

Documentație  
tehnică

# REPARAȚII TROTUAR ȘI PARCARE CĂMIN OTELEC

BENEFICIAR:

COMUNA OTELEC

ÎNTOCMIT:

S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.



# Foaie de semnături

Întocmit

Ing. TODEA IONEL



**S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.**

ADMINISTRATOR,  
Ing. TODEA IONEL



## CUPRINS:

- CAIET DE SARCINI;
  
- DEVIZE ESTIMATIVE CU VALORI;
  
- EXTRASE MATERIALE, MANOPERĂ, UTILAJ, TRANSPORT;
  
- ANTEMĂSURĂTOARE
  
- DEVIZE FARĂ VALORI ÎN VEDEREA OFERTĂRII;
  
- ANEXĂ EXPLICITARE NORME;
  
- DETALII DE EXECUȚIE;

# CAIET DE SARCINI

## ”REPARAȚII TROTUAR ȘI PARCARE CĂMIN OTELEC”

### 1.Generalități:

Prevederile prezentului caiet de sarcini se referă la lucrări de reparații la trotuarele existente și amenajarea unei parcări în fața căminului cultural din satul Otelec, comuna Otelec..

Prezentul caiet de sarcini se refera la pregătirea execuției, execuția, verificarea și recepția lucrărilor realizate.

La elaborarea caietului de sarcini se au în vedere următoarele principale standarde și normative:

- Legea 10-1995 - Legea privind calitatea în construcții;
  - HG 273-1994 - Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora. Anexa: Cartea tehnica a construcției;
  - C 56-1985 - Verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații;
  - NE 001-1996 – Normativ privind executarea tencuielilor umede, groase și subțiri
  - C 17-1982 – Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor;
  - C.3-1976 – Normativ pentru executarea lucrărilor de zugrăveli și vopsitorii;
  - Legea 50-1991 - Legea privind autorizarea executării construcțiilor cu toate modificările și completările din aferente
- În timpul executării săpăturilor și a lucrărilor de execuție a rețelelor de canalizare și a legăturilor hidraulice în cadrul stației de epurare se vor respecta normele generale și specifice de protecția muncii. Se vor avea în vedere următoarele:
- Legea securității și sănătății în munca nr. 319/2006 și Normele metodologice de aplicare, elaborate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

- Normele generale de protecția muncii elaborate în comun de Ministerul Muncii, Solidarității Sociale și Familiei și Ministerul Sănătății;

- Norme specifice de protecție a muncii pentru construcții hidroedilitare. Protecția muncii se va asigura și prin folosirea dispozitivelor de inventar specifice, a semnelor convenționale și a indicatoarelor de securitate.

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

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.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

Prezenta documentatie nu tine loc de proiect tehnic, aceasta reprezinta doar o detaliere a solutiei alese de beneficiar, pentru o vedere de ansamblu asupra costurilor și metodologiei de lucru pentru amenajarea parcării și repararea trotuarului de la căminul din Otelec.

Pentru realizarea executiei solutiei detaliate se recomanda respectarea Legii 50/1991 art.1 ,prezentul caiet de sarcini referindu-se la metodologia de lucru.

Scopul principal prin realizarea soluției prezentă în documentație este de a reduce riscul de accidentări a copiilor în spațiile de joacă.

## **2.Amplasamentul lucrării:**

Lucrarea se afla în comuna Otelec, satul Otelec;

## **3.Descrierea lucrarilor:**

### **3.1.Descrierea situatiei existente:**

-la momentul de față la căminul cultural din Otelec nu sunt locuri de parcare iar la fiecare eveniment participanții sunt obligați să parcheze pe marginea drumului ceea ce duce la degradarea zonei verzi și la îngreunarea traficului;

-trotuarul betonat în mare parte este degradat;

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

- împrejmuirea metalică nu se mai poate folosi;
- există un coș de gunoi care nu se mai poate folosi;

### 3.2.Descrierea situației propusă:

La cererea beneficiarului Comuna Otelec se dorește realizarea unei documentații tehnice pentru amenajarea parcării și realizarea reparațiilor la trotuare.Realizarea măsurătorilor și stabilirea soluțiilor tehnice prezente în acest caiet de sarcini a fost stabilit de comun acord cu un reprezentant al **beneficiarului**.

