



REABILITARE PARC GURABARZA, COMUNA CRIȘCIOR, JUDEȚUL HUNEDOARA

FOAIE DE CAPĂT REZISTENȚĂ PARTE SCRISĂ + PARTE DESENATĂ P.T.

Nr. proiect 18/2023

Proiectant general: S.C. INSTING PROJECT S.R.L

Beneficiar: COMUNA CRIȘCIOR

S.C. INSTING PROJECT S.R.L.

localitatea Șoimuș, nr. 69, județul Hunedoara

C.U.I. 45626250 , j20/202/2022

email : instingproject88@gmail.com



Insting
Project

REABILITARE PARC GURABARZA, COMUNA CRIȘCIOR, JUDEȚUL HUNEDOARA

Nr. proiect 18/2023

FOAIE DE SEMNĂTURI

ȘEF PROIECT

arh. Răducanu Vinicius.....

- Rezistență

- ing. Răducanu Damaris.....



S.C. INSTING PROJECT S.R.L.

localitatea Șoimuș, nr. 69, județul Hunedoara

C.U.I. 45626250 , j20/202/2022

email : instingproject88@gmail.com



**Insting
Project**

REZISTENȚĂ

PARTE SCRISĂ REZISTENȚĂ

FOAIE DE CAPĂT

PROGRAM CONTROL

PROGRAM FAZE DETERMINANTE

MEMORIU TEHNIC DE REZISTENȚĂ

CAIET DE SARCINI

BREVIARE DE CALCUL

REFERAT DE VERIFICARE LA CERINȚA A1, A2

PARTE DESENATĂ REZISTENȚĂ

1. PLAN COFRAJ ȘI SĂPĂTURI CUVĂ FÂNTÂNĂ,
PLAN ARMARE CUVĂ FÂNTÂNĂ
2. DETALII FUNDAȚII – STÂLPI ILUMINAT

R.01

R.02

Numele și prenumele verficatorului atestat

Nr. 719/23 Data 04.07.2023

PÂRVU NICOLAE

Adresa: DEVA, Str. 22 Decembrie, Bl. 4, Ap. 83

Telefon: 0722-782276

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerința: **A1, A2**

a proiectului nr. 18/2023

„REABILITARE PARC GURABARZA, COMUNA CRIȘCIOR, JUDEȚUL HUNEDOARA”

Fazele: **DTAC+PT+DE**

1.Date de identificare:

- proiectant general: SC INSTING PROIECT SRL
- investitor: COMUNA CRIȘCIOR
- amplasament: județul Hunedoara, comuna Crișcior, sat Crișcior, nr. cad. 61737
- data prezentării proiectului pentru verificare: 03.07.2023

2.Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției:

Reabilitare parc Gurabarza, din comuna Crișcior, prin realizarea următoarelor construcții:

- Fântână arteziană sub forma unui bazin din beton armat, cu fundații din beton, radier din beton armat pe beton simplu și pereți din beton armat. Calitatea betonului C25/30 și oțel beton BST500S;
- Locuri de odihnă cu bănci;
- Trotuare cu pavele
- Garduri vii, zone verzi, planteții de arbuști și montare coșuri de gunoi.

3.Documente ce se prezintă la verificare:

- Tema de proiectare
- Certificat de urbanism nr. 198/27.06.2023 emis de CONSILIUL JUD. HUNEDOARA
- Avize obținute: conform cu certificatul de urbanism
- Memoriu elaborat de proiectant în care se prezintă soluția constructivă
- Note de calcul în care se fundamentează soluția propusă, programul de calcul și listing-ul
- Planuri și desene ale construcției
- Alte documente

4.Concluzii asupra verificării:

În urma verificării se consideră proiectul corespunzător pentru faza verificată, semnându-se și șampilându-se conform îndrumătorului, cu următoarele condiții obligatorii a fi introduse în proiect:

Se vor respecta toate prescripțiile tehnice din domeniul construcțiilor, normativele și reglementările tehnice aferente lucrării proiectate.

Execuția lucrărilor se va face cu respectarea prevederilor Legii nr. 10/1995.

Am primit 2 (două) exemplare

Am predat 2 (două) exemplare



Ing. Pârvu Nicolae,
Verificator proiecte atestat

S.C. INSTING PROJECT S.R.L.

Adresa : localitatea Șoimuș, nr. 69, județul Hunedoara

C.U.I. 45626250 , j20/202/2022

Adresa de email : instingproject88@gmail.com



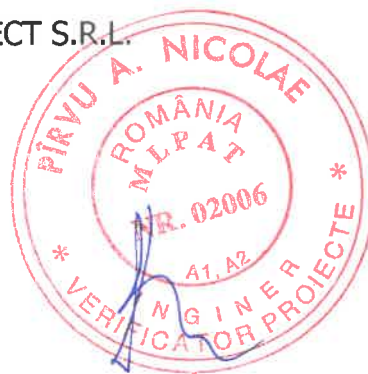
Insting
Project

MEMORIU

STRUCTURA DE REZISTENȚĂ

1. Date de identificare

Denumire lucrare:	REABILITARE PARC GURABARZA, COM. CRISCIOR, JUD. HUNEDOARA
Amplasament:	Str. Calea Zarandului, nr. -, sat Criscior, comuna Criscior, județul Hunedoara, CF nr.61737
Faza:	P.T.
Proiectant General:	S.C. INSTING PROJECT S.R.L.
Beneficiar:	COMUNA CRISCIOR
Proiect nr.:	18/2023



2. Încadrare în clase și categorii

Conform normativului P100-2013 amplasamentul se încadrează în zona seismică caracterizată de $a_g=0.10g$ și perioadă de colț $T_c=0.7s$. Construcția se încadrează în clasa de importanță expunere **IV** pentru care se adopta coeficientul $\gamma_{Ie}=0,8$.

Conform cod proiectare CR 1-1-3-2012 amplasamentul se încadrează într-o zonă caracterizată de o valoare caracteristică a încărcării din zăpada la sol $s_{0,k}=1,50 \text{ kN/m}^2$. Construcția se încadrează în clasa de importanță expunere **III** pentru care se adopta coeficientul $\gamma_{Is}=1,0$. Pentru evaluarea incarcarii din zapada, se considera expunere redusa.

Conform cod proiectare CR 1-1-4-2012 amplasamentul se încadrează într-o zonă caracterizată de o presiune de referință a vântului $q_{ref}=0,40 \text{ kPa}$. Construcția se încadrează în clasa de importanță expunere **III**, pentru care se adopta coeficientul $\gamma_{Iw}=1,0$.

Din punct de vedere functional, constructia se incadreaza in categoria de importanta normala D.

In conformitate cu Studiul Geotehnic, **fundarea constructiei proiectate** se face **direct**, cu adancimea $D_f = -1,65$ m fata de cota 0.00, depasindu-se astfel adancimea maxima de inghet, cu urmatoarele **conditii** :

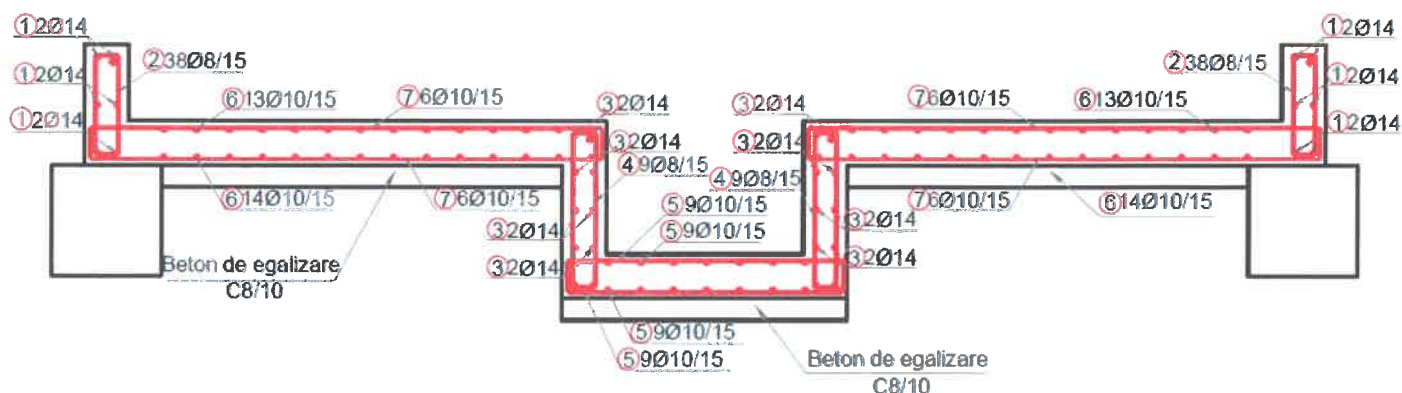
- Stratul de sol vegetal de la suprafata este impropriu fundarii, trebuind a fi excavat pana la epuizare si evacuat in totalitate in afara amplasamentului.
- Inainte de atacarea lucrarilor de sapaturi, se va investiga daca pe amplasament exista eventuale conducte subterane purtatoare de apa-canal, agent termic, gaze, electrica, si, dupa caz, acestea se vor dezafecta si/sau devia cu avizul autoritatilor si furnizorilor respectivi.
- La executia sapaturilor vor fi depasite orice zone accidentale de umpluturi, hrube, canale, foste pivnite, resturi de fundatii vechi, foste conducte dezafectate, radacini de arbori, etc., care ar putea fi intalnite eventual pana la cota de fundare. Radacinile se vor extrage in totalitate iar zonele accidentale se vor excava si se vor curata total pana la terenul natural bun de fundare, golurile rezultate urmand a fi umplute (plombate) cu beton simplu de completare de clasa C8/10 (B150).
- Sapaturile pentru fundatiile constructiei noi se pot executa mecanizat sau manual.
- Depozitarea pamantului excavat sau a materialelor de constructii se va face la distante mai mari de 1,50 m de la marginea sapaturii generale.
- Se va evita orice tendinta de sporire a umiditatii pamantului pe durata lucrarilor de sapatura si fundatii. Bazele sapaturilor vor fi prevazute cu pante de scurgere catre baze de colectare si evacuare rapida a eventualelor ape din precipitatii. Sapaturile nu se vor lasa deschise timp indelungat pentru a nu fi expuse mai multe zile caldurii solare si/sau precipitatiilor (pentru a se conserva starea de umiditate naturala din teren). In acest scop, ultimul strat de sapatura in grosime de 20 cm se va indeparta manual numai cu putin timp inainte de turnarea betonului de egalizare.
- La cota de fundare terenul va fi imbunatatit prin compactare cu maiul mecanic sau manual.
- Infrastructura se va realiza din beton armat, cu suficiente capacitati de rezistenta si rigiditate.
- La proiectare si executie se vor lua masuri pentru : evitarea umezirii terenului de fundare ; evitarea stagnarii apelor superficiale si a infiltrarii in teren a apelor de suprafata ; indepartarea rapida de constructie a apelor din precipitatii ; evitarea umezirii terenului cu ape din retelele exterioare si instalatiile interioare, etc.

- In cazul in care pe parcursul lucrarilor de excavatii si sapaturi se intalnesc situatii neprevazute, diferite de conditiile considerate in proiect, executantul lucrarilor de constructii va anunta inginerul geotehnician si proiectantul de rezistenta pentru luarea masurilor corespunzatoare. **In diversele etape ale executiei lucrarilor de sapatura, inainte de turnarea betonului de egalizare va fi chemat inginerul geotehnician pentru verificarea, confirmarea si avizarea terenului de fundare.**

Pentru **dimensionarea fundatiilor constructiei noi**, in conformitate cu Studiul Geotehnic si NP112-2013, pe stratul pe care se face fundarea, mentionat mai sus, se poate considera o presiune conventionala de baza $\bar{p}_{conv} = 320 \text{ kPa}$ in gruparea fundamentala de incarcari (permanente - gravitationale), pentru fundatii avand latimea talpii $B = 1,00 \text{ m}$ si adancimea de fundare fata de nivelul terenului natural, $D_f = 2,00 \text{ m}$. Pentru alte latimi ale talpii sau alte adancimi de fundare, presiunea conventionala s-a calculat rezultand $p_{conv} = 240 \text{ kPa}$ cu respectarea recomandarilor STAS 3300/2-85, aplicandu-se corectia de latime C_B si corectia de adancime C_D . Conditile pentru dimensionarea fundatiilor sunt : $p_{ef} < p_{conv}$ pentru gruparea fundamentala de incarcari, respectiv $p'_{ef} < 1,4 p_{conv}$ pentru gruparea speciala.

3. Descrierea constructiei

Structura de rezistenta este alcatuita din beton armat cu un bloc de fundare din beton simplu C12/15 (B200) si o cuva din beton armat C25/30 (B400). In interiorul fantanii se va realiza o placa de beton armat de 20 cm armata pe ambele directii la partea superioara si la partea inferioara dupa cum urmeaza :



Inainte de începerea lucrarilor pentru executarea corpului fundatiilor trebuie sa fie terminate lucrarile pregatitoare si anume:

- trasarea axelor fundatiilor si executarea sapaturilor;
- protectia constructiilor vecine si a instalatiilor existente în pamant;

- coborarea nivelului apelor subterane, pentru a permite executarea corpului fundatiilor în uscat, atunci când procedeele de executie adoptate nu permit betonarea sub apă;
- asigurarea suprafetelor necesare pentru amplasarea si functionarea normala a utilajului de lucru, a depozitelor de materiale si a instalatiilor auxiliare necesare executarii fundatiilor
- verificarea axei fundatiilor;
- verificarea corespunzatoare dintre situatia reala si proiect (din punct de vedere al calitatii terenului, dimensiunile si pozitiilor), în limitele tolerantelor prescrise;
- încheierea procesului verbal de receptie a terenului de fundare.

Dacă caracteristicile terenului nu corespund cu cele avute în vedere la proiectare, măsurile ce urmează a se lua se stabilesc împreună cu proiectantul și se transmit prin dispoziție de șantier.

La executarea fundatiilor trebuie avute în vedere următoarele:

- materialele întrebuințate trebuie să corespundă indicațiilor din proiect și prescripțiilor din standardele și normele de fabricație în vigoare; se atrage atenția asupra cazurilor în care proiectele prevăd ca măsuri de protecție anticorozivă utilizarea de cimenturi speciale și anumite grade de impermeabilizate a betonului;
- fundatia se execută fără întrerupere pe distanța dintre două rosturi de tasare; în cazul în care această condiție nu poate fi respectată se procedează conform Normativului NE-012-99;
- În cazul betonării sub nivelul apei subterane se verifică, după caz, fie eficacitatea epuizamentelor, inclusiv a măsurilor contra afuierii terenului și spălării cimentului din beton, fie respectarea prevederilor din anexa Normativului NE-012-99;

4. Ipoteze de calcul

Încărcările și combinațiile de încărcări s-au considerat în conformitate cu CR0-2012 „Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții” astfel:

a. Gruparea fundamentală

$$1.35 \cdot \sum_{j=1}^n G_{kj} + 1.5 \cdot Q_{kl} + \sum_{i=2}^m (1.5 \cdot \psi_{0i} \cdot Q_{ki})$$

G_{kj} - efectul pe structura al actiunii permanente "i", luata cu valoarea sa caracteristica

Q_{kl} - efectul pe structura al actiunii variabile "i", luata cu valoarea sa caracteristica

Q_{ki} - efectul pe structura al actiunii variabile "i", ce are ponderea predominanta intre actiunile variabile, luata cu valoarea sa caracteristica

ψ_{0i} - factor de simultaneitate al efectelor pe structura ale actiunilor variabile "i", avand valorile:

$\psi_{0i} := 1$ - pentru incarcari din depozite si a actiunilor provenind din impingerea pamintului, a materialelor pulverulente si a fluidelor

$\psi_{0i} := 0.7$ - pentru restul cazurilor

În gruparea fundamentală, pentru calculul la starea limită de rezistență și stabilitate s-au considerat încărcările permanente din greutatea proprie și finisaje, incarcări variabile din încărcările utile și climatice.

5. Dimensionarea și verificarea elementelor structurii

Dimensionarea elementelor s-a făcut la combinațiile de încărcări cele mai defavorabile pentru secțiunea considerată, astfel elementele planșeelor s-au dimensionat la încărcările gravitaționale din gruparea fundamentală. Fundațiile s-au dimensionat în gruparea specială, verificându-se și la gruparea fundamentală.

Materiale utilizate

Beton în elemente de rezistență monolite armate	C12/15, C25/30
Beton in elemente de rezistenta nearmate	C8/10
Oțel beton	Bst 500S

Normative și coduri de referință:

P100-1/2013 Cod de proiectare seismică – Partea 1: Prevederi de proiectare pentru u clădiri.

NP 112-2014 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă

SR EN 1992-1-1-2004 Proiectarea structurilor de beton. Reguli generale și reguli pentru clădiri.

SR EN 1992-1-1/NB - 2008 -:Anexa Nationala.

CR 2-1-1.1-2005 Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat.

SR EN 1991-1-1 – 2004 Acțiuni generale – Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări din exploatare pentru construcții

SR EN 1991-1-1/NA – 2006 Anexa Natională SR EN 1991-1-3-2005 - Acțiuni generale. Încărcări date de zăpadă

SR EN 1991-1-3-2005/NA-2006 Anexa Natională

SR EN 1991-1-4-2006 Acțiuni ale vântului

SR EN 1991-1-4-2006/NB-2007 Anexa Natională

CR 1-1-3/2012 Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor

CR 1-1-4/2012 Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor

La alegerea stratului de acoperire cu beton al armăturilor se va ține cont de următoarele clase de expunere:

Infrastructura

XC2+XF1

6. Măsură pentru îndeplinirea parametrilor calitativi

Realizarea unei calități corespunzătoare a lucrărilor de construcții se va asigura de către constructor și beneficiar, urmărindu-se îndeplinirea parametrilor calitativi pe fiecare etapă în conformitate cu Legea 10/95 privind calitatea lucrărilor de construcții.

Executantul va anunța și va solicita prezența părților implicate la fazele determinante conform programului de control anexat.

7. Urmărirea în timp a construcției

Având în vedere cele precizate în „Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor” urmărirea în timp a clădirii va fi de tip curentă.

Urmărirea curentă în conformitate cu „Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor” se va realiza respectând următoarele:

- va fi o activitate sistematică de culegere de date privind starea tehnică a construcției. Această activitate se va corela cu celelalte activități de reparații și întreținere, pentru a menține construcția în parametrii normali de exploatare;

- va avea caracter permanent, și se va realiza prin grija proprietarilor, direct sau prin reprezentanți;

- se va realiza prin examinare vizuală, cu mijloace de măsurare de uz curent;

- constatările facute în cadrul activității de urmărire curentă se înregistrează în cartea construcției;
- dacă în cursul examinării construcției s-au descoperit degradări, se stabilesc măsuri de intervenție în timp;
- dacă degradările constatate se consideră că pot afecta exploatarea în condiții de siguranță a construcției, proprietarul va solicita o consultanță de specialitate (se va anunța proiectantul, sau se va efectua o expertiză tehnică);

8. Norme de tehnica securitatii muncii

Se vor respecta:

- Legea Protecției Muncii aflată în vigoare;
- În timpul execuției lucrărilor, firmele executante au obligația să respecte măsurile și normele de tehnica securității muncii prevăzute în "Norme de protecție a muncii în activitatea de construcții-montaj".

Pe parcursul execuției, precum și pe timpul exploatarea se vor respecta reglementările Normativului P118-99. Constructorul și beneficiarul au obligația ca în funcție de specificul lucrării să completeze normele de protecție cu toate măsurile de protecția muncii suplimentare pe care le consideră necesare.

Intocmit,

ing. Răducanu Damaris



Calcul fundatie izolata - stalp de iluminat

$$N_{Ed} := 2.50 \text{ kN}$$

$$M_y := 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_z := 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$V_z := 0 \text{ kN}$$

$$V_y := 0 \text{ kN}$$

$$p_{conv} := 130 \text{ kPa}$$

corectia de adancime si latime rezolvate

$$D_f := 1.0 \text{ m}$$

$$H_f := D_f = 1 \text{ m}$$

$$L_b := 0.7 \text{ m}$$

$$B_b := 0.7 \text{ m}$$

$$\gamma_{med} := 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$G_f := B_b \cdot L_b \cdot H_f \cdot \gamma_{med} = 9.8 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} := N_{Ed} + G_f \cdot 1.35 = 15.73 \text{ kN}$$

$$M_{yf} := M_y + V_z \cdot H_f = 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{zf} := M_z + V_y \cdot H_f = 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$e_L := \frac{M_{yf}}{V_{Ed}} = 0$$

$$e_B := \frac{M_{zf}}{V_{Ed}} = 0$$

$$A_c := 1.5 \cdot (L_b - 2 \cdot e_L) \cdot B_b = 0.735 \text{ m}^2$$

$$A_b := L_b \cdot B_b = 0.49 \text{ m}^2$$

$$\frac{e_L}{L_b} = 0$$

rezulta

$$\omega = 1.00$$

tabel E1, pag.104 NP112-2014

$$p_{eff,1} := \omega \cdot \frac{V_{Ed}}{A_b} = 32.102 \text{ kPa}$$

$$< 1.2 \cdot p_{conv} = 156 \text{ kPa}$$

pagina 28 tabel I.5

$$\left(\frac{e_B}{B_b}\right)^2 + \left(\frac{e_L}{L_b}\right)^2 = 0 < \frac{1}{9} = 0.111$$

VARIANTA 2 conform NP112-2004
Anexa F, pag.125

$$d := \frac{L_b}{2} - e_L = 0.35 \text{ m}$$

$$A'_{NP2004} := 3 \cdot d \cdot B_b = 0.735 \text{ m}^2$$

$$p_{max} := \frac{2 \cdot V_{Ed}}{A'_{NP2004}} = 42.803 \text{ kPa}$$

$$< 1.2 \cdot p_{conv} = 156 \text{ kPa}$$



BREVIAR DE CALCUL FÂNTÂNĂ ARTEZIANĂ PENTRU LUCRAREA "REABILITARE PARC GURABARZA, COM. CRIȘCIOR, JUD. HUNEDOARA

Localitatea in care e amplasata structura: COMUNA CRIȘCIOR, JUD.
HUNEDOARA

Incarcari permanente

$$\text{Elevatie: } 0.55\text{m} \cdot 0.2\text{m} \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 2.75 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Platforma fantana: } 1.10\text{m} \cdot 0.2\text{m} \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 5.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Apa: } 1.10\text{m} \cdot 0.3\text{m} \cdot 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 3.3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Inc}_{\text{perm}} := 1.35 \cdot (2.75 + 5.5) \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 3.3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} = 14.438 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{axul A } \text{Incarcari permanente- } P_{ka} := \text{Inc}_{\text{perm}} = 14.438 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{axul B } \text{Incarcari permanente- } P_{kb} := \text{Inc}_{\text{perm}} = 14.438 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{axul 1 } \text{Incarcari permanente- } P_{k1} := \text{Inc}_{\text{perm}} = 14.438 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{axul 2 } \text{Incarcari permanente- } P_{k2} := \text{Inc}_{\text{perm}} = 14.438 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Cota terenului amenajat } C_{TA} := 0.00\text{m}$$

$$\text{Stratificatia terenului } H_{\text{umpl}} := 0.3\text{m} \quad \gamma_{\text{umpl}} := 18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$H_{\text{str}} := 1.5\text{m}$$

$$H_{\text{apa}} := 2.90\text{m}$$

Caracteristici strat teren: Umplutura de pamant cafenie indesata

1. Adancimea de inghet:

$$H_{ing} := 90\text{cm} \quad D_f := H_{ing} + 10\text{cm} = 1\text{ m}$$

2. Materiale utilizate la executarea fundatiilor

Din conditia de expunere a elementelor constructiei la o clasa de expunere de XC1 vom folosi o clasa de beton de C12/15

$$f_{ck} := 12 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_{cd} := \frac{f_{ck}}{1.5} = 8 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

3. Dimensionarea fundatiilor continue rigide

I. Predimensionare

$$b_z := 25\text{cm}$$

1. Calculul latimii B a talpii fundatiei

$$\text{Din conditii constructive} \quad B := 50\text{cm}$$

Din conditii tehnologice ptr $400 < H < 700\text{mm}$

$$\text{Corectare } p_{conv}: \quad p_{conv.} := 320\text{kPa}$$

$$C_b := p_{conv.} \cdot \left(\frac{B - 1.00\text{m}}{1\text{m}} \right) \cdot 0.005 = -0.8 \cdot \text{kPa}$$

$$C_d := p_{conv.} \cdot \left(\frac{D_f - 2.00\text{m}}{1\text{m}} \right) \cdot \frac{1}{4} = -80 \cdot \text{kPa}$$

$$p_{conv} := p_{conv.} + C_b + C_d = 239.2 \cdot \text{kPa}$$

Axul A

$$P_{da} := P_{ka} \cdot 1 \cdot 1\text{m} = 14.438 \cdot \text{kN}$$

$$V_{d.a} := 1.1 P_{da} = 15.881 \cdot \text{kN}$$

$$B_{a.} := \frac{V_{d.a}}{1m \cdot p_{conv}} = 0.066m$$

$$B_a := \max\left(\text{Ceil}(B_{a.}, 5cm), 40cm\right) = 0.4m$$

$$\frac{V_{d.a}}{B_a \cdot 1m} \leq p_{conv} = 1$$

Axul 1

$$P_{d1} := P_{k1} \cdot 1 \cdot 1m = 14.438 \cdot kN$$

$$V_{d.1} := 1.2P_{d1} = 17.325 \cdot kN$$

$$B_{1.} := \frac{V_{d.1}}{1m \cdot p_{conv}} = 0.072m$$

$$B_1 := \max\left(\text{Ceil}(B_{1.}, 5cm), 60cm\right) = 0.6m$$

$$\frac{V_{d.1}}{B_1 \cdot 1m} \leq p_{conv} = 1$$

Aleg LĂȚIMEA FUNDAȚIEI B=50cm

2. Determinarea înălțimii blocului de fundare

$$H_{min} := 40cm \quad \tan\alpha_{adm} := 1.15 \quad p_{conv} = 239.2 \cdot kPa$$

$$\tan\alpha_a := \frac{H_{min}}{\left(\frac{B_a - b_z}{2}\right)} = 5.333$$

$$\tan\alpha_a \geq \tan\alpha_{adm} = 1$$

$$\alpha_a := \text{atan}(\tan\alpha_a) = 79.38 \cdot \text{deg}$$

$$\tan\alpha_1 := \frac{H_{\min}}{\left(\frac{B_1 - b_z}{2}\right)} = 2.286$$

$$\tan\alpha_1 \geq \tan\alpha_{\text{adm}} = 1$$

$$\alpha_1 := \text{atan}(\tan\alpha_1) = 66.371 \cdot \text{deg} \quad \text{Aleg ÎNĂLȚIMEA FUNDAȚIEI } H=50\text{cm}$$

