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Îmbrăcă-minți permanente	Îmbrăcăminți semipermanente	Îmbrăcăminți permanente	Îmbrăcă-minți semipermanent e
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea: h ≤ 2,00 m h > 2,00 m	100 95	95 92	97 92	93 90
b. În corpul rambleurilor, la adâncimea sub patul drumului: 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. În debleuri, pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

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

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

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

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

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

Controlul compactării

În timpul execuției, terasamentele trebuie verificate după cum urmează:

a) controlul va fi efectuat după compactarea stratului final;
b) frecvența minimă a testelor trebuie să fie potrivit tabelului 6.

Tabel 6

Denumirea încercării	Frecvența minimală a încercărilor	Observații
Încercarea Proctor	1 la 5.000 mc	Pentru fiecare tip de pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 ml de platformă	pe strat

Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platformă	pe strat

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

Antreprenorul poate să ceară recepția unui strat numai dacă toate gradele de compactare rezultate din determinări au valori minime sau peste valorile prescrise. Această recepție va trebui, în mod obligatoriu, menționată în registrul de șantier.

Profiluri și taluzuri

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

Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri și nici excrescențe, în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constituente ale rambleului.
Profilul taluzului trebuie să fie obținut prin metoda umpluturii în adaos, dacă nu sunt dispoziții contrare în caietul de sarcini speciale.

2. Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1 : 1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în tabelul 7.

Tabel 7

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

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

3. În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 7, dar numai până la maxim 12,00 m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul înălțimii, până la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.
4. La rambleuri mai înalte de 12,00 m, precum și la cele situate în albiile majore ale râurilor, ale văilor și în bălți, unde terenul de fundație este alcătuit din particule fine și foarte fine, înclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1,3 1,5.
5. Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime, h max. pe verticală indicate în tabelul 8, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundație.

Tabel 8

	Caracteristicile terenului de fundație
	a) Unghiul de frecare internă în grade

Panta terenului de fundație	5o		10°			15°			
	b) coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Înălțimea maximă a rambleului, h max, în 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

6. Toleranțele de execuție pentru suprafațarea patului și 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.
Toleranța pentru ampriza rambleului realizat, față de cea proiectă este de + 50 cm.

Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apă

1. Când la realizarea rambleurilor sunt folosite pământuri sensibile la apă, "Inginerul" va putea ordona Antreprenorului următoarele:

- așternerea și compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de așteptare după așternere și scarificarea, în vederea eliminării apei în exces prin evaporare;
- tratarea pământului cu var pentru reducerea umidității;
- practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidității pământurilor cu exces de apă. Când umiditatea naturală este mai mică decât cea optimă se vor executa stropiri succesive.

Pentru aceste pământuri "Inginerul" va putea impune Antreprenorului măsuri speciale pentru evacuarea apelor.

Prescripții aplicabile rambleurilor din material stâncos

1. Materialul stâncos rezultat din derocări se va împrăștia și nivela astfel încât să se obțină o umplutură omogenă și cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcție de dimensiunea materialului și posibilitățile mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea, în nici un caz, să depășească 0,80 m în corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor conține blocuri mai mari de 0,20 m.
Blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozițiile de mai sus vor fi fracționate. "Inginerul" va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive.

Granulozitatea diferitelor straturi constituente ale rambleurilor trebuie să fie omogenă. Intercalarea straturilor de materiale fine și straturi din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă.

2. Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratori de 12-16 tone cel puțin, sau cu utilaje cu șenile de 25 tone cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor.

Controlul compactării va fi efectuat prin măsurarea parametrilor Q/S unde:

Q - reprezintă volumul rambleului pus în operă într-o zi, măsurat în mc după compactare;

S - reprezintă suprafața compactată într-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilită pe sectoarele experimentale.

Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placa. Valoarea finală va fi cea a testului în care se obțin module de cel puțin 500 bari și un raport E2/E1 inferior lui 0,15.

Încercările se vor face de Antreprenor într-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi înscrise în registrul de șantier.

3. Platforma rambleului va fi nivelată, admițându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos, art.12 tab.4.

Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puțin jumătate din grosimea lor.

Prescripții aplicabile rambleurilor nisipoase

1. Rambleurile din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzurilor, în scopul de a le proteja de eroziune. Pământul nisipos omogen (U < 5) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabel 5) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise.
2. Straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar.
3. Platforma și taluzurile vor fi nivelate admițându-se toleranțele arătate la art.12 tab.4. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

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

1. În lipsa unor indicații contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite în patul drumului, cu excepția materialelor stâncoase. Pe o lățime minimă de 1 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului din carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.
2. Rambleul se va compacta mecanic, la gradul din tabelul 5 și cu asigurarea integrității lucrărilor de artă.

Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobării de către “Consultant/Diriginte de șantier” sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de artă întinderea zonei lor de folosire.

Protecția împotriva apelor

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

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

EXECUȚIA ȘANȚURILOR ȘI RIGOLELOR

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

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

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

FINISAREA PLATFORMEI

1. Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat și completat respectând cotele în profil în lung și în profil transversal, declivitățile și lățimea prevăzute în proiect.

Gradul de compactare și toleranțele de nivelare sunt date în tabelul 5, respectiv, în tabelul 4. În ce privește lățimea platformei și cotele de execuție abaterile limită sunt:

- la lățimea platformei:

+/- 0,05 m, față de ax;

+/- 0,10 m, pe întreaga lățime.

- la cotele proiectului:

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

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

ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL

Acoperirea cu pământ vegetal trebuie să fie aplicată în zonele destinate pentru înierbare.

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

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

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

DRENAREA APELOR SUBTERANE

Antreprenorul nu este obligat să construiască drenuri în cazul în care apele nu pot fi evacuate gravitațional. Lucrările de drenarea apelor subterane, care s-ar putea să se dovedească necesare, vor fi definite prin dispoziții de șantier de către "Consultant/Diriginte de șantier " și reglementarea lor se va face, în lipsa unor alte dispoziții ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor Clauzelor contractuale.

1.5. CONDIȚII PRIVIND RECEPȚIA

VERIFICĂRI ÎNAINTEA RECEPȚIEI

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axului, amprizei drumului și a tuturor celorlalți repere de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundație (de sub rambleu);
- verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor așternute;
- verificarea compactării umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică, în registrul de laborator, a verificărilor efectuate asupra calității umidității pământului pus în operă și a rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.
Antreprenorul nu va trece la execuția următorului strat dacă stratul precedent nu a fost finalizat și aprobat de Inginer.
Antreprenorul va întreține pe cheltuiala sa straturile recepționate, până la acoperirea acestora cu stratul următor.
Verificarea trasării axului și amprizei platformei/drumului și a tuturor celorlalți repere de trasare
Această verificare se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de +/-0,10 m în raport cu reperii pichetajului general.
Verificarea pregătirii terenului de fundație (sub rambleu)

- Înainte de începerea executării umpluturilor, după curățirea terenului, îndepărtarea stratului vegetal și compactarea pământului, se determină gradul de compactare și deformarea terenului de fundație.
- Numărul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate.

Natura și starea solului se vor testa la minim 2000 mc umplutură.

- Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.

Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi
Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabelului 2.
Verificarea grosimii straturilor așternute
Va fi verificată grosimea fiecărui strat de pământ așternut la executarea rambleului. Grosimea măsurată trebuie să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare.
Verificarea compactării umpluturilor
Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru toate straturile puse in operă.
În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața, mijlocul și baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necoezive se va preleva o singură probă din fiecare punct, care trebuie să aibă un volum de min. 1000 cm3, conform STAS 2914 cap.7. Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.
Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitatea în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor, STAS 1913/13.
Verificarea gradului de compactare realizat, se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 mp de strat compactat.
La stratul superior al rambleului și la patul drumului în debleu, verificarea gradului de compactare realizat se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel puțin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 m.
În cazul când valorile obținute la verificări nu sunt corespunzătoare celor prevăzute în tabelul 5, se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.
Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție), unei recepții preliminare și unei recepții finale.
Totodată, conform legislației în vigoare, la finalul execuției lucrărilor au loc recepția la terminarea lucrărilor și recepția finală, ambele referindu-se la întreg obiectivul investițional, forma finală.

1.6. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE (Conform programului de recepție pe faze, anexat)

1. În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996 și se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare și de prezentul caiet de sarcini.
2. În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.
3. Recepția pe faze se efectuează de către "Reprezentant Beneficiar" și Antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta ambele semnături.
4. Recepția pe faze se recomandă a se face, conform obligațiilor contractuale, la următoarele momente ale lucrării:
    - trasarea și pichetarea lucrării;
    - decaparea stratului vegetal și terminarea lucrărilor pregătitoare;
    - compactarea terenului de fundație;
    - în cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă sau a patului drumului;
    - în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.
5. Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cât și a comisiei de recepție preliminară sau finală.
6. La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părți din aceasta se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor, verificându-se:
    - concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și caietului de sarcini speciale și a proiectului de execuție;
    - natura pământului din corpul drumului.
7. Lucrările nu se vor recepționa dacă:
    - nu sunt realizate dimensiunile prevăzute în proiect;
    - nu este realizat gradul de compactare (atestate de procesele verbale de recepție pe faze);
    - lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
    - nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei;
    - se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor, etc.;
    - nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

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

1.7. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 343 / 18.05.2017.

1.8. RECEPȚIA FINALĂ

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 343 / 18.05.2017.

Măsurare și decontare

Prețul unitar în articolul corespunzător din listele cu cantități de lucrări include și toate procedurile sau accesorii prescrise pentru realizarea execuției în condiții de calitate conformă.

Decontarea se va face la metru liniar, pătrat sau cub, în funcție de specificul operațiunii executate.

II. LUCRĂRI DE FUNDAȚII DE BALAST ȘI/SAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL

2.1. GENERALITĂȚI

Domeniu de aplicare_ prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor.
El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR 662 și de stratul de fundație realizat conform STAS 6400.
De avut în vedere:

1. Stratul de fundație din balast sau balast optimal se realizează într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază conform prevederilor STAS 6400, între 15 și 30 cm.
2. Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.
3. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.
4. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea "Inginerului", verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.
5. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, "Consultantul/Dirigintele de șantier" va dispune întreruperea execuției lucrării.