Soluția propusă pentru amenajarea lucrărilor :

- Desfacerea împrejmuirii existente;
- Spargerea trotuarului din beton existent si a treptelor de intrarea (unde este cazul);
- Spargerea accesului existent din beton;
- Realizarea săpăturilor, pentru aducerea în cotă a terenului;
- Realizarea săpăturilor necesare pentru montarea rigolei carosabile tip R3;
- Realizarea umpluturilor conform detaliilor de execuție;
- Montarea bordurilor carosabile de tip 20x25x50;
- Montarea bordurilor de tip 10x15x50;
- Montarea pavajului roșu de 6 cm grosime;
- Montarea pavajului gri de 6 cm grosime;
- Montarea timpanelor de o parte și de alta a parcării;
- Realizarea accesului auto din pavaj;
- Montarea pietrișului ornamental în zona verde;

### 4. Execuția lucrărilor:

Pentru realizarea acestei lucrări se vor respecta următorii pași:

- Antreprenorului va demola prin mijloace specifice betoanele degradate, accesul auto existent, trotuarul și treptele care nu sunt conforme;

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

-Antreprenorul general va realiza o săpătură pentru montarea rigolei carosabile tip R3 de 20 cm.

- Se va monta un strat de geotextil pe toate suprafețele pe care se intervine.

- Se va așterne un strat de 20 de cm din balast pe care va veni montată rigola R3.

- Se va monta rigola din beton prefabricată tip R3, la care se vor monta timpane prefabricate din beton armat la începutul și la sfârșitul tronsonului.

- După montarea în cotă a rigolei se vor realiza săpăturile de o parte și de alta pentru realizarea structurii rutiere de la parcare, de 44 cm față de cota drumului.

-Se va așterne stratul de balast în grosime de 20 de cm după compactare.

-Se va așterne un strat de **balast la parcare** în grosime de 20 cm **după compactare**, care va fi compactat cu un mai compactor sau placă vibratoare și udarea se va realiza manual.

-Se va așterne un strat de **piatră spartă** în grosime de 12 cm **după compactare**, care va fi compactat cu un mai compactor sau placă vibratoare și udarea se va realiza manual.

-Se vor monta bordurile carosabile din beton prefabricat tip **20x25x50**, care vor încadra locurile de parcare.

- Se vor monta bordurile carosabile din beton prefabricat tip **10x15x50**, care vor încadra trotuarul și zonele verzi.

-Bordurile se vor monta cu beton de clasa C25/30 XC4+XF2.

-După realizarea umpluturilor se vor monta pavajele de 8cm(parcare) și de 6 cm(trotuar) care vor avea pante înspre rigola de beton în cazul parcării și înspre zona pomilor în cazul trotuarului .

-Se vor monta 3 coșuri de gunoi.

-Se va monta pietris ornamental pe zona

-Se vor realiza marcaje în zona parcărilor.

**-Antreprenorul va prezenta beneficiarului mostre din materialele folosite(lemn,dale,vopsea pe bază de apă,etc.) pentru a stabili împreună culorile;**

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

**-Antreprenorul trebuie să asigure toate cerințele de calitate conform normativelor în vigoare atât legat de construcții cât și de SSM.**

Verificarea la recepție a lucrărilor se va face prin examinarea suprafețelor, lucrările trebuind să se încadreze în prevederile acestor specificații.

Se vor face verificări la:

- aspectul și starea generală.
- elementele geometrice (grosime, planeitate).
- corespondența cu prezentul caiet de sarcini.
- măsurători efectuate în teren.

Decontarea se va face prin încheierea unui proces verbal de recepție între beneficiar și executant în care vor fi trecute suprafețele măsurate din teren.

Întocmit,

Ing. Ionel Todea





## **CAIET DE SARCINI LUCRĂRI DE TERASAMENTE**

### **1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE**

Prevederile prezentului caiet de sarcini se aplica la realizarea terasamentelor pentru drumuri.

Prezentul caiet de sarcini cuprinde conditiile tehnice comune executiei lucrarilor de excavatii, transporturi, umpluturi, compactarea, nivelarea si finisarea lucrarilor, controlul calitatii si conditiile de receptie.

Prezentul caiet de sarcini este obligatoriu pentru unitatea de executie care realizeaza lucrarile de mai sus.

### **2. PREVEDERI GENERALE**

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din standardele si normativelor in vigoare, in masura in care completeaza si nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin posibilitatile proprii si prin colaborarea cu unitati de specialitate efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

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

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a conditiilor de executie a terasamentelor, cu rezultatele obtinute in urma determinarilor si incercarilor. In conditiile locale deosebite, se pot aproba derogari de la prezentul caiet de sarcini

In cazul cand se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune intreruperea executiei lucrarilor.

### **3. MATERIALE UTILIZARE**

**Gropile si depozitele de pamant**, din care urmeaza sa se execute umpluturile sunt clasificate conform STAS 8389/82.

Pamanturile rezultate din excavatii in gropile de imprumut care prezinta alte caracteristici geotehnice decat cele precizate in tabelul 1 vor putea fi utilizate la executia umpluturilor numai in conditii speciale cu aprobarea dirigintelui si proiectantului.