II. Verificare-conform EC7

$h_{\text{elevatie}} := 55\text{cm}$

$p_{\text{conv}} = 239.2 \cdot \text{kPa}$

Axul A

$$\gamma_{\text{med.A}} := 18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$H_{\text{tot.A}} := H_{\min} + 10\text{cm} = 0.5 \text{ m}$$

$$G_{f.A} := B_a \cdot 1\text{m} \cdot H_{\text{tot.A}} \cdot \gamma_{\text{med.A}} = 3.6 \cdot \text{kN}$$

$$P_{\text{ef.a}} := \frac{V_{d.a} + G_{f.A}}{B_a \cdot 1\text{m}} = 48.703 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$P_{\text{ef.a}} \leq p_{\text{conv}} = 1$$

Axul 1

$$\gamma_{\text{med.1}} := 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$H_{\text{tot.1}} := H_{\min} + 10\text{cm} = 0.5 \text{ m}$$

$$G_{f.1} := B_1 \cdot 1\text{m} \cdot H_{\text{tot.1}} \cdot \gamma_{\text{med.1}} = 6 \cdot \text{kN}$$

$$P_{\text{ef.1}} := \frac{V_{d.1} + G_{f.1}}{B_1 \cdot 1\text{m}} = 38.875 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$P_{\text{ef.1}} \leq p_{\text{conv}} = 1$$



BORDEROU CAIET DE SARCINI

1. TERASAMENTE
2. BALAST
3. PAVAJE LA DRUMURI SI TROTUARE
4. BETON
5. PARDOSELI ELASTICE DIN DALE DE CAUCIUC
6. VOPSITORII ELEMENTE DE LEMN (ÎMPREJMUIRE)

CAIET DE SARCINI

**- 1 -
TERASAMENTE**

GENERALITĂȚI

- ART. 1 Domeniu de aplicare
- ART.2 Prevederi generale
- ART.3 Norme de protecția mediului ca urmare a impactului drum – mediu înconjurător
- ART.4 Norme obligatorii privind transporturile pe drumurile publice
- ART.5 Amplasarea de construcții și instalații în zona drumului public
- ART.6 Referințe

CAP. I MATERIALE FOLOSITE

- ART.7 Pământ vegetal
- ART.8 Pământuri pentru terasamente
- ART.9 Apă de compactare
- ART.10 Verificarea calității pământurilor

CAP. II EXECUTAREA TERASAMENTELOR

- ART.11 Pichetajul lucrărilor
- ART.12 Lucrări pregătitoare
- ART.13 Mișcarea pământului
- ART.14 Gropi de împrumut și depozite
- ART.15 Pregătirea terenului de sub ramblee
- ART.16 Execuția rambleelor
 - 16.1 Prescripții generale
 - 16.2 Modul de execuție a rambleelor
 - 16.3 Compactarea rambleelor
 - 16.4 Controlul compactării
 - 16.5 Profile și taluzuri
 - 16.6 Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la umezire
 - 16.7 Prescripții aplicabile rambleelor din material stâncos
 - 16.8 Prescripții aplicabile rambleelor nisipoase
 - 16.9 Prescripții aplicabile rambleelor din spatele zidărilor
 - 16.10 Protecția împotriva apei
- ART.17 Executarea debleelor
- ART.18 Finisarea platformei
- ART.19 Acoperirea cu pământ vegetal
- ART.20 Drenarea apelor subterane
- ART.21 Întreținerea în timpul termenului de garanție
- ART.22 Controlul execuției lucrărilor

CAP. III RECEPȚIA LUCRĂRILOR

- ART.23 Recepția pe faze
- ART.24 Recepția la terminarea lucrărilor
- ART.25 Recepția final

GENERALITĂȚI

ART. 1 DOMENIU DE APLICARE

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

ART. 2 PREVEDERI GENERALE

2.1 – La executarea terasamentelor se respectă prevederile din standardele și normativele în vigoare, în măsura în care completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

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

2.3 – Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului verificări suplimentare, față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

2.5 – antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor de executare a terasamentelor, cu rezultatele obținute în urma determinărilor și încercărilor.

2.6 – 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.

2.7 – La realizarea lucrărilor se vor utiliza numai materiale agrementate conform reglementărilor naționale în vigoare, precum și a legislației și standardelor naționale armonizate cu legislația U.E.; aceste materiale trebuie să fie în concordanță cu prevederile HG nr. 766 / 1997 și a Legii 10 / 1995, privind obligativitatea utilizării de materiale agrementate la execuția lucrărilor.

ART. 3 NORME DE PROTECȚIA MEDIULUI CA URMARE A IMPACTULUI DRUM – MEDIUL ÎNCONJURĂTOR

3.1 – Se vor respecta prevederile Ordinului 44 / 1998 pentru aprobarea Normelor de protecția mediului ca urmare a impactului drum – mediu înconjurător.

3.2 – Pe parcursul execuției lucrărilor de drumuri, antreprenorul general este răspunzător de respectarea tuturor condițiilor legate de impactul asupra mediului.

3.3 – La terminarea lucrărilor de execuție a drumurilor, în cadrul lucrărilor de recepție se va verifica realizarea lucrărilor de protecție a mediului, conform proiectului.

3.4 – La lucrările de drumuri se va asigura protecția apelor de suprafață, subterane și a ecosistemelor acvatice, care are ca obiect menținerea și ameliorarea calității și productivității naturale ale acestora, în scopul evitării unor efecte negative asupra mediului, sănătății umane și bunurilor materiale.

3.5 – Sistemul de scurgere a apelor trebuie să fie întreținut pentru a proteja drumul și terenurile adiacente, să fie compatibil cu mediul înconjurător. Se vor evita fenomenele de băltire.

3.6 – Lucrările de execuție a infrastructurii rutiere vor respecta zonele de protecție sanitară impuse de legislația în vigoare.

3.7 – Execuția lucrărilor de infrastructură se va face astfel încât contaminarea potențială a cursurilor de apă, lacurilor, pânzei freatice să fie evitată.

Execuția lucrărilor se va face pentru a se evita:

- modificarea dinamicii scurgerii apelor prin reducerea secțiunilor albiilor;
- întreruperea scurgerilor apelor subterane;

3.8 – Se va evita depășirea nivelului de zgomot și vibrațiile, atât în cursul zilei, cât și în cursul nopții la executarea lucrărilor de drumuri.

3.9 – Antreprenorul este obligat ca, înaintea amplasării șantierului, să obțină acordul de mediu.

Amplasamentul organizării de șantier se face, de preferință, în zone neîmpădurite, zone care și-au pierdut total sau parțial, capacitatea de producție pentru culturi agricole sau silvice, stabilirea acestora făcându-se pe bază de studii ecologice, avizate de organele de specialitate.

3.10 - Antreprenorii lucrărilor de drumuri, lucrări amplasate pe terenuri agricole și forestiere sunt obligați să ia măsuri de depozitare a stratului de sol fertil decopertat, în vederea refolosirii acestuia, de prevenire a eroziunii solului și de stabilizare permanentă a suprafețelor drumurilor în lucru, în special înaintea perioadei de iarnă.

3.11 – Pe parcursul desfășurării lucrărilor de execuție a drumurilor, antreprenorul va lua măsuri pentru asigurarea stabilității solului, corelând lucrările de construcție cu lucrările de ameliorare a terenurilor afectate. La execuția terasamentelor se va evita folosirea materialelor cu risc ecologic imediat sau în timp.

3.12 – Se vor menține în bună stare de funcționare amenajările antipoluante și de protecție a mediului.

3.13 – Se va stabili regimul de circulație, pe perioada execuției lucrărilor și traseele acestora pentru protejarea ecologică a zonei.

3.14 – Zonele în care s-au depozitat materialele provenite din excavații vor fi reamenajate la terminarea lucrărilor, conform condițiilor impuse prin acordul de mediu.

3.15 – Pe perioada execuției lucrărilor vor fi protejate siturile arheologice și istorice existente sau la altele noi, descoperite în timpul lucrărilor de construcții.

3.16 – Principalele produse generate de activitatea de construcție și întreținere a drumurilor, ce pot fi clasate ca deșeuri, sunt materiale rezultate din decapări și din demolări.

3.17 – În activitatea de construcție și întreținere a infrastructurilor rutiere se va ține seama de reglementările în vigoare în colectarea, transportul, depozitarea și reciclarea deșeurilor.

3.18 – Obligațiile ce rezultă din prevederile oug 195/2005.

ART. 4 NORME OBLIGATORII PRIVIND TRANSPORTURILE PE DRUMURILE PUBLICE

4.1 – Se va respecta Ordonanța Guvernului nr. 19 / 1997 privind transporturile:

4.2 – Zonele de protecție ale drumurilor existente nu vor fi afectate atât din punct de vedere tehnic cât și derularea în siguranță a traficului prin:

- neasigurarea scurgerii apelor în mod corespunzător;
- executarea de construcții, împrejmuiri, plantații care să provoace înzăpezirea drumului sau să împiedice vizibilitatea pe drum;
- executarea unor lucrări care periclitează stabilitatea drumului sau modifică regimul apelor subterane sau de suprafață;

4.3. Pe drumurile publice sunt interzise:

- intrarea pe drum a vehiculelor cu noroi pe roți sau pe șenile, precum și pierderea, prin scurgere din vehicule, în timpul transportului, de materiale de construcție sau de alte materii;
- curățirea sau spălarea vehiculelor de pământ, de materiale sau de alte substanțe; aceasta se va realiza înainte de a pătrunde în drum și numai pe suprafețe special amenajate prin grija administratorului drumurilor;
- scurgerea lubrefianților, a unor produse inflamabile, toxice sau de altă natură;
- ocuparea prin depozitare, a părții carosabile, a stațiilor mijloacelor de transport în comun, a șanțurilor, trotuarelor, pistelor și zonelor de siguranță a drumului, precum și afectarea stării de curățenie a acestora;
- circulația autovehiculelor pe acostamente, pe șanțuri, pe trotuare, pe spații de siguranță ale drumurilor;
- circulația pe drumurile publice, modernizate, a vehiculelor cu pneuri cu cuie, cu șenile, fără bandaje de protecție, precum și transportul prin târâre a unor obiecte sau materiale;

4.4. Se interzice blocarea sau amplasarea de obstacole de orice fel pe platforma drumurilor deschise circulației publice, cu excepția cazurilor autorizate de administratorul drumului și de Poliția rutieră.

ART. 5 AMPLASAREA DE CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII ÎN ZONA DRUMULUI PUBLIC

5.1 – Realizarea în zona drumului public a oricărei construcții sau instalații, în orice scop, se face cu respectarea legislației în vigoare privind amplasarea și autorizarea executării construcțiilor și numai cu acordul prealabil al administratorului drumului.

5.2. În zona drumului public este interzisă amplasarea de construcții, panouri publicitare sau instalații care periclitează siguranța circulației.

În zona mediană a autostrăzilor se pot amplasa numai instalații destinate întreținerii drumurilor și siguranței circulației.

Construcțiile sau instalațiile temporare ale Ministerului Apărării Naționale, care au caracter de urgență, se pot executa fără acceptul administratorului drumului, urmând ca acest accept să se obțină ulterior, în cazul în care

construcțiile sau instalațiile nu se demontează într-un termen stabilit de comun acord cu administratorul drumului.

Pentru ocuparea zonei drumurilor, a podurilor, pasajelor, viaductelor, tunelurilor, prin amplasarea supratrană sau subterană a unor construcții, instalații sau panouri publicitare acceptate de administrația drumurilor, se aplică tarife de utilizare, care se constituie ca venituri la dispoziția administratorului, respectiv pentru administrarea, exploatarea, întreținerea, repararea și modernizarea drumurilor publice. Se exceptează perceperea de tarife de utilizare de către administratorii drumului, dacă amplasarea se realizează pe zonele de protecție unde aceștia nu sunt deținători. Perceperea și folosirea acestor tarife de utilizare a zonelor de protecție proprietate privată se realizează de către deținătorul terenului respectiv.

Deținătorii construcțiilor sau ai instalațiilor acceptate în zona drumurilor sunt obligați să execute, pe cheltuiala lor, demolarea, mutarea sau modificarea acestora, dacă astfel a fost convenit cu administratorul drumului.

Administratorul drumului este obligat să-l înștiințeze pe deținători asupra lucrărilor prevăzute, după cum urmează:

- cu cel puțin 12 luni înainte de începerea lucrărilor a căror execuție impune mutarea ori modificarea, pentru construcții autorizate cu caracter definitiv;

- cu cel puțin 3 luni înainte de începerea lucrărilor la drum, în cazul construcțiilor acceptate cu caracter provizoriu.

5.3 – Lucrările edilitare subterane se amplasează, de regulă, în afara părții carosabile a drumului public sau în galerii vizitabile. Construcția, repararea și întreținerea acestor lucrări, în zona drumului public, se fac cu aprobarea administratorului drumului și cu respectarea legislației în vigoare.

5.4 – Proprietarul construcțiilor, instalațiilor sau al altor asemenea realizate în zona drumului, fără respectarea condițiilor din prezenta secțiune sau cu nerespectarea condițiilor din actul de acceptare, este obligat a le desființa sau a le muta, pe cheltuiala sa, în termenul stabilit de administrator.

În cazul nerespectării termenului fixat de administratorul drumului, acesta poate proceda la desființarea sau la mutarea lucrărilor, pe cheltuiala proprietarului.

5.5 – Deținătorii de construcții sau de instalații amplasate în zona drumului public sunt obligați să execute revizia periodică și repararea acestora, pentru a asigura estetica, protejarea drumului și siguranța circulației.

5.6 – Traseele noi de drumuri publice se stabilesc pe baza documentațiilor de urbanism și amenajare a teritoriului, aprobate în condițiile legii.

Modificarea elementelor geometrice ale traseului, crearea de noi accese sau orice alte intervenții asupra drumului public se fac cu acordul administratorului drumului public.

ART. 6 REFERINȚE

- 6.1 – Ordonanța Guvernului nr. 43 / 1997 privind regimul juridic al drumurilor;
- 6.2 – Ordinul nr. 45 privind Norme tehnice pentru proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor;
- 6.3 – Ordinul nr. 49 / 1998 privind Norme tehnice pentru proiectarea și realizarea străzilor în localitățile urbane;
- 6.4 – Ordinul nr. 50 / 1998 privind Norme tehnice pentru proiectarea și realizarea străzilor în localitățile rurale;
- 6.5 – Legea nr. 18 / 1991 privind fondul funciar, republicată;
- 6.6 – Legea nr. 98 / 1992 pentru ratificarea Convenției privind protecția Mării Negre împotriva poluării, semnată la București la 21 aprilie 1992;
- 6.7 oug 195/2005 privind protecția mediului;
- 6.8 – Legea nr. 26 / 1996 privind Codul silvic;
- 6.9 – Legea nr. 107 / 1996 privind apele;
- 6.10 – Ordonanța Guvernului nr. 27 / 1992 privind unele măsuri pentru protecția patrimoniului cultural național;
- 6.11 – oug 16/2001 – Gestionarea deșeurilor industriale reciclabile;
- 6.12 – Hotărârea Guvernului nr. 36 / 1996 privind stabilirea și sancționarea contravențiilor la normele privind

exploatarea și menținerea în bunăstare a drumurilor publice;

6.13 – Hotărârea Guvernului nr. 525 / 1996 pentru aprobarea Regulamentului general de urbanism;

6.14 – HGR 930/2005 pentru aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică;

6.15 – Ordinul ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului nr. 462 / 1993 pentru aprobarea Condițiilor tehnice privind protecția atmosferei și a Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici produși de surse staționare;

6.16 – HGR 1076/2004; ORD. 860/2002 - MMPA;

6.17 – Ordinul ministrului sănătății nr. 536 / 1997 pentru aprobarea Normelor de igienă și a recomandărilor privind mediul de viață al populației.

C A P I T O L U L I

M A T E R I A L E F O L O S I T E

ART. 7 PĂMÂNT VEGETAL

7.1 – Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate se folosește pământ vegetal ales din pământurile vegetale locale cele mai propice vegetației.

7.2 – Articolul cuprinde lucrările de amenajarea peluzelor, plantări și transplantări, teren de joc pentru copii, terenuri sport și stâncărie ornamentală specificate în indicatorul TSH:

- pregătirea terenului (defrișării, extragerea pământului vegetal, mobilizarea solului);
- înierbarea terenului în scopuri decorative sau consolidare;
- însămânțarea gazonului și ierburilor perene, brăzduiri;
- udatul terenului, administrarea îngrășămintelor organice și chimice;
- cosirea sau tunderea ierbii;
- realizarea lucrărilor de plantații de arbori și arbuști ornamentalți în spații verzi.

7.3 Utilajele folosite la executarea lucrărilor prevăzute în acest articol sunt: transportor cu bandă mobil de 15 m autocisterna de 5 t cu dispozitiv de stropire, automacarale necesare plantării arborilor cu balot.

ART. 8 PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

8.1 – Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 2114 – 84 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelul 1.a și 1.b.

8.2 – 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.

8.3 – Pământurile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, în compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.

8.4 – 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 – 90 privind prevenirea degradărilor provocate din îngheț – dezgheț.

8.5 – Realizarea terasamentelor în rableu, 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.

8.6 – Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice, mълuri, 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.).

8.7 – Condițiile de utilizare a diferitelor pământuri pot fi combinate la cererea Inginerului cu măsuri specifice

destinate a aduce pământul extras în stare compatibilă cu modalitățile de punere în operă și cu condițiile meteorologice. Aceste măsuri care cad în sarcina Antreprenorului privesc modalitățile de extragere și de corecții a conținutului în apa fără aport de liant sau reactiv.

ART. 9 APA DE COMPACTARE

9.1 – Apa necesară compactării rambleelor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.

9.2 – Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul “Inginerului” în afară de terasamentele din spatele lucrărilor de artă.

9.3 – Adăugarea eventuală a unor produse, destinate să faciliteze compactarea nu se va face decât cu aprobarea clientului în care se vor preciza și modalitățile de utilizare.

ART. 10 VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

10.1 – 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 5.000 mc.	1913 / 5 - 85
2	Limita de plasticitate		1913 / 4 - 86
3	Coefficientul de neuniformitate		1243 - 88
4	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleele din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleelor o încercare la 1.000 mc	1913 / 13 - 83
5	Umflare liberă		1913 / 12 - 88
6	Sensibilitate la îngheț, dezgheț		1709 / 3 - 90
7	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc.	1913 / 1 - 82

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

CAPITOLUL II

EXECUTAREA TERASAMENTELOR

ART. 11 PICHETAJUL LUCRĂRILOR

11.1 – De regulă pichetajul axei traseului este efectuat prin grija clientului. Sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheți cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legați de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați în afara zonei drumului cel puțin câte doi reperi pe km.

11.2 – 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 reperilor de pe teren.

11.3 – Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul trece la restabilirea și completarea pichetajului în cazul situației arătate la pct. 11.1 sau la executarea pichetajului complet nou în cazul situației de la pct. 11.2.

Picheții implantați în cadrul pichetajului complemetar vor fi legați în plan și în profil în lung de aceeași reperi ca și picheții din pichetajul inițial.

11.4 - Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin țărushi și șabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax;
- punctele de intersecții ale taluzelor cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzelor;

11.5 – Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor picheților și reperilor de a le restabili sau de a le reamplasa dacă este necesar.

11.6 – În caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de către Antreprenor, pe cheltuiala și răspunderea sa.

Această operație nu poate să fie efectuată decât după ce obține aprobarea “Inginerului” în scris, cu cel puțin 24 de ore în devans.

11.7 – Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, electrice, de telecomunicații sau de altă natură, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora conform documentațiilor tehnice pentru predarea terenului liber Antreprenorului.

ART. 12 LUCRĂRI PREGĂTITOARE

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

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

12.2 – Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbuștilor, să scoată rădăcinile și buturugile.

Doborârea arborilor și a pomilor precum și transportul materialului lemnos rezultat se face pe cheltuiala Antreprenorului după îndeplinirea formelor legale.

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

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

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

12.5 – Pământul decapat și alte produse care sunt improprii vor fi depozitate în depozit definitiv, evitând orice amestec sau impurificare a acestora. Pământul vegetal va putea fi pus într-un depozit provizoriu în vederea unei eventuale reutilizări.

12.6 – În porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie abătute prin șanțuri de gardă care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei drumului.

12.7 – Toate golurile ca: puțuri, pivnițe, excavații, gropi după scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplură conform prevederilor art.7 și compactate metodic pentru a obține gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5 pct. b.

ART. 13 MIȘCAREA PĂMÂNTULUI

13.1 – Mișcarea pământului se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături în profilele cu umplură a proiectului.

13.2 – Necesarul de pământ care nu poate fi acoperit din deblee provine din gropi de împrumut.

13.3 – Recurgerea la deblee și ramblee în afara profilului din proiect sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării “Inginerului”.

13.4 – Dacă apare în cursul execuției lucrărilor ca natura pământurilor provenind din deblee și gropi de

împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini și ale caietului de sarcini speciale relativ la calitate și condițiile de execuție a rambleelor, Antreprenorul trebuie să informeze “Inginerul” și să-l supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplură.

13.5 – La lucrările importante clientul dacă consideră necesar de a preciza, completa sau modifica prevederile art.8 al prezentului caiet de sarcini poate întocmi în cadrul caietului de sarcini speciale “Tabloul de corespondență a pământului” prin care se definește destinația fiecărei naturi a pământului provenit din deblee sau gropi de împrumut.

13.6 – Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antrepreno “Tabloul mișcării pământului” care definește în spațiu mișcările și localizarea finală a fiecărui volum izolat de debleu sau din groapa de împrumut considerată în mod individual. 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 prescripțiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobării “Inginerului” în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începerea lucrărilor.

ART. 14 GROPI DE ÎMPRUMUT ȘI DEPOZITE

14.1 – În lipsa unor precizări în caietul de sarcini speciale alegerea gropilor de împrumut sau a depozitelor este lăsată la latitudinea Antreprenorului.

14.2 – La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- Crestele taluzelor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a “Inginerului”, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;

- Săpăturile în gropile de împrumut pot fi efectuate în continuarea taluzelor de debleu cu condiția ca fundul săpăturii să fie la terminarea extragerii, nivelat de așa manieră ca evacuarea apelor din precipitații să fie asigurată în bune condiții iar taluzele să fie îngrijit taluzate;

- Săpăturile în gropile de împrumut nu vor putea fi practicate sub nivelul proiectat al drumului, în profilele în debleu 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.

14.3 – Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut și depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale nici să nu riște antrenarea lor de 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.

14.4 – “Inginerul” se va putea opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor susceptibile de a înrăutăți aspectul împrejurimilor și a scurgerii apelor, fără ca Antreprenorul să poată pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despăgubiri.

14.5 – Achiziționarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate depozitelor de pământuri ca și celor necesare gropilor de împrumut rămân în sarcina Antreprenorului.

ART. 15 PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEE

În afară de lucrările pregătitoare arătate la art.11 lucrări care sunt comune atât sectoarelor de debleu cât și celor de rambleu, pentru acestea din urmă mai sunt necesare și alte lucrări, pregătitoare după cum urmează:

15.1 Când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20% Antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime de 0,20 m și distanțate la maximum 1,00 m pe terenuri obișnuite și cu înclinare de 4% spre vale.

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

15.2 – În completarea pregătirilor prevăzute la art.12 pământul din terenul de sub rambleu, va fi compactat

pe o adâncime minimală de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare Proctor normal conform tabelului 5. Gradul de compactare verificându-se cu frecvența de 3 determinări la 250 m de banda de drum.

ART. 16 EXECUȚIA RAMBLEELOR

16.1 Prescripții generale

16.1.1 – 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 “Inginer”. Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu consemnată în caietul de șantier.

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

16.1.3 – Execuția rambleelor 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 “Inginer” sau reprezentantul său la propunerea Antreprenorului.

16.2 – Modul de execuție a rambleelor

16.2.1 – Rambleele se execută din straturi elementare suprapuse, pe cât posibil orizontale, pe întreaga lățime a platformei și în principiu pe întreaga lungime a rambleului.