2.2. STANDARDE ȘI NORMARIVE DE REFERINȚĂ

ACTE NORMATIVE

- Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - Norme metodologice privind condițiile de publicat în MO 397/24.08.2000închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
- NGPM/1996 - Norme generale de protecția muncii.
- NSPM nr. 79/1998 - Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
- Ordin MI nr. 775/1998 - Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
- Ordin AND nr. 116/1999 - Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

STANDARDE

- SR 662 - Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate.
- STAS 730 - Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare.
- STAS 1913/1 - Teren de fundare. Determinarea umidității.
- STAS 1913/5 - Teren de fundare. Determinarea granulozității.
- STAS 1913/13 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- STAS 1913/15 - Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
- STAS 4606 - Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
- STAS 6400 - Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație.

Condiții tehnice generale de calitate.

- STAS 12.288 - Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.

2.3. MATERIALE ȘI PRODUSE

AGREGATE NATURALE

1. Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granula maximă de 63 mm.
2. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.
3. În conformitate cu prevederile SR 662, pct. 2.3.4.2 balastul și balastul amestec optimal, pentru a fi folosite în stratul de fundație, trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în tabelul 1.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE			Metode de verificare conform:
	Amestec optim	Fundații rutiere	Completarea sistemului rutier la îngheț dezgheț - Strat de formă-	
Sort	0-63	0-63	0-63	-
Conținut de fracțiuni %				STAS 1913/5
Sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3	STAS 4606
Sub 0,2 mm	4-10	3-18	3-33	
0-1 mm	12-22	4-38	4-53	
0-4 mm	26-38	16-57	16-72	
0-8 mm	35-50	25-70	25-80	
0-16 mm	48-65	37-82	37-86	
0-25 mm	60-75	50-90	50-90	
0-50 mm	85-92	80-98	80-98	
0-63 mm	100	100	100	
Granulozitate	Conform figurii			
Coeficient de neuniformitate (Un) minim	-	15	15	STAS 730
Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	30	
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	50	

4. Balastul amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63, fie direct din balast, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 1.

5. Limitele de granulozitate ale agregatului total în cazul balastului amestec optimal sunt arătate în tabelul 2.

Tabel 2

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... in mm						
		0,02	0,2	1	4	8	25	63
0-63	Inferioară	0	4	12	28	35	60	100
	superioară	3	10	22	38	50	75	100

1. Agregatul (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea Inginerului.
2. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

3. Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor.
4. În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.
5. În cazul în care la verificarea calității balastului sau a balastului amestec optimal aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul 1 aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

APA

Apa necesară compactării stratului de balast sau balast amestec optimal poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale balastului amestec optimal se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13 se stabilește:

du max.P.M.=greutatea volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cmc Wopt P.M. = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

1. Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

du ef = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cmc W ef = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare gc.

$$gc. = \frac{d.u.ef.}{du\ max.PM} \times 100$$

2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art.13.

2.4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

LUCRĂRI FUNDAȚII DE BALAST ȘI/SAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL_ PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

MĂSURI PRELIMINARE

3. La execuția stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente, sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.
4. Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului sau balastului amestec optimal.
5. Înainte de așternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații: drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordurile stratului de fundație la acestea, precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.
6. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzuta a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau în cazul rambleelor deasupra terenului.
7. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast, se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

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

2. Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate.

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în operă;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare = Q/S

Q = volumul de balast pus în operă, în unitatea de timp (oră, zi, schimb), exprimat în mc S = suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp.

În cazul folosirii de utilaje de același tip, în tandem, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

3. Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrării.

Caracteristicile obținute pe acest tronson se vor consemna în registrul de șantier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

1. Pe terasamentul recepționat se așterne și se nivelează balastul sau balastul amestec optimal într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și de grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental.

Așternerea și nivelarea se face la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

3. Compactarea straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componența atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.
4. Pe drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor, conform pct. 8.3.
5. Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație, sau care rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport și se recompactează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.
6. Este interzisă folosirea balastului înghețat.
7. Este interzisă așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

1. În timpul execuției stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se vor face, pentru verificarea compactării, încercările și determinările arătate în tabelul 4.

Tabel 4

NR. CRT.	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICA, CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERĂ	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13

2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- compoziția granulometrică a balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare, obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

2.5. CONDIȚII PRIVIND RECEPȚIA

VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

ELEMENTE GEOMETRICE

1. Grosimea stratului de fundație din balast sau din balast amestec optimal este cea din proiect.

Abaterea limită la grosime poate fi de maximum +/- 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 fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

2. Lățimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal este prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi +/- 5 cm.

Verificarea lățimii executate se va face în dreptul pofilelor transversale ale proiectului.

3. Panta transversală a fundației de balast sau balast amestec optimal este cea a îmbrăcămintei sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu +/- 0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță.
4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

CONDIȚII DE COMPACTARE

Straturile de fundație din balast sau balast amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare, minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13:

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II si III
  - 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
  - 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și/în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II si III;
- pentru drumurile din clasele tehnice IV si V
  - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
  - 95%, în toate punctele de măsurare.

CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de + 2,0 cm;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul pofilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de + 1,0 cm.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeței fundației.

RECEPȚIA PE FAZA DETERMINANTĂ

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile ART. 5, 11, 12, 13, și 14.

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

În urma acestei recepții se încheie "Proces verbal" în registrul de lucrări ascunse.

RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 343 / 18.05.2017.

RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/94 HG 343 / 18.05.2017.

MĂSURARE ŞI DECONTARE

Prețul unitar în articolul corespunzător din listele cu cantități de lucrări include și toate procdurile sau accesorii prescrise pentru realizarea execuției în condiții de calitate conformă.

Decontarea se va face la metru cub, sau altfel, dacă este cazul, în funcție de specificul operațiunii executate.

III. LUCRĂRI DE FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ ȘI/SAU DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

3.1. GENERALITĂȚI

Domeniu de aplicare_ prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din piatră spartă sau piatră spartă amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor.

El cuprinde condițiile tehnice prevăzute în SR 667 și SR 662care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite și în STAS 6400 de stratul de piatră executat.

1. Fundația din piatră spartă amestec optimal 0-63 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect.
2. Fundația din piatră spartă 40-80, se realizează în două straturi, un strat inferior de minimum 10 cm de balast și un strat superior din piatră spartă de 12 cm, conform prevederilor STAS 6400 (pct. 2.1.1 și tabelul anexat la STAS).
3. Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de formă sau realizarea unor măsuri de îmbunătățire a protecției patului, iar acesta este constituit din pământuri coezive, stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 se va realiza în mod obligatoriu pe un substrat de fundație care poate fi:

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

Când stratul inferior al fundației rutiere este alcătuit din balast, așa cum se prevede la pct.2.2., acesta preia și funcția de substrat drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuare a apei.

4. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.
5. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea Consultantului/Dirigintelui de șantier, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.
6. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Inginerul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

3.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

ACTE NORMATIVE

- Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - Norme metodologice privind condițiile de
- publicat în MO 397/24.08.2000 închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
- NGPM/1996 - Norme generale de protecția muncii.
- NSPM nr. 79/1998 - Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
- Ordin MI nr. 775/1998 - Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
- Ordin AND nr. 116/1999 - Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

STANDARDE

- SR 662 - Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate.
- SR 667 - Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.
- STAS 1913/1 - Teren de fundare. Determinarea umidității.
- STAS 1913/15 - Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.

- STAS 4606 - Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
- STAS 6400 - Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 12.288 - Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.

3.3. MATERIALE ȘI PRODUSE

AGREGATE NATURALE

1. Pentru execuția fundațiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

- Pentru fundație din piatră spartă mare, 40-80:
  - balast 0-63 mm în stratul inferior;
  - piatră spartă 40-80 mm în stratul superior;
  - split 16-25 mm pentru împănarea stratului superior;
  - nisip grăunțos sau savură 0-8 mm ca material de protecție.
- Pentru fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm
  - nisip 0-4 mm pentru realizarea substratului, în cazul când pământul din patul drumului este coeziv și nu se prevede execuția unui strat de formă sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;
  - piatră spartă amestec optimal 0-63 mm.

Nisipul grăunțos sau savura ca material de protecție nu se utilizează când stratul superior este de macadam sau de beton de ciment.

2. Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase.
3. Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelele 1, 2 și 3 și nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

NISIP - Condiții de admisibilitate conform SR 662 Tabel 1

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate pentru:	
	strat izolant	strat de protecție
Sort (ochiuri pătrate)	0-4	4-8
Granulozitate conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, %, max. conținut de fracțiuni sub 0,02 mm, %, max. condiții de filtru invers	 14 5 d15 p <d15 f < 5 d85 p	 - 5 -
Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6 x 10-3	-

BALAST - Condiții de admisibilitate pentru fundații conform SR 662 Tabel 2

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri pătrate)	0-63
Conținut de fracțiuni, %, max.: - sub 0,02 mm - 0...63 mm	 3 100
Granulozitate	Conform figurii 1
Coeficient de neuniformitate (Un), min.	15

Echivalent de nisip (EN), min.	30
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) %, max.	50

PIATRĂ SPARTĂ - Condiții de admisibilitate conform SR 667 Tabel 3

Sort	Savura	Piatră spartă (split)			Piatră spartă mare	
	Condiții de admisibilitate					
Caracteristica	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80
Conținut de granule: rămân pe ciurul superior (dmax), %, max.	5	5			5	5
trec prin ciurul inferior (dmin), %, max.	-	10			10	10
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10			10	-
Forma granulelor: - coeficient de formă, %, max.	-	35			35	35
Coeficient de impurități: corpuri străine, %, max.	1	1			1	1
fracțiuni sub 0,1 mm,%, max.	-	3			nu este cazul	
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	-	30			corespunzător clasei rocii conform tabelelor 2 și 3 din SR 667	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na2SO4) 5 cicluri, %, max.	-	6			3	nu este cazul

4. Piatra sparta amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-63, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 4 și granulozitatea conform tabelului 5 și figurii 2.

Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator cu patru compartimente.

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL - Condiții de admisibilitate Tabel 4

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate	
Sort	0 - 40	0 - 63
Conținut de fracțiuni, %, max.:		
- sub 0,02 mm	3	3
- sub 0,2 mm	3...14	2...14
- 0...8 mm	42...65	35...55
- 16...40 mm	20...40	- 20...40

- 25...63 mm	-	
Granulozitate	să se înscrie între limitele din tabelul 5 și conform figurii 2	
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min.	30	
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) %, max.	30	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na2SO4), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63	

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 3 (pentru piatră spartă).

5. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanta calității acestora.

Aprovizionarea agregatelor la locul punerii în operă se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea au calitatea corespunzătoare.

6. În timpul transportului de la Furnizor la șantier și al depozitării, agregatele trebuie ferite de impurificări. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecare.
7. Controlul calității agregatelor de către Antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 6.

APA

Apa necesară realizării straturilor de fundație poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

Controlul calității se face de către Antreprenor prin laboratorul său în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 6.

AGREGATE Tabel 6

ACȚIUNEA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚA MINIMĂ		METODE DE DETERMINARECONF.
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-

Corpuri străine: - argilă bucăți - argilă aderentă - conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	SR 667
Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și sursă	-	STAS 730
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	O probă la max. 500 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	STAS 730
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastieră)	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	STAS 730
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na2SO4), 5 cicluri	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	-	STAS 4606
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	STAS 730
Uzura cu mașina tip Los Angeles	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	STAS 730

3.4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

MĂSURI PRELIMINARE

1. La execuția stratului de fundație se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.
2. Înainte de începerea lucrărilor de fundație se vor verifica și regla toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație.
3. Înainte de așternerea agregatelor din straturile de fundație se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundație - drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordările stratului de fundație la acestea - precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.
4. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în afara suprafeței de lucru, în

orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau deasupra terenului în cazul rambleelor.

5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast sau cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în lucru, funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

EXPERIMENTAREA EXECUȚIEI STRATURILOR DE FUNDAȚIE

1. Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării straturilor de fundație.

Experimentarea se va face pentru fiecare tip de strat de fundație - strat de fundație din piatră spartă mare 63-80 pe un strat de balast de min. 10 cm sau fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63, cu sau fără substrat de nisip în funcție de soluția prevăzută în proiect.

În cazul fundației din piatră spartă mare 63-80 experimentarea se va face separat pentru stratul inferior din balast și separat pentru stratul superior din piatră spartă mare.

În toate cazurile, experimentarea se va face pe tronsoane de probă în lungime de min. 30 m cu lățimea de cel puțin 3,50 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componentei atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, dacă grosimea prevăzută în proiect se poate executa într-un singur strat sau două și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafațare corectă.

2. Compactarea de probă pe tronsoanele experimentale se va face în prezența Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite de comun acord.

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a componenței utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului fundației ce poate fi executat pe șantier;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

3. Intensitatea de compactare = Q/S

Q - volumul materialului pus în operă, în unitatea de timp (ore, zi, schimb), exprimat în mc S - suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp

În cazul când se folosește tandem de utilaje de același tip, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

4. În cazul fundației din piatră spartă mare 63-80, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din rulouri compresoare ușoare și rulouri compresoare mijlocii, a numărului minim de treceri ale acestor rulouri pentru cilindrarea uscată până la fixarea pietrei sparte 63-80 și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25, până la obținerea încleștării optime.

Compactarea în acest caz se consideră terminată dacă roțile ruloului nu mai lasă nici un fel de urme pe suprafața fundației de piatră spartă, iar alte pietre de aceeași natură petrografică cu dimensiunea de cca. 40 mm aruncate în fața ruloului, nu mai pătrund în stratul de fundație și sunt sfărâmate, fără ca stratul de fundație să sufere dislocări sau deformări.

5. Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrărilor.

Caracteristicile obținute pe sectorul experimental se vor consemna în registrul de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

*EXECUȚIA STRATURILOR DE FUNDAȚIE_* FUNDAȚII DIN PIATRĂ SPARTĂ MARE 63-80 PE UN STRAT DE BALAST

Execuția stratului inferior din balast

1. Pe terasamentul recepționat se așterne și se nivelează balastul, într-un singur strat, având grosimea rezultată pe tronsonul experimental astfel ca după compactare să se obțină 10 cm.

Așternerea și nivelarea se vor face la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă, evitându-se supraumezirea locală.

3. Compactarea straturilor de fundație se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componența atelierului, viteza de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S decompactare.
4. Pe drumurile la care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca stratul de fundație să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor, conform pct.8.3.
5. Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundație sau care rămân după compactare, se corectează cu material de aport și se recompactează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

6. Este interzisă execuția stratului de fundație cu balast înghețat.
7. Este interzisă de asemenea așternerea balastului, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

<u>Execuția stratului superior din piatră spartă mare 63-80</u>

8. Piatra sparta mare se așterne, numai după recepția stratului inferior de balast, care, prealabil așternerii, va fi umezit.
9. Piatra sparta se așterne și se compactează la uscat în reprize. Până la încleștarea pietrei sparte, compactarea se execută cu cilindri compresori netezi de 6 t după care operațiunea se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone. Numărul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.
10. După terminarea cilindrării, piatra sparta se împănează cu split 16-25, care se compactează și apoi urmează umplerea prin înnoroire a golurilor rămase după împănare, cu savură 0-8 sau cu nisip.
11. Până la așternerea stratului imediat superior, stratul de fundație din piatră spartă mare astfel executat, se acoperă cu material de protecție (nisip grăunțos sau savură).

În cazul când stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor și protecția stratului de fundație din piatră spartă mare.

STRATURI DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

1. Pe terasamentele recepționate, realizate din pământuri coezive și pe care nu se prevăd în proiecte îmbunătățiri ale patului sau realizarea de straturi de formă, se va executa în prealabil un substrat de nisip de 7 cm.

Așternerea și nivelarea nisipului se fac la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect pentru stratul de fundație.

Nisipul așternut se umectează prin stropire și se cilindrează.

2. Pe substratul de nisip realizat, piatra spartă amestec optimal se așterne cu un repartizor-finisor de asfalt, cu o eventuală completare a cantității de apă, corespunzătoare umidității optime de compactare.

Așternerea și nivelarea se fac la șablon cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

3. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire uniformă evitându- se supraumezirea locală.
4. La drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să

fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor conform pct.3.

5. Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație din piatră spartă mare sau din piatră spartă amestec optimal se corectează cu material de aport și se recompactează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se renivelează și apoi se cilindrează din nou.

6. Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată.
7. Este interzisă de asemenea așternerea pietrei sparte amestec optimal, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDAȚIE

1. În timpul execuției straturilor de fundație din balast și piatră spartă mare 63-80, sau din piatră spartă amestec optimal, se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 7, cu frecvența menționată în același tabel.
2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- compoziția granulometrică a agregatelor
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

Tabel 7

Nr. crt	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN LUCRU	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1.	Încercarea Proctor modificată - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	-	STAS 1913/13
2.	Determinarea umidității de compactare - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	STAS 1913/1
3.	Determinarea grosimii stratului compactat - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	-

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDAȚIE DIN BALAST ȘI PENTRU STRATUL DE FUNDAȚIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale amestecului optimal de piatră spartă se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13 se stabilește:

du max. P.M.- greutate volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cm3

W_{opt} P.M. - umiditatea optimă de compactare, exprimată în %

CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

d_{uef}- greutatea volumică în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm3

W_{ef} - umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare, gc.

3.5. CONDIȚII PRIVIND RECEPȚIA

VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE ELEMENTE GEOMETRICE

1. *Grosimea* stratului de fundație este cea din proiect. Abaterea limită la grosime poate fi de maximum ±20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1500 mp suprafață de drum.

Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

2. *Lățimea* stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi ±5 cm.

Verificarea lățimii executate se va face în dreptul pofilelor transversale ale proiectului.

3. *Panta* transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintei sub care se execută, prevăzută în proiect.

Abaterea limită la pantă este ±4%, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

4. *Declivitățile* în profil longitudinal sunt aceleași ca și cele ale îmbrăcămintelor sub care se execută. Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi ±10 mm.

CONDIȚII DE COMPACTARE

1. Straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 trebuie compactate până la realizarea încleștării maxime a agregatelor, care se probează prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la execuția straturilor și cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncată în fața utilajului cu care se execută compactarea.

Compactarea se consideră corespunzătoare dacă piatra respectivă este strivită fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

2. Straturile de fundație din piatră spartă amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13:

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III
  - 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
  - 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și/în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V
  - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
  - 95%, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile, care este de 250 sutimi de mm.

CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal verificarea se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și denivelările admise pot fi de maximum ± 2,0 cm, față de cotele proiectate;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul pofilelor arătate în proiect și denivelările admise pot fi de maximum ± 1,0 cm, față de cotele proiectate.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini, se va face corectarea suprafeței fundației.

RECEPȚIA PE FAZA DETERMINANTĂ

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Art. 5, 11, 12, 13 și 14.

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

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

RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat HG 343 / 18.05.2017.

RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 343 / 18.05.2017.

Măsurare și decontare

Prețul unitar în articolul corespunzător din listele cu cantități de lucrări include și toate procedurile auxiliare sau accesorii prescrise pentru realizarea execuției în condiții de calitate conformă.

Decontarea se va face la metru cub, sau altfel, dacă este cazul, în funcție de specificul operațiunii executate.

IV.LUCRĂRI DE BETOANE ȘI MORTARE

4.1. GENERALITĂȚI

Domeniu de aplicare _ prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția lucrărilor de betoane și mortare din sistemele de stratificație ale drumurilor/platformelor publice. De asemenea stabilește condițiile tehnice de execuție a lucrărilor din beton monolit sau armat și materialele necesare fabricării betonului și mortarului, transportului, punerea în operă și controlul calității betoanelor și mortarelor pe șantier. Betoanele și mortarele se vor aproviziona din stația centralizată cea mai apropiată sau se vor prepara în stații necentralizate, atunci când nu este posibilă aprovizionarea dintr-o stație centralizată.

În afara prevederilor prezentului caiet de sarcini, constructorul are obligația să respecte toate STAS - urile și normativele în vigoare. De asemenea proiectantul își rezervă dreptul de a aduce completări si modificări la prescripțiile caietului de sarcini pe care le va considera utile în cursul execuției lucrărilor de comun acord cu constructorul și beneficiarul.