Nu se vor utiliza pamanturile organice, malurile, namolurile, pamanturile turboase si vegetale, pamanturile cu consistenta redusa (care au indicele de consistenta sub 0,75), precum si pamanturile cu continut mai mare de 5% materii organice.

Nu se vor introduce in lucrare, bulgari de pamant inghetat sau cu continut de materii organice in putrefactie (brazde, frunzis, radacini, crengi, etc.).

**Apa de compactare**

**BENEFICIAR : COMUNA OTELEC**  
**ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.**

Apa necesara compactarii terasamentelor nu trebuie sa fie murdara si nu trebuie sa contina materii organice in suspensie.

Adaugarea eventuala a unor materiale, destinate sa faciliteze compactarea nu se va face decat cu aprobarea beneficiarului ,in care caz se vor preciza si modalitatile de utilizare.

#### **4. EXECUTIA LUCRARILOR**

##### **PICHETAJUL LUCRARILOR**

Inainte de inceperea lucrarilor de terasamente antreprenorul trece la executarea pichetajului conform planurilor de trasare, a reperilor si coordonatelor punctelor principale ale traseului.

Odata cu realizarea pichetajului, in afara axelor drumului, antreprenorul va materializa prin tarusi si sabloane urmatoarele: - inaltimea umpluturii in ax - ampriza drumului - inclinarea taluzurilor.

Antreprenorul este raspunzator de buna conservare a tuturor pichetilor si reperilor, de a-I restabili daca este necesar.Cu ocazia pichetajului vor fi identificate si toate instalatiile subterane si aeriene , electrice , de telecomunicatii sau de alta natura, aflate in ampriza lucrarilor , in vederea mutarii sau protejarii acestora conform documentatiilor tehnice.

##### **LUCRARI PREGATITOARE**

Inainte de inceperea lucrarilor de terasamente se executa urmatoarele lucrari pregatitoare: - asanarea zonei prin indepartarea apelor de suprafata (daca este cazul ).

Pamantul decapat si alte produse care sunt improprii vor fi depozitate in depozit definitiv. In portiunile unde apele superficiale se pot scurge spre ampriza lucrarii, acestea trebuie abatute prin santuri de garda care sa colecteze si sa evacueze apa in afara amprizei . 6.4.Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor inainte ca dirigintele sa constate si sa accepte executia lucrarilor pregatitoare enumerate in prezentul articol.

##### **PREGATIREA TERENULUI DE FUNDARE**

In afara lucrarilor de pichetare si pregatitoare aratate, mai sunt necesare si alte lucrari pregatitoare dupa cum urmeaza:

In cazul in care pe ampriza trouarelor si acceselor la proprietati apar lentile de mal sau de pamanturi moi, cu exces de umiditate,grosimea de material ce se va indeparta prin excavare ,ca si modul de tratare a zonei respective va fi indicat de proiectant pentru fiecare caz in parte.

Dupa incheierea procesului verbal de lucrari ascunse, se trece la compactarea terenului de fundare cu cilindrul compresor, cu respectarea prevederilor art.8.3. Compactarea terenului de fundare, trebuie sa se faca astfel incat pe o adancime de 0,3m sa se realizeze un grad de compactare cu valori cuprinse intre **93%si 100%** fata de Proctor normal conform tabel nr.1.pentru imbracaminti semipermanente .

Tabel nr.1

Zonele de terasament la care se prescrie gradul de compactare	Pamanturi			
	necoezive		coezive	
	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente
Gradul de compactare, %				
A) Primii 30cm ai terenului natural de sub un rambleu cu inaltimea h<2.00m h>2.00m	100 95	95 92	97 92	93 90
b) In corpul rambleelor la adancimea (h) sub patul drumului: h<0.50m 0.50<h<2.00m h>2.00m	100 100 95	100 97 92	100 97 92	100 94 90
c) In deblee pe adancimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

Receptia terenurilor de fundare dupa compactare constituie faza de executie prin care se autorizeaza inceperea umpluturilor in corpul drumului. Dupa aceasta receptie ,se va continua realizarea umpluturilor evitandu-se astfel deteriorarea terenului de fundare prin circulatia utilajelor ,umezire sau cresterea unei noi vegetatii.

### Executia debleelor

Sapaturile trebuiesc atacate frontal pe intreaga latime si pe masura ce avanseaza se realizeaza si taluzarea urmarind pantele taluzelor mentionate pe profilele transversale.