Dacă dificultățile speciale, recunoscute de “Inginer”, o impun straturile elementare pot fi executate pe lățimi inferioare celei a rambleului. Acest rambleu va fi atunci executat din benzi alăturate care împreună acoperă întreaga lățime a profilului, decalarea în înălțime între două benzi alăturate nu trebuie să depășească grosimea maximă impusă.

16.2.2 – Pământul adus pe platformă este împrăștiat și nivelat pe întreaga lățime a platformei în grosimea optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

Profilul transversal a fiecărui strat elementar va trebui să prezinte pante suficient de mari pentru a asigura scurgerea rapidă a apelor de ploaie. În lipsa unor alte precizări aceste pante vor fi de minimum 5%.

16.2.3 – La realizarea umpluturilor cu înălțimi mari, peste 3,00 m, se pot folosi la baza acestora blocuri de piatră sau din beton cu dimensiunea sub 0,50 m cu condiția respectării următoarelor măsuri:

- împănarea golurilor cu pământ;
- asigurarea tasărilor în timp;
- realizarea unei umpluturi omogene din pământ de calitate corespunzătoare pe cel puțin 2,00 m grosime la partea superioară a rambleului;

16.2.4 – La punerea în operă 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 cât mai aproape de cea optimă, sau din contra, udarea stratului așternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

16.3 – Compactarea rambleelor

16.3.1 – Toate rambleele vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor normal prevăzute în STAS 2914 – 84 conform tabelului 5.

Tabelul 5

Zonele din terasamente la care se prescrie gradul de compactare	Pământuri			
	necoezive		coezive	
	Îmbrăcămi nți permanente	Îmbrăcăminți semipermanent e	Îmbrăcămi nți permanente	Îmbrăcăminți semipermanent e

a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu cu înălțimea h de la: $\leq 2,00\text{m}$ $h: > 2,00\text{ m}$	100 95	95 92	97 92	93 90
b. În corpul rambleelor la adâncimea (h) sub patul drumului: $h: \leq 0,50\text{ m}$ $0,5 < h: \leq 2,00\text{ m}$ $h: > 2,00\text{ m}$	100 100 95	100 97 92	100 97 92	100 94 90
c. În deblee pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

16.3.2 – Antreprenorul va trebui să supună acordul “Inginerului” cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor grosimea maximală a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ pentru a obține după compactare gradele de compactare arătate în tabelul 5 cu utilajele 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 planșă 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 nu se va putea să fie satisfăcută această obligație grosimea straturilor succesive nu va putea depăși 20 cm după compactare.

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

16.4 – Controlul compactării

Starea rambleului este controlată prin supravegherea “Inginerului” pe măsura execuției în următoarele condiții:

- controlul va fi strat după strat;
- se va proceda pentru fiecare strat la următoarele încercări cu frecvența teoretică din tabelul 6 care vor putea eventual să fie modificate prin caietul de sarcini speciale.

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 straturi și sectoare.

Antreprenorul poate să ceară recepția unui strat decât dacă toate gradele de compactare corespunzătoare sunt superioare minimului prescris. Această recepție va trebui în mod obligatoriu menționată în registrul de șantier.

16.5 – Profile și taluzuri

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

Profilul taluzului trebuie să fie obținut, în lipsa unor dispoziții contrare în caietul de sarcini speciale prin metoda rambleului excedentar.

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

16.5.2 – Taluzurile rambleelor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1 : 1,5 până la înălțimile maxime pe verticală – date 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

16.5.3 – În cazul rambleelor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 7 dar până la 12,00 m, înclinarea taluzurilor pe înălțimile din tabelul 3 socotite de la nivelul platformei drumului în jos va fi de 1 : 1,5 iar pe restul înălțimii la baza rambleului, înclinarea va fi de 1 : 2.

16.5.4 – În ramblee mai înalte de 12,00, precum și la cele situate în albiile majore ale râurilor, văilor și în bălțile 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.

16.5.5 – Taluzurile rambleelor așezate pe terenuri de fundație cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1 : 1,5 până la înălțimile maxime h max. pe verticală date în tabelul 8, în funcție de caracteristicile fizice – mecanice ale terenului de fundație.

Tabel 8

Panta terenului de fundație	Caracteristicile terenului de fundație								
	a) Unghiul de frecare internă în grade								
	5 ^o			10 ^o			15 ^o		
	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

16.5.6 – Toleranțele de execuție pentru suprafațarea platformei și a taluzurilor sunt următoarele:

- profil platformă fără strat de formă +/- 3 cm
- profil 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 proiect este de – 50cm

16.6 – Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la umezire

16.6.1 – Când la realizarea rambleelor sunt folosite pământuri sensibile la apă și nu sunt măsuri speciale în caietul de sarcini speciale, “Inginerul” lucrării va putea prescrie Antreprenorului:

- Punerea în operă și compactarea imediată a debleelor sau a pământurilor din gropi de împrumut la

locul de folosire cu un grad de umiditate convenabil;

- Așternerea în așteptarea compactării și scarificarea în vederea reducerii umidității prin evaporare;
- Tratarea pământului cu var pentru reducerea umidității;
- Practicarea de drenuri deschise în vederea reducerii umidității a celor a căror conținut excesiv de apă nu ar fi permis obținerea pe loc a unei densități suficiente și reluarea ulterioară a compactării;

Pentru aceste pământuri “Inginerul” va putea impune Antreprenorului prescripții speciale în ce privește evacuarea apelor.

16.7 – Prescripții aplicabile rambleelor din material stâncos

16.7.1 – Descărcarea materialului derocat în rambleu și nivelarea lui va fi organizată de maniera de a obține un material omogen și pe cât posibil cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea o grosime care va fi 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. În cei 0,30 m superiori, se vor elimina blocurile a căror dimensiune cea mai mare va depăși 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 constitutive ale rambleelor trebuie să fie omogenă. Intercalarea straturilor de materiale fine și straturi din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat este interzisă.

16.7.2 – Rambleele vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 8 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 măturată într-o zi de utilajul de compactare deplasându-se cu viteza stabilită în timpul experimentării;

Valoarea parametrilor va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placa permițând să obțină un modul al primei încercări cel puțin egal cu 500 bari și un raport E2 / E1 inferior lui 0,15.

Încercările se vor face de Antreprenor iar rezultatele vor fi înscrise în registrul de șantier.

Toleranța nivelării taluzelor neacoperite va fi astfel ca toate blocurile să fie încastrate cel puțin pe jumătate din grosimea lor.

16.8 – Prescripții aplicabile rambleelor nisipoase

16.8.1 – Rambleele din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzelor în scopul de a le proteja de eroziune.

Grosimea straturilor elementare va fi cea care permite obținerea compactării cerute.

16.8.2 – Vor fi stropite până la obținerea unei umectări omogene a masei nisipoase pe întreaga grosime a stratului elementar.

16.9 – Prescripții aplicabile rambleelor la limita lucrărilor de artă

16.9.1 – În lipsa unor indicații contrare ale caietului de sarcini speciale, rambleele vor fi constituite din materiale identice cu cele adoptate pentru platforma cu excepția materialelor stâncoase. Pe o lățime minimă de 1 metru, plecând de la zidărie, vor fi înlăturate pietrele a căror dimensiune depășește 10cm.

16.9.2 – Ele vor fi compactate cu ajutorul utilajelor, respectând integritatea lucrărilor permițând obținerea gradului de compactare conform prevederilor tab. 5.

Aceste utilaje vor fi supuse aprobării “Inginerului” sau reprezentantului acestuia care vor preciza pentru fiecare lucrare de artă întinderea zonei lor de utilizare.

16.10 – Protecția împotriva apelor

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

ART. 17 EXECUTAREA DEBLEELOR

17.1 Acest capitol cuprinde specificații pentru lucrările de execuția săpăturilor manuale și mecanice specificate în indicatoarele de norme de deviz TSA și TSC.

17.2 - Orice lucrare de săpătură va fi începută după efectuarea operației de predare – primire a amplasamentului, trasărilor reperilor cotei + 0,00 sau – 0,00 consemnată într-un proces verbal încheiat între delegații beneficiarului (beneficiari rețele aeriene sau subterane apă-canalizare, termoficare, gaze, electrice, telecomunicații etc.) proiectantului și executantului.

17.3 – În lucrările de săpături, se vor verifica:

- corespondența dintre natura straturilor întâlnite și prevederile proiectului;
- dimensiunile și pozițiile debleelor și taluzelor în comparație cu proiectul și abaterile admisibile;
- realizarea pantelor longitudinale și transversale prevăzute în proiect inclusiv ale șanțurilor de la fundul debleelor și șanțurilor de gardă;
- asigurarea planeității și pantei transversale a platformei din pământ situate sub straturile drenante;
- se va avea în vedere ca stratul de pământ vegetal să fie corect decupat și depozitat în vederea unei noi utilizări.

17.4 – Standarde de referință

- STAS 1243 – 88 – Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor;
- STAS 2914 – 94 – Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate;
- STAS 2916 – 87 – Protejarea taluzurilor și șanțurilor de scurgere a apelor;
- Normativ C.182 / 77 – Normativ pentru executarea mecanizată a terasamentelor.

ART. 18 FINISAREA PLATFORMEI

18.1 – Stratul superior al platformei va fi îngrijit compactat, nivelat și complectat respectând 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.

În ce privește lățimea platformei și cotele de execuție abaterile limită sunt:

- la lățimea platformei:

+/- 0,05 m, față de ax

+/- 0,10 m, la lățimea întreagă

- la cotele proiectului:

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

18.2 – Dacă construcția sistemului rutier nu urmează imediat terasamentele, platforma va fi nivelată transversal urmărind profilul acoperiș, constituit din doi versanți plani, înclinați cu 4% spre marginea acestora. În curbe se va aplica deverul prevăzut în planuri fără să coboare sub o pantă transversală de 4%.

ART. 19 ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL

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

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

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

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

ART. 20 DRENAREA APELOR SUBTERANE

Lucrări de drenarea apelor subterane care s-ar putea să se dovedească necesare vor fi definite prin dispoziții de șantier de către “Inginer” și reglementarea lor va interveni în lipsa unor dispoziții speciale ale caietului de sarcini speciale conform prevederilor Clauzelor administrative generale.

ART. 21 ÎNTREȚINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANȚIE

În timpul termenului de garanție, Antreprenorul va trebui să execute în timp util și pe cheltuiala sa lucrările necesare pentru a asigura scurgerea apelor, repararea taluzelor și a rambleelor și să corijeze tasările rezultate dintr-o proastă execuție a lucrărilor.

În afară de aceasta, Antreprenorul va trebui să execute în aceeași perioadă și la cererea scrisă a “Inginerului” toate lucrările complementare care vor fi necesare ca urmare a degradărilor de care antrepriza nu va fi responsabilă.

ART. 22 CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

22.1 – Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axului și amprizei drumului;
- verificarea pregătirii terenului de fundație;
- verificarea calității și stării pământului utilizat;
- controlul grosimii straturilor așternute;
- controlul compactării terasamentului;
- controlul caracteristicilor platformei drumului;
- controlul capacității portante.

22.2 – Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică în registrul de laborator a verificărilor efectuate asupra calității și stării (umidității) pământului pus în operă și a rezultatelor obținute în urma încărcărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

22.3 – Verificarea trasării axului și amprizei drumului 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.

22.4 – Înainte de începerea executării umpluturilor, după cum s-a curățat terenul, s-a îndepărtat stratul vegetal și s-a compactat pământul, se determină gradul de compactare și deformabilitatea terenului de fundație.

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

22.6 – Numărul minim de probe conform STAS 2914-84 pentru gradul de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2.000 mp suprafețe compactate.

22.7 – Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometru cu pârgă conform instrucțiunilor tehnice departamentale – indicativ CD 31 – 94.

22.8 – Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profile transversale amplasate la max. 20 m unul după altul în trei puncte (dreapta, ax, stânga) de pe ampriza variantelor de drum nou. Pentru porțiunile unde se execută banda a 3-a se va face o verificare din 20 în 20 m.

22.9 – La nivelul terenului de fundație se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică corespunzătoare vehiculului etalon se încadrează în valorile din tabelul 9, admițându-se depășiri în cel mult 10 % din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundație în funcție de tipul pământului de fundație sunt conform tabelului 9.

22.10 – Verificarea gradului de compactare a terasamentului de fundație se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometrul în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută.

22.11 – Verificarea calității și stării pământului

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului conform tabelului 2.

În cazul probelor extrase din gropile de împrumut se va determina și densitatea în starea uscată.

22.12 – Verificarea grosimii straturilor așternute

Grosimea fiecărui strat de pământ așternut la executarea rambleului va fi verificată, ea trebuie să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare.

22.13 – Verificarea gradului de compactare

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

În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafață, mijlocul și de la 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. 1.000 cm³.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitate în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor STAS 1913 / 13 – 83.

Verificarea privind gradul de compactare realizat se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, în secțiuni diferite pentru fiecare sector de 250 m lungime.

22.14 – În cazul când valorile obținute nu sunt corespunzătoare celor prevăzute în tabelul 5 se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

22.15 – Nu se va trece la execuția stratului următor atât timp cât rezultatele verificărilor efectuate nu confirmă realizarea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului nefiind posibilă.

22.16 – Porțiunile slab compactate pot fi depistate prin metode expeditivă cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu pârghie.

22.17 – Controlul caracteristicilor platformei drumului

Controlul caracteristicilor platformei drumului se face după terminarea execuției terasamentelor și constă în verificarea topografică a nivelmentului și determinarea deformabilității cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul platformei drumului.

22.18 – Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea platformei suport sunt +/- 0,05 m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafațarea platformei și nivelarea taluzelor toleranțele sunt cele arătate în art. 16 din prezentul caiet de sarcini.

Controlul topografic al nivelmentului va fi făcut pe profile din proiect.

22.19 – Deformabilitatea platformei drumului este stabilită prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie.

La nivelul terenului natural sub rambleu, la nivelul patului drumului și la nivelul superior al terasamentelor sub stratul de formă se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică corespunzătoare sub sarcina osiei etalon are valori mai mici decât cea admisă conform tabel 9.

Tabel 9

Tipul de pământ conform STAS 1243 - 88	Valoarea admisibilă a deformației elastice 1/100 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă	450

Atunci când măsurarea deformației elastice nu este posibilă, cu aprobarea Inginerului, se pot utiliza alte metode de determinare a capacității portante standardizate sau agrementate. În cazul utilizării metodelor de determinare a deformației relative sub placa (STAS 2914/4) frecvența încărcărilor va fi de 3 încercări pe secțiuni de drum de maximum 250 m.

CAPITOLUL III

RECEPȚIA LUCRĂRII

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

ART. 23 RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

23.1 – În cadrul recepției pe faze (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentații și de prezentul caiet de sarcini.

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

23.3 – Recepția pe faze se efectuează de către “Inginer” și Antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției să poarte ambele semnături.

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

- trasarea și șablonarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal și terminarea lucrărilor pregătitoare;
- terenului de fundație;
- în cazul rambleelor pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă;

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

ART. 24 RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

24.1 – 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 a proiectului de execuție;
- natura pământului din corpul drumului;
- concordanța gradului de compactare realizat cu prevederile caietului de sarcini.

24.2 – Lucrările nu se vor recepționa dacă:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu este realizat gradul de compactare la nivelul patului drumului cât și pe fiecare strat în parte (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 taluzelor, etc.;
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

Defecțiunile se vor consemna și se va stabili modul și termenul de remediere.

ART. 25 RECEPȚIA FINALĂ

La recepția finală a lucrării se va consemna și modul în care s-au comportat terasamentele în perioada de garanție și dacă au fost întreținute corespunzător.

CAIET DE SARCINI

- 2 -

BALAST

SI / SAU BALAST AMESTEC OPTIMAL

CONTINUT

Cap. I. Generalități

- Art.1. Prevederi generale
- Cap.I. Materiale
- Art.2. Agregate naturale
- Art.3. Apa
- Art.4. Controlul calității balastului sau a balastului amestec optimal înainte de realizarea stratului de fundație

Cap.II. Stabilirea caracteristicilor de compactare

- Art.5. Caracteristicile optime de compactare
- Art.6. Caracteristicile efective de compactare

Cap.III. Punerea în operă a balastului

- Art.7. Măsuri preliminare
- Art.8. Experimentarea punerii în operă a balastului sau a balastului amestec optimal
- Art.9. Punerea în operă a balastului sau a balastului amestec optimal
- Art.10. Controlul calității compactării balastului sau a balastului amestec optimal

Cap.IV. Condiții tehnice, reguli și metode de verificare

- Art.11. Elemente geometrice
- Art.12. Condiții de compactare – capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundație
- Art.13. Caracteristicile suprafeței stratului de fundare

Cap.V. Recepția lucrărilor

- Art.14. Recepția preliminară la terminarea lucrărilor
- Art.15. Recepția finală
- Anexa- fundații de balast și/sau de balast amestec optimal

GENERALITĂȚI

Art.1. Prevederi generale

Stratul de fundație din balast se realizează într-un singur strat.

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale, prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să efectueze la cererea Inginerului verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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.

Constructorul nu va începe așternerea unui strat rutier până când stratul inferior nu a fost finisat și recepționat. Constructorul va efectua pe cheltuiala proprie lucrările de întreținere ale straturilor recepționate până când acestea vor fi acoperite cu stratul superior.

CAP.I. MATERIALE

ART.2. Agregate naturale

Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast, cu granulă maximă de 63 mm.

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.

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		
	Balast	Balast optimal	Completarea sistemului rutier la îngheț-dezgheț –stat de forma-
Sort	0-63	0-63	0-63
Conținut de fracțiuni %			
sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3
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	Conf fig. Nr. 2 din SR 662:2002		
Coefficient de neuniformitate (Un), min	-	15	15
Echivalent de nisip (EN) min	30	30	30
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	50

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.

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

Tabelul 2

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

Agregatul (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp în depozit, pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după ce analizele de laborator au arătat ca este corespunzător.

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.

Depozitarea agregatelor se va face în depozitele deschise dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor.

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 balasturilor.

Art.3. Apa

Apa necesară compactării stratului de balast 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.

Art.4. Controlul calității balastului sau a balastului amestec optimal înainte de realizarea stratului de fundație

Controlul calității se face de către Antreprenor prin laboratorul sau, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 3.

Tabel 3

Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	STAS 4606-80
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606-80
Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
4	Rezistențe la uzura cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort)	-	STAS 730-89

CAPITOLUL II STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

Art.5. Caracteristicile optime de compactare

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

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83 se stabilesc:

$\rho_{d.u. \max P.M.}$ = greutatea volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm^3

$W_{opt P.M.}$ = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

Art.6. Caracteristicile efective de compactare

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

$\rho_{d.u. ef.}$ = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm^3

W_{ef} = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare

gc.

$$pgc = \frac{\sigma_{d.u.ef.}}{\sigma_{d.u.max P.M.}} \times 100$$

La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art.12.

CAPITOLUL III PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

Art.7. Măsurile preliminare

La execuția stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente, sau de strat de forma, în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regula utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului sau balastului amestec optimal.

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.

În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platforma 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 orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau în cazul rambleelor deasupra terenului.

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 sursă folosită și care vor fi consemnate în registrul de laborator.

Art.8. Experimentarea punerii în operă a balastului sau a balastului amestc optimal

Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de proba 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 componentei 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 suprafață corectă.

Compactarea de proba pe tronsonul experimental se va face în prezenta 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 (ora, 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.

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.

Art.9. Punerea în operă a balastului sau a balastului amestec optimal

Așternerea și nivelarea se face la șablon cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect.

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.

Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație sau rămân după compactare se corectează cu materiale de aport și se recilindrează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi compactează din nou.

Nu este permisă udarea balastului în timpul transportării.

Materialele vor fi transportate și livrate astfel încât segregarea sau pierderea componentelor acestora să fie redusă la minimum.

Fiecare transport de balast va fi însoțit de documentul de livrare.

Este interzisă execuția fundației cu balast înghețat.

Este interzisă așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zapada sau pojghita de gheata.

Art.10. Controlul calității compactării balastului sau a balastului amestec optimal

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.

Tabelul 4

NR. CRT	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICA, CARE SE VERIFICA	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE în operă	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1	Încercare Proctor modificata	-	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare și corelția umidității	Zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250m de banda de circulație	STAS 4606
3	Determinare grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea grutații volumice în stare uscată	Zilnic în minim 3 puncte pentru suprafețe <2000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe >2000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12.288
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10m unul de altul pentru fiecare banda cu lățime de 7,5m	Normativ CD 31

În ce privește capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de balast, aceasta se determină prin măsuratori cu deflectometrul cu parghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31.

Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidente privind calitatea stratului executat:

compoziția granulometrică a balastului utilizat;

caracteristicile optime de compactare, obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optima, densitate maxima uscată)

caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

CAPITOLUL IV CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Art.11. Elemente geometrice

Grosimea stratului de fundație din balast este stabilită în proiect.

Abateră limită la grosime poate fi de maximum ± 15 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se strapunge stratul la distanțe de 50 m între punctele de strapungere.

Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector al căii de rulare sau pe fiecare suprafață ce reprezintă 25% din suprafața totală a platformei supuse recepției.

Lățimea stratului de fundație din balast este prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm.

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

Panta transversală a fundației de balast este cea a îmbrăcămînții prevăzută în proiect.

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

Art.12. Condiții de compactare – capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundație

Straturile de fundație din balast sau balast amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare, minime din densitatea în stare uscată maxima determinată prin încercarea Proctor modificata conform STAS 1913/13-83:

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/in toate punctele de măsurare la drumurile de clasă 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 stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în tabelul 5 (conform CD 31).

Tabel 5

Grosimea stratului de fundație din balast	Valorile deflexiunilor admisibile
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:

sau balast amestec optimal h (cm)	Strat de formă	Pământuri de tipul (cf. STAS 1243)		
	Cf. STAS 12253	Nisip prăfos, nisip argilos (P3)	Prăf nisipos, prăf argilos-nisipos prăf argilos (P4)	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă (P5)
10	185	323	371	411
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201

Măsurătorile de capacitate portanta se vor efectua în conformitate cu prevederile Normativului CD 31.

Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu parghie tip Benkerman efectuate în scopul calității execuției lucrărilor de fundații se va face prin examinarea modului de variație la suprafața stratului de fundație, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 KN) și a valorii coeficientului de variație (Cv).

Uniformitatea execuției este satisfacătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundație, valoarea coeficientului de variație este sub 35%.

Art.13. Caracteristicile suprafeței stratului de fundare

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel încât, atât în profil longitudinal, cât și transversal să nu fie mai mari de ± 9 mm:

în profil longitudinal, nu pot fi mai mari de ± 9 mm.

în profil transversal, nu pot fi mai mari de ± 9 mm.

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

CAPITOLUL V RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Art.14. Recepția preliminară la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile art.5,9,10,11 și 12.

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

În urma acestei recepții se încheie "Procesul verbal" de recepție preliminară.

ART.15. RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală a stratului de fundație va avea loc odata cu recepția finală a unui sector din pista de decolare-aterizare sau din calea de rulare sau a unei suprafețe din platforma terminată integral, după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile prevederilor în vigoare și ale prezentului caiet de sarcini.

Măsuri de tehnică securității muncii și stingerea incendiilor

Acte normative ce se vor respecta:

Pe toată perioada executării lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele acte normative:

Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă;

Hotărâre nr. 1425/11.10.2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii sănătății și securității în muncă nr. 319/2006;

H.G. nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierelor temporare sau mobile;

H.G. nr. 971/2006 privind cerințele minime de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;

H.G. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;

H.G. nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;

H.G. nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;

“Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului” ale M.T./M.I. nr. 411/1112/2000.

NOTĂ IMPORTANTĂ:

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

CAIET DE SARCINI

- 3 -

PAVAJE LA DRUMURI SI TROTUARE

1. Obiectul și domeniul de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se referă la executarea, verificarea calității și la recepția lucrărilor de pavaje fie din piatră naturală (pavele normale, pavele abnorme sau calupuri), fie din pavele prefabricate din beton de ciment sau din cărămidă pe bază de klinker.

Pavajele din pavele normale și abnorme se folosesc:

- pe sectoare de drumuri sau străzi cu trafic intens și greu, cu rambleuri înalte când sistematizarea traseului nu este încă definitivată (de exemplu: rețelele subterane nu sunt încă executate) sau când condițiile tehnico-economice justifică folosirea lor;

- la rampele de încărcare, depozitare sau locuri de parcare unde staționează vehicule grele;

- la pasajele de nivel și pe zonele de circulație cu tramvaie sau căi ferate urbane, când pe aceste suprafețe circulă și autovehicule;

- pe sectoarele de drumuri sau străzi situate pe terenuri compresibile, susceptibile la tasări ulterioare.

Pavajele din calupuri se folosesc îndeosebi în următoarele situații:

- pe drumuri publice de clasele II și III, respectiv pe străzi de categoria I...III;

- ca îmbrăcăminte la locuri de parcare și staționare;

- ca suprafețe cu pavaje decorative.

Pavajele din pavele prefabricate din beton de ciment se folosesc îndeosebi la:

- platforme industriale sau publice, în localități;

- locuri de parcare și staționare pentru autovehicule de orice fel;

- stații de alimentare cu carburanți pentru autovehicule (stații de benzină);

- trotuare și alei pietonale.