Betoanele și mortarele procurate vor fi însoțite de certificate de calitate și buletine de încercări emise de furnizori.
Constructorul este obligat să efectueze la cererea proiectantului și a beneficiarului verificări de trasare a lucrărilor, controlul utilajului și punerea în operă a betonului, luarea de probe suplimentare, precum și toate măsurile suplimentare care vor fi considerate necesare în timpul execuției.
Pentru fiecare obiect se va completa de către constructor condica de betoane și mortare. Aceasta va fi pusă de acord cu stadiul fizic atins la data verificării de către dirigintele de șantier și acest lucru va fi consemnat în actele de constatare.
În cursul execuției lucrărilor nu se va putea face nici o derogare de la prevederile prezentului caietului de sarcini fără aprobarea prealabilă, în scris, a proiectantului. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caietului de sarcini, care pot modifica condițiile de rezistență sau stabilitate, proiectantul și beneficiarul, vor putea dispune întreruperea lucrărilor. Constructorul este răspunzător de toate modificările și pagubele care ar putea rezulta din aceste întreruperi.
Antreprenorul trebuie să aibă în vedere măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prezentului caiet de sarcini:

- va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborarea cu alte laboratoare autorizate, efectuarea tuturor încercărilor si determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini;
- este obligat să țină evidența la zi a probelor și încercărilor acestor probe cerute prin prezentul caiet de sarcini și prin proiectul tehnic;
- este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice în cadrul sistemului calității, care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini;
- este obligat să convoace factorii care trebuie să participe la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante ale execuției și să asigure efectuarea acestora, în scopul obținerii acordului de confirmare a lucrărilor;
- este obligat să efectueze, la cererea justificată a beneficiarului, verificări suplimentare, față de prevederile prezentului caiet de sarcini;
- răspunde, potrivit obligațiilor care ii revin, pentru viciile ascunse ale construcției, ivite intr-un interval de 10 ani de la recepția lucrării și, după împlinirea acestui termen, pe toată durata de existență a construcției, pentru viciile structurii de rezistență, urmare a nerespectării normelor de proiectare și de execuție în vigoare la data realizării ei

Proiectantul are obligația de a stabili prin proiect fazele de execuție determinante pentru lucrările aferente cerințelor și de a participa pe șantier la verificările de calitate legate de acestea.
Este cu desăvârșire interzis a se proceda la recepționarea de lucrări care să ascundă defecte ale structurilor de rezistență, sau care să împiedice accesul și repararea corecta sau remedierea acestora.
Pentru prognozarea viiturilor și asigurarea lucrărilor și utilajelor pe timpul execuției, șantierul va ține permanent legătura cu postul hidrometric cel mai apropiat.
Lucrări pregătitoare _ Înainte de începerea lucrărilor propriu-zise se fac lucrări pregătitoare care să respecte prevederile din proiectul de organizare de șantier (daca acesta există).
Astfel se pot amenaja în cadrul șantierului ateliere, locuri de securitate și igiena, etc.
Se vor amenaja de asemenea platforme neinundabile pe care se vor construi șoproane, magazii si depozite de stocare a materialelor, laboratoare de încercări (daca este cazul) și racordările lor la diferite resurse (apă, canal, telefon, energie electrică, etc.).
Proiectul de Organizare de șantier va trebui să cuprindă facilitățile necesare executării lucrărilor din domeniul betoane:

- construcții și instalații ale antreprenorului, echipate cu mijloace la alegerea lui, care să-i permită să satisfacă obligațiile de execuție și calitate, de relații cu beneficiarul, precum si cele privind controlul execuției;

- toate materialele, instalațiile și dispozitivele, sistemele de control necesare execuției, în conformitate cu prevederile din proiect, prezentul caiet si normativele in vigoare.

Aspecte privind protecția mediului

După terminarea lucrărilor se vor elimina toate materialele rămase la lucrare. De asemenea se vor dezafecta și reda folosinței inițiale terenul ocupat cu drumurile de acces si cu platformele de lucru.Lucrările prevăzute în acest proiect nu emană în mediul ambiant substanțe toxice sau reziduale care să altereze în vreun fel calitatea apei, aerului, solului sau subsolului, deci nu influențează negativ mediul înconjurător.
Executantul va lua măsurile prevăzute în Legea protecției mediului nr. 137/21.12.1995 cu modificările ulterioare (Legea 294/27.06.2003, etc.).

4.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

Proiectarea lucrărilor s-a făcut pe baza următoarelor documente de referință: Normative cu caracter republican:

- Legea 10/1995 Privind calitatea în construcții
- Legea 319/2006 Legea securității și sănătății în muncă
- Ord.9/N/199 3 (5-6-7-8/93) Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții aprobat
- prin OG nr. 71/1996.
- Legea 265/2006 Legea protecției mediului
- H.G. nr.273/1994 Regulamentul de recepție al lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- C 16-84 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
- C 56-85 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- C130-1999 Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor.
- HG 51/1992 Norme pentru prevenirea si stingerea incendiilor, modificate si completate cu HG 71/1996.
- N.E.012-99 Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat.(partea I - beton și beton armat).
- C 167/77 Norme pentru întocmirea cărții construcției
- HG 766/1997 Hotărârea Guvernului României nr. 766 din 21 noiembrie 1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;

Standarde

- SR EN 196- 1:2006 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice
- SR EN 196- 2:2006 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor
- SR EN 196- 3:2006 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității
- SR EN 196- 6:1994 Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea fineței de măcinare
- SR EN 196- 7:1995 Metode de încercări ale cimenturilor. Metode de prelevare și pregătire a probelor de ciment
- SR 196-8:2004 Cimenturi. Încercări fizice. Determinarea căldurii de hidratare
  SR EN 197- 1:2002 Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
- SR 662:2002 Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră

SR 667:2001 Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice generale de calitate.
SR EN 1008:200 Apă pentru betoane și mortare

STAS 1030-85 Mortare obișnuite pentru zidărie și tencuială.
SR 3011:1996 Cimenturi hidrotehnice și cimenturi rezistente la sulfați.
STAS 3349/1– 83 Betoane de ciment. Prescripții pentru stabilirea gradului de agresivitate a apei.
STAS 4606 -1980 Agregate naturale pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode d încercare
SR EN12620:2003 Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali.
SR EN 12390- 6:2002 Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistențelor mecanice
SR EN 12350- 4:2002 Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea densității aparente, a lucrabilității, a conținutului de agregate fine și a începutului de priză
Documentele de referința arătate mai sus se vor aplica la procurarea materialelor, punerea lor în operă, la execuția, verificarea și recepția lucrărilor, așa cum se arată în cuprinsul caietului de sarcini.

4.3. MATERIALE ȘI PRODUSE

MATERIALE UTILIZATE – CONDIȚII DE CALITATE

Cimenturi

1. La prepararea betoanelor și mortarelor se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment care trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate (conform SR EN 197-1:2002 și SR 3011:1996) :

-Ciment compozit – tip II/ A,B 32,5 (R);
-Ciment de furnal – tip III/ A 32,5(R)
-Ciment puzzolanic – tip IV/ A 32,5 (R);
-Ciment compozit – tip V /A 32,5(R);
-Ciment cu căldură de hidratare limitată – tip H II/III 32,5.
Domeniul de utilizare al acestor tipuri de ciment este prezentat în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Tipul de beton sau mortar	Tipul de ciment	
		Indicat pentru utilizare	Utilizabil în locul celui indicat
1	Mortar pentru zidărie și tencuială marca M100	CEM II/B-M 32,5	CEM II/A-S 32,5 R
2	Mortar pentru completarea rosturilor	CEM II/A-S 32,5 R	CEM II/B-M 32,5
3	Beton C8/10	H II/A-S 32,5(R)	H II/III 32,5, II/A-S 32,5 R

Cimenturile folosite trebuie să satisfacă următoarele condiții:

CARACTERISTICI	**II/A-S 32,5 R**	**II/B-M 32,5**	**H II/A-S 32,5**
Începutul prizei	>1h	>1h	>1h30’
Sfârșitul prizei	<10h	<10h	<10h
Constante de volum pe turte	Să nu prezinte încovoieri sau crăpături		
Rezistența la întindere din încovoiere minimă (N/mm^2) La 2 zile La 7 zile	2,0	-	-

La 28 zile	- 5,5	3,5 5,0	4,0 5,5
Constante de volum la Chatelier	Mărirea volumul <10 mm		
Rezistența la compresiune minimă (N/mm^2) La 2 zile La 7 zile La 28 zile	10 - 35	- 15 30	- 20 35

2. Recepția cimentului se va face la fabrică conform standardelor, la șantier făcându-se numai verificarea stării de conservare, timpului de priză și determinarea constantei de volum în conformitate cu livrarea pentru acest tip de ciment care trebuie să corespundă standardelor și prescripțiilor tehnice în vigoare.

Constructorul va trimite reprezentanți la fabrica furnizoare ce vor controla modul de efectuare a determinărilor, acestea având obligația să țină evidența caracteristicilor fizice, mecanice și mineralogice ale cimentului recepționat și livrat.

3. Cimentul se va aproviziona în vrac sau saci, respectând-se toate prescripțiile și normativele în vigoare referitoare la transportul cimentului. Cimentul va trebui să fie ferit de umezire, alterare sau impurificare. Mijloacele auto de transport vor fi special amenajate, etanșeitatea lor trebuind să fie asigurată permanent.
4. În cazul în care cimentul va staționa în depozitele de beton sau în stațiile C.F.R. mai mult de 45 zile, se va proceda la reexaminarea calitativă a acestuia făcându-se analiza fizică și mecanică a cimentului, conform standardelor în vigoare. Probele se vor lua de la părțile superioară și inferioară ale silozului. Dacă rezultatele fizico–mecanice obținute la intervalul de 7 zile corespund tuturor condițiilor impuse de standarde, atunci el se va putea utiliza la fabricarea betonului. Cimentul necorespunzător nu se va utiliza la fabricarea betonului fiind evacuat din depozit.

Agregate pentru betoane și mortare

1. Agregatele pentru betoane și mortare vor proveni numai din balastiere atestate de o comisie internă în prezența unui reprezentant desemnat de I.S.C.U.L.A.P.
2. Pentru prepararea mortarelor și betoanelor se vor folosi agregate naturale sau concasate:

- nisip 0-3 mm și 3-7 mm pentru mortare;
- nisip 0-3 mm și 3-7 mm și pietriș 7-16 mm și 16-31 mm pentru betoane.