Nu se vor crea supraadancimi in debleu. In cazul cand in mod accidental apar asemenea situatii se va trece la umplerea lor conform modalitatilor pe care le va prescrie dirigintele lucrarii si pe cheltuiala antreprenorului.

In cazul cand terenul intalnit la cota fixata prin proiect nu va prezenta calitatile stabilite si nu este de portanta dorita, dirigintele va putea prescrie realizarea unui strat de forma pe cheltuiala administratiei. Compactarea stratului de forma va trebui sa permita atingerea unui grad de compactare de 100% Proctor normal. In acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor gradul de compactare la 97% Proctor normal.

Inclinarea taluzelor va depinde de natura terenului efectiv intarit. Daca acesta difera de prevederile proiectului antreprenorul va trebui sa aduca la cunostinta dirigintelui care va putea eventual dispune o modificare a inclinarii taluzelor si modificarea volumului terasamentelor. Prevederile STAS 2914 – 84 privind inclinarea taluzurilor la deblee pentru adancimi de maximum 12,00 m sunt date in tabelul 4 in functie de natura materialelor existente in debleu.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	INCLINAREA TALUZELOR
Pamanturi argiloase, in general argile nisipoase sau prafoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pamanturi marmoase	1,0 : 1,0 ... 1,0 : 0,5
Pamanturi macroporice (loess si pamanturi loessoide)	1,0 : 0,1
Roci stancoase alterabile, in functie de gradul de alterabilitate si de adancimea debleelor	1,0 : 1,5 ... 1,0 : 1,0
Roci stancoase nealterabile	1,0 : 0,1
Roci stancoase (care nu se degradeaza) cu stratificarea favorabila in ce priveste stabilitatea	De la 1,0 : 0,1 pana la pozitia verticala sau chiar in consola

In timpul executiei debleelor, antreprenorul este obligat sa conduca lucrarile de asa maniera ca pamanturile ce urmeaza sa fie folosite , sa nu fie degradate sau inuiate de apele de ploaie. Va trebui in special sa se inceapa cu lucrarile de debleu de la partea de jos a rampelor profilului in lung.

Daca topografia locurilor permite o evacuare gravitacionala a apelor, antreprenorul va trebui sa mentina o panta suficienta la suprafata partii excavate si sa execute in timp util santuri, rigole, lucrari provizorii necesare evacuarii apelor in timpul excavarii.

#### **Finisarea platformelor**

Stratul superior al platformei va fi ingrijit compactat, nivelat si complectat, respectand cotele in profil in lung si in profil transversal, declivitatile si latimea prevazute in proiect. Gradul de compactare si tolerantele de nivelare sunt date in tabelul 5. In ce priveste latimea platformei si cotele de executie abaterile limita sunt: - la latimea platformei: + 0,05 m, fata de ax + 0,10 m, la latimea intreaga - la cotele proiectului: + 0,05 m, fata de cotele de nivel ale proiectului.

Daca constructia sistemului rutier nu urmeaza imediat terasamentele, platforma va fi nivelata transversal urmarind profilul acoperis, constituit din doi versanti, plani inclinati cu 4 % spre marginea acestora. In curbe se va aplica deverul prevazut in planuri fara sa coboare sub o panta transversala de 4 %. Antreprenorul va trebui in timp oportun sa solicite instructiuni dirigintelui asupra tipului de finisare de adoptat. Aceste instructiuni vor fi consemnate in caietul de dispozitii de santier.

#### **5. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR**

Controlul calitatii se va face in paralel cu executia acestora fara a afecta ritmul de lucru . Controlul consta in :

- verificarea trasarii axului si amprizei drumului
- verificarea pregatirii terenului de fundatie

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

- verificarea calitatii si starii pamantului utilizat
- controlul grosimii straturilor asternute
- controlul compactarii terasamentului
- controlul caracteristicilor platformei drumului
- controlul capacitatii portante
- controlul vizual
- control dimensional prin metode topo-geodezice
- controlul calitatii materialelor in surse si respectiv dupa punerea in opera
- controlul comportarii patului drumului in perioada executiei lucrarilor.

Controlul vizual se va referi in special la inlaturarea stratului vegetal unde exista, din ampriza drumului lucrarii ,depistarea zonelor cu terenuri maloase sau deseuri si indepartarea lor ,precum si a zonelor cu exces de umiditate, schimbarea naturii terenului de fundare si a materialului din surse ,modul de depunere ,imprastiere si compactare a materialelor din corpul drumului , etc.

Constatarile vizuale care contravin prezentului caiet de sarcini vor fi consemnate in registrul de santier al dirigintelui in care se vor prevedea si masurile locale ce trebuie luate.