Pavajele din cărămidă pe bază de klinker se folosesc în special pentru:

- trotuare sau alei situate în incinta unor clădiri;

- piste pentru biciclete;

- îmbrăcăminte în piețe și pe străzi cu circulație auto ușoară și moderată;

- îmbrăcăminte pentru parcări;

- borduri pentru pavaje, pavaje în relief (șicane);

- ca pavaje decorative.

2. Prevederi generale

Pavajele se așază pe un strat (sau pe straturi) de fundație, prin intermediul unui strat de nisip pilonat. În cazuri speciale, pavajul se poate realiza pe un strat de mortar de ciment M 10 (la pavaje decorative, stații de autobuze și troleibuze, rigole).

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, iar la cererea dirigintelui de șantier se pot efectua verificări suplimentare față de cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

3. Materiale

Condițiile tehnice de calitate pentru pavaje din piatră naturală fasonată vor corespunde standardului SR EN 13043. Pavelele prefabricate din beton de ciment vor fi în conformitate cu SR EN 1338, iar bordurile de beton de ciment în conformitate cu SR EN 1340.

Straturile de fundație pe care se realizează pavajul vor respecta prevederile caitelor de sarcini specifice, funcție de tipul straturilor respective prevăzute în proiect.

4. Execuția lucrărilor

Se recomandă ca pavajul să se execute deodată pe toată lățimea părții carosabile. În cazul în care execuția se efectuează sub circulație, se va recurge la realizarea îmbrăcăminte pe jumătate din lățimea părții carosabile, urmărindu-se să se prevadă refacerea fâșiei marginale centrale pe minim 60 cm, iar la pavajele de calupuri sau pavele abnorme executate în arc, refacerea se execută pe jumătate din arcul central.

Pavelele se vor așeza în forme diferite, funcție de tipul lor, astfel:

- pavelele normale de tip dobrogean, conform SR 6978;

- Execuția lucrărilor de pavaje se va efectua pe straturi de fundație realizate în conformitate cu STAS 6400.

Așezarea pavelor normale și abnorme se face cu cel puțin 3 cm mai sus decât cota finală a pavajului, respectiv cu 2 cm mai sus în cazul calupurilor sau a pavelor prefabricate din beton de ciment. După așezarea pavelor sau calupurilor se face prima batere cu mauiul la uscat, bătându-se bucată cu bucată, verificându-se suprafața cu dreptarul și șablonul și corectându-se eventualele denivelări. Pentru pavelele prefabricate din beton de ciment se folosește placa vibratoare.

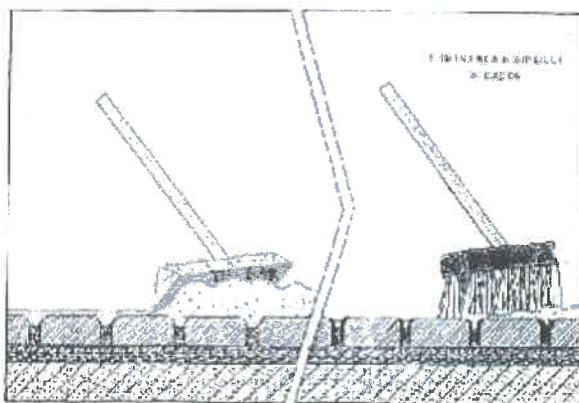
Neregularitățile rămase după această operație, se suprimă prin scoaterea pavelor și revizuirea grosimii stratului de nisip, adăugându-se sau scoțându-se material.

Așezarea pavelor din cărămidă pe bază de klinker se face cu rosturile țesute care depind de forma specifică a pavelor.

Pavelele și calupurile care se dispun pe mortar de ciment marca M 10 se împlântă cu mâna înainte de începerea prizei mortarului, bătându-se cu ciocanul la cota prescrisă. Pavajul realizat pe mortar de ciment se execută numai pe un strat de fundație din beton de ciment sau balast stabilizat cu lianți hidraulici.

Colmatarea rosturilor se efectuează cu nisip argilos, care trebuie periat și udat. De asemenea, rosturile pot fi impermeabilizate prin colmatare cu mastic bituminos (conform STAS 183-1), masticul bituminos putând fi procurat sau fabricat la fața locului (28...32 % bitum D 80/120 și 72...68 % filer), respectiv cu mortar cu emulsie bituminoasă (fig. 1).

Colmatarea rosturilor cu amestecuri bituminoase se face prin introducerea mortarului sau masticului în rosturi, după prepararea acestora pe baza unor dozaje determinate în laborator. Rosturile se golesc în adâncime, se curăță cu apă, se usucă și se amorsează. Se umplu până la jumătate din adâncime după care se revine și se completează cealaltă jumătate. Amorsarea se realizează cu una din următoarele variante: bitum tăiat în cantitate de 0,5 kg/m² sau emulsie bituminoasă cu rupere rapidă în cantitate de 0,5 kg/m². Masticul bituminos se pune în operă la o temperatură de 160...180 °C, iar mortarul cu emulsie bituminoasă la temperatura mediului ambiant dar mai mare de 10 °C.



După terminarea operației de colmatare (răcirea masticului sau la ruperea emulsiei bituminoase), se presară pe toată suprafața pavajului un strat de nisip grăunțos, curat, de 5 mm grosime.

Colmatarea rosturilor se poate efectua, de asemenea, cu mortar de ciment. După curățirea rosturilor, acestea se umplu cu mortar de ciment M 10. Îmbrăcămintea poate fi dată în circulație numai după 14 zile de la data terminării rostuirii, timp în care suprafața pavajului se menține umedă.

d. Încadrarea pavajelor cu borduri se realizează, de regulă, la străzi, piețe, trotuare, locuri de parcare sau staționare etc. și mai rar la drumuri publice. Tipurile uzuale de borduri din beton de ciment utilizate la încadrarea pavajelor la străzi sunt:

- 100x20x25 cm pentru partea carosabilă (tip BDZN);
- 50x20x25 cm pentru partea carosabilă (tip BDZN);
- 50x10x15 cm pentru trotuare (tip BDZT3);
- 50x8x25 cm pentru trotuare (tip BDZT1).

Montarea și alinierea bordurilor.

Pe fundația de beton întărit se toarnă un strat de mortar 1:3 (ciment:nisip) cu grosimea de 2,5 cm pe care se așază bordurile. Bordurile sunt așezate la nivel și aliniate cu ajutorul unui ciocan de cauciuc.

Încastrarea bordurilor. Se toarnă betonul de ciment de încastrare pe fundația de beton a bordurii. Se compactează și se netezește betonul de ciment cu mistria, asigurându-se ca cel puțin 1/2 din înălțimea bordurii este încastrată, astfel încât aceasta să poată prelua împingerile dinspre zona pavată. Pentru încastrare se folosește beton de ciment clasa C 16/20.

Rosturile dintre borduri. Bordurile se pot monta cu rosturi de 8...10 mm umplute cu mortar de ciment (un amestec 1:4, ciment:nisip). Rosturile trebuie completate în întregime și bine compactate. Bordurile se pot monta și cu rosturi neumplute (cap la cap), caz în care rostul are lățimea de 2...3 mm.

5. Condiții de calitate

Înălțimea pietrelor naturale inclusiv grosimea stratului de nisip după pilonare sau a mortarului de ciment trebuie să fie conform datelor din tabelul 1, iar pentru pavelele prefabricate din beton de ciment (autoblocante) în tabelul 2.

Tabelul 1. Condiții de calitate pentru pavaje din piatră naturală.

Felul pavajului	Înălțimea pietrelor, cm	Grosimea stratului de nisip după pilonare sau din mortar, cm
Pavele normale	12...14	3...5
Pavele abnorme	11...13	2...5
Calupuri	8...10	2...3

Forma profilului transversal la drumuri publice și străzi cu două benzi de circulație este sub formă de acoperiș, cu pante transversale egale și cu racordare circulară în treimea mijlocie. La străzi poate fi cu bombament circular sau parabolic $f/l=1/50...1/60$ (f reprezintă săgeata măsurată pe verticală în axa drumului).

Forma profilului transversal la drumuri și străzi cu o bandă de circulație, locuri de parcare, piețe, străzi cu zonă mediană, trotuare etc. este cea cu pantă unică.

Tabelul 2. Condiții de calitate pentru pavaj din pavele prefabricate din beton de ciment.

Felul pavajului	Înălțimea pavelor, cm	Grosimea stratului de nisip după pilonare sau din mortar, cm
Pavele din beton pentru parte carosabilă	8...10	3...5
Pavele din beton pentru trotuare	6	3...5

Pantele profilului transversal tip recomandate sunt următoarele:

- pentru pavaje pe partea carosabilă din pavele normale și abnorme: 3 %;
- pentru pavaje pe partea carosabilă din calupuri și din beton de ciment: 2,5 %;
- pentru pavaje în piețe, platforme și locuri de parcare, trotuare: 1,0...2,5 %;
- pentru străzi cu zonă mediană (pantă transversală unică): 2 %.

Panta transversală în curbe va corespunde amenajării acestora în plan și spațiu, în conformitate cu STAS 863 (la drumuri publice), respectiv STAS 10144/3 (la străzi).

Declivitățile profilului longitudinal sunt conform STAS 863 la drumuri publice și conform STAS 10144/2 și 10144/3 la trotuare, respectiv străzi.

Denivelările și abaterile admise sunt prevăzute în tabelul 3.

Tabelul 3. Abateri și toleranțe admise pentru pavaje.

Felul îmbrăcăminteii	Denivelări maxime în profil longitudinal sub dreptar de 3 m, mm	Abateri limită la pantele transversale, mm/m
Pavaj din pavele normale	12	$\pm p$, în care p este panta transversală proiectată
Pavaj din pavele abnorme	15	$\pm p$
Pavaj din calupuri	10	$\pm p$
Pavaj din pavele din beton	8	$\pm p$
Pavaj din cărămidă Klinker	5	$\pm p$

Notă: Nu se admit denivelări și abateri care favorizează stagnarea apei pe partea carosabilă.

Denivelările maxime în profil transversal, sub șablon, sunt următoarele:

- la pavaje din calupuri și pavele normale de max. 10 mm;
- la pavaje din pavele abnorme de max. 15 mm.

Abaterile admise la nivelul îmbrăcăminteii sunt următoarele:

- la lățimea părții carosabile (față de proiect), max. ± 2 cm;
- la cotele din profilul longitudinal (față de proiect), max. ± 5 cm, cu respectarea pasului de proiectare;

În cazul străzilor, pentru asigurarea scurgerii apelor, grătarele gurilor de scurgere trebui așezate cu 1...2 cm mai jos decât cota rigolei prevăzută în proiect.

Mărimea rosturilor. După terminarea tuturor operațiilor de executare a pavajelor rosturile pot avea următoarele lățimi:

- maxim 10 mm la pavajul din pavele normale calitate 1;
- maxim 15 mm la pavajul din pavele normale calitate 2;
- maxim 20 mm la pavajul din pavele abnorme;
- maxim 5 mm la pavajul din calupuri, calitate 1;
- maxim 8 mm la pavajul din calupuri, calitate 2;
- maxim 2...3 mm la pavajul din pavele prefabricate din beton de ciment umplute cu nisip;
- maxim 8..10 mm la pavajul din pavele prefabricate din beton de ciment umplute cu mortar.

6. Verificarea lucrărilor în timpul execuției

Materiale se verifică pentru încadrarea în condițiile tehnice de calitate conform prescripțiilor specifice. Verificările și determinările care nu pot fi efectuate pe șantier vor fi realizate de un laborator de specialitate, pe probe luate conform prescripțiilor din standardele respective.

Controlul executării lucrărilor trebuie făcut în permanență de către dirigințele de șantier.

Înainte de executarea pavajelor, se va verifica dacă straturile de fundație îndeplinesc condițiile prevăzute în proiect și din caietele de sarcini specifice.

Se vor verifica profilurile transversale și longitudinale, denivelările, abaterile, mărimea rosturilor, încadrarea pavajelor conform prescripțiilor din prezentul caiet de sarcini.

În profilul longitudinal, verificarea se face cu un dreptar de 3 m lungime, așezat pe axa drumului sau străzii și pe primul rând de pavele de lângă bordurile de încadrare sau de lângă rigolă.

În profil transversal, verificarea se face cu un șablon având profilul drumului sau străzii. Verificarea se face din 25 în 25 m.

Pentru măsurarea denivelărilor, se va folosi o pană gradată având lungimea de 30 cm, lățimea de max. 3 cm și grosimea la capete de 1,5 cm și 9,0 cm. Pana are înclinarea de 1/4.

Verificarea cotelor în profil longitudinal se face cu ajutorul unui aparat de nivel.

Rezultatele verificărilor vor fi trecute în registru de șantier și vor fi prezentate la comisiei de recepție.

7. Recepția lucrărilor

Recepția preliminară a lucrărilor de pavaje se face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, a prevederilor din prezentul caiet de sarcini și a datelor din proiect. Pavajele se recepționează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate.

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție, de min. 1 an, pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273.

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

SR EN 197/1-2011 Ciment Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale.

SR EN 197/2-2014 (engleză) Ciment. Partea 2: Evaluarea conformității.

SR EN 988/1-2011 Specificație a mortarelor pentru zidărie. Partea 1: Mortare pentru tencuire și gletuire.

SR EN 988/2-2011 Specificație a mortarelor pentru zidărie. Partea 2: Mortare pentru zidărie.

SR EN 1338-2004/AC-2006 Pavele de beton. Condiții și metode de încercări.

SR EN 1339-2004/AC-2006 Dale de beton. Condiții și metode de încercări.

SR EN 1340-2004/AC-2006 Elemente de borduri de beton. Condiții și metode de încercări.

SR EN 1925-2001 Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea coeficientului de absorbție a apei prin capilaritate.

SR EN 1926-2007 Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea rezistenței la compresiune uniaxială.

EN SR 1936-2007 Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea densității reale și densității aparente și a porozității totale și deschise.

SR EN 12371-2010 Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea rezistenței la îngheț.

SR EN 12407-2007 Metode de încercare a pietrei naturale. Examinare petrografică.

SR EN 12591/2009 Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.

SR EN 12620+A1-2008 Agregate pentru beton.

SR EN 13043-2003/AC-2004 Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.

SR EN 13055/1-2003/AC-2004 Agregate ușoare pentru betoane, mortare și paste de ciment.

SR EN 13755-2008 Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea absorbției de apă la presiune atmosferică.

SR EN 14158:2004 Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea energiei la rupere prin șoc. Determinarea rezistenței la șoc mecanic.

SR 183/1-1995 Lucrări de drumuri. Îmbrăcămînți de beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice de calitate.

SR 6978-1995 Lucrări de drumuri. Pavaje din piatră naturală, pavele normale, pavele abnorme și calupuri.

SR 8877/1-2007 Lucrări de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate.

STAS 539-79 Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.

STAS 863-1985 Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.

STAS 6200/3-1981 Pietre naturale pentru construcții. Luarea probelor, confecționarea secțiunilor subțiri și a epruvetelor.

STAS 6200/7-1971 Pietre naturale fasonate pentru construcții. Metode de încercări fizico-mecanice și mineralogice. Determinarea rezistenței la forfecare.

STAS 6200/9-1992 Pietre naturale fasonate. Determinarea rezistenței la uzură prin frecare pe cale uscată

STAS 6200/14-1978 Pietre naturale fasonate pentru construcții. Determinarea modulului de elasticitate static la compresiune.

STAS 6200/16-1983 Pietre naturale pentru construcții. Indicații pentru stabilirea comportării la intemperii.

STAS 6200/17-1991 Pietre naturale pentru construcții. Determinarea comportării la acțiunea agenților atmosferici.

STAS 6400-84 Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație.

STAS 10144/2-1991 Străzi. Trotuare, alei de pietoni și piste de cicliști. Prescripții de proiectare.

STAS 10144/3-1991 Elemente geometrice ale străzilor. Prescripții de proiectare.

CP 012/1-2007 Cod de practică pentru producerea betonului.

NE 012/1-2007 Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului.

NE 012/2-2010 Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor de construcții din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor.

HG 273-1994 Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

CAIET DE SARCINI

**- 4 -
BETON**

1. GENERALITATI

Prevederile prezentului caiet de sarcini se aplică la executarea elementelor sau structurilor din beton simplu pentru construcții. Astfel sunt specificate cerințele de bază ce trebuie îndeplinite în ceea ce privește betonul (materialele componente, compoziția, proprietățile betonului proaspăt și întărit, producerea, turnarea, tratarea); sunt stabilite criterii pentru satisfacerea acestor cerințe în contextul sistemului de control și asigurare a calității, în vigoare.

1.2. Detalierea regulilor de execuție și de control al calității se va face de către Executant cu respectarea prevederilor prezentului caiet de sarcini, prin proceduri specifice sistemului de asigurare a calității.

Executantul lucrării va transmite Investitorului Planul calității care include Planul de control al calității, verificări și încercări (P.C.C.V.I.) și va anexa la cerere și procedurile de execuție și control. Investitorul va cere după caz și acordul Proiectantului.

1.3. Înainte de începerea lucrărilor, executantul este obligat să examineze amănunțit proiectul și să aducă la cunoștința investitorului, eventualele lipsuri, nepotriviri între diferite planuri sau dificultăți de adaptare la teren și execuție a proiectului.

1.4. În cazul lucrărilor executate pe timp friguros, se vor respecta prevederile normativului C 16-84.

1.5. Pe întreaga perioadă de executare a lucrărilor se vor respecta normele generale și normele specifice de protecția muncii în vigoare (Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betonului și executarea lucrărilor de B.A. și B.P. aprobate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale cu Ordinul Nr. 136/14.04.1995), precum și normele de pază contra incendiilor.

1.6. Toate echipamentele utilizate pentru prepararea, transportul și punerea în operă a betonului, inclusiv a celor pentru prepararea agregatelor și fasonarea armăturilor, trebuie să fie atestate de Comisia Națională de Atestare a Mașinilor și Echipamentelor de Construcții - CNAMEC din MLPAT pentru a asigura calitatea lucrărilor executate precum și protecția vieții, a sănătății și a mediului în conformitate cu prevederile HG 1046-1996.

2. PRINCIPALELE REGLEMENTARI TEHNICE ÎN DOMENIU

Nr. crt.	Indicativ	Titlul reglementărilor	Publicată în:
A. Reglementări cu caracter general			
A.1.	STAS 10107/0-90	Calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat	
B. Reglementări privind execuția lucrărilor de fundații			
B.1.	P 10-86	Normativ privind proiectarea și executarea lucrărilor de fundații directe la construcții.	Buletinul Construcțiilor nr. 1/87
B.2.	C 160-75	Normativ privind alcătuirea și executarea piloților pentru fundații.	Buletinul Construcțiilor nr. 6/75
C. Reglementări privind executarea lucrărilor de cofraje			
C.1.	C 41-86	Normativ pentru alcătuirea, executarea și folosirea cofrajelor glisante	Buletinul Construcțiilor nr. 7/86
C.2.	C 11-74	Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje.	Buletinul Construcțiilor nr. 4/75
D. Reglementări privind executarea lucrărilor de betoane			

D.1.	C 122-89	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și executarea lucrărilor de construcții din beton aparent cu parament natural.	Buletinul Construcțiilor nr. 2/91
D.2.	C 156-89	Îndrumător pentru aplicarea prevederilor STAS 6657/3-89. Elemente prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat. Procedee și dispozitive de verificare a caracteristicilor geometrice.	Buletinul Construcțiilor nr. 1/91
D.3.	C 149-87	Instrucțiuni tehnice privind procedee de remediere a defectelor pentru elemente de beton și beton armat.	Buletinul Construcțiilor nr. 5/87
D.4.	C 155-89	Normativ privind prepararea și utilizarea betoanelor cu agregate ușoare.	Buletinul Construcțiilor nr. 2/91
D.5.	C 237-92	Instrucțiuni tehnice pentru utilizarea aditivului complex ADCOM la prepararea betoanelor de ciment.	Buletinul Construcțiilor nr. 1/93
D.6.	C 238-92	Instrucțiuni tehnice provizorii privind realizarea betoanelor de clasă (Bc 60-Bc-80).	Buletinul Construcțiilor nr. 1/93
D.7.	C 248-93	Instrucțiuni tehnice pentru realizarea betoanelor de nisip.	Buletinul Construcțiilor nr. 2/94
E. Reglementări privind verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații			
E.1.	C 56-85	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții.	Buletinul Construcțiilor nr. 1-2/86
E.2.	C 26-85	Normativ pentru încercarea betonului prin metode nedistructive.	Buletinul Construcțiilor nr. 8/85 și 2/87
E.3.	C 54-81	Instrucțiuni tehnice pentru încercarea betonului cu ajutorul carotelor.	Buletinul Construcțiilor nr. 2/82
E.4.	C 200-81	Instrucțiuni tehnice pentru controlul calității betonului la construcții ingineresti îngropate, prin metoda carotajului sonic.	Buletinul Construcțiilor nr. 6/82
E.5.	C 150-84	Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole.	Buletinul Construcțiilor nr. 7/84
F. Reglementări privind executarea lucrărilor de protecție a construcțiilor în condiții de agresivitate.			
F.1.	C 170-87	Instrucțiuni tehnice de protecția elementelor din beton armat și beton precomprimat supaterane situate în medii agresive naturale și industriale	Buletinul Construcțiilor nr. 7/88
F.2.	C 210-82	Norme tehnice privind protecția anticorozivă a bazinelor de beton armat pentru neutralizarea și epurarea apelor industriale.	Buletinul Construcțiilor nr. 7/82 și 4/85

CIMENT		
G.1.	SR 388/95	Ciment Portland
G.2.	SR 1500/96	Cimenturi compozite uzuale de tip II, III, IV, V.
G.3.	SREN 196-7/95	Metode de încercare a cimenturilor. Metode de prevenire și pregătirea probelor de ciment.
G.4.	SREN 196-6/94	Metode de încercare a cimenturilor. Determinarea fineței.
G.5.	SREN 196-3/97	Metode de încercare a cimenturilor. Determinarea timpului de priză și a constantei de volum.
G.6.	SR 227-5/96	Cimenturi. Încercări fizice. Determinarea căldurii de hidratare.
G.7.	SREN 196-1/95	Metode de încercare a cimenturilor. Determinarea rezistențelor mecanice.
G.8.	SR 6232-96	Cimenturi, adaosuri minerale și aditivi. Vocabular.
G.9.	SREN 196-2/95	Metode de încercare a cimenturilor. Analiza chimică a cimenturilor.
G.10.	SREN 196-4/95	Metode de încercare a cimenturilor. Determinarea cantitativă a constituenților.
G.11.	SREN 196-5/95	Metode de încercare a cimenturilor.
G.12.	SREN 196-21/94	Metode de încercare a cimenturilor. Determinarea conținutului în cloruri, în CO ₂ și alcalii în cimenturi.
G.13.	SP3-1995	Ciment Portland de tip BS 12-78
G.14.	SP5-1995	Ciment Portland aditivat.
G.15.	SP7-1995	Cimenturi pentru drumuri cu adaos CD 345.
G.16.	SP8-1995	Cimenturi pentru drumuri cu adaos/aditivate.
AGREGATE		
G.17.	STAS 1667-76	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu luanți minerali.
G.18.	STAS 662-89	Lucrări de drumuri. Aggregate naturale de balastieră.
G.19.	SR 667-97	Agregate și piatră prelucrată pentru drumuri. Condiții tehnice generale de calitate.
G.20.	STAS 4606-80	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu luanți minerali. Metode de încercare.

G.21.	STAS 2386-79	Agregate minerale ușoare. Condiții tehnice generale de calitate.
G.22.	STAS 7343-80	Agregate minerale ușoare. Granulit.
APA		
G.23.	STAS 790-84	Apă pentru betoane și mortare.
ADITIVI		
G.24.	STAS 8573-78	Aditiv impermeabilizator pentru mortare de ciment.
G.25.	STAS 8625-90	Aditiv plastifiant mixt pentru betoane.
BETOANE		
G.26.	STAS 3349/1-83	Betoane de ciment. Prescripții pentru stabilirea gradului de agresivitate a apei.
G.27.	STAS 3349/2-83	Betoane de ciment. Prescripții pentru stabilirea agresivității apei față de betoanele construcțiilor hidroenergetice.
G.28.	STAS 1759-88	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea densității aparente a lucrabilității, a conținutului de agregate fine și a începutului de priză.
G.29.	STAS 5479-88	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea conținutului de aer oclus.
G.30.	STAS 2320-88	Încercări pe betoane. Tipare metalice demontabile pentru confecționarea epruvetelor.
G.31.	STAS 1275-88	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistențelor mecanice.
G.32.	STAS 2414-91	Încercări pe betoane. Determinarea densității, compactității și porozității betonului întărit.
G.33.	STAS 3519-76	Încercări pe betoane. Verificarea impermeabilității la apă
G.34.	STAS 3518-89	Încercări de laborator ale betoanelor. Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet (gelivitate)
G.35.	STAS 5440-70	Betoane de ciment. Verificarea reacției alcalii-agregate.
G.36.	STAS 2833-80	Încercări pe betoane. Determinarea contracției axiale a betonului întărit.
G.37.	STAS 5585-71	Încercări pe betoane. Determinarea modului de elasticitate static la compresiune al betonului
G.38.	STAS 6652/1-82	Încercări nedistructive ale betonului. Clasificare și indicații generale.
G.39.	STAS 9602-90	Beton de referință. Prescripții pentru confecționare și încercări.