3. Agregatele trebuie să provină din roci omogene, fără urme de degradare, rezistente la îngheț – dezgheț. Se interzic agregatele care conțin corpuri străine, pirite, limonite sau săruri solubile. În cazul utilizării lor în prezența cimenturilor nu trebuie să conțină silice microcristalină sau amorfă care reacționează cu alcaliile din cimenturi.

Agregatele trebuie să fie inerte din punct de vedere chimic și să nu conducă la efecte dăunătoare asupra cimentului folosit la prepararea betonului sau mortarului.

4. Nisipul pentru betoane și mortare trebuie să îndeplinească cerințele din tabelul de mai jos:

Caracteristica		Condiții de admisibilitate
Sort		0 - 3
Echivalent de nisip (EN) min.		85
	Corpuri străine	Nu se admit

Conținut de impurități	Humus (culoarea soluției de NaOH)	incoloră sau galbenă
	Mică liberă, % max	0,5
	Sulfați (exprimat în SO3), % max	1
	Cărbune, % max	0,5

Caracteristicile fizico-mecanice ale pietrișului (sau pietriș concasat) pentru mortare și betoane trebuie să îndeplinească următoarele condiții de admisibilitate:

Caracteristici		Condiții de admisibilitate		
Sort		4 - 8	8 - 16	16 – 25 (31)
Grad de spargere, %, min.		65	65	65
Coeficient de formă, %, max.		25	25	25
Conținut de impurități	Corpuri străine	Nu se admit		
	Parte levigabilă, %, max	0,3 cu condiția ca în agregatul total să nu depășească 1		
	Sulfați	Nu se admit		
Rezistența la strivire a agregatelor în stare saturată, %, min.		60	60	60
Rezistența la acțiunea repetată a Na2SO4 (MgSO4), 5 cicluri, %		3	3	3
Rezistența la îngheț – dezgheț: pierdere de masă, %, max.		10	10	10
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA), %, max.		35	30	25

Notă : În cazul folosirii balastului pentru betoane se va proceda la separarea acestuia în nisip și pietriș verificându-se încadrarea în condițiile tehnice din tabelele de mai sus.

5. Sorturile de agregate trebuie să aibă o granulozitate continuă, iar conținutul în granule care trec, respectiv rămân pe sitele care delimitează sortul nu trebuie să depășească 10%, dimensiunea maximă a granulelor ce rămân pe ciurul superior nu trebuie să depășească 1,5 dmax..

Limitele optime ale granulozității agregatului total (0 – 31 mm pentru betoane și 0 – 7 mm pentru mortare) se vor încadra în limitele tabelului de mai jos:

Agregate 0 – 31 mm

Zona	Limita	% treceri în masă prin sita sau ciurul					
		0,2	1	3	7	16	31
I	maximă	10	40	50	70	90	100
	minimă	3	31	41	61	81	95

II	maximă	7	30	40	60	80	100
	minimă	2	21	31	51	71	95
III	maximă	5	20	30	50	70	100
	minimă	1	10	20	40	60	95

Agregate 0 – 7 mm

Limita	% treceri în masă prin sita sau ciurul			
	0,2	1	3	7
maximă	12	40	70	100
minimă	3	25	54	95

Notă: Curba de granulozitate recomandată pentru betoanele folosite în fundații va fi „I" (dacă la încercările preliminare se constată că amestecul de beton nu prezintă tendință de segregare se adoptă curba din zona„II").

Prelevarea de agregate și controlul dozajului de ciment și apă sunt efectuate de reprezentantul beneficiarului în momentul betonării. Antreprenorul este obligat să afișeze la sediul șantierului compoziția fiecărei clase de beton.

6. Agregatele se vor aproviziona din timp din depozite pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității lor. Aprovizionarea se face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare. În timpul transportului de la locul de procurare la locul de producere a betoanelor sau mortarelor, respectiv al depozitării, agregatele vor fi ferite de impurificări.

Depozitarea agregatelor se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecare cu alte sorturi.

7. Controlul calității agregatelor de către executant se face conform cu prevederile din tabelele prezentate. Laboratorul executantului va ține evidența calității agregatelor după cum urmează :
   - un dosar cu toate certificatele de calitate emise de furnizor;
   - registru pentru încercări la agregate pentru rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

Apa pentru betoane și mortare

1. Apa utilizată la prepararea betoanelor și mortarelor poate proveni din diverse surse și trebuie să îndeplinească condițiile tehnice conform standardului (SR EN 1008:2003 - Apă pentru betoane și mortare), metodele de determinare a caracteristicilor fiind reglementate. Verificarea calității apei se va face la un laborator de specialitate înainte de începerea lucrărilor.
2. Apa potabilă se va folosi fără a fi nevoie de analize speciale.
3. Caracteristicile fizico-mecanice ale apei nepotabile utilizate pentru prepararea betoanelor și mortarelor sunt date mai jos:

Nr. Crt.	Caracteristici fizice și chimice	Unitate de măsură	Condiții de admisibilitate
1	Conținutul total de săruri, max.	g/l	4
2	Sulfați, max.	gSO4/l	2

3	Substanțe organice, max.	g/l	0,5
4	Cloruri , max.	gCl/l	0,5
5	Azotați, max.	gNO3/l	0,5
6	Magneziu, max.	gMg/l	0,5
7	Materii în suspensie, max.	g/l	3

În timpul utilizării pe șantier se va evita ca apa să se polueze cu detergenți, materii organice, uleiuri, combustibili, argile etc.

Controlul calității materialelor

1. Materialele propuse de constructor sunt supuse încercărilor preliminare de informare și încercărilor de rețea definitivă.

Încercările primare de informare sunt executate pe eșantioane de materiale provenind din fiecare sursă (balastieră, carieră sau fabrică) propusă de antreprenor. Natura și frecvența încercărilor sunt prezentate mai jos.

Rezultatul încercărilor trebuie să fie conform specificațiilor prevăzute în prezentul caiet de sarcini. Nu sunt admise alte toleranțe în afara celor fixate în prezentul caiet de sarcini.

Materialul	Încercarea sau caracteristicile care se verifică	Frecvența încercărilor	
		La aprovizionare	Încercarea de utilizare
0	1	3	4
Ciment	Examinarea datelor înscrise în documentele de certificare a calității sau garanție emise de furnizor și/sau producător	La fiecare lot aprovizionat	-
	Stabilitatea conform SR EN 196-3:2006		-
	Timpul de priză conform SR EN 196-3:2006	O determinare la fiecare transport dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie	-
	Rezistențe mecanice la 2 (7) zile conform SR EN 196-1:2006	O probă la 200t dacă livrarea se efectuează în loturi mai mici de 100 t; O probă la 500 t dacă livrarea se efectuează în loturi mai mari de 100 t.	-
	Rezistențe mecanice la 28 zile		
	Prelevare de contraprobe care se păstrează pentru 45 zile (păstrate în cutii metalice sau pungi sigilate)	La fiecare lot aprovizionat probele se iau împreună cu delegatul beneficiarului sau	-

		al I.C.J., care va sigila și contraproba	
	Starea de conservare numai dacă s-a depășit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare	O determinare la fiecare transport dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie	Două determinări sus și jos pe siloz sau după max. 50 t ciment consumat
	Verificarea duratei de depozitare	-	La fiecare lot aprovizionat
Agregate	Examinarea datelor înscrise în documentele de certificare a calității sau garanție emise de furnizor și/sau producător	La fiecare lot aprovizionat	-
	Conținutul de impurități conform STAS 4606 – 80: - parte levigabilă	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sursă	Ori de câte ori apar factori de impurificare dar cel puțin o dată pe săptămână
	- humus	La schimbarea sursei	
	- corpuri străine: argilă în bucăți, argilă aderentă, conținut de cărbune și mică	În cazul în care se observă prezența lor	
	Umiditatea	-	O probă la 200 mc beton și ori de câte ori sa observă o schimbare cauzată de condițiile meteo, dar cel puțin o dată pe zi
	Granulozitatea sorturilor conform stas STAS 4606 - 80	O probă la max. 500mc pentru fiecare sort și sursă	O probă le 400 mc beton și ori de câte ori apar factori care pot modifica granulozitatea sorturilor, dar cel puțin o dată pe zi.
	Analiza chimică Conținut total de săruri - sulfați - substanțe organice - cloruri	Pentru apa potabilă nu este necesară analiza. Pentru apa	O probă la începerea lucrărilor

Apa	- azotați - magneziu - materii în suspensii	nepotabilă o analiză pentru fiecare sursă	dacă apa nu provine dintr-o sursă potabilă

4.4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

1. Prepararea betoanelor

1.1. Pentru executarea lucrărilor prevăzute în proiect se vor folosi betoane preparate în stații centralizate sau fabrici de betoane. Atunci când nu este posibil acest lucru betonul se va prepara în stații necentralizate. Betonul marfă va fi însoțit de documente care să toate informațiile necesare pentru fiecare livrare. După maximum 30 de zile de la livrarea betonului producătorul este obligat să elibereze un certificat de calitate pentru betonul marfă.

1.2. Betonul va fi fabricat mecanic prin amestecul simultan al tuturor constituenților în malaxorul betonierei. La dozarea elementelor componente se admit următoarele abateri :

- 3% - pentru agregate;
- 2% - pentru ciment și apă;
- 5% - pentru aditivi.

Mijloacele de dozare (care se recomandă să fie gravimetrice dar se acceptă, în cazul betonierelor mobile si mijloace de dozare volumetrice) se vor verifica cel puțin săptămânal.

1.3. Amestecarea betoanelor pentru fundații și elevații se face în betoniere cu cădere liberă.

Durata de amestecare va respecta prevederile tehnice ale instalației dar va fi minim 45 sec. de la introducerea ultimului component.

Durata de amestecare se va majora după caz pentru :

- perioada de timp friguros;
- utilizarea de agregate cu granule mai mari de 31 mm;
- utilizarea de aditivi sau adaosuri.

Durata de încărcare în mijloc de transport sau de menținere a betonului în buncăr temporar nu trebuie să depășească 20 min.