Controlul dimensional se va efectua pe fiecare tronson de lucru si consta din: - pichetarea axului si amprizei tronsonului in lucru si profile transversale din 100m in 100m ori de cate ori se schimba relieful profilelor ridicate la nivelul terenului de fundare. -determinarea cotelor fiecarui strat de depunere dupa compactare.

Controlul prin incercarile de laborator se va face pe probe conform tehnicilor de incercare standardizate sau prin metode simplificate, rapide ce se vor conveni intre laboratoarele centrale de specialitate ,beneficiar ,proiectant si constructor.

Controlul calitatii lucrarilor in cadrul unitatii de executie se va realiza prin :

- sefii de punct de lucru care vor verifica si semna buletinele de incercari efectuate pentru zona pe care au executat lucrarile si vor lua la cunostinta de calitatea lucrarilor anterior terminate .

Controlul calitatii lucrarilor de catre organele Inspectiei de Stat in Constructii se face la faza determinanta care, pentru lucrarile de terasamente, o reprezinta realizarea patului de fundatie al trotuarelor si a acceselor spre proprietati.

Verificarea trasarii axului si amprizei drumului se va face inainte de inceperea lucrarilor de executie a terasamentelor urmarindu-se respectarea intocmai a prevederilor proiectului, toleranta admisibila fiind de + 0,10 m in raport cu reperii pichetajului general.

## **6. RECEPTIA LUCRARILOR**

Lucrarile de terasamente vor fi supuse unor receptii pe parcursul executiei (receptii pe faze de executie ) unei receptii preliminare si unei receptii finale.

### **RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE**

In cadrul receptiei pe faze (de lucrari ascunse ) se va verifica daca partea de lucrari ce se receptioneaza s-a executat conform proiectului si atesta conditiile impuse de documentatii si de prezentul caiet de sarcini.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

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

Recepția pe faze se efectuează de către dirigintele lucrării și șeful de punct de lucru, documentul ce se încheie ca urmare a recepției să poarte ambele semnături.

Recepția pe faze de execuție se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării: - trasarea și sablonarea lucrării - compactarea terenului de fundație.

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

#### **RECEPȚIA LUCRARILOR**

La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părți din acestea 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.

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 (atestat de procesele verbale de recepție pe faze). - nu se respectă pantele transversale și suprafața platformei. - se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crapături în corpul terasamentelor, raveniri ale taluzurilor, etc. Defecțiunile se vor consemna și se va stabili modul și termenul de remediere.

#### **RECEPȚIA FINALĂ**

La recepția finală se va consemna modul în care s-au comportat și dacă au fost întreținute corespunzător.

### **7. STANDARDE DE REFERINȚĂ**

- C 169-88: Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale.
- C 16-84: Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
- C 56-85: Verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
- C 61-74: Instrucțiuni tehnice pentru determinarea tasărilor.
- C 29-95: Normativ privind consolidarea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice.
- C 168-80: Instrucțiuni tehnice pentru consolidarea pământurilor sensibile la umezire prin silicatizare și electrosilicatizare.
- C 182-87: Normativ pentru executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri.

#### **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 documentației.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

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.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

Întocmit,  
ing. Ionel TODEA



## **CAIET DE SARCINI FUNDATII DE BALAST**

### **1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE**

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind realizarea și recepția straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice, străzilor, platformelor de parcare etc. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica și la drumuri industriale sau forestiere cu acordul proprietarului acestora.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcții folosite, conform SR EN 13242 și de stratul de fundație realizat, conform STAS 6400.

Standardul european SR EN 13242 stabilește proprietățile agregatelor naturale, artificiale și obținute prin reciclare care pot fi utilizate ca materiale stabilizate sau nestabilizate cu lianți hidraulici pentru lucrări de inginerie civilă sau construcții de drumuri.

### **2. PREVEDERI GENERALE**

Stratul de fundație din balast sau balast amestec optimal se realizează în unul sau mai multe straturi, funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază, conform prevederilor STAS 6400, de regulă, între 15 și 30 cm.

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini. În acest sens, acesta va asigura prin laboratoarele sale, și/sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. Pe de altă parte, antreprenorul este obligat să efectueze la cererea beneficiarului (prin dirigințele de șantier) verificări suplimentare față de prevederile prezentului 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 UTILIZATE**

Agregatul natural este un material de origine minerală care a fost obținut printr-o transformare mecanică. Conform STAS 6400, pentru execuția stratului de fundație de vor utiliza balast sau balast amestec optimal, 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.

Caracteristicile fizico-mecanice pentru balastul 0-63 utilizat în straturi rutiere de fundație trebuie să corespundă prevederilor din tabelul 1, cu zona de granulozitate evidențiată în fig. 1.