G.40.	STAS 1799-88	Construcții de beton, beton armat și beton precomprimat. Tipul și frecvența verificărilor calității materialelor și betoanelor destinate executării lucrărilor de construcții din beton, beton armat și beton precomprimat.
G.41.	STAS 3622-86	Betoane de ciment - clasificare.
G.42.	ISO 9812	Consistența betonului. Metoda răspândirii.
G.43.	ISO 7031	Determinarea impermeabilității betonului.
G.44.	ENV 206	Specificație tehnică. Betoane - terminologii, cerințe, niveluri de performanță.
G.45.	CEB-FIP	Model code 1990 nr. 205 Partea D - Tehnologia betonului.
G.46.	Eurocode 2	Calculul și alcătuirea structurilor de beton.
G.47.	SR-ISO 7438-92	Materiale metalice. Încercarea la îndoire.
G.48.	SR-ISO 7801-93	Materiale metalice. Încercarea la îndoire alternantă.

3. MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR

3.1. CIMENT

3.1.1. Tipuri de ciment. Clase și cerințe

Cimenturile vor satisface cerințele din standardele naționale de produs sau din standardele profesionale.

Cimenturile uzuale se clasifică după cum urmează:

- ciment Portland (tip I.)
- ciment Portland compozit (tip II.)
- ciment de furnal (tip III.)
- ciment puzzolanic (tip IV.)
- ciment compozit (tip V.)

Denumirea cimentului este dată de nucleul acestuia.

Nucleul cimentului este denumirea dată amestecului de clincher Portland cu alte componente principale în proporție de 95-100% și cu componente minore în proporție de 0-5%, exclusiv sulfatul de calciu și aditivii.

Componentele principale care intră în compoziția nucleului de ciment sunt clincherul Portland, zgura granulată de furnal, puzzolane naturale și industriale, cenușă de termocentrală, șisturi calcinate, calcare, praf de silice, filere.

Fiecare tip de ciment cu adaosuri se produce în mai multe variante de compoziție, care se diferențiază prin procente de clincher și celelalte componente principale. Aceste procente, de regulă, pot fi:

- 80-94% clincher și 6-20% alte componente principale;
- 65-79% clincher și 21-35% alte componente principale.

Funcție de rezistență standard, se pot defini trei clase de rezistență pentru cimenturi: 32,5; 42,5 și 52,5. Funcție de rezistență inițială pentru fiecare clasă de rezistență standard sunt definite: o clasă cu rezistență inițială normală și o clasă cu rezistență inițială mare (simbolizată R).

Clasa de rezistență este definită prin rezistență standard la 28 de zile.

Cerințele pentru clasele de rezistență sunt prezentate în tabelul 3.1.

Tabelul 3.1.

Clasa	Rezistența la compresiune N/mm ²	
	Rezistența inițială	Rezistența standard

	2 zile	7 zile	28 zile
32,5	-	16	32,5 52,5
32,5	10	-	
42,5	10	-	42,5 62,5
42,5R	20	-	
52,5	20	-	52,5 -
52,5R	30	-	

Cerințele fizice ale cimenturilor uzuale sunt prezentate în tabelul 3.2.

Tabelul 3.2.

Clasa de rezistență	Timpul inițial de priză (min)	Stabilitate(mm)
32,5 32,5R 42,5 42,5R	60	10
52,5 52,5R	45	10

Cerințele chimice pentru cimenturile uzuale sunt prezentate în tabelul 3.3

Tabelul 3.3.

Caracteristică	Tip ciment	Clasa de rezistență a cimentului	Condiții (%)
Pierderi la calcinare	I. III/A.	toate clasele	5,0
Rezidul insolubil	I. III/A.	toate clasele	
Conținut în sulfați (SO ₃)	I. II. IV/A.	32,5 32,5R 42,5	3,5
	V/A.	toate clasele	
	III/A.	toate clasele	
	toate tipurile	42,5R 52,5 52,5R	4,0
Conținut în cloruri	toate tipurile	toate clasele	0,1

Puzzolanicitate	IV/A.	toate clasele	să satisfacă încercarea de puzzolanicitate
-----------------	-------	---------------	--

3.1.2. Alegerea tipului de ciment

În stadiul de proiectare a elementului sau structurii de rezistență trebuie să se țină seama de criterii semnificative pentru alegerea tipului și clasei de rezistență a cimentului utilizat:

- rezistența caracteristică necesară betonului;
- viteza de dezvoltare a rezistenței;
- condiții de execuție și tehnologie adoptată;
- condiții de serviciu și expunere a structurii (de ex. mediu agresiv, îngheț-dezgheț cu sau fără agenți chimici, etc.).

Cimenturile Portland, tip I, sau alte tipuri de cimenturi cu conținut ridicat de clincher și în particular cimenturile cu rezistență inițială mare (R) dezvoltă o viteză de întărire mult mai rapidă decât a cimenturilor având un conținut ridicat de componente. Acestea sunt recomandate în situațiile în care este necesară obținerea rezistenței prestabilite la o vârstă inferioară celei de 28 zile.

În cazul unor elemente masive se vor folosi cimenturi care prezintă valori mici ale căldurii de hidratare în vederea evitării fisurării termice și aditivii întârziatori de priză.

În cazul în care temperatura în timpul turnării este scăzută, se vor folosi cimenturile cu întărire rapidă (R) și aditivii acceleratori, iar în cazul turnării pe timp cald, cimenturile cu întărire lentă și aditivii întârziatori.

În condiții speciale de expunere, dacă betonul este în contact cu apa ce conține de ex. sulfați peste 500 mg/l sau cu solul cu conținut de peste 3000 mg/kg se recomandă folosirea cimenturilor rezistente la sulfați.

Dacă folosirea agregatelor reactive nu poate fi evitată, trebuie folosite cimenturi cu un conținut scăzut în Na_2O , K_2O conform specificației tehnice pentru betoane.

În cazuri speciale ale condițiilor de exploatare sau de execuție, alegerea tipului de ciment se va face pe baza unor reglementări tehnice specifice sau cu avizul unui institut de cercetări sau laborator de specialitate.

3.1.3. Livrare și transport

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

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

Cimentul va fi protejat de umezeală și impurități în timpul depozitării și transportului.

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

- tipul de ciment și fabrica producătoare;
- data sosirii în depozit;
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător și datele înscrise în acesta;
- garanția respectării condițiilor de păstrare;
- numărul buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat și datele conținute în acesta inclusiv precizarea condițiilor de utilizare în toate cazurile în care termenul de garanție a expirat.

Obligațiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor înscrie în contractul între furnizor și utilizator.

Conform standardului SREN 196-7 pentru verificarea conformității unei livrări sau a unui lot cu prevederile standardelor, cu cerințele unui contract sau cu specificațiile unei comenzi, prelevarea probelor de ciment trebuie să aibă loc în prezența producătorului (vânzătorului) și a utilizatorului. De asemenea, prelevarea probelor de ciment poate să se facă în prezența utilizatorului și a unui delegat a cărui imparțialitate să fie recunoscută atât de producător cât și de utilizator.

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

3.1.4. Depozitarea

Depozitarea cimentului se face numai după recepționarea cantitativă și calitativă a cimentului conform prevederilor în vigoare inclusiv prin constatarea existenței și examinarea documentelor de certificare a calității și verificarea capacității libere de depozitare în silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperi special amenajate.

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

Depozitarea cimentului în vrac se va face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate prin înscriere vizibilă a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat în saci trebuie să se facă în încăperi închise. Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ține evidența loturilor de ciment depozitate pe fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirilor și a livrărilor. Sacii vor fi așezați în stive pe scânduri dispuse cu interspații pentru a se asigura circulația aerului la partea inferioară a stivei și la o distanță de 50 cm de la pereții exteriori, păstrând împrejurul lor un spațiu suficient pentru circulație. Stivele vor avea cel mult 10 rânduri de saci suprapuși.

Nu se va depăși termenul de garanție prescris de producător pentru tipul de ciment utilizat.

Cimentul rămas în depozit peste termenul de garanție sau în condiții improprii de depozitare va putea fi întrebuințat la lucrări de beton și beton armat numai după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

3.1.5. Controlul calității cimentului

Controlul calității cimentului se face:

- la aprovizionare inclusiv prin verificarea certificatului de calitate/garanție emis de producător sau de baza de livrare conform punctului 4.1.3.;
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat.

3.2. AGREGATE

3.2.1. Condiții generale

3.2.1.1. La executarea elementelor și construcțiilor din beton și beton armat cu densitate aparentă normală (2001-2500 kg/mc), se folosesc agregate cu densitate normală (1201-2000 kg/mc) provenite din sfărâmarea naturală și/sau concasarea rocilor.

3.2.1.2. Agregatele vor satisface cerințele prevăzute în reglementările tehnice specifice (STAS 1667-76 și după caz STAS 662-89 și SR 667-98).

3.2.2. Producerea și livrarea agregatelor

Deținătorii de balastiere/cariere sunt obligați să prezinte la livrare certificatul de calitate pentru agregate și certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

3.2.2.1. Stațiile de producere a agregatelor (balastierile) vor funcționa numai pe bază de atestat eliberat de o comisie internă în prezența unui reprezentat desemnat de ISCLPUAT.

3.2.2.2. Pentru obținerea atestatului, stațiile de producere a agregatelor trebuie să aibă un sistem propriu de asigurare a calității (sau să funcționeze în cadrul unui agent economic cu sistem de asigurare a calității care să cuprindă și această activitate) care să fie cunoscut, implementat, și să asigure calitatea produsului livrat la nivelul prevederilor din reglementări, comenzi, sau contracte. Șeful stației se va face după aceeași procedură la fiecare 2 (doi) ani.

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

- autorizațiile necesare exploatării balastierii și documentele care să dovedească natura zăcămintului;
- documentele cu privire la sistemul de asigurare a calității adoptat (de exemplu: manualul de calitate, proceduri generale de sistem, proceduri operaționale, plan de calitate, regulament de funcționare, fișele posturilor etc.);
- depozite de agregate, cu platforme amenajate și având compartimente separate și marcate pentru numărul necesar de sorturi rezultate;
- utilaje de sortare, spălare etc., în bună stare de funcționare, atestate CNAMEC;
- personal care va avea cunoștințele și experiența necesare pentru acest gen de activități ce se va dimensiona în concordanță cu prevederile sistemului de asigurare a calității;
- laborator autorizat sau dovada colaborării prin convenție sau contract cu alt laborator autorizat.

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

Specialistul din domeniul mecanizării va putea fi angajat în regim de colaborare pentru participarea la acțiunile privind atestarea balastierii și va avea cunoștințele necesare verificării tehnice a utilajelor și aparaturii utilizate.

3.2.2.4. Verificările periodice se vor face trimestrial de către comisia de atestare pentru menținerea condițiilor avute în vedere la atestare și funcționarea sistemului de asigurare a calității.

3.2.2.5. În vederea rezolvării neconformităților constatate cu ocazia auditului intern, a verificărilor trimestriale, sau a inspecțiilor efectuate de organisme abilitate, agentul economic (stația de preparare agregate sau forul tutelar) va lua măsuri preventive sau corective după caz. Aducerea la îndeplinire a acțiunilor corective se comunică în maximum 24 ore organului constatator pentru a decide în conformitate cu prevederile punctului 4.2.2.6.

3.2.2.6. În situația constatării unor deficiențe cu implicații asupra calității agregatelor se vor lua următoarele măsuri:

a) OPRIREA livrării de agregate pentru betoane dacă se constată cel puțin una din următoarele deficiențe:

- deteriorarea pereților padocurilor de depozitare a agregatelor;
- deteriorarea platformei de depozitare a agregatelor;
- lipsa personalului calificat ce deservește stația;
- nerespectarea instrucțiunilor de întreținere a utilajelor;
- alte deficiențe ce pot afecta nefavorabil calitatea agregatelor;

b) OPRIREA funcționării stației de producere a agregatelor în baza unei din următoarele constatări:

- dereglarea utilajelor de sortare/spălare a agregatelor;
- obținerea de rezultate necorespunzătoare privind calitatea agregatelor;
- nerespectarea efectuării încercărilor conform reglementărilor în vigoare;
- nefuncționarea sistemului de asigurare a calității.

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

3.2.3. Alegerea dimensiunii maxime a agregatelor se va face conform punctului 6.2.2.

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

4.2.5. Transportul și depozitarea

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

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

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

3.2.6. Controlul calității agregatelor

Controlul calității agregatelor este prezentat la punctul 17.2.1.1. și în ANEXA VI. 1., iar metodele de verificare sunt reglementate în STAS 4606/80.

3.3. APA

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790/84.

3.4. ADITIVI

4.4.1. Tipuri de aditivi și efecte asupra betoanelor

4.4.1.1. Aditivii sunt produse chimice care se adaugă în beton în cantități mai mici sau egale cu 5% substanță uscată față de masa cimentului în scopul îmbunătățirii / modificării proprietăților betonului în stare proaspătă și / sau întărită.

4.4.1.2. Aditivii trebuie să îndeplinească cerințele din reglementările specifice sau agregatele tehnice în vigoare. Aditivii nu trebuie să conțină substanțe care să influențeze negativ proprietățile betonului sau să producă coroziunea armăturii (ex.: clor).

4.4.1.3. Principalele grupe (clase) de aditivi care se întâlnesc în practica curentă a betoanelor sunt diferite în funcție de efectul principal pe care aditivul îl are asupra proprietăților betonului.

Aceste grupe de bază sunt:

- aditivi reducători de apă;
- aditivi interes reducători de apă;
- aditivi plastifianți;
- aditivi superplastifianți;
- aditivi acceleratori de priză;
- aditivi întârziatori de priză;
- aditivi acceleratori de întărire;
- aditivi antrenori de aer;
- aditivi anti-îngheț;
- aditivi impermeabilizatori;

- aditivi inhibitori de coroziune.

3.4.1.4. Efectul aditivilor asupra proprietăților betonului este în realitate un efect complex - pe lângă efectul principal existând și unul sau mai multe efecte secundare mai mult sau mai puțin pronunțate.

Efectele principale și secundare ale aditivilor curent utilizați precum și influența acestora asupra caracteristicilor betonului în stare proaspătă și întărită sunt prezentate în ANEXA I 3.

3.4.2. Condiții de utilizare

3.4.2.1. Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

- îmbunătățirea lucrabilității betoanelor destinate executării elementelor cu armături dese, secțiuni subțiri, înălțime mare de turnare;
- punerea în operă a betoanelor prin pompare;
- îmbunătățirea gradului de impermeabilitate în cazul recipientilor sau a elementelor expuse la intemperii sau situate în medii agresive;
- îmbunătățirea comportării la îngheț-dezgheț;
- realizarea de betoane de clasă superioară;
- reglarea procesului de întărire, întârziere sau accelerare de priză în funcție de cerințele tehnologice;
- creșterea rezistenței și a durabilității prin îmbunătățirea structurii betonului.

3.4.2.2. Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie în cazurile menționate în tabelul 3.4.

BETOANE PREPARATE OBLIGATORIU CU ADITIVI

Tabelul 3.4.

Nr.crt.	Categoria de betoane	Aditivi recomandat	Observații
1	Betoane supuse la îngheț-dezgheț repetat	antrenor de aer	
2	Betoane cu permeabilitate redusă	reducător de apă- plastifiant	după caz: -intens reducător- superplastifiant -impermeabilizator
3	Betoane expuse în condiții de agresivitate intensă și foarte intensă	Idem	după caz: -intens reducător- superplastifiant -inhibitor de coroziune
4	Betoane de rezistență având clasa cuprinsă între C 12/15 și C 30/37 inclusiv	plastifiant sau superplastifiant	Tasarea betonului: T3-T3/T4 sau T4/T5-T5
5	Betoane executate monolit având clasa C 35/45	superplastifiant-intens reducător de apă	
6	Betoane fluide cu tasare egală cu T5	superplastifiant	
7	Betoane masive Betoane turnate prin tehnologii speciale (fără vibrare)	(Plastifiant) Superplastifiant + Întârziator de priză	
8	Betoane turnate pe timp călduros	Întârziator de priză + Superplastifiant (Plastifiant)	
9	Betoane turnate pe timp friguros	Anti-îngheț+ accelerador de priză	
10	Betoane cu rezistențe mari la termene scurte	Acceleratori de întărire	

Observații: Prevederea se aplică în termen cât mai scurt posibil de la intrare în vigoare a prezentului cod de practică, dar nu mai mult de 3 luni de la publicare.

3.4.2.3. În cazurile în care Proiectantul apreciază că pentru realizarea cerințelor de rezistență și durabilitate este

obligatorie folosirea numai anumitor tipuri de aditivi, atunci documentația proiectului trebuie să prevadă expres acest lucru.

3.4.2.4. În cazurile în care deși nu sunt menționate în tabelul 4.4. - Executantul apreciază că din motive tehnologice trebuie să folosească obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul proiectantului și includerea acestora în documentația de execuție.

3.4.2.5. Stabilirea tipului de aditivi sau a combinației de aditivi se va face după caz de Proiectant, Executant sau Furnizorul de beton, luând în considerare recomandările din normative.

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

3.4.2.7. Condițiile concrete de utilizare. Condițiile tehnice pentru materialele componente (altele decât cele obișnuite) prepararea, transportul, punerea în lucru și tratarea betonului, vor fi stabilite de la caz la caz în funcție de tipul de aditiv utilizat și vor fi menționate în fișa tehnologică de betoane.

3.5. ADAOSURI

3.5.1. Condiții generale

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adăuga în beton în cantități de peste % substanță uscată față de masa cimentului, în vederea îmbunătățirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietăți speciale. Adaosurile pot îmbunătăți următoarele caracteristici ale betoanelor: lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistența la agenți chimici agresivi.

Există două tipuri de adaosuri:

- inerte, înlocuitor parțial al părții fine din agregate, caz în care se reduce cu cca 10% cantitatea de nisip 0-3 mm din agregate. Folosirea adaosului inert conduce la îmbunătățirea lucrabilității și compactității betonului;
- activ, caz în care se contează pe proprietățile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgură granulată de furnal, cenușă, praful de silice, etc.

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

Utilizarea adaosurilor se face în conformitate cu reglementările tehnice specifice în vigoare, acordate tehnice sau pe baza unor studii întocmite de laboratoarele de specialitate. Condițiile de utilizare, condițiile tehnice pentru materiale componente, prepararea, transportul, punerea în lucrare și tratarea betonului se stabilesc de la caz la caz, funcție de tipul și proporția adaosului utilizat.

Adaosurile nu trebuie să conțină substanțe care să influențeze negativ proprietățile betonului sau să provoace corodarea armăturii.

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

3.5.2. Transportul și depozitarea adaosurilor trebuie făcută în așa fel încât proprietățile fizico-chimice ale acestora să nu sufere modificări.

4. CERINTE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI

Compoziția unui beton va fi aleasă în așa fel încât cerințele privind rezistența și durabilitatea acestuia să fie asigurate conform tabelului 5.4. Cerințele pentru durabilitatea betonului vor fi exprimate pe baza unor reguli care privesc compoziția betonului și alegerea materialelor. Alegerea tipului de ciment, domeniile de utilizare ale cimenturilor sunt prezentate în ANEXA I.2.

4.1. CERINȚE PENTRU REZISTENȚĂ

Relația între raportul A/C și rezistența la compresiune a betonului trebuie determinată pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate și pentru o vârstă dată a betonului. Adaosurile din beton pot interveni în determinarea efectivă a raportului A/C (vezi punctul 4.5.1.).

4.2. CERINȚE PENTRU DURABILITATE

Pentru a produce un beton durabil care să reziste expunerii la anumite condiții de mediu prezentate la punctul 4.2.1. și care să protejeze armătura împotriva coroziunii trebuie respectate următoarele cerințe:

- a) Selectarea materialelor componente ale betonului astfel încât să nu conțină impurități care pot dăuna durabilității sau să producă coroziunea armăturii.
- b) Alegerea compoziției astfel încât betonul:
 - să satisfacă toate criteriile de performanță specificate pentru betonul întărit;
 - să poată fi turnat și compactat pentru a forma o structură compactă pentru protejarea armăturii;

- să se evite acțiunile interne ce dăunează betonului (ex. reacția alcalii - agregate);

- să reziste acțiunilor externe cum ar fi influențele mediului înconjurător.

c) Amestecarea, transportul, punerea în operă și compactarea betonului proaspăt să se facă astfel încât materialele componente ale betonului să fie uniform distribuite în amestec, să nu segreghe și betonul să realizeze o structură compactă.

d) Tratarea corespunzătoare a betonului pentru obținerea proprietăților dorite ale betonului și protejarea corespunzătoare a armăturii.

Cerințele de durabilitate necesare protejării armăturii împotriva coroziunii, precum și păstrarea caracteristicilor betonului la acțiunile fizico-chimice în timpul duratei de serviciu proiectare sunt legate în primul rând de permeabilitatea betonului.

În acest sens gradul de impermeabilitate al betonului va fi stabilit funcție de clasa de expunere în care este încadrată construcția.

Rezistența la îngheț-dezgheț a betonului caracterizată prin gradul de gelivitate funcție de numărul de cicluri de îngheț-dezgheț, trebuie să se încadreze în prevederile normativelor.

Valoarea de bază a deformației specifice la 28 zile a betonului datorită contracției pentru betoane obișnuite în condiții normale de întărire este de 0,25‰ conform STAS 10107/0-90.

4.2.1. Condiții de expunere

Cerințele impuse betonului depind de mediul în care este expus betonul. În acest context mediul implică acțiuni fizice și chimice ale căror efecte nu au fost considerate ca "încărcări" în proiectarea structurii.

În multe cazuri, părți ale structurii pot fi expuse la diferite condiții de expunere. În unele cazuri efecte locale produse de "microclimat" pot fi determinate pentru durabilitatea întregii structuri.

Clasele de expunere pentru beton raportate la condițiile de mediu sunt prezentate în tabelul 4.1.

Criteriile pentru aprecierea gradului de agresivitate ale apelor naturale sunt prezentate în tabelul 4.2

4.2.2. Dozaj de ciment și raportul A/C maxim

În general betonul nu este caracterizat încă în mod direct prin clase de durabilitate.

Durabilitatea unui beton poate fi raportată la clasa sa de rezistență, la compoziția sa, în particular la tipul de ciment, raportul A/C maxim, gradul de impermeabilitate, contracția axială și rezistența la îngheț-dezgheț.

Pentru a asigura o rezistență mare la pătrunderea substanțelor agresive, raportul A/C va fi mai mic la expuneri mai severe la care este supusă structura din beton.

Un dozaj minim de ciment trebuie adoptat în vederea asigurării alcalinității betonului, condiție necesară pentru protecția împotriva coroziunii armăturii și pentru a asigura lucrabilitatea betonului proaspăt la un raport A/C dat. Valorile pH-ului sunt mai mari de 12 pentru elemente din beton armat și mai mari de 12,5 pentru elementele din beton precomprimat.

Valorile recomandate pentru raportul A/C maxim pentru diferite clase de expunere sunt prezentate în tabelul 4.4., iar pentru dozajul minim de ciment în tabelul 4.5.

4.2.3. Cantitățile maxime admise de substanțe ce pot afecta durabilitatea betonului

Durabilitatea betonului inclusiv protecția armăturii pot fi afectate de anumite substanțe dacă acestea depășesc anumite limite. Cantitățile admise depind de o serie de factori cum ar fi: condițiile de mediu la care este expus betonul, tipul și compoziția componenților betonului. De exemplu: sulfați în anumite limite pot conduce la deteriorarea betonului prin fisurări datorită expansiunii, iar ioni de clor din beton pot produce coroziunea armăturii.

Conținutul de ioni de clor solubili în apă din betonul proaspăt nu trebuie să depășească valorile precizate în specificația tehnică pentru betoane și anume:

- 1% față de masa cimentului pentru betonul simplu;

- 0,4% față de masa cimentului pentru betonul armat exploatat în mediu uscat sau protejat contra umidității;

- 0,15% față de masa cimentului pentru betonul armat exploatat în mediu cu clor;

- 0,30% față de masa cimentului pentru betonul armat exploatat în alte condiții de mediu;

- 0,06% față de masa cimentului pentru betonul precomprimat.

CLASE DE EXPUNERE A CONSTRUCȚIILOR ÎN CONDIȚIILE DE MEDIU

Tabelul 4.1.