2. Prepararea mortarelor

2.1. Mortarele vor avea următoarele compoziții și întrebuințări :

- mortar M100Z destinat zidăriilor din piatră brută (bolovani de râu) având un dozaj de 328 kg ciment la m3 de mortar;
- mortar M100T destinat tencuielilor și rosturilor zidăriilor, cu un dozaj de 393 kg ciment la m3 de mortar.

2.2. Prepararea mortarului M100Z se face în instalație necentralizată pentru volume mari de transport la locul de punere în operă cu autobasculantă amenajată sau manual la locul de punere în operă la cantități mici.

Mortarul M100T se prepară manual la locul de punere în operă.

2.3. Pentru dozajul compoziției mortarului, nisipul este măsurat în lăzi sau roabe a căror capacitate prezintă un raport simplu cu numărul sacilor de liant folosit.

În cazul preparării manuale amestecul nisip-ciment se face la uscat, pe o suprafață plană și orizontală din scânduri sau metalică, până la omogenizarea perfectă. Se adaugă progresiv, prin stropire, mestecând cu lopata, cantitatea de apă strict necesară. Amestecarea continuă până când mortarul este perfect omogen și lucrabil.

2.4. În toate cazurile, mortarul trebuie să fie foarte bine amestecat pentru ca, frământat cu mâna să formeze un cocoloș ușor umezit care să nu curgă printre degete.
Pentru anumite folosiri ca mortarele pentru reluări, mortare pentru protecții etc. reprezentantul beneficiarului poate să admită și alte consistențe.
Mortarul trebuie folosit imediat ce a fost preparat. Nu se admite folosirea mortarului sau care începe să facă priză, sau amestecarea lui cu mortar proaspăt.

3. Nivele de performanță ale betoanelor

3.1. Consistența betonului proaspăt, la locul punerii în operă, va fi T2 sau T3 (tasarea conului).
3.2. Controlul rezistenței betonului se va face prin determinarea rezistenței la 28 zile în conformitate cu prevederile "Codului de practică pentru executarea lucrărilor de beton, beton armat și beton precomprimat" NE 019-99 și SR EN 12390-6:2002. Se consideră că betoanele corespund condițiilor de rezistență mecanică dacă minimum 95% din numărul probelor satisfac mărcile prescrise.
Betonul turnat care nu satisface condițiile de mai sus, se va verifica imediat prin prelevarea de carote conform normativului C54-81, proiectantul și executantul stabilind de la caz la caz, măsurile care urmează a fi luate.
3.3. În funcție de presiunea maximă a apei și de gradientul de infiltrație în beton, se fixează marca la gradul de impermeabilitate P410 la vârsta de 90 zile. Presiunea de calcul P = 4 daN/cmp.
Încercările se vor efectua pe cuburi cu latura de 20 cm. în conformitate cu prevederile SR EN 12390-8:2002. Condiția de calitate la permeabilitate se consideră realizată, dacă trimestrial cel puțin 85 % din probele încercate nu sunt străpunse la presiunea de 8 atm.
3.4. Pentru betoanele supuse variației nivelelor de apă și a înghețurilor alternante în timp de iarnă, marca la gelivitate, se fixează la 150 cicluri și se controlează la 28 zile pe cuburi cu latura de 20 cm.
Rezultatele probelor se consideră satisfăcătoare dacă rezistența la compresiune nu scade sub 75% față de martori încercați la aceeași vârstă. Condiția de calitate la gelivitate a betoanelor, se consideră realizată dacă trimestrial cel puțin 85% din probele încercate corespund condițiilor cerute de STAS 3518-89.
3.5. Alegerea componenților și stabilirea compoziției betonului proiectat se face de către producător pe baza unor amestecuri preliminare stabilite și verificate de către un laborator autorizat.

4. Transportul betonului

4.1. Transportul betonului la locul de punere în operă se face autobasculante cu bena etanșă pentru a nu pierde laptele de ciment sau cu autobetoniere pentru betoanele cu tasarea până la 5 cm, respectiv peste 5 cm. În cazul transportului cu autobasculanta la distanțe mai mari de 3 km betonul trebuie protejat pe timp de arșiță sau ploaie.

4.2. Durata de transport a betonului nu va depăși duratele indicate mai jos:

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

5. Trasarea lucrărilor

a. Pichetarea se face de către antreprenor pe baza planurilor de execuție vizate de verificatorul MLPAT, pe care le va respecta întocmai și se aprobă de diriginte consemnându-se în registrul de șantier.
b. Trasarea lucrărilor pe teren constă în determinarea, materializarea și reperarea elementelor caracteristice care definesc amplasamentul și axele acestor lucrări. Ea se va

face în prezența beneficiarului, predându-se antreprenorului cu proces verbal reperii de nivelment și planimetrici care se vor conserva corespunzător pe durata execuției.

6. Cofraje și susținerile cofrajelor

6.1. Cofrajele se pot confecționa din lemn, produse pe bază de lemn, metal sau din alte materiale, iar susținerile din lemn.

6.2. Cofrajele și susținerile lor trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradul de finisare prevăzute în proiect;
- să fie etanșe astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment;
- să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor care apar în procesul de execuție;
- să asigure ordinea de montare și demontarea stabilită fără a se degrada elementele de beton cofrate sau componentele cofrajelor și susținerilor;
- să permită la decofrare o preluare treptată a încărcării de către elementele care se decofrează.

6.3. Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operații :

- trasarea poziției cofrajelor;
- asamblarea și susținerea provizorie a panourilor;
- verificarea și corectarea poziției panourilor;
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor.

6.4. În cazul în care elementele de sprijin ale cofrajelor reazemă pe teren se va asigura repartizarea solicitărilor ținând seama de gradul de compactare și posibilitățile de înmuiere, în astfel încât să se evite deplasarea acestora în funcție de condițiile de temperatură.

6.5. În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor se vor executa verificări etapizate astfel:

- preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subansamblurile de cofraje și susțineri;
- în cursul execuției, verificându-se poziționarea în raport cu trasarea și modul de fixare a elementelor;
- final, recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor în Registrul de procese verbale de lucrări ascunse.

7. Punerea în operă a betoanelor

7.1. Execuția lucrărilor în fundații poate să înceapă după recepția lucrărilor de săpătură de către reprezentantul beneficiarului și de proiectant (în caz de mențiune specială).

7.2. Turnarea betonului în fundații se face pe tronsoane de 5,0 – 10,0 m în terenuri stabile și de 3,0 m la zidurile de sprijin la versant în terenurile instabile, despărțite prin rosturi verticale.

7.3. Betonul trebuie să fie pus în operă în maximum 10 minute de la aducere în caz că se transportă și imediat după preparare în cazul execuției manuale.

În timpul turnării betoanelor se vor preleva cuburi de probă pentru betoanele marca clasa C8/10 și superioare, prelevarea consemnându-se în registrul de șantier.

7.4. Înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3 m în cazul elementelor cu lățime de maxim 1,00 m și 1,50 m în celelalte cazuri. Dacă nu se poate respecta înălțimea de cădere liberă a betonului prezentată anterior se pot folosi jgheaburi, furtunuri sau tuburi.

7.5. Betonul trebuie să fie răspândit uniform în straturi orizontale de maximum 50 cm grosime; turnarea stratului următor de beton se face după compactarea stratului anterior și înainte de începerea prizei betonului turnat (maximum 2 ore pentru cimenturile cu adaos și 1 ½ ore pentru cimenturile fără adaos).

7.6. În ultimul strat de beton turnat în fundație se vor înfige prin batere cu maiul pietre brute sau bolovani de râu pentru o mai bună solidarizare a elevației cu fundația.

7.7. Suprafețele de beton turnat anterior și întărit care vor veni în contact cu betonul proaspăt vor fi curățate de pojghița de lapte de ciment și de betonul necompactat sau segregat pentru asigurarea unei bune legături între cele două betoane.

7.8. Turnarea betonului în fundație se face numai după epuizarea completă a apei. Nu se toarnă beton direct în apă. În cazul în care nu se poate îndepărta în totalitate apa din groapa de fundație (izvoare puternice, fundații executate în albia minoră, etc.) dacă pe fundul gropii rămâne un strat de 10-15 cm grosime se admite, în mod excepțional, turnarea betonului în apă. În acest caz betonarea va începe de la un colț al fundației turnându-se un prim strat de beton care iese deasupra nivelului apei și care se extinde treptat pe întreaga suprafață. Betonarea va continua apoi în uscat prin turnarea betonului deasupra stratului de beton turnat anterior. În acest caz se va turna beton cu tasare zero sau uscat (preparat la umiditate naturală a agregatelor, cu spor de ciment de 10-15%).

7.9. Compactarea betonului se face pentru fiecare strat de beton turnat în parte :

- mecanizat prin vibrare, în acest caz grosimea stratului turnat neputând depăși 0,75 din lungimea capului sau lamei de vibrare;
- manual cu maiul, vergele sau șipci (în paralel cu ciocănirea cofrajelor la betoanele în elevație) în cazul în care nu există surse de energie pentru folosirea vibratoarelor;
- durata de vibrare a betoanelor se situează între 5 – 10 sec în funcție de lucrabilitatea betonului și tipului de vibrator utilizat.

Terminarea vibrării se cunoaște după următoarele semne exterioare :

- betoanele nu se mai tasează;
- suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă;
- încetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului.

7.10. Reprezentantul beneficiarului, ținând seama de situația lucrărilor, de grosimea lor, de natura cimentului folosit, de temperatura sub care execuția betoanelor este întreruptă poate admite continuarea

lucrărilor de betoane numai sub rezerva folosirii de mijloace și procedee pentru turnarea betoanelor pe timp friguros care trebuie să asigure o temperatură de cel puțin +10□C timp de 72 ore după turnarea betonului.

În cazul în care se reia betonarea întreruptă din cauza frigului, trebuie demolat betonul compromis și să se opereze ca în cazul unei reluări accidentale.

7.11. Pe timp cald, antreprenorul va trebui să ia măsurile necesare pentru a avea o temperatură a betonului în timpul malaxării și în primele ore după turnare sub 30□C prin:

- depozitarea cimentului și agregatelor la umbră, în special temperatura cimentului să nu depășească 40□C;
- utilizarea apei răcite;
- oprirea malaxării amestecului imediat ce acesta este suficient de omogen;
- transportul rapid al betonului;
- protecția betonului proaspăt turnat împotriva insolației.