Verificările se fac pe loturi de maximum 400 tone de materialul aprovizionat, dar nu mai mari decât producția medie zilnică a balastierei respective pentru fiecare sort de agregate.

Balastul optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25 și 25-63, fie direct din balast dacă îndeplinește condițiile de granulozitate din fig. 1 sau tabelul 1.



BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
 ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

Agregatul natural (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp în depozit pentru a se asigura omogenizarea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după ce încercările de laborator au demonstrat că este corespunzător și dirigintele de șantier și-a dat acceptul pentru folosirea materialului respectiv.

Tabelul 1. Caracteristicile balastului pentru straturi de fundație

Caracteristica	Condiții de admisibilitate		
	Balast amestec optimal	Balast pentru straturi de fundație	Balast pentru strat de formă
Sort	0-63	0-63	0-63
Conținutul 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
Zonă de granulozitate	Conform fig. 1		
Coeficient de neuniformitate, min.	-	15	15
Echivalent de nisip, min., %	30	30	30
Uzura Los Angeles, max., %	30	50	50

Laboratorul antreprenorului sau laboratorul cu care antreprenorul are contract 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 pe agregate naturale) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

Depozitarea agregatelor naturale se va efectua în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor, pe platforme care să împiedice contaminarea balastului și amestecarea acestuia cu ale materiale. În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea se va realiza astfel încât să se evite amestecarea balasturilor.

În cazul în care la verificarea calității balastului sau a balastului amestec optimal aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din fig. 1 aceasta se corectează cu sorturile elementare deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

Fig. 1. Zonele de granulozitate ale balastului și balastului amestec optimal

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
 ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