Clasa de expunere	Exemple de construcții
-------------------	------------------------

1 MEDIU USCAT	a Moderat	Construcții sau elemente de construcții situate în spații închise, ferite de acțiunea directă a intemperiilor sau umidității cu excepția unor scurte perioade în timpul execuției, respectiv construcții cu închideri perimetrale și încălzite iarna (ex: fețele spre interior ale elementelor structurale din clădirile civile, inclusiv cele din grupurile sanitare și bucătăriile apartamentelor de locuit și din halele industriale închise, cu umidități interioare 75%).			
	b Sever	Construcții și elemente de construcții expuse permanent la temperaturi mai mari de 30°C (încăperi cu utilaje sau aparatură care degajă căldură, hale cu procese calde etc.).			
2 MEDIU UMED	A Moderat	Construcții și elemente de construcții expuse la îngheț în stare nesaturată sau expuse umidității respectiv: construcții neîncălzite în perioada de iarnă, cu sau fără închideri perimetrale (ex: depozite acoperite), elemente de construcții în contact permanent cu apa (ex: fundații sub nivelul apelor freatice fără agresivitate sulfatică), elemente de construcții situate în zonele de variație a nivelului apelor, dar fără posibilitate de îngheț (ex: fundații radiere, pereți de contur etc.) fără condiții de impermeabilitate pentru beton.			
	b Sever	Construcții și elemente de construcții expuse la îngheț în stare saturată cu apă (ex: cheiuri, estacade, canale deschise, diguri, stâlpi pentru estacade, scări exterioare, platforme). Construcții și elemente de construcții expuse la condens sau alternanță frecventă de umiditate și uscăciune generată de procese tehnologice (ex: hale în care umiditatea depășește 90% sau se produc frecvent degajări de abur). Construcții supuse presiunii apei pe una din fețe.			
3 MEDIU UMED CU ÎNGHEȚ ȘI AGENȚI DE DEZGHEȚARE		Construcții sau elemente de construcții interioare sau exterioare expuse la îngheț-dezgheț și acțiunea sării pentru dezgheț			
	b agresivitate atmosferică inclusiv cu posibilitate de îngheț-dezgheț	moderat 1	Construcții expuse indirect agresivității marine. Construcții expuse îngheț-dezghețului fără posibilitate de stropire. Construcții închise care nu se încălzesc pe timp de iarnă.		
		sever 2	Construcții situate la nivelul mării expuse direct intemperiilor și salinității prin stropire și alternanță frecventă a umidității și uscăciunii, precum și posibilității de îngheț în stare saturată. Condens puternic generat de procesul tehnologic.		
5 MEDIU CHIMIC AGRESIV	A		Mediu chimic cu agresivitate foarte slabă (FS)		
	B		Mediu chimic cu agresivitate slabă (S)		
	C		Mediu chimic cu agresivitate intensă (I)		
	D		Mediu chimic cu agresivitate foarte intensă (FI)		

CRITERII PENTRU APRECIEREA GRADELOR DE AGRESIVITATE ALE APELOR NATURALE (CU EXCEPȚIA APEI DIN MAREA NEAGRĂ)

Tabelul 4.2.

Nr.crt.	Natura agresivității	f. slabă	Slabă	intensă	f. intensă
1.	General acidă, pH	-	6,5-5,6	5,5-4,5	< 4,5
2.	Carbonică (CO ₂ liber) în mg/dmc pentru duritate temporară în oG de:				

	2 2,1...6 6,1...15 > 15	10-14 15-29 15-29 < 300	15-30 30-60 30-90 300	31-60 61-90 91-150 -	> 60 > 90 > 150 -
3.	Săruri de amoniu (NH ₄) mg/dmc	50-99	100-200	201-500	> 500
4.	Magneziană (Mg ²⁺) în mg/dmc	100-199	200-1000	1001-3000	> 3000
5.	Sulfatică * (SO ₄ ²⁻) în mg/dmc	150-249	250-500	501-1000	> 1000*
6.	Dezcalcinizare (HCO ₃ ⁻) în mg/dmc duritate, (oG)	-	< 120 (< 7)	-	-
7.	Oxizi alcalini (OH ⁻) în mg/dmc	-	17,5-25	> 25	-
8.	Conținut total de săruri în mg/dmc	-	10-20	20,1-50	> 50

* Pentru stabilirea tipului și dozajului de ciment pentru agresivitatea sulfatică foarte intensă se diferențiază trei cazuri funcție de conținutul de (SO₄²⁻) mg/dmc astfel:

Foarte intensă 1 1001-2500

Foarte intensă 2 2501-5000

Foarte intensă 3 > 5000

CERINȚE MINIME DE ASIGURARE A DURABILITĂȚII PENTRU BETON ÎN FUNCȚIE DE CLASELE DE EXPUNERE

Tabelul 4.4.

Clasa de expunere	Clasa de beton, min.	Grad de impermeabilitate, min.	Grad de gelivitate, min.	Agregate rezistente la îngheț-dezghet	Aer*** antrenat	Raport A/C, max.	Tip de ciment conform Tabelelor din Anexa I.2.
1	C12/15*	P 4*	-	-	-	0,65*	I.2.1
2 a b	C16/20** C18/22,5	P 4 P 8	- G 100 (150)	- da	- da	0,50 0,45	I.2.1 I.2.2
3	C25/30	P 12	G 150	da	da	0,40	I.2.2
4 a b1 b2	C20/25 C25/30 C25/30	P 8 P 12 P 12	- G 100 G 150	- da da	- da da	0,45 0,40 0,40	I.2.3
5 a	C18/22,5	P 8	-	-	-	0,50	I.2.3

b	C18/22,5	P 8				0,50	
c	C18/22,5	P 12				0,45	
d	C25/30	P 12				0,45	

NOTĂ:

* - pentru betonul simplu nu există condiție;

** - se poate adopta clasă de beton minim C 12/15, cu condiția îndeplinirii simultane a celorlalte cerințe minime pentru asigurarea durabilității.

OBSERVAȚIE: În clasele de expunere I.5 dacă se îndeplinesc condițiile de impermeabilitate minimum P 12 și celelalte condiții minime de asigurare a durabilității, se poate adopta pentru betonul precomprimat clasa minimă de beton C 20/25 sau C 25/30, funcție de tipul de armături utilizate.

DOZAJUL MINIM DE CIMENT PENTRU ASIGURAREA CERINȚELOR DE DURABILITATE

Tabelul 4.5.

Clasa de expunere		Grad de agresivitate	Dozajul minim de ciment (kg/mc) pentru			
			Beton simplu		Beton armat	
1	a	-	150		250	
	b	-	180		275	
2	a	-	200		290	
	b	-	300		325	
3		-	325		365	
4	a	S	300		325	
		I	350		390	
	b	S	300		325	
		I	325		365	
			ANA	AS	ANA	AS
5	a	FS	225 (180)	2401)	260	2701)
	b	S	300 (230)	3301) 3002)	325	3601) 3402)
	c	I	350 (280)	3302) 3103)	390	3652) 3503)
	d	FI-1	350(+)	4102)	390(+)	4502)

		(280)	3703)		4103)
	FI-2		4102)(+) 4103)		4502)(+) 4503)
	FI-3		4103)(+)		4503)(+)

NOTAȚII:

A.N.A. - ape naturale agresive, cu excepția celor cu agresivitate sulfatică și apa Mării Negre; A.S. - agresivitate sulfatică

1) CIMENT II A-S

2) CIMENT HI; H II A-S

3) CIMENT SR I; SR II A-S

(+) - măsuri suplimentare de protecție

() - valorile din paratenză se vor adopta pentru betoane suport sau de egalizare

5. CERINTE DE BAZA PRIVIND COMPOZIȚIA BETONULUI

5.1. CONDIȚII GENERALE

Betonul poate fi realizat pe baza unor compoziții stabilite în două moduri principale:

- amestecul de beton proiectat la stație de producător printr-un laborator autorizat;
- amestecul de beton prescris (de către proiectant și/sau utilizator) printr-un laborator autorizat.

5.1.1. Amestecul de beton proiectat

5.1.1.1. Cerințe generale

Alegerea componentelor și stabilirea compoziției betonului proiectat se face de către producător pe baza unor amestecuri preliminare stabilite și verificate de către un laborator autorizat. În absența unor date anterioare se recomandă efectuarea unor amestecuri preliminare. În acest caz, producătorul stabilește compoziția betonului astfel încât să aibă o consistență necesară, să nu sege și să se compacteze ușor. Betonul întărit trebuie să corespundă cerințelor tehnice pentru care a fost proiectat și în mod special să aibă rezistența la compresiune cerută. În aceste cazuri, amestecurile de probă ale betonului în stare întărită trebuie să fie supuse încercărilor pentru determinarea caracteristicilor pentru care au fost proiectate. Betonul trebuie să fie durabil, să realizeze o bună protecție a armăturii. Compoziția betonului trebuie proiectată având în vedere prevederile prezentei reglementări tehnice.

5.1.1.2. Date privind compoziția betonului

În cazul amestecului proiectat trebuie specificate următoarele date de bază:

- a) Clasa de rezistență;
- b) Dimensiunea maximă a granulei agregatelor;
- c) Consistența betonului proaspăt;
- d) Date privind compoziția betonului (de exemplu raportul A/C maxim, tipul și dozajul minim de ciment) funcție de modul de utilizare a betonului (beton simplu, beton armat), condițiile de expunere etc. în concordanță cu prevederile prezentului cod de practică.

De exemplu: un beton de clasa C 16/20 cu consistența T3, preparat cu ciment I32,5 și având agregate 0-31 mm se va nota: C 16/20-T3-I32,5/0-31.

În anumite cazuri privind condițiile speciale de utilizare a betonului trebuie specificate caracteristici suplimentare (ce trebuie să facă obiectul unor teste specifice), cum ar fi:

a) Caracteristici ale betonului întărit, de exemplu:

- densitate
- rezistență la penetrarea apei (impermeabilitatea betonului)
- rezistență la îngheț-dezgheț
- rezistență la atacul chimic
- rezistență la uzură, etc.

b) Caracteristici de compoziție:

- tipul de ciment
- conținutul de aer antrenat
- evoluția rezistenței
- cantitatea de caldură degajată în timpul hidratării
- condiții speciale pentru agregate
- cerințe speciale privind reacția alcalii-agregate
- cerințe speciale privind temperatura betonului proaspăt.

În cazul în care se cere obținerea unui anumit grad de impermeabilitate, gelivitate etc. notația betonului va cuprinde și aceste caracteristici (de exemplu pentru gradul P8 de impermeabilitate: C16/20-P8-T3-I32,5/0-31).

5.1.2. Amestecul de beton prescris

5.1.2.1. Cerințe generale

Proiectantul și/sau utilizatorul își asumă responsabilitatea pentru compoziția betonului. În acest caz trebuie verificate într-un laborator autorizat, alegerea componentelor, stabilirea compoziției betonului și îndeplinirea cerințelor tehnice pentru betoane.

În general datele de bază specificate în cazul amestecului de beton prescris sunt similare cu cele ale amestecului de beton proiectat.

5.1.2.2. Date specifice privind amestecurile de beton prescrise

În cazul amestecului de beton (compoziția betonului) prescris trebuie să se specifice cel puțin următoarele date de bază:

- a) Dozajul de ciment la mc de beton/clasa betonului;
- b) Tipul și clasa cimentului;
- c) Consistența și raportul A/C ale betonului proaspăt;
- d) Tipul de agregate;
- e) Dimensiunea maximă a agregatelor și zona de granulozitate;
- f) Tipul și cantitatea de aditiv sau adaos.

5.1.2.3. Date suplimentare privind amestecul de beton prescris

Dacă este necesar pot fi specificate și date suplimentare cum ar fi:

- a) date privind compoziția:
 - condiții speciale pentru agregate incluzând și o anumită granulozitate;
 - conținutul de aer antrenat din betonul proaspăt;
 - cerințe suplimentare privind temperatura betonului proaspăt.
- b) informații privind transportul sau/și procedurile de turnare
 - ritmul de livrare al betonului;
 - indicarea tipului (cu sau fără amestecare) gabaritului și în general caracteristicilor mijlocului de transport.

5.1.3. Stația precum și utilizatorul au obligația de a livra, respectiv comanda beton numai pe baza unor comenzi în care se va înscrie tipul de beton și detalii privind compoziția betonului, programul și ritmul de livrare precum și obiectul (partea de structură la care urmează a se folosi).

5.1.4. Livrarea betonului trebuie însoțită de un bon de livrare-transport beton.

5.1.5. Compoziția betonului se stabilește și/sau verifică de un laborator autorizat; stabilirea compoziției trebuie să se facă:

- * la intrarea în funcțiune a unei stații de betoane;
- * la schimbarea tipului de ciment și/sau agregate;
- * la schimbarea tipului de aditiv;
- * la pregătirea executării unei lucrări care necesită un beton cu caracteristici deosebite de cele curent preparate, sau de clasă egală sau mai mare de C 20/25.

5.1.6. În cazul construcțiilor speciale precum și în cazul utilizării unor tipuri de ciment, agregate, aditivi sau adaosuri care nu sunt prevăzute în prezentul cod de practică sau care nu au reglementări speciale, stabilirea compoziției betoanelor se va face pe bază de studii elaborate de institute de cercetare.

5.1.7. Lunar, laboratorul stației va analiza rezultatele încercărilor efectuate la vârsta de 28 zile și va efectua, cu acordul

scris al laboratorului care a efectuat și/sau verificat rețeta, eventualele corecții ale dozajului de ciment sau alte măsuri necesare în vederea asigurării calității betonului.

Analiza se va face pe tipuri de betoane de clasă 8/10 luând în considerare rezultatele obținute.

În prima etapă de analiză se vor aplica următoarele criterii orientative:

a) max. unul din 20 rezultate se situează sub clasa betonului C

b) max. 33% din rezultate sunt mai mici decât

c) max. 10% din rezultate depășesc

Valorile și (rezistența betonului în N/mm²) sunt următoarele:

Clasa	C8/10	C12/15	C16/20	C18/22,5	C20/25	C25/30	C32/40
	11/13	15,5/18,5	20/24	22/27	25/30	30/35	38/46
	22/24	27/30	32/36	34/39	37/42	43/48	51/60

Pentru tipurile de beton la care nu este îndeplinit unul dintre criteriile menționate se va proceda la o analiză conform criteriilor de conformitate prezentate la capitolul 17 "Controlul Calității" și se va determina clasa de beton efectiv realizată. În situațiile în care se constată că $C_{efectiv} > C_{proiect}$ se va reduce dozajul de ciment pe bază de încercări preliminare.

5.1.8. Cantitățile de materiale corespunzătoare unui amestec se vor stabili pentru un volum de beton proaspăt de max. 80% din capacitatea nominală a utilajului folosit pentru malaxare sau conform indicațiilor prevăzute în cartea tehnică a utilajului.

5.1.9. În cursul preparării betonului, compoziția se va corecta de către laboratorul stației în funcție de rezultatele încercărilor privind:

- * umiditatea agregatelor;
- * granulozitatea sorturilor;
- * densitatea aparentă a betonului proaspăt;
- * consistența betonului.

Dacă se impune o corectare a cantității de apă de amestecare cu max. 5% se admite ca pentru celelalte componente să se mențină cantitățile stabilite anterior.

5.2. PROIECTAREA AMESTECULUI

5.2.1. Cerințe privind consistența betonului

5.2.1.1. Lucrabilitatea reprezintă capacitatea betonului proaspăt de a putea fi turnat în diferite condiții prestabilite și a fi compactat corespunzător. Lucrabilitatea se apreciază pe baza consistenței betonului.

5.2.1.2. Consistența cerută betonului depinde de felul elementului, dimensiunile elementelor structurale, prezența și amplasarea armăturii, tipul echipamentului de transport și punerea în operă a betonului, de posibilitățile de compactare și condițiile de mediu în timpul turnării.

Consistența betonului proaspăt depinde de conținutul de apă, de fracțiunile fine ale agregatelor, de granulozitate, și de natura agregatelor. Consistența poate fi influențată prin adăugarea unor aditivi sau adaosuri.

5.2.1.3. Imediat după amestecare este posibilă o reducere a consistenței betonului. Acest fenomen poate apare în medii uscate și la temperaturi mari sau în cazul în care se folosesc anumite tipuri de cimenturi sau aditivi cum ar fi aditivii mari reducători de apă sau superplastifianți.

6.2.1.4. Consistența poate fi măsurată prin diferite metode conform normativelor în vigoare.

5.2.2. Cerințe privind granulozitatea agregatelor

* Granulozitatea agregatelor este verificată cu ajutorul sitelor sau ciururilor cu dimensiunile ochiurilor conform reglementărilor în vigoare STAS 1667 - 76: 0,2; 0,5; 1; 2; 3(5); 7; 10; 16; 20; 31; 40; 50; 63; 71.

* Cerințe privind granulozitatea agregatelor

- Pentru obținerea unui amestec cu un dozaj optim de ciment și o cantitate mică de apă se recomandă utilizarea unei

combinații de agregate care să conțină o cantitate redusă de nisip și o proporție mai mare a agregatelor mari.

- În general granulozitatea agregatelor se alege funcție de condițiile de turnare, compactare precum și de tipul agregatelor ce se folosesc. În anumite cazuri, pentru ca betonul să nu segeze în timpul transportului, turnării și compactării, pentru a fi suficient de lucrabil și ușor de compactat trebuie sporită cantitatea de parte fină..

5.2.3. Cerințe privind alegerea tipului, dozajului de ciment și raportul A/C.

* Raportul A/C este stabilit funcție de condițiile de rezistență impuse betonului. Valorile orientative ale raportului A/C funcție de clasa cimentului folosit pentru obținerea unei anumite clase de beton. Chiar în cazurile în care obținerea unei anumite rezistențe a betonului ar permite utilizarea unui raport apă/ciment mai mare, el nu trebuie să depășească valorile limită prezentate la capitolul privind durabilitatea betonului (funcție de clasa de expunere a structurii) . Dozajul de ciment este determinat funcție de clasa de rezistență a betonului, precum și de cantitatea de apă necesară pentru a se obține o anumită consistență a betonului proaspăt.

Alegerea compoziției se va face prin încercări preliminare urmărindu-se realizarea cerințelor.

5.2.4. Cerințe privind alegerea aditivilor și adaosurilor

Aditivii și adaosurile vor fi adăugate în amestec numai în asemenea cantități încât să nu reducă durabilitatea betonului sau să producă coroziunea armăturii.

Cantitatea totală de aditivi nu va depăși 50 g/kg ciment și nu va fi mai mică de 2 g/kg ciment. Aditivii lichizi în cantități mai mari de 3 dmc/mc trebuie luați în considerare în calcularea raportului A/C.

Utilizarea aditivilor pentru betoanele ce intră în componența elementelor din beton armat și beton precomprimat este obligatorie pentru clase mai mari de C 12/15 și se va face conform instrucțiunilor de folosire ce trebuie să fie în acord cu reglementări specifice sau agremente tehnice bazate pe determinări experimentale.

6. PREPARAREA BETONULUI

6.1. PERSONAL, ECHIPAMENT ȘI INSTALAȚII, LABORATOARE

6.1.1. Personalul implicat în activitatea de producere și control al betonului va avea cunoștințele și experiența necesare și va fi atestat intern pentru aceste genuri de activitate.

Conducerea activității stației de betoane se realizează de un șef de stație atestat de I.S.C.L.P.U.A.T. prin inspecțiile teritoriale, care trebuie să îndeplinească condițiile de studii și are atribuțiunile corespunzătoare postului respectiv.

Personalul de deservire al stației se va dimensiona în concordanță cu prevederile sistemului de asigurare a calității.

6.1.2. Pentru operațiunile de dozare și amestecare ale betonului toate instalațiile și echipamentele din dotarea unității de producere a betonului trebuie să asigure prin buna lor funcționare cerințele pentru aceste genuri de operații formulate în prezenta reglementare tehnică și să fie atestate de C.N.A.M.E.C. din cadrul MLPAT.

6.1.3. În cazul betonului livrat de la stații atunci când este specificat în contract, investitorul și executantul sau reprezentanții acestora pot să aibă dreptul să verifice la producător buna funcționare a echipamentelor și instalațiilor și de asemenea să verifice dacă betonul în momentul livrării îndeplinește condițiile tehnice cerute și dacă bonul de livrare conține toate informațiile necesare. Verificarea efectuată nu trebuie utilizată de stația de betoane ca dovadă a controlului calității betonului și nu absolvă stația de preparare a betoanelor de răspunderea livrării unui beton conform cerințelor și nici nu va exclude o respingere ulterioară a betonului de către client.

6.1.4. Laboratoare de betoane

Pentru asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor, executanții lucrărilor de construcții sau investitorul prin reprezentanții săi pot să colaboreze cu un laborator de beton autorizat, altul decât al stației de betoane pentru acest gen de lucrări, care este echipat cu toată aparatura și instalațiile necesare efectuării unor determinări specifice și controlului calității betonului.

Dacă executantul apelează la un laborator independent, extern antreprizei, trebuie specificate prin contract toate determinările necesare asigurării și controlului calității betonului, funcție de specificul lucrării.

6.2. STAȚIILE DE BETOANE

6.2.1. Prin stație de betoane se înțelege orice unitate care produce și livrează beton, fiind dotată cu una sau mai multe instalații (secții) de preparat beton sau betoniere. Certificarea calității betonului trebuie făcută prin grija producătorului în conformitate cu metodologia și procedurile stabilite pe baza Legii 10 a calității în construcții din 1995 și a Regulamentului privind certificarea calității în construcții.

Certificarea conformității produsului (beton) este obligatorie și se va face de către un organism independent autorizat în conformitate cu prevederile legale, cu respectarea precederilor din prezentul COD.

6.2.4. Pentru obținerea atestării, stațiile de betoane trebuie să aibă un sistem propriu de asigurare a calității (sau să funcționeze în cadrul unui agent economic cu sistem de asigurare a calității care să cuprindă și această activitate) care

să fie cunoscut, implementat să funcționeze și să asigure calitatea produsului livrat la nivelul prevederilor din reglementări, comenzi sau contracte.

Pentru aceasta stațiile de betoane trebuie să dispună de:

- a) documente cu privire la sistemul de asigurare a calității adoptat (exemplu: manualul de calitate, proceduri generale de sistem, proceduri operaționale, plan de calitate, regulament de funcționare, fișe posturi etc.);
 - b) depozite de agregate, de rezervă și consum conform prevederilor prezentului cod și având compartimente separate și marcate pentru numărul necesar de sorturi rezultate în funcție de granula maximă utilizată;
 - c) silozurile marcate cu tipul de ciment depozitat care să permită depozitarea simultană a minimum 2 tipuri de ciment și având capacitatea totală de depozitare corelată cu capacitatea de producție a stației pe un interval de minim 3 zile, în cazurile în care se folosește și ciment în saci, dotările vor fi corespunzătoare prevederilor prezentei reglementări tehnice.
 - d) silozuri pentru adaosuri (în cazul în care se folosesc adaosuri);
 - e) sisteme de dozare a materialelor componente care să corespundă clasei de precizie din documentația tehnică a acestora;
 - f) utilaje de preparare a betonului, în stare bună de funcționare;
 - g) instalații de preparare, rezervoare și dozatoare pentru aditivi;
 - h) dotări care să asigure spălarea betonierelor, buncărelor și mijloacelor de transport;
 - i) dotări care să permită încălzirea apei și a agregatelor, dacă se prevede funcționarea stației pe timp friguros;
 - j) personal de deservire în conformitate cu prevederile normelor în vigoare.;
 - k) nomenclator al claselor sau tipurilor de betoane ce se vor produce la fiecare instalație (secție) și înregistrări cu privire la calitate;
 - l) laborator autorizat amenajat cu spații destinate pentru confecționarea probelor și respectiv condițiilor de expunere, prevăzut cu dotările și utilitățile necesare și încadrat cu personal tehnic (atestat) și muncitor, corespunzător din punct de vedere profesional și numeric sau dovada colaborării prin convenție sau contract cu alt laborator autorizat care-și va desfășura activitatea în incinta stației pe toată durata de funcționare a stației.
 - m) nomenclatorul și frecvența operațiilor și încercărilor pe care le efectuează laboratorul;
 - n) laboratorul trebuie să fie autorizat de organele de autorizare, conform Legii 10 din 1995. Organismul de autorizare a laboratorului este MLPAT - ISCLPUAT. Autorizarea și reautorizarea laboratorului se desfășoară conform procedurilor de aplicare a regulamentului privind autorizarea și acreditarea laboratoarelor din construcții.
- 6.2.5. Verificarea periodică se vor face trimestrial de către comisia de atestare pentru menținerea condițiilor avute în vedere la atestare și funcționarea sistemului de asigurare a calității.
- 6.2.6. Ca urmare a constatărilor efectuate cu ocazia auditurilor interne a verificărilor periodice sau a controalelor efectuate de ISCLPUAT în situația constatării unor deficiențe cu implicații în calitatea betonului, acestea se vor comunica în 24 ore organismului de atestare care va lua măsurile corespunzătoare.
- 6.2.7. În vederea rezolvării neconformităților constatate cu ocazia auditului intern a verificărilor periodice sau a inspecțiilor efectuate de organisme abilitate, agentul economic (stația de betoane sau fond tutelar) va lua măsuri preventive sau corective după caz. Aducerea la îndeplinire a acțiunilor corective se comunică în maximum 24 ore organului constator pentru a decide.

6.3. DOZAREA

6.3.1. La dozarea materialelor componente ale betonului se admit următoarele abateri:

- agregate 3%
- ciment 2%
- adaosuri 3%
- aditivi 5%

6.3.2. Pentru realizarea acestor precizii la dozare, mijloacele de dozare trebuie să fie în bună stare de funcționare și să se supună verificărilor periodice după cum urmează:

* mijloacele de dozare vor fi verificate cel puțin odată pe săptămână și la un interval de cel mult 50 ore de funcționare pentru fiecare betonieră, folosindu-se greutăți verificate în prealabil, măsurători sau alte procedee operative. Stațiile trebuie să fie dotate cu greutăți etalon.

Dacă se constată depășirea abaterilor menționate se va proceda astfel:

- dacă defecțiunea se constată la dozatoarele de ciment sau agregate se va sista prepararea betonului la instalațiile respective până la remedierea lor;

- dacă defecțiunea se constată la dozatoarele de apă sau aditivi se va admite funcționarea în continuare a instalației de preparare pentru un interval de maxim 5 zile, perioadă în care dozarea se va face cu recipienti gradați;

Cel puțin o dată pe an se va proceda la verificarea metrologică a mijloacelor de dozare și ori de câte ori apare necesar (de ex. semestrial, dat fiind întreruperile efectuate pe timp friguros).

6.3.3. În general se recomandă dozarea gravimetrică (cu balanțe cu pârghii, cu arcuri sau cu doze tensometrice).