Dacă măsurile arătate mai sus nu permit menținerea betonului la o temperatură sub 35□C, reprezentantul beneficiarului întrerupe turnarea.

7.12. Pentru asigurarea condițiilor favorabile de întărire se va menține umiditatea betonului turnat minimum 7 zile după turnare protejând suprafețele libere prin :acoperirea cu materiale de protecție; stropirea periodică cu apă.

Materialele de protecție se vor menține permanent în stare umedă.

Stropirea betonului cu apă se va putea face numai dacă betonul este suficient de întărit și se va repeta la intervale de 2-6 ore, ca suprafața să se mențină mereu umedă.

În cazul în care temperatura exterioară este mai mică de 5□C, betonul nu se mai stropește, ci se acoperă. Pe timp ploios suprafețele proaspete de beton se vor acoperi cu prelate sau foi de polietilenă.

4.5. CONDIȚII PRIVIND RECEPȚIA

1.Verificări în vederea recepției

VERIFICAREA CALITĂȚII

1. În activitatea de control tehnic al calității se va respecta sistemul de evidență stabilit prin reglementările în vigoare. Verificarea calității materialelor componente și a betonului se va face în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

2. Verificarea calității betoanelor folosite se face conform tabelului următor:

Nr. crt.	Faza de execuție	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Scopul acțiunii sau verificării	Frecvența minimă	Const a tare	Măsura ce se adoptă
0	1	2	3	4	5	6
A. ÎN CURSUL PREPARĂRII BETONULUI LA STAȚIA DE BETOANE						
1	Betonul proaspăt	a. Consistența conf. SR EN 12350-4:2002	Corectarea cantității de apă de amestecare	De două ori pe schimb și tip de beton	C	Se menține rețeta adoptată
					NC	Se reface rețeta
		b. Temperatura dacă este prevăzut ca cerință	Încadrarea temperaturii în limitele 5°C – 30°C	4 determinări pentru fiecare tip de beton și schimb de lucru	C	Se acceptă turnarea
					NC	Corectarea temperaturii componenților betonului
				Ori de câte ori se apreciază necesar	C	Se menține rețeta adoptată
		c. Conținutul de nisip 0-3 mm din beton conf. SR EN 12350-4:2002			NC	Se reface rețeta
2	Betonul întărit	a. Determinarea rezistenței la compresiune pe epruvete cilindrice/cubice la 28 zile conf. SR EN 12390-6:2002	Verificarea realizării condițiilor de calitate la clasa de beton prescrisă	O probă la 100 mc, dar nu mai mult de 6 probe pe zi (C≤ 8/10)		Se acceptă recepționara lucrării dacă proiectantul consideră satisfăcătoare clasa de beton realizată
B. LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERĂ						
			Constatarea garantării calității și	La fiecare transport	C	Se pune în lucrare

1	Betonul proaspăt la descărcarea din mijlocul de transport	a. Examinarea documentului de transport	respectarea duratei de transport		NC	Se refuză transportul
		b. Consistență conform SR EN 12350-4:2002	Confirmarea caracteristicilor impuse betonului	O probă pentru fiecare tip de beton și schimb de lucru	C	Se pune în lucrare
					NC	Se refuză transportul
		b. Temperatura dacă este prevăzut ca cerință	Încadrarea temperaturii în limitele 5°C – 30°C	4 determinări pentru fiecare tip de beton și schimb de lucru	C	Se acceptă turnarea
					NC	Corectarea temperaturii componenților betonului
2	Beton întărit	a. Determinarea rezistenței la compresiune pe epruvete cilindrice/cubice conf. SR EN 12390-6:2002 pentru verificarea rezistențelor de control pe faze	Stabilirea termenelor de decofrare	O probă pe schimb	C	Se execută faza
					NC	Se decalează faza și se procedează la o nouă verificare

3. În cazul în care loturile de materiale aprovizionate nu îndeplinesc condițiile de calitate garantate, se interzice utilizarea lor și se înștiințează producătorul și beneficiarul în termen de maximum 48 ore de la constatare.

4. Fazele procesului de execuție a lucrărilor de beton fiind în majoritate lucrări ascunse, verificarea calității lor trebuie să fie consemnată în „Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse", încheiate între delegații beneficiarului și constructorului, și în cazul lucrărilor cu mențiune specială cu participarea delegatului inspecției în construcții și proiectantului.

Nu se consideră valabile procesele verbale încheiate numai de constructor.

În procesele verbale se vor preciza constatările rezultate, dacă corespund proiectului și dacă se admite trecerea la executarea fazei următoare.

Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului verbal la faza precedentă dacă aceasta urmează să devină o lucrare ascunsă.

5. Dacă se constată neconcordanțe față de proiect sau de prescripțiile tehnice se vor stabili și consemna măsurile de remediere necesare și se va încheia un nou proces verbal de constatare după executarea acestora.

6. Natura și frecvența verificărilor sunt prezentate mai jos:

a. La terminarea executării săpăturilor pentru fundații se va verifica:

- adâncimea și cota de fundare;

- natura terenului;
- poziția în plan;
- dimensiunile săpăturilor.

Cu privire la verificarea cotei de fundare și naturii terenului se vor întocmi procese verbale distincte.

b. La terminarea executării cofrajelor se va verifica :
   - alcătuirea elementelor de susținere și sprijinire;
   - încheierea corectă a cofrajelor și asigurarea etanșeității acestora;
   - dimensiunile interioare ale cofrajelor în raport cu cele ale elementelor ce urmează a se betona;
   - poziția cofrajelor în raport cu cea a elementelor corespunzătoare situate la nivelele inferioare; existența și poziționarea tuburilor pentru barbacane.

c. În cursul betonării se va verifica dacă :

-datele înscrise în bonul de transport corespund comenzii și nu s-a depășit durata admisă de transport;
- consistența betonului corespunde celei prevăzute;
- condițiile de turnare și compactare asigură evitarea oricăror defecte;
- se respectă frecvența de efectuare a încercărilor și prelevărilor de probe conform tabelului de mai sus.

În condica de betoane se vor consemna:
- seria talonului livrării corespunzătoare betonului pus în operă;
- locul unde a fost pus în lucrare;
- ora începerii și terminării betonării;
- probele de beton prelevate;
- măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt;
- evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii etc.);
- temperatura mediului;
- personalul care a supravegheat turnarea.

Verificarea calității cimentului și agregatelor vor fi trecute în condica de betoane.

d. La decofrarea betoanelor se va verifica aspectul elementelor, semnalându-se dacă se întâlnesc zone de beton necorespunzător (beton necompactat, segregat, goluri, rosturi de betonare etc.), dimensiunile zidului, existența barbacanelor.

Rezultatele se vor consemna în proces verbal.

Calitatea betonului pus în lucrare se va aprecia ținând seama de:
- concluziile analizelor efectuate asupra probelor de verificare a clasei betonului prezentate în buletinul unic emis de laborator;
- concluziile interpretării rezultatelor încercărilor distructive sau încercărilor nedistructive, dacă s-a cerut efectuarea lor în cadrul controlului operativ sau prin proiect.

Rezultatul aprecierii calității betonului se consemnează într-un proces verbal încheiat între beneficiar, proiectant și constructor.

7. Dacă nu sunt îndeplinite condițiile de calitate prevăzute în prezentul caiet de sarcini beneficiarul și proiectantul vor analiza măsurile ce se impun pentru remedierea neconformităților.

<u>Recepția</u>

1. Recepția constituie o componentă a sistemului calității în construcții și prin actul de recepție se certifică faptul că executantul și-a îndeplinit obligațiile în conformitate cu prevederile contractului și a documentației de execuție.

Pentru a se putea ține o evidență strictă a lucrărilor executate toate actele privind proiectarea și execuția vor fi păstrate îngrijit și apoi introduse în “Cartea construcției”.

2. Recepția lucrărilor se va efectua în conformitate cu HG 343 / 18.05.2017 (cu modificările ulterioare) și cu normativele în vigoare.

RECEPȚIA va fi :

- pe faze, conform programului de control pe faze/faze determinante;
- la terminarea lucrărilor;
- finală.

3. RECEPȚIA PE FAZE (de lucrări ascunse) va examina dacă partea de lucrare ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentația de execuție și de prezentul caiet de sarcini.

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

La recepția pe faze, participă: reprezentantul I.S.C.U.L.A.P., beneficiarul, executantul și proiectantul.

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

4. RECEPȚIA PRELIMINARĂ LA TERMINAREA LUCRĂRILOR: comisia examinează executarea lucrărilor în conformitate cu respectarea prevederilor din autorizația de construire, cu prevederile contractului, ale documentației de execuție, precum și cu avizele eliberate de autoritățile competente.

Executantul trebuie să comunice investitorului data terminării tuturor lucrărilor prevăzute în contract.

Proiectantul, în calitate de autor al proiectului construcției, va întocmi și prezenta în fața comisiei de recepție punctul său de vedere privind execuția construcției.

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

5. RECEPȚIA FINALĂ este convocată de investitor în cel mult 15 zile după expirarea perioadei de garanție prevăzută în contract.

La recepția finală participă: investitorul, comisia de recepție numită de investitor, proiectantul lucrării și executantul.

2.Măsurare și decontare

Prețul unitar în articolul corespunzător din listele cu cantități de lucrări include și toate procedurile auxiliare sau accesorii prescrise pentru realizarea execuției în condiții de calitate conformă.

Decontarea se va face la metru cub, sau altfel, dacă este cazul, în funcție de specificul operațiunii executate.

V. LUCRĂRI DE AMENAJAREA ȘANȚURILOR RIGOLELOR ȘI CASIURI

5.1. GENERALITĂȚI

Domeniu de aplicare _se referă la lucrări de colectare și captare a apelor pluviale, în cazul platformelor comunale pentru care se adoptă soluția tehnică cu perete_zid de sprijin, pentru amplasamente pe terenuri cu panta până la 10%.