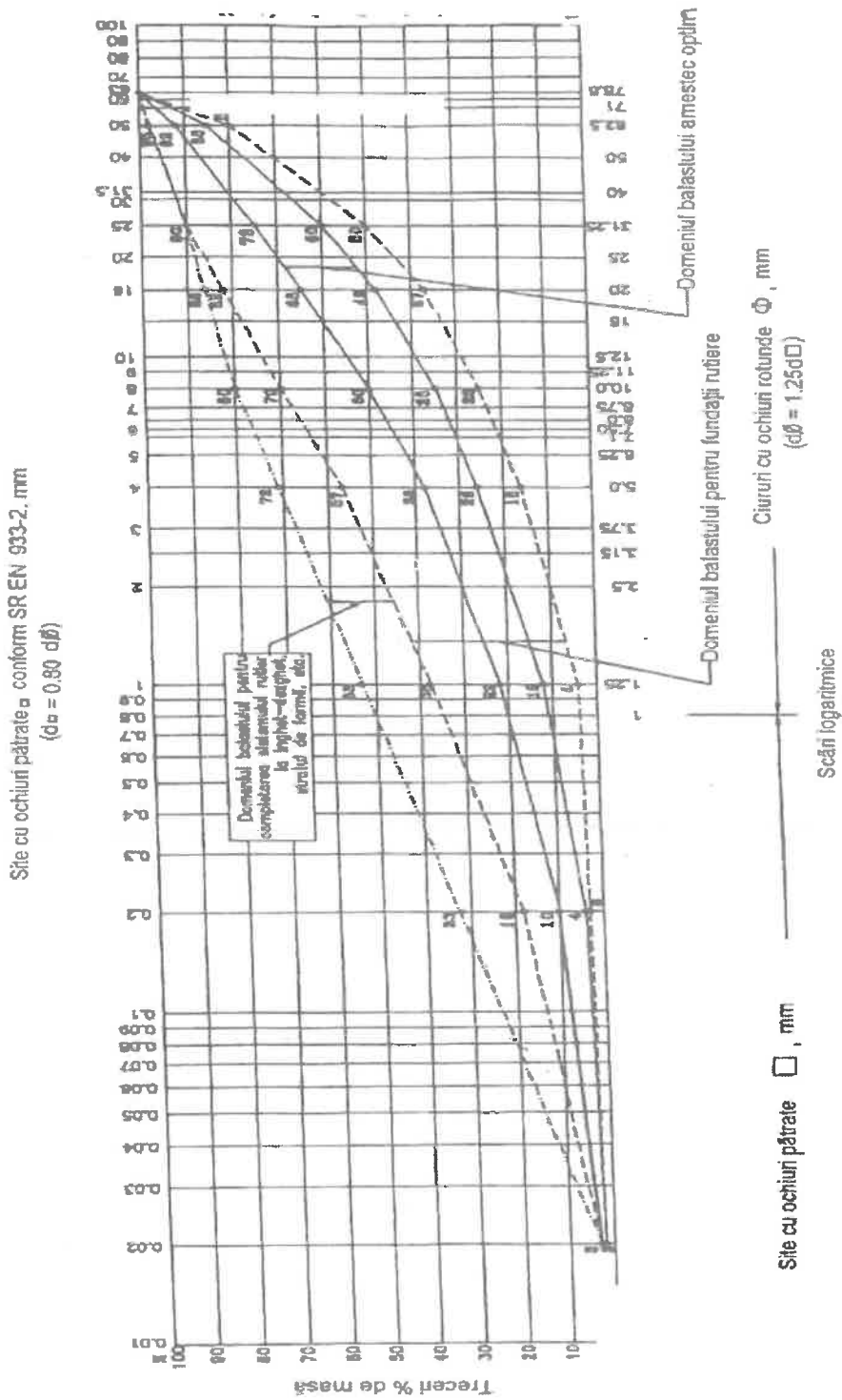


Figura 2 – Zone granulometrice prescrise pentru balastul amestec optim din  
 straturi de fundații

Agregatul artificial este de origine minerală și a rezultat printr-un proces industrial care a suferit transformări termice sau de altă natură. Prezentul caiet de sarcini nu se referă la

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

condițiile de calitate a acestor materiale. Proprietățile agregatelor ușoare trebuie să respecte prevederile SR EN 13055-2.

Agregatul reciclat a rezultat prin transformarea unui material anorganic folosit anterior în construcții. Pentru agregatele reciclate se precizează că acestea sunt incluse în standardele europene și sunt într-un stadiu avansat de elaborare metode noi de încercare pentru evaluarea calității acestor materiale. De asemenea, se remarcă faptul că este necesar mai mult timp pentru a defini clar originea și caracteristicile unor astfel de materiale. Aceste materiale mai puțin cunoscute, dacă sunt introduse pe piața de agregate, trebuie să respecte prevederile standardului european și a reglementărilor naționale privind substanțele periculoase. Caracteristicile și cerințele suplimentare pot fi stabilite de la caz la caz, în funcție de experiența obținută pentru utilizarea fiecărui produs și definite în contractele specifice.

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

#### 4. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI

Controlul calității balastului sau balastului amestec optimal se va realiza înainte de începerea lucrărilor, pe fiecare lot aprovizionat, de către antreprenor prin laboratorul său sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul, în conformitate cu SR EN 13262 și standardele europene sau naționale menționate la „Documente de referință”, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 2. Rapoartele de încercări proprii și certificatele de calitate care însoțesc produsele vor fi făcute cunoscute beneficiarului prin dirigințele de șantier al acestuia.

Antreprenorul nu trebuie să utilizeze produse fără certificate de conformitate a calității. La contractarea produselor, furnizorul trebuie să prezinte certificarea de conformitate a calității produselor livrate. Fiecare lot de livrare trebuie însoțit de documentul de certificare a calității și de rapoartele de încercări.

Referitor la granulozitatea agregatelor utilizate SR EN 13262 prevede următoarele:

- toate agregatele trebuie notate în termeni de clasă de granulozitate, utilizând notarea  $d/D$ , cu diametrele sitelor precizate în tabelul 3. Această identificare admite prezența unor particule care vor fi reținute pe sita superioară și a unor particule care vor trece prin sita inferioară. Dacă diametrul sita cu dimensiunea cea mai mică ( $d$ ) este mai mică de 1,00 mm, se consideră  $d=0$ ;
- clasele de granulozitate trebuie să fie stabilite prin utilizarea dimensiunilor sitelor din seria de bază, sau seria de baza plus 1, sau seria de baza plus 2. Nu este admisă combinația dimensiunii sitelor din seria 1 și din seria 2;
- raportul dintre cea mai mare dimensiune ( $D$ ) și cea mai mică dimensiune ( $d$ ) a claselor granulare nu trebuie să fie mai mică de 1,4;
- se definește agregat fin materialul pentru care  $d=0$  și  $D$  este cel mult egal cu 6,30 mm; agregatul grosier are  $d$  cel puțin egal cu 1,00 m și  $D$  mai mare de 2,00 mm; agregatul amestec este un amestec de agregat fin și agregat grosier, cu  $D > 6,30$

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
 ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

mm; partea fină a agregatului este fracțiunea de granulozitate care trece prin sita de 6,30 mm;

- agregatele provenite din diferite tipuri și dimensiuni trebuie omogenizate înaintea utilizării, iar când agregate de densități diferite sunt omogenizate se va evita segregarea