În cazul betonierelor mobile (de șantier) cu capacitate maximă de 250 litri care prepară betoane de clasă C 12/15 la lucrările de importanță redusă este permisă și dozarea volumetrică, cu acceptul scris al investitorului, ca sistem alternativ avându-se în vedere următoarele:

* pentru agregate se pot folosi ca unitate de măsură cupa betonierei gradată în prealabil sau cutii etalonate;

* pentru ciment se pot folosi ca unitate de măsură sacul, cutii etalonate sau simultan ambele procedee;

* pentru apă și aditivi se vor folosi recipienti gradați.

Pentru nisip, pe baza curbei de înfiore, laboratorul va preciza corecțiile necesare în funcție de starea de umiditate.

Abaterile la dozarea volumetrică nu vor depăși 5% pentru agregate și aditivi respectiv 3% pentru ciment și apă.

7. TRANSPORTUL SI PUNEREA ÎN OPERA A BETONULUI

7.1. TRANSPORTUL BETONULUI

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

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

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

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

7.1.3. Pe timp de arșiță sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculante pe distanțe mai mari de 3 km, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului urmare a modificării conținutului de apă.

7.1.4. Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compoziția betonului și condițiile atmosferice. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile orientative prezentate în tabelul 7.1., pentru cimenturi de clase 32,5 / 42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârziatori.

Tabelul 7.1.

Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare

Temperatura amestecului de beton (oC)	Durata maximă de transport (minute)	
	cimenturi cu clasa 32,5	cimenturi cu clasa 42,5
100 < t ≤ 300	50	35
t < 100	70	50

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

În situația betoanelor cu temperaturi mai mari de 30oC sunt necesare măsuri suplimentare precum:

- stabilirea de către un institut de specialitate sau un laborator autorizat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă și tratare a betonului și folosirea unor aditivi întârziatori eficienți etc.

În cazul transportului cu autobasculante, durata maximă se reduce cu 15 minute față de limitele din tabelul 7.1.

7.1.5. Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reîncărcarea cu beton a mijlocului de transport depășește o oră precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă, în cazul autoagitatoarelor, acestea se vor umple cu cca. 1mc de apă și se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute după care se vor goli complet de apă.

7.2. PREGĂTIREA TURNĂRII BETONULUI

7.2.1. Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- a) întocmirea procedurii pentru betonarea obiectului în cauză și acceptarea acesteia de către investitor;
- b) sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri etc.) și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii de execuție în cazul betonului preparat pe șantier;
- c) sunt stabilite și instruite formațiile de lucru, în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI;
- d) au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături (după caz);
- e) în cazul în care, de la montarea la recepționarea armăturii, a trecut o perioadă îndelungată (peste 6 luni) este necesară o inspecție a stării armăturii de către o comisie alcătuită din beneficiar, executant, proiectant și reprezentantul ISCLPUAT care va decide oportunitatea expertizării stării armăturii de către un expert sau un institut de specialitate și va dispune efectuarea ei;
- f) suprafețele de beton turnat anterior și întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curățate de pojghița de lapte de ciment (sau de impurități); suprafețele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate și trebuie să aibă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- g) sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în operă a betonului;
- h) sunt stabilite, după caz, și pregătite măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenției unor situații accidentale (stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursă suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru etc.);
- i) nu se întrevide posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.)
- j) în cazul fundațiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât acestea să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona;
- k) sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în operă și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport;
- l) este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condițiile tehnice stabilite și sunt refuzate.

7.2.2. În baza verificării îndeplinirii condițiilor de la punctul 7.2.1., se va consemna aprobarea începerii betonării de către: responsabilul tehnic cu execuția, reprezentantul beneficiarului și în cazul fazelor determinante proiectantul, reprezentantul ISCLPUAT, în conformitate cu prevederile programului de control al calității lucrărilor - stabilite prin contract.

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

- * au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității la lucrări sistate și neconservate);
- * betonarea nu a început în intervalul de 7 zile, de la data aprobării.

7.2.4. Înainte de turnarea betonului, trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor pentru transportul local și compactarea betonului.

7.2.5. Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor indicate la punctul 7.2.1.

7.3. REGULI GENERALE DE BETONARE

7.3.1. Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea strictă a prevederilor prezentului cod și procedurii de execuție.

7.3.2. Betonul va fi pus în lucrare la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depășirea duratei maxime de transport și modificarea consistenței betonului.

7.3.3. La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- a) cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile - care vor veni în contact cu betonul proaspăt - vor fi udate cu apă cu (2-3) ore înainte și imediat înainte de turnarea betonului, dar apa rămasă în denivelări va fi înlăturată;
- b) din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare;
- c) dacă betonul adus la locul de punere în lucrare nu se încadrează în limitele de consistență admise sau prezintă segregări, va fi refuzat fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea

unui superplastifiant;

d) înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m - în cazul elementelor cu lățime maximum 1,00 - și 1,50 m - în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații etc.);

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

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

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

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

i) nu este permisă ciocnirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;

j) în zonele cu armături dese se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se va crea posibilități de acces lateral al betonului, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului;

k) se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări;

l) circulația muncitorilor și utilajelor de transport în timpul betonării se va face pe podine astfel rezemate încât să nu modifice poziția armăturii, este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;

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

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

o) în cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor;

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

7.4. COMPACTAREA BETONULUI

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

7.4.2. Compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistența betonului, tipul elementului etc. În general compactarea mecanică a betonului se face prin vibrare.

Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergea sau șipci, în paralel, după caz cu ciocnirea cofrajelor) în următoarele cazuri:

* introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturii și nu se poate aplica eficient vibrarea externă;

* întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care betonarea trebuie să continue până la poziția corespunzătoare a unui rost;

* se prevede prin reglementări speciale (beton fluid, betoane monogranulare).

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

7.4.4. Betonul trebuie compactat numai atât timp cât este lucrabil.

8. ROSTURI DE LUCRU (DE BETONARE)

8.1. În măsura în care este posibil se vor evita rosturile de lucru, organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatare. Când rosturile de lucru nu pot fi evitate poziția lor trebuie stabilită prin proiect sau procedura de execuție.

8.2. Numărul rosturilor trebuie să fie minim pentru că ele pot avea rezistență mai mică la întindere și forfecare în comparație cu restul structurii în cazul în care rosturile sunt tratate necorespunzător. De asemenea există riscul de diminuare a impermeabilității în rost cu consecințe în reducerea gradului de protecție împotriva coroziunii armăturii.

8.3. Rosturile de lucru vor fi localizate în zone ale elementelor (structurii) care nu sunt supuse la eforturi mari în timpul exploatarei.

8.4. Pentru construcții cu caracter special, elemente de mare deschidere, construcții masive, rezervoare, silozuri, cuve, radiere, etc. poziția rosturilor de lucru trebuie indicate în proiect precizându-se și modul de tratare (benzi de etanșare, prelucrare etc.).

8.5. Rosturile de lucru vor fi realizate ținându-se seama de următoarele cerințe:

a) suprafața rosturilor de lucru la stâlpi și grinzi va fi de regulă perpendiculară pe axa acestora, iar la plăci și pereți perpendiculară pe suprafața lor;

b) Tratarea rosturilor de lucru:

* spălare cu jet de apă și aer sub presiune după sfârșitul prizei betonului (cca. 5 ore de la betonare, funcție de rezultatele încercărilor de laborator);

* înainte de betonare suprafața rostului de lucru va fi bine curățată îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și/sau se va freca cu peria de sârmă pentru a înlătura pojghița de lapte de ciment și orice alte impurități după care se va uda;

* înaintea betonării betonul mai vechi trebuie uscat la suprafață și lăsat să absoarbă apa după regula "betonul trebuie să fie saturat dar suprafața zvântată".

8.6. La structurile din beton, impermeabile, rosturile trebuie de asemenea realizate impermeabile.

8.7. Cerințele enunțate la punctele 8.2...8.6. trebuie să fie îndeplinite și în cazul rosturilor "neintenționate" ce au apărut ca urmare a condițiilor climaterice, din cauza unor defecțiuni, nelivrării la timp a betonului, etc.

9. DECOFRAREA

9.1. Elementele de construcții pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistență. Trebuie avute în vedere condițiile speciale ale decofrării elementelor din beton care au fost supuse înghețului în faza întăririi (pentru betonul neprotejat).

9.2. Elementele pot fi decofrate în momentul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua integral sau parțial, după caz sarcinile pentru care au fost proiectate.

9.3. Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție, care după decofrare suportă aproape întreaga sarcină prevăzută în calcul.

9.4. Se recomandă următoarele valori ale rezistenței la care se poate decofra:

- părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență de minimum 2,5 N/mm² astfel încât fețele și muchiile elementelor să nu fie deteriorate;

- cofrajele fețelor inferioare la plăci și grinzi se vor îndepărta menținând sau remontând popi de siguranță, atunci când rezistența betonului a atins față de clasă, următoarele procente:

* 70% pentru elemente cu deschideri de maximum 6 m;

* 85% pentru elemente cu deschideri mai mari de 6 m.

Popii de siguranță se vor îndepărta atunci când rezistența betonului a atins față de clasă următoarele procente:

* 95% pentru elemente cu deschideri de maximum 6 m;

* 112% pentru elemente cu deschideri de 6...12 m;

* 115% pentru elemente cu deschideri mai mari de 12 m.

9.5. Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție în vederea decofrării se face prin încercarea epruvetelor de control, pe faze, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauză conform STAS 1275-88. La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvetele de control trebuie să se țină seama de faptul că poate exista o diferență între aceste rezultate și rezistența reală a betonului din element (evoluția diferită a căldurii în beton în cele două situații, tratarea betonului, etc.).

În cazurile în care există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive. În tabelele 9.1, 9.2, 9.3, se prezintă recomandări cu privire la termenele minime de decofrare și de îndepărtare a popilor de siguranță precum și a termenelor orientative de încercare a probelor de beton în vederea stabilirii rezistenței betonului, funcție de temperatura mediului și viteza de dezvoltare a rezistenței betonului.

10. TRATAREA BETONULUI DUPA TURNARE

10.1. GENERALITĂȚI

10.1.1. În vederea obținerii proprietăților potențiale ale betonului, (în special) zona suprafeței trebuie tratată și protejată o anumită perioadă de timp, funcție de tipul structurii, elementului, condițiile de mediu din momentul turnării și condițiile de expunere în perioada de serviciu a structurii.

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

10.1.3. Acoperirea cu materiale de protecție se va realiza de îndată ce betonul a căpătat o suficientă rezistență pentru ca materialul să nu adere la suprafața acoperită.

10.1.4. Tratarea betonului este o măsură de protecție împotriva:

- * uscării premature, în particular, datorită radiațiilor solare și vântului.

Protecția betonului este o măsură de prevenire a efectelor:

- * antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare);

- * diferențelor mari de temperatură în interiorul betonului;

- * temperaturii scăzute sau înghețului;

- * eventualelor șocuri sau vibrații care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton-armătură (după întărirea betonului).

10.1.5. Principalele metode de tratare/protecție sunt:

- * menținerea în cofraje;

- * acoperirea cu materiale de protecție, menținute în stare umedă;

- * stropirea periodică cu apă;

- * aplicarea de pelicule de protecție.

10.2. DURATA TRATĂRII

Durata tratării depinde de:

a) Sensibilitatea betonului la tratare, funcție de compoziție.

Cele mai importante caracteristici ale compoziției betonului, care influențează durata tratării betonului, sunt: raportul apă/ciment, tipul și clasa cimentului, tipul și proporția aditivilor.

Betonul cu un conținut redus de apă (raport A/C mic) și care are în compoziție cimenturi cu întărire rapidă (R) atinge un anumit nivel de impermeabilitate mult mai rapid decât un beton preparat cu un raport A/C ridicat și cu cimenturi cu întărire normală, durata tratării diferind în consecință.

De asemenea, având în vedere că, funcție de clasa de expunere, betoanele preparate cu cimenturi de tip II-V compozite, sunt mai sensibile la carbonatare decât betoanele preparate cu cimenturi portland de tip I., în cazul folosirii aceluiași raport A/C se recomandă prelungirea duratei de tratare pentru primul caz.

b) Temperatura betonului

În general, cu cât temperatura exterioară este mai scăzută cu atât timpul necesar de tratare este mai mic. Temperatura betonului după turnare depinde de temperatura mediului ambiant, tipul și clasa cimentului, dimensiunile elementelor structurale și proprietățile de izolator ale cofrajului.

c) Condițiile atmosferice în timpul și după turnare

Durata de tratare depinde de temperatura mediului ambiant, umiditate și viteza vântului, care pot accelera uscarea prematură a betonului.

d) Condițiile de serviciu, inclusiv de expunere, ale structurii

Cu cât condițiile de expunere sunt mai severe cu atât este necesar ca durata de tratare să fie prelungită.

- * agresivitatea mediului pe timpul duratei de serviciu;

- * condițiile de mediu în timpul tratării betonului;

- * sensibilitatea amestecului (funcție de tipul de ciment și raportul apă/ciment); pentru a se obține un amestec mai puțin sensibil la tratare trebuie în general redus raportul apă/ciment.

În tabelul 10.1. se prezintă durata orientativă (în zile) a tratării betonului funcție de dezvoltarea rezistenței betonului, temperatura betonului și condițiile de mediu în timpul tratării.

În tabelul 10.2. se prezintă aprecieri asupra dezvoltării rezistenței betonului funcție de raportul apă/ciment și clasa de rezistență a cimentului.

TABELUL 10.1.

Durata orientativă (în zile) a tratării betonului

Dezvoltarea rezistenței betonului	Rapidă			medie			lentă		
Temperatura în timpul tratării (oC)	betonului			5	10	15	5	10	15
Condiții de mediu în timpul tratării									
Elemente expuse indirect razelor solare, umiditate sub 80%	2	2	1	3	3	2	4	4	2
Elemente expuse razelor solare sau vântului cu viteză medie, umiditate peste 50%	4	3	2	6	4	3	8	5	4
Elemente expuse la razele intense ale soarelui sau la o viteză mare a vântului sau la o umiditate sub 50%	4	3	2	8	6	5	10	8	5

TABELUL 10.2.

Viteza de dezvoltare a rezistenței betonului	Raport apă/ciment	Clasa de rezistență a cimentului
rapidă	< 0,5	42,5 R - 52,5 R
medie	0,5 - 0,6	42,5 R
	< 0,5	32,5 R - 42,5 R
lentă	toate celelalte cazuri	

Durata tratării exprimată în tabelul 10.1. are un caracter orientativ, aceasta stabilindu-se pentru fiecare caz în parte, funcție de considerațiile prezentate în prezentul cod.

În tabelul 10.1. sunt prezentate recomandări privind durata tratării betonului pentru cimenturi de tip I (Portland) și pentru temperaturi de 5oC, 10oC și 15oC. Durata de tratare depinde în mod substanțial de temperatura betonului; de exemplu la 30oC durata tratării poate fi aproximativ jumătate din durata tratării betonului la 20oC. Astfel izolarea prin cofraj poate fi o metodă de reducere a timpului de tratare.

Betonul preparat cu cimenturi conținând și alte componente decât clincher (tip II 32,5; III 32,5; IV 32,5 etc.) sau conținând anumite tupuri de adaosuri este mult mai sensibil la tratament decât betonul preparat cu ciment de tipul I, la același raport apă/ciment. În aceste cazuri se recomandă, față de condițiile date în tabel, ca durata tratării să crească în medie cu două zile pentru betonul preparat cu cimenturi de tip II, III, IV sau V.

În cazul în care betonul este supus intens la uzură sau structura se va afla în condiții severe de expunere, se recomandă creșterea duratei de tratare cu (3-5) zile.

Notă:

În lipsa unor date referitoare la compoziția betonului, condițiile de expunere în timpul duratei de serviciu a construcției - pentru a asigura condiții favorabile de întărire și a reduce deformațiile din contracție - se va menține umiditatea timp de minimum 7 zile după turnare (cu excepția recipientilor pentru lichide).

În cazul recipientilor pentru lichide menținerea umidității va fi asigurată (14-28) zile, în funcție de anotimp și condițiile de expunere.

10.3. Protecția betonului se va realiza cu diferite materiale (prelate, strat de nisip, rogojini etc.). Materialul de protecție trebuie menținut permanent în stare umedă.

10.4. Stropirea cu apă va începe după (2-12) ore de la turnare, în funcție de tipul de ciment utilizat și temperatura mediului, dar imediat după ce betonul este suficient de întărit pentru ca prin această operație să nu fie antrenată pasta

de ciment.

Stropirea se va repeta la intervale de (2-6) ore în așa fel încât suprafața să se mențină permanent umedă. Se va folosi apa care îndeplinește condițiile de calitate similare cu condițiile de la apa de amestecare.

În cazul în care temperatura mediului este mai mică de $+5^{\circ}\text{C}$, nu se va proceda la stropire cu apă ci se vor aplica materiale sau pelicule de protecție. În general, în momentul în care se obține o rezistență a betonului de 5 N/mm² nu mai este necesară protecția. Peliculele de protecție se aplică în conformitate cu reglementările speciale.

Pe timp ploios suprafețele de beton proaspăt vor fi acoperite cu prelate sau folii de polietilenă atâta timp cât prin căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

Betonul ce ar urma să fie în contact cu ape curgătoare va fi protejat de acțiunea acestora, printr-o deviere provizorie de cel puțin 7 zile sau prin sisteme etanșe de protecție (palplanșe sau batardouri).

11. EXECUTAREA BETOANELOR CICLOPIENE

11.1. În elementele masive de beton care nu sunt supuse la solicitări importante se pot îngloba bolovani de piatră, realizându-se betonul ciclopian.

Proporția de bolovani înglobați este de maximum 50% din volumul elementelor de construcție, în cazul folosirii betonului de clasă până la C 4/5 inclusiv, și de maxim 30% în cazul folosirii betonului de clasă mai mare ca C 4/5.

În medii cu agresivitate chimică sau când se impun condiții de impermeabilitate nu este permisă utilizarea betonului ciclopian la realizarea elementelor de construcții.

11.2. Bolovanii ce urmează a fi înglobați trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- a) nu trebuie să aibă crăpături;
- b) dimensiunile nu trebuie să depășească 1/6 din cea mai mică dimensiune a elementului de construcție;
- c) raportul dintre dimensiunea maximă și minimă nu trebuie să depășească 2,5;
- d) roca din care provin să fie stabilă și negelivă;
- e) înainte de a fi introduși în beton, trebuie să fie curățați și spălați, de preferință cu jet de apă sub presiune.

11.3. La executarea betonului ciclopian trebuie respectate următoarele reguli:

- a) Se toarnă un prim strat de beton în grosime de 25 cm care se bate cu maiul, se vibrează cu pervibratoare. Peste acesta se toarnă al doilea strat de beton de cca. 15 cm grosime, în care se îndeasă prin batere cu maiul de lemn, bolovanii sau blocurile așezate la o distanță de cel puțin 20 cm de marginea masivului, distanța dintre bolovani va fi cea minimă necesară introducerii pervibratorului cu care se efectuează compactarea betonului în care se înglobează bolovanii;
- b) Straturile următoare se execută la fel ca cel de mai sus, la ultimul strat se va realiza o acoperire cu beton de cel puțin 20 cm;
- c) La betonarea fundațiilor masive se vor lăsa, în rosturile de lucru orizontale, bolovanii ieșiți în afară cu cel puțin jumătate din volumul lor, pentru asigurarea unei bune legături. Betonul se va vibra sau se va bate cu maiul între pietre fără a le disloca însă din masa betonului. La reluarea turnării întreaga suprafață a betonului, inclusiv a pietrelor se va curăța, uda și se va așterne un strat de mortar de ciment de cca. 2-3 cm de aceeași clasă cu a betonului;
- d) Nu se recomandă stropirea bolovanilor cu lapte de ciment înainte de introducerea lor în beton;
- e) Nu se admite așezarea bolovanilor în amestecul de beton care a început să facă priză;
- f) Contactul între bolovani și eventuale armături de siguranță nu este permis.

12. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR

Domeniu și obiective

Această reglementare tehnică prevede măsurile minime obligatorii necesare controlului execuției structurilor din beton. Controlul cuprinde acțiunile și deciziile esențiale ca și verificările ce trebuie făcute în conformitate cu reglementările tehnice specifice pentru a asigura satisfacerea tuturor cerințelor specificate.

12.1. CLASIFICAREA CONTROLULUI

12.1.1. Generalități

Pot fi identificate trei sisteme de control, funcție de părțile care le exercită fiind definite obiective diferite pentru fiecare sistem.

Controlul de calitate se poate face astfel:

- autocontrol
- control interior
- control intern

control ierarhic

control extern (CQ)

control exterior;

control de conformitate.

12.1.1.1. Controlul interior

Controlul interior este desfășurat de către producător și/sau executant, fiecare în domeniul său din cadrul activității de construcții. Acest control este exercitat:

- * din inițiativă proprie (proceduri interne de control);

- * în conformitate cu reguli externe stabilite de investitor sau de către o organizație independentă, la cererea investitorului.

12.1.1.2. Controlul exterior

Controlul exterior - controlul care se efectuează asupra unei întreprinderi de către un organism independent de acesta.

Controlul exterior poate consta din:

- * verificarea măsurilor de control interior (atâta timp cât acestea sunt în conformitate cu procedurile de verificare de control exterior) sau

- * procedee de verificare suplimentare independente de sistemele de control interior.

12.1.1.3. Controlul de conformitate

Controlul de conformitate este exercitat pentru a verifica dacă funcționarea unei unități sau a producției se desfășoară în conformitate cu regulile stabilite.

Controlul de conformitate este în general o parte din controlul exterior și se efectuează de către organisme independente autorizate pentru efectuarea activității de certificare a calității produselor folosit în construcții conform HG 728/94.

12.1.2. Frecvența și intensitatea controlului depind de consecințele cauzate de unele posibile erori în diferite stadii ale procesului de execuție / producție a betonului și se stabilesc prin programe de control ale factorilor implicați.

12.1.3. Controlul calității lucrărilor de execuție se face având ca bază Legea 10 privind calitatea în construcții din 1995. Obligațiile și răspunderile ce revin investitorilor, proiectanților, executanților, specialiștilor verficatori de proiecte, ale responsabililor tehnici cu execuția, ale experților tehnici atestați, precum și ale proprietarilor, administratorilor și ale utilizatorilor construcțiilor sunt stipulate în Legea calității, HG 925/95 și HG 766/97.

12.2. PROCEDEE DE CONTROL A CALITĂȚII ÎN CONSTRUCȚII

12.2.1. Controlul producției și execuției

Prin controlul producției și execuției se înțeleg toate măsurile necesare pentru menținerea la un nivel corespunzător a calității betonului în conformitate cu cerințele specificate. Ea include inspecțiile în diferite etape ale producerii / punerii în lucru a betonului și determinările (utilizarea și interpretarea rezultatelor) privind echipamentul, materialele componente, betonul proaspăt și betonul întărit.

Controlul producției și/sau execuției poate fi efectuat de executant cu asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor printr-un sistem de calitate conceput și realizat prin personal propriu, cu responsabili tehnici cu sarcini specifice, funcție de natura lucrărilor (producție, betonare, tratare, etc.) - (control interior) - sau printr-un organism independent (control exterior),

În ambele cazuri trebuie să se dispună de dotări corespunzătoare (echipament, aparatură, personal) pentru realizarea inspecțiilor și determinărilor. Date relevante asupra controlului producției în stații de betoane sau controlul execuției pe șantiere, trebuie consemnate sub forma unor procese verbale sau în alte tipuri de documente.

De exemplu pot fi consemnate următoarele: numele producătorilor (furnizorilor) de ciment, agregate, aditivi și adaosuri; numărul (seria) documentelor de livrare și certificare a calității pentru ciment, agregate, adaosuri și aditivi; sursa de apă de amestecare; consistența betonului; densitatea betonului proaspăt; raportul apă/ciment al betonului proaspăt; cantitatea de apă; conținutul de ciment; data și ora la care s-au prelevat probe; numărul de probe; programarea și etapele punerii în operă și tratării betonului; temperatura și condițiile atmosferice în timpul betonării și tratării betonului, etc.

Informații suplimentare în cazul betonului marfă (gata preparat):

- * numele furnizorului;

- * numărul (seria) bon livrare-transport-primire.

Toate abaterile de la procedurile specificate în ceea ce privește transportul, descărcarea, betonarea, compactarea,

tratarea betonului, etc., trebuie consemnate și raportate responsabililor cu executarea lucrărilor.

Procedurile de control al producției și/sau execuției întocmite de executant vor fi verificate de un investitor sau un organism autorizat, ca parte a controlului de conformitate.

Încercările și determinările efectuate în cadrul controlului producției și/sau execuției pot fi luate în considerare pentru controlul de conformitate.

12.2.1.1. Controlul materialelor constitutive, echipamentelor, executării și proprietăților betonului

Materialele constitutive, echipamentul, execuția lucrărilor și betonul vor fi supuse controlului pentru a se verifica conformitatea lor cu procedurile, reglementările și cerințele specifice.

a) Controlul calității cimentului

Verificarea calității cimentului se va face:

- la aprovizionare
- înainte de utilizare

Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele SREN 196-1, 196-2, 196-3, 196-4, 196-5, 196-6, 196-7, 196-21.

b) Controlul calității agregatelor

Verificarea calității agregatelor se va face:

- * la aprovizionare
- * înainte de utilizare

Metodele de încercare sunt reglementate în STAS 4606-80.

c) Controlul calității aditivilor

Verificarea caracteristicilor aditivilor se va face la aprovizionare și înainte de utilizare

În cazul în care la prepararea betonului nu se folosește apa din rețeaua de apă potabilă este obligatoriu controlul calității apei pentru îndeplinirea condițiilor tehnice prevăzute în STAS 790/84.