Prescripții generale de amenajare

1. Dimensiunile și forma șanțurilor și rigolelor (triunghiulare, trapezoidale) sunt cele indicate în proiectul de execuție, stabilitate de la caz la caz în funcție de relief, debit și viteza apei, natura terenului, mijloace de execuție, condițiile de circulație, pentru evitarea accidentelor și ele trebuie respectate întocmai de către Antreprenor.
2. Extrem de important este să se respecte cotele și pantele proiectate. Panta longitudinală minimă va fi:
   - 0,25% în teren natural;
   - 0,1 % în cazul șanțurilor și rigolelor pereate.
3. Protejarea șanțurilor și rigolelor este obligatorie în condițiile în care panta lor depășește panta maximă admisă pentru evitarea eroziunii pământului.
4. Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole neprotejate sunt date în tabelul de mai jos.
5. Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole protejate sunt date în tabelul următor.

TIPUL PROTEJĂRII ȘANȚULUI RIGOLEI SAU CASIULUI	PANTA MAXIMĂ ADMISĂ %
Pereu uscat din piatră brută negelivă rostuit	5
Pereu din dale de beton simplu pe pat de nisip de maximum 5 cm grosime, betonul fiind: - C6/7,5 - C8/10	 10 12
Pereu zidit din piatră brută negelivă cu mortar de ciment sau pereu din dale de beton simplu clasa C8/10 pe pat de beton	15
Casiuri pe taluze înalte din pereu zidit din piatră brută cu mortar de ciment sau din elemente prefabricate cu amenajare corespunzătoare la piciorul taluzului.	67

Pe porțiunile în care șanțurile sau rigolele au pante mai mari decât cele indicate în tabelul 2, se vor amenaja trepte pentru reducerea pantei sub valorile indicate în tabel.

6. Rigolele de acostament sunt obligatorii în următoarele situații:
   - la ramblee cu înălțimea de 3...5,00 m în cazul curbelor convertite și supraînălțate
   - la ramblee peste 5,00 m.

Descărcarea apelor din rigole de acostament se face prin casiuri amenajate pe taluze.

7. Șanțurile de gardă se recomandă să fie pereate, indiferent de pantă.
8. Amplasarea șanțurilor de gardă se face la distanța minimă, de 5,00 m de muchia taluzului debleului, iar când este la piciorul rambleului la distanța minimă de 1,50 – 2,00 m, banda de teren dintre piciorul rambleului și șanțul de gardă va avea pante de 2% spre șanț.
9. Antreprenorul va executa lucrarea în soluția în care este prevăzută în proiectul de execuție. Acolo însă unde se constată pe parcursul execuției lucrărilor o neconcordanță între prevederile proiectului și realitatea după teren privind natura pământului și panta de scurgere situația va fi semnalată Inginerului lucrării care va decide o eventuală modificare a soluției de protejare a șanțurilor și rigolelor de scurgere prin dispoziții de șantier.

5.2. STANDARDE ȘI NORMAIVE DE REFERINȚĂ

Proiectarea lucrărilor s-a făcut pe baza următoarelor documente de referință: Normative cu caracter republican:

- Legea 10/1995 Privind calitatea în construcții
- Legea 319/2006 Legea securității și sănătății în muncă
- Ord.9/N/199 3 (5-6-7-8/93) Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții aprobat
- prin OG nr. 71/1996.
- Legea 265/2006 Legea protecției mediului
- H.G. nr.273/1994 Regulamentul de recepție al lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- C 16-84 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
- C 56-85 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- C130-1999 Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor.
- HG 51/1992 Norme pentru prevenirea si stingerea incendiilor, modificate si completate cu HG 71/1996.
- N.E.012-99 Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat.(partea I - beton și beton armat).
- C 167/77 Norme pentru întocmirea cărții construcției

- HG 766/1997 Hotărârea Guvernului României nr. 766 din 21 noiembrie 1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;

Standarde

- SR EN 196- 1:2006 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice
- SR EN 196- 2:2006 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor
- SR EN 196- 3:2006 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității
- SR EN 196- 6:1994 Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea fineței de măcinare
- SR EN 196- 7:1995 Metode de încercări ale cimenturilor. Metode de prelevare și pregătire a probelor de ciment
- SR 196-8:2004 Cimenturi. Încercări fizice. Determinarea căldurii de hidratare
  SR EN 197- 1:2002 Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
- SR 662:2002 Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră

SR 667:2001 Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice generale de calitate.
SR EN 1008:200 Apă pentru betoane și mortare
STAS 1030-85 Mortare obișnuite pentru zidărie și tencuială.
SR 3011:1996 Cimenturi hidrotehnice și cimenturi rezistente la sulfați.
STAS 3349/1– 83 Betoane de ciment. Prescripții pentru stabilirea gradului de agresivitate a apei.
STAS 4606 -1980 Agregate naturale pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode d încercare
SR EN12620:2003 Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali.
SR EN 12390- 6:2002 Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistențelor mecanice
SR EN 12350- 4:2002 Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea densității
aparente, a lucrabilității, a conținutului de agregate fine și a începutului de priză
Documentele de referința arătate mai sus se vor aplica la procurarea materialelor, punerea lor în operă, la execuția, verificarea și recepția lucrărilor, așa cum se arată în cuprinsul caietului de sarcini.

5.3. MATERIALE ȘI PRODUSE

Se utilizează materiale conform descrierilor din tabelul următor:

DENUMIREA PRINCIPALELOR TIPURI DE PĂMÂNTURI	PANTA MAXIMĂ ADMISĂ %
Pământuri coezive cu compresibilitate mare	0,5
Pământuri coezive cu compresibilitate redusă: - nisipuri prăfoase și argiloase - nisipuri argiloase nisipoase - argile prăfoase și nisipoase	 1 2 3
Pământuri necoezive grosiere: - pietriș (2-20mm) - bolovăniș (20-200) - blocuri (peste 200mm)	 3 4 5

Pământuri necoezive de granulație mijlocie și fină.	
- nisip făinos și fin (0,05...0,25mm)	0,5
- nisip mijlociu mare (0,25 2,00mm)	1
- nisip cu pietriș	2

5.4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

EXECUȚIA PEREURILOR USCATE

1. Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5 cm după pilonare.

Peste stratul de nisip pilonat se așterne stratul de nisip afânat, de aceeași calitate, în care se așază pietrele sau bolovanii. Grosimea inițială a acestui strat este de 8 cm.

Pietrele se implântă vertical în stratul de nisip afânat, unele lângă altele, bătându-se deasupra și lateral cu ciocanul, astfel ca fiecare piatră să fie bine strânsă de pietrele vecine. Pietrele se așază cu rosturile țesute.

Pentru a se asigura stabilitatea pereului se procedează la o primă batere cu maiul pe uscat pentru așezarea pietrelor.

Se așterne apoi un strat de nisip de 1 – 1,5 cm grosime, pentru împănare care se udă și se împinge cu periile în goluri dintre pietre până le umplu, după care se bat din nou cu maiul până la refuz.

2. Suprafața pereului trebuie să fie regulată, neadmițându-se abateri de peste 2 cm față de suprafața teoretică a taluzului, refacerea făcându-se prin scoaterea pietrei și reglarea stratului de nisip de sub aceasta.

EXECUȚIA PEREURILOR ROSTUITE CU MORTAR DE CIMENT

1. Execuția acestui tip de pereu este aceeași ca la art. 2 cu excepția că după prima pilonare umplerea rosturilor nu se face cu nisip și mortar de ciment, M 100 după care se pilonează până la refuz înainte de a începe priza mortarului.
2. Suprafața pereului trebuie protejată contra uscării prin udare timp de 3 zile. EXECUȚIA PEREULUI ÎN MORTAR DE CIMENT
   1. Peste terenul bine nivelat se așterne un strat de nisip grăunțos și aspru, în grosime de 5cm după pilonare.

Peste stratul de nisip pilonat se așterne un strat abundent de mortar de ciment M 100 în care se implântă pietrele sau bolovanii și se potrivesc prin alunecare în așa fel ca să se obțină o tastare a rosturilor și o refulare a mortarului la suprafață prin toate rosturile.

Se continuă apoi cu umplerea cu mortar a rosturilor rămase între pietre și nivelarea suprafeței prin pilonare după care mortarul este netezit cu mistria.

2. Suprafața pereului trebuie protejată contra uscării prin udare timp de 3 zile și prin acoperire cu rogojini sau saci timp de 7 zile.
3. Condițiile pentru suprafațare sunt cele de la pct.2.2.

PEREU DE PIATRĂ BRUTĂ SAU BOLOVANI PE FUNDAȚIE DE BETON

1. Peste terenul bine nivelat se toarnă stratul de fundație în grosimea prevăzută în proiectul de execuție din beton de ciment C 6/7,5 și până să înceapă priza betonului se trece la execuția pereului din piatră brută sau bolovăniși colmatarea rosturilor cu mortar de ciment M 100 în condițiile arătate la pct. 4.1
2. Condițiile de suprafațare sunt cele de la pct. 2.2.

PEREU DIN BETON TURNAT PE LOC

1. Peste terenul bine nivelat se toarnă direct pe pământ stratul de beton C 8/10 sau C 12/15 în grosimea prevăzută în proiect pe tronsoane de 1,50 ml cu rosturi de 2 cm.

2. Betonul turnat trebuie protejat împotriva soarelui sau a ploii începând din momentul când începe priza prin acoperire și după ce priza este complet terminată prin stropire cu apă, atât cât este nevoie, în funcție de condițiile atmosferice.

PEREU DIN ELEMENTE PREFABRICATE DIN BETON

1. Elementele prefabricate din beton vor fi așezate fie pe un strat de nisip pilonat fie pe un strat de beton C 6/7,5 conform prevederilor din caietul de sarcini speciale sau a proiectului de execuție.
2. Forma și dimensiunile elementelor prefabricate vor fi cele prevăzute în documentația de execuție sau elemente similare propuse de Antreprenor și acceptate de Inginerul lucrării.

5.5. CONDIȚII PRIVIND RECEPȚIA

1. Verificări în vederea recepției

Proceduri similare cu cele din capitolul anterior.

2. Măsurare și decontare

Prețul unitar în articolul corespunzător din listele cu cantități de lucrări include și toate procedurile auxiliare sau accesorii prescrise pentru realizarea execuției în condiții de calitate conformă.

Decontarea se va face la metru cub, kg/to sau altfel, dacă este cazul, în funcție de specificul operațiunii executate.

Proiectat și elaborat	SEMNĂTURA ȘI PARAFA
Ing. Gheorghiță Baciu	