12.2.1.2. Controlul înainte de punere în operă a betonului

Înainte de punere în operă a betonului, inspecțiile trebuie să aibă în vedere următoarele aspecte esențiale:

- * geometria cofrajului și poziționarea armăturii;
- * înlăturarea impurităților și substanțelor de orice natură de pe suprafața cofrajelor în contact cu betonul;
- * stabilitatea cofrajelor;
- * integritatea cofrajelor pentru a împiedica scurgerea pastei de ciment;
- * tratarea suprafeței cofrajelor;
- * curățirea armăturilor de impurități și substanțe care ar slăbi aderența;
- * dimensiunea distanțierilor;
- * condițiile necesare unui transport eficient, măsurile de compactare și tratare funcție de consistența specificată a betonului;
- * recepționarea calitativă a betonului;
- * rezultatele și concluziile verificărilor efectuate până la această fază;
- * asigurarea unui personal instruit;
- * asigurarea unor măsuri pentru situații accidentale.

12.2.1.3. Controlul în timpul transportului, compactării și tratării betonului

În timpul acestor operații, inspecția trebuie să aibă în vedere următoarele aspecte esențiale:

- * menținerea omogenității betonului în timpul transportului și punerii în operă;
- * distribuția uniformă a betonului în cofraj;
- * compactarea uniformă și evitarea segregării în timpul compactării;
- * înălțimea maximă de cădere a betonului;
- * viteza de turnare, ținând seama de acțiunea betonului asupra cofrajelor;
- * durata între etapele de amestecare, descărcare și turnarea betonului;
- * măsuri speciale în cazul turnării în condiții de vreme rece sau călduroasă;
- * măsuri speciale în cazul rosturilor de lucru;
- * tratarea rosturilor înainte de turnare;

- * metode de tratare și durata tratării betonului funcție de condițiile atmosferice și evoluția rezistenței;
- * evitarea unor eventuale deteriorări ce pot apare ca urmare a unor șocuri sau vibrații asupra betonului proaspăt;

12.2.2. Criterii de conformitate

Verificarea îndeplinirii nivelelor de performanță prin aplicarea criteriilor de conformitate trebuie să se facă de către producătorii de beton, executanți (control interior) și/sau prin controlul exterior / de conformitate.

Criteriile de conformitate pentru alte caracteristici ale betonului precum și pentru materialele componente se efectuează conform unor reglementări specifice.

În cazul în care rezultatele determinărilor nu îndeplinesc condițiile de conformitate, nu au fost efectuate determinări, în cazul unor defecte de execuție, influenței unor condiții atmosferice sau în oricare cazuri în care există dubii cu privire la realizarea rezistenței, trebuie efectuate încercări suplimentare (prelevări de carote, încercări nedistructive, etc.). Se vor avea în vedere prevederile normativelor C 54/81 și C 26/85.

12.2.2.1. Sisteme de verificare

Controlul pentru betonul preparat în stațiile / fabricile de beton precum și pentru betonul preparat / utilizat pe șantier, poate fi efectuat prin unul din următoarele sisteme:

CAZUL 1: Verificarea efectuată de producătorul de beton sau de executant.

CAZUL 2: Verificarea efectuată de a terța parte.

În acest caz verificarea criteriilor de conformitate este efectuată de un corp de control acreditat de stat (organism independent de certificare a calității produselor folosite în construcții), care verifică dacă sunt îndeplinite condițiile formulate la controlul producției și dacă rezultatele determinărilor îndeplinesc proprietățile cerute betonului.

Ca parte a acestei verificări, corpul de control poate efectua determinările pe epruvete prelevate de acesta în timpul producției (execuției) pentru a verifica rezultatele controlului producției.

CAZUL 3: Verificarea efectuată de investitor.

Verificarea poate fi efectuată de investitor sau reprezentantul autorizat al acestuia, utilizând personal calificat corespunzător. Și în acest caz trebuie verificate dacă rezultatele determinărilor efectuate în cadrul controlului producției răspund cerințelor impuse betonului.

Ca parte a verificării, investitorul poate testa epruvetele prelevate de el însuși pentru a verifica rezultatele controlului producției.

Verificările pot fi efectuate de laboratoare autorizate în conformitate cu Ordinul 31/N/95 al ISC-MLPAT și HG 766/97.

12.2.2.2. Planul de prelevare și criterii de conformitate pentru rezistența la compresiune a betonului

A. Plan de prelevare și criterii de conformitate în cazul betonului preparat în betoniere mobile (de șantier)

- Verificarea de conformitate trebuie să se bazeze pe contractul între executant și investitor.
- În scopul analizării conformității rezistenței betonului utilizat într-o structură, betonul trebuie împărțit în loturi pe care se analizează conformitatea.
- Volumul total de beton pentru un lot trebuie astfel ales încât să fie asigurate condițiile de omogenitate și uniformitate a compoziției. Mărimea unui lot de beton trebuie să fie:
 - * betonul turnat pentru fiecare clasă de beton, parte de structură (fundatie, nivel al unei clădiri sau grup de grinzi / sau stâlpi / sau pereți structurali ale unui nivel).
 - * nu mai mult de un anumit volum funcție de clasă, dar cel puțin o probă pe zi de turnare.

În cazul în care determinările de acceptibilitate se fac de investitor, lotul poate fi stabilit de acesta.

d) Pentru fiecare lot trebuie luate cel puțin 6 probe..

Proba de control va fi numită pe scurt "probă" și reprezintă cantitatea de beton necesară pentru obținerea unui rezultat (medie pe 3 cilindri / cuburi).

În cazul în care betonul are o clasă de rezistență $C < C_{16/20}$ și pentru loturi până la 50 mc, se pot preleva 3 probe. Se aplică Criteriul 2 de conformitate.

B. Planul de prelevare și criterii de conformitate în cazul utilizării betonului livrat de stație

Planul de prelevare și criteriile de conformitate în cazul în care este folosit betonul preparat în stații se face având în vedere 2 opțiuni:

OPȚIUNEA 1 - conformitatea bazată pe probele prelevate din lot:

- se aplică același plan de prelevare și criterii de conformitate cu cele prezentate la punctul anterior, prelevarea probelor se va face la locul de punere în operă;

OPȚIUNEA 2 - Conformitate bazată pe certificatul de calitate a betonului:

- în anumite cazuri, cu acceptul scris al investitorului, conformitatea betonului utilizat, preparat în stație poate fi stabilită pe baza unei declarații (certificat de calitate) făcută de producătorul betonului dacă:

* conformitatea betonului produs este verificată la stație de a terța parte;

* clasa de rezistență a betonului este $C < C_{8/10}$;

* betonul furnizat prezintă rezultate satisfăcătoare în timpul producerii și la locul de punere în operă, pe probe prelevate din același tip de beton în ultimele 7 zile ale producției.

C) Plan de prelevare și criterii de conformitate în cazul producerii betonului în stații atestate

Verificarea de conformitate în clasa betonului trebuie efectuată pe baza unui contract între executant și producătorul betonului.

Probele trebuie prelevate pentru fiecare tip de beton produs (în condiții care cer o uniformitate a producției)

TABELUL 12.1.

Clasa de rezistență	Volum beton	Frecvența minimă
	Numărul de probe	
$< C_{8/10}$	[1 / 100 mc]**) dar nu mai mult de 6 probe pe zi	1 / zi *) (schimb)
$> C_{8/10}$	[1 / 50 mc]**) dar nu mai mult de 15 probe pe zi	

CAIET DE SARCINI

- 5 -

PARDOSELI DIN DALE ELASTICE DE CAUCICUC

GENERALITATI

Prevederile prezentului caiet de sarcini se refera la alcatuirea, montajul, receptia si intretinerea pavimentelor elastice din dale de cauciuc.

STANDARDE DE REFERINTA

Legea Nr. 10/1995 privind calitatea in constructii.

C 56 - 02 - Normativ pentru verificarea calitatii si receptiei lucrarilor de constructie si instalatii aferente;

"Regulament de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii" aprobat cu HGR Nr. 273/1994. Standard SR4032-1:2001 - "Lucrari de drumuri. Terminologies Standard SR 662:2002 - "Lucrari de drumuri. Agregate naturale de balastiera. Conditii tehnice de calitate."

Standard SR 7348:2001 - "Lucrari de drumuri. Echivalarea vehiculelor pentru determinarea capacitatii de circulatie." Standard SR EN 13055-1:2003 - "Agregate usoare. Partea 1: Agregate usoare pentru betoane, mortare si paste de ciment."

Standard SR EN 13249:2001 - "Geotextile si produse inrudite. Caracteristici impuse pentru utilizarea la constructia de drumuri si alte zone de circulatie (cu exceptia cailor ferate si a straturilor de uzura)"

Standard SR EN 13285:2004 - "Amestecuri de agregate nelegate. Specifice"" Standard STAS 10473/1-87 - "Lucrari de drumuri. Stari de agregate naturale sau pamanturi stabilizate cu ciment." Standard STAS 10796/2-79 - "Lucrari de drumuri. Constructii anexe pentru colectarea si evacuarea apelor, rigole, santuri si casii. Prescriptii de proiectare si executie."

CARACTERISTICI

Se vor folosi dale de cauciuc de 2 cm grosime, colorate, realizate granulatie de cauciuc.

Pavajul cuprinde urmatoarele componente:

- infrastructura din balast compactat, și strat de nisip.
- Imbracamintea din dale de cauciuc;

SISTEMUL DE PAVAJ FLEXIBIL

Sistemul de pavaj flexibil presupune dale de cauciuc asezate liber, pe un suport de balast compactat si un pat de nisip.

Elementele principale ale sistemului de pavaj flexibil sunt:

1. Infrastructura - cuprinde straturi de materiale asezate pe terenul de fundare, dimensionate in stricta corelare cu caracteristicile geotehnice de fundare si incarcările de proiectare functie de destinatia de folosinta a lucrării.

Rol principal: drenarea apelor de suprafata si asigurarea rezistententei fundatiei pavajului.

2. Suprafata finisata a infrastructurii – ciment driscuit

- impiedicarea alunecării pavelor

- omogenizarea suprafetei de finisare si asezare uniforma a pavelor

3. Imbracamintea pavajului

Straturi:

- Pavale de grosime 2 cm

Este deosebit de important ca si fundatia sa poata prelua apa de scurgere si trebuie sa aiba rolul de element intermediar de acumulare, in special in cazul solurilor legate de stratul de sustinere.

EXECUTIA SISTEMULUI DE PAVAJ FLEXIBIL

1. Executia infrastructurii

- executare stratului suport din balast compactat si pat de nisip.
- pregatire suprafata infrastructurii (operatii de driscuire pentru asigurarea aderentei dalelor din cauciuc)

ATENTIE: Pantele suprafetelor vor fi pregatite si executate la momentul executiei infrastructurii! Suprafata finisata a infrastructurii va reprezenta cota finala pe care va fi asternut stratul de poza ce va avea grosime constanta pe toata suprafata de pavat. Suprafata finisata a infrastructurii este nivelul reprezentativ ce determina cotele finale si pantele pavajului. Suprafata de finisaj a infrastructurii trebuie sa aiba panta corespunzatoare drenarii si canalizarii apelor

pluviale pentru zona respectiva. Panta suprafetei se dimensioneaza prin proiect.

2.Executia stratului de pavele

2.1. Dispunerea pavelor.

La punerea in opera dalele de cauciuc trebuie alese intotdeauna din mai multi paleti. Dispunerea se incepe, dupa posibilitati cu zona dreapta sau cu unghiul drept. Dupa primele 4-5 siruri, se continua lucrarea numai de la suprafetele deja executate (de la cap). Se va respecta o grosime a rosturilor de cel putin 3-5 mm pentru a putea compensa tolerante dimensionale ale dalelor.

2.2. Trasarea pavelor in vederea realizarii modelului proiectat.

Tasarea pavelor se va realiza cu ajutorul unor lucrari de trasare cu sfoara de ghidaj in aliniament (sau alte instrumente pentru trasare). Trasarea se executa pe tronsoane pentru a mentine respectarea alinierii, in special in cazul modelelor de pavaj in forma de "tesut" si "cot".

In cazul tesarilor cu model neordonat, alinierea se face doar pe directia lungimii.

Este strict necesara respectarea ordinii de montaj, pe tipo-dimensiuni si culori, conform proiectului!

Montajul se va executa in cadrul aceleiasi etape cu pavele din cel putin trei paleti diferiti, pentru uniformizarea de culoare a suprafetei in executie!

EXECUTAREA LUCRARILOR PE TIMP FRIGUROS

Executarea lucrarilor pe timp friguros se va face in conformitate cu prevederile din "Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si instalatii aferente" indicativ C16 -84.

CONTROLUL CALITATII LA RECEPTIA LUCRARILOR

Se va verifica:

- existenta si completitudinea certificatelor de calitate pentru dalele sosite pe santier;
- corespondenta dintre proiect, detalii si punerea in opera;
- asamblarea corecta a elementelor componente;
- existenta si traseul corect al pantelor de scurgerea a apelor de ploaie; ,
- daca sunt dale deteriorate.

Defectiunile constatate se vor mentiona in procese verbale si vor fi remediate.

MASURI DE INTRETINERE SI EXPLOATARE

Beneficiarul, pe tot parcursul exploatarii, trebuie sa:

- verifice vizual starea pavajelor;
- protejeze pavajul de substante chimice (clor, acizi, saruri)

CAIET DE SARCINI

- 6 -

VOPSITORII ELEMENTE DE LEMN

1. Scop si domeniu

Procedura are ca scop precizarea actiunilor, fazelor tehnologice, sculelor, utilajelor si materialelor necesare pentru executarea lucrarilor de zugraveli si vopsitorii in conformitate cu cerintele de calitate prevazute.

Procedura se aplica la realizarea vopsitoriilor de diverse tipuri (vopsitorii cu vopsele de ulei, alhidal, polilac, imitatie lovituri de ciocan, bronz - aluminiu, pe baza de derivati celulozici, bituminoase, selac, ceruire vopsitorii cu vopsea de vinarom si cu vopsea decorativa in relief, vopsitorii cu vopsele de acetat de polivinilin, etc.) care se aplica pe diverse suporturi (pe supratete de beton, tencuieli driscuite sau suprafete gletuite, pe supratetele de lemn, P.F.L., P.A.L., ghips-carton, suprafete metalice, pe finisaje vechi) la interiorul sau exteriorul cladirilor de locuit, social culturale industriale, agrozootehnice, precum si la vopsitoriile la diverse instalatii (conducte, instalatii de apa, incalzire, ventilatie etc.).

2. Documente de referinta

Normativ pentru executarea lucrarilor de zugraveli si vopsitorii, indicativ C3 - 76.

Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente, indicativ C56 - 85.

Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente, indicativ C16 - 84.

3. Conditii prealabile

Existenta la executant a documentatiei de executie complete si a prezentei proceduri. Existenta fisei tehnologice pentru executia zugravelilor sau/si vopsitoriilor prevazute a se executa (zugraveli cu lapte de var, in culori de apa, zugraveli in relief, vopsitorii cu vopsele de ulei, alhidal, polilac, imitatie lovituri de ciocan, bronz - aluminiu, pe baza de derivati celulozici, bituminoase, setac, ceruire vopsitorii cu vopsea de vinarom si cu vopsea decorativa in relief, vopsitorii cu vopsele de acetat de polivinilin etc) care se aplica pe suprafetele prevazute in proiect (tencuieli driscuite sau suprafete gletuite, pe supratetele de lemn, P.F.L., P.A.L., placi ghips-carton, suprafete metalice etc).

Existenta inregistrarilor de calitate pentru materialele care urmeaza sa fie puse in opera

Sunt asigurate utilaje, in buna stare de functionare (aparate de zugravit, aparate de aplicat tencuieli, instalatii de aplicat mecanizat vopsele etc.), schele executante.

Sunt conditii de incalzire si protectie termica asigurate pentru lucrarile executate in perioada de timp friguros astfel incat acestea sa se poata usca si sa nu inghete. De asemenea sunt asigurate conditii pentru a preveni uscarea fortata, prea rapida in perioada de timp calduros.

Muncitorii sunt dotati cu toate sculele, uneltele si dispozitivele necesare: galeti din tabla zincate si vase portative de 0,5 - 3 litri din tabla zincata, butoaie de 25 - 100 litri din tabla zincata, lemn sau plastic, schele demontabile din lemn sau metal, capre din lemn, scari duble, site fine (900 ochiuri/cm"), pensule de diferite marimi, late sau rotunde, perii din par de porc sau sintetice, cu coada lunga, pentru sters praful, perii de sarma, razatoare pentru rugina, dalta, spacluri, cancioc, cleste de cuie, ciocan, metru, sfoara (min. 1 0 m), lampa de benzina etc.

Instruirea personalului executant privind normele de protectia muncii si PSI specifice activitatii desfasurate.

Muncitorii vor fi dotati cu echipamentul de protectie specific: salopeta, casca, centuri de siguranta, ochelari de protectie, etc.

4. Actiuni implicate

Pregatirea constructiei pentru executia lucrarilor de zugraveli si vopsitorii.

Pregatirea suprafetelor pe care se vor executa zugraveli si vopsitorii.

Conditii de executie.

Verificarea calitatii materialelor care se pun in opera.

Executarea zugravelilor si vopsitoriilor conform fiselor tehnologice.

Verificarea calitativa a lucrarilor de zugraveli si vopsitorii.

5. Pregatirea suprafetelor

5.1. Pregatirea suprafetelor de lemn, PFL, PAL

Se vor repara toate neregularitatile suprafetelor elementelor din lemn, PFL sau PAL, degradarile survenite in timpul transportului sau montajului, suprafetele se vor corecta astfel ca nodurile sa fie taiate, cuiele ingropate, prelungirile de rasina sau alte murdarii curatate.

Umiditatea tamplariei sau a elementelor din lemn inainte de vopsire nu trebuie sa depaseasca 15%. Verificarea umiditatii se poate face cu aparatul electric tip Hygromette.

Accesoriile metalice ale tamplariei care nu au fost nichelate, cromate sau lacuite din fabricatie, vor fi grunduite anticorosiv si vopsite cu vopsea de ulei sau email.

6. Conditii de executie

Finisajele nu se vor executa pe timp de ceata si nici la un interval mai mic de 2 ore de la inceperea ploii. De asemenea se va evita lucrul la fatade in perioadele de insorire maxima sau de vant puternic, pentru a evita uscarea accelerata si craparea peliculelor.

Diferenta de temperatura dintre aerul Inconjurator si suprafetele care se vopsesc nu trebuie sa fie mai mare de 6°C pentru a evita condensarea vaporilor.

La executarea finisajelor trebuie sa se tina seama de compatibilitatea dintre natura fiecarui tip de finisaj si stratul suport pe care se aplica, precum si de compatibilitatea dintre diferitele straturi ce alcatuiesc finisajul.

8. Verificarea calitatii materialelor care se pun in opera

La aprovizionare, precum si la primirea pe santier, inainte de punerea lor in opera, materialele vor fi verificate din punct de vedere calitativ, daca acestea corespund prevederilor certificatelor de calitate sau garantie, standardelor si normelor tehnice de executie, incadrarii in termenul de garantie prevazut de furnizor. Se interzice punerea in opera a materialelor necorespunzatoare calitativ. In cazul in care exista dubii privind calitatea materialelor sau termenul de garantie (depasit), utilizarea lor nu se putea face decat dupa confirmarea in acest sens data de un laborator autorizat.

Pentru a preveni degradarea materialelor inainte de punerea lor in opera, se recomanda:

- temperatura la locul de depozitare sa fie cuprinsa intre +7 - +20°C, iar locul respectiv sa fie uscat.
- ambalajul sa fie ermetic inchis, pentru a se evita scurgerea, uscarea sau murdarirea produselor.

Executarea zugravelilor si vopsitoriilor se va face cu respectarea intocmai a caietelor de sarcini din proiectul de executie, fiselor tehnologice intocmite si a normelor tehnice in vigoare. Se subliniaza urmatoarele la executia acestor lucrari :

8.1. La executarea vopsitoriilor cu emailuri si lacuri alchidice:

- vopsitoriile alchidice cu emailuri colorate si lacuri transparente se executa atat manual cat si mecanizat, modul de lucru fiind acelasi ca si la vopsitoriile cu vopsele de ulei
- la executia vopsitoriilor de acest tip se vor respecta prevederile art. 3.23. - 3.29., din caietul IV, normativ C 3 - 76.
- vopsitorii cu email polilac, se executa manual cu pensula sau mecanizat cu pistolul de aer comprimat, in mod similar ca la aplicarea vopsitoriilor de ulei. La executia vopsitoriei se vor respecta si prevederile art. 3.28. - 3.29., din caietul IV, normativ C 3-76.
- vopsitorii cu email imitatie lovituri de ciocan si bronz - aluminiu
- vopsitoriile imitatie lovituri ciocan se obtin cu emailuri speciale pe baza de alchid cu anumite adaosuri, care dupa uscarea peliculei dau aspectul unui metal lovit cu ciocanul. De regula se aplica numai pe suprafete metalice. Pelicula de vopsea, in straturi subtiri, se aplica manual sau mecanizat.
- emailul bronz - aluminiu se aplica in 2 straturi pe suprafetele metalice, grunduite anticorosiv, in prealabil. Se admite o pelicula cu aspect de aluminiu.
- se precizeaza ca inainte de executarea vopsitoriilor trebuie realizate conditiile prevazute la pct. 8.1. - 8.4., respectandu-se si cerintele prevazute la art. 3.30. - 3.33. din caietul IV, normativ C 3 -76.
- pentru executia vopsitoriei cu vopsea pe baza de derivat celulozici, se vor respecta prevederile art. 3.34. - 3.38., din caietul IV, normativ C 3 - 76.

9. Verificarea calitativa a lucrarllor de zugraveli si vopsitorii

Zugravelile si vopsitoriile fiind destinate a ramane vizibile, calitatea lor din punct de vedere al aspectului poate fi verificata oricand, chiar la terminarea intregului obiectiv de investitii si in consecinta nu este necesar a se incheia pentru ele proces verbal de lucrari ascunse.

Certificarea calitatii suportului pe care se aplica zugravelile si vopsitoriile se face in cadrul certificatului executiei acestui suport (tencuieli, zidarii, betoane, gleturi, elemente de instalatii, elemente de tamplarie din lemn sau metalice). Este interzis a se Incepe executia zugravelilor si vopsitoriilor inainte ca suportul, in intregime sau succesiv pentru fiecare portiune, sa fie verificat cu atentie de catre seful punctului de lucru, privind indeplinirea conditriilor de calitate pentru stratul suport. Pentru conditiile speciale pe care trebuie sa le indeplineasca suportul (umiditate, rezistenta etc), dupa veriflcările efectuate se vor incheia procese verbale de receptie calitativa pentru lucrarile ce devin ascunse.

Pe parcursul executarii lucrarilor, conform prevederilor caietelor, caietelor de sarcini, fiselor tehnologice si normelor tehnice, urmarindu-se in modul de aplicare succesiva a straturilor, calitatea materialelor puse in opera, rețetele de preparare a compozitiilor. Asigurarea masurilor de protectie necesara (Impotriva inghetarii, spalaturii prin ploaie, uscarii bruste, datorita vantului sau soarelui puternic).

Veriflcările care se efectueaza la terminarea unei faze de lucrari, se vor face cel putin unala fie care 100 m2

La receptia la terminarea lucrarilor efectuata conf. HGR 273/1994, cuprinsa inreceptie va efectua aceleasi veriflcări, dar la o frecventa de min 1/5 din frecventa aratata mai sus.



Intocmit,
Ing. Răducanu Damaris



PROGRAM DE CONTROL

CONF. LEGII NR. 10/1995

BENEFICIAR: COMUNA CRISCIOR

PROIECT: REABILITARE PARC GURABARZA, COM. CRISCIOR, JUD. HUNEDOARA

AMPLASAMENT: Str. Calea Zarandului, nr. -, sat Criscior, comuna Criscior, județul Hunedoara, CF nr. 61737

NUMĂR PROIECT: 18/2023

FAZE DE LUCRARI DE EXECUTIE SUPUSE CONTROLULUI	DOCUMENTE DE INTOCMIT	CINE INTOCMESTE SI SEMNEAZA	I.C. DEVA	OBSERVATII
Verificarea naturii terenului si a cotei de fundare	PVR	P+E+B+G		
Verificare armare elevatii și placa	PVLA	P+E+B		
Verificare aspect beton dupa decofrare	PVR	P+E+B		
Receptie structura	PVR	P+E+B		

În tabelul de mai sus au fost utilizate următoarele prescurtări:

PVR	- proces verbal de recepție;	P	- proiectant de specialitate;
FD	- fază determinantă ;	I	- reprezentant I.C.S.;
LA	- lucrările ce devin ascunse;	E	- constructor executant;
G	- geotehnician	B	- beneficiar ;

Executantul si beneficiarul are obligatia de a anunta cu cel putin 5 zile inaintea fazei determinante participantii la verificare si receptia fazelor de lucrari mentionate.

Proiectant:

S.C. INSTING PROJECT S.R.L.

Ing. Raducanu Damaris



Executant:

Beneficiar:
COMUNA CRISCIOR