Tabelul 2. Frecvența determinărilor și standarde și standardele necesare

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 granulozității; Echivalentul de nisip; Conținutul de impurități; Părțile levigabile	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 400 t, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pe fiecare sort)	-	SR EN 933-1
				SR EN 933-8 STAS 4606
3	Umiditatea	-	O probă de schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606
4	Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5.000 t	-	SR EN 1097-2

Tabelul 3. Seriile standardizate de site pentru determinarea granulozității (SR EN 13262)

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
 ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

Seria de bază mm	Seria de bază + seria 1 mm	Seria de bază + seria 2 mm
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5,6 (5)	-
-	-	6,3 (6)
8	8	8
-	-	10
-	11,2 (11)	-
-	-	12,5 (12)
-	-	14
16	16	16
-	-	20
-	22,4 (22)	-
31,5 (32)	31,5 (32)	31,5 (32)
-	-	40
-	45	-
-	56	-
63	63	63
-	-	80
-	90	-

NOTA 1 – Dimensiunile sitei mai mari de 90 mm pot fi folosite în aplicațiile particulare.

NOTA 2 – Dimensiunile rotunjite din paranteze pot fi folosite ca descrieri simplificate ale claselor de granulozitate.

Cerințele generale de granulozitate pentru agregate (grosier, fin și de amestec), conform SREN 13262, sunt prezentate în tabelul 4.

Tabelul 4. Cerințele generale de granulozitate

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
 ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

Agregat	Dimensiune mm	Procent de trecere exprimat ca masă					Categorie G
		2 D <sup>a</sup>	1,4 D <sup>b,c</sup>	D <sup>d</sup>	d <sup>c,e</sup>	d/2 <sup>b,c</sup>	
Grosier	d ≤ 1 și D > 2	100	98 la 100	85 la 99	0 la 15	0 la 5	G <sub>C</sub> 85-15
		100	98 la 100	80 la 99	0 la 20	0 la 5	G <sub>C</sub> 80-20
Fin	d = 0 și D ≤ 6,3	100	98 la 100	85 la 99	-	-	G <sub>F</sub> 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G <sub>F</sub> 80
Amestec de agregate	d = 0 și D > 6,3	-	100	85 la 99	-	-	G <sub>A</sub> 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G <sub>A</sub> 80
		100	-	75 la 99	-	-	G <sub>A</sub> 75

<sup>a</sup> Pentru dimensiuni ale agregatelor în care D este mai mare de 63 mm (de exemplu 80 mm și 90 mm) se aplică numai cerințele fracțiunii rămase pe sita de 1,4 D, deoarece nu există site de seria ISO 565/R20 mai mari de 125 mm.

<sup>b</sup> Atunci când sitele calculate ca 1,4 D și d/2 nu se regăsesc ca mărimi de sită în seria ISO 565/R20, se adoptă următoarele dimensiuni de sită mai mari respectiv mai mici.

<sup>c</sup> Pentru utilizări speciale pot fi stabilite cerințe adiționale.

<sup>d</sup> Procentul de trecere D poate fi mai mare de 99 %, dar în astfel de cazuri, producătorul trebuie să documenteze și să declare granulozitățile tip inclusiv sitele D, d, d/2 și sitele din setul de bază plus setul 1 sau setul de bază plus setul 2, intermediare între d și D. Sitele cu un raport de 1,4 ori mai mic decât următoarea sită mai mică pot fi excluse.

<sup>e</sup> Limitele pentru procentul de trecere d pot fi modificate de la 1 până la 15 pentru G<sub>C</sub> 85-15 și de la 1 până la 20 pentru G<sub>C</sub> 85-20, când este necesar să obțină un agregat cu o granulozitate sortată bine.

Pentru agregate grosiere la care D/d este cel puțin egal cu 2, se aplică cerințe complementare de calitate pentru procentul de treceri pe sita de dimensiune medie, astfel:

- toate granulozitățile să se încadreze în limitele generale prezentate în tabelul 5;
- producătorul trebuie să documenteze și, la cerere, să declare granulozitatea tip care trece pe sita mijlocie. Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate în tabelul 5, în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală;
- pentru cazul particular în care agregatul grosier are D/d < 2, nu trebuie să se prevadă cerințe suplimentare față de cele prezentate în tabelul 5.

Tabelul 5. Categoriile ale limitelor generale și toleranțelor agregatelor grosiere pentru site cu dimensiuni medii.

D/d	Site mijlocii mm	Limite generale și toleranțe pentru sitele cu dimensiuni medii (procent de masă care trece) unde D/d ≥ 2		Categoriile GT
		Limite generale	Deviatiile limita ale sortarii tip declarate de producator	
< 4	D/1,4	25 până la 80	±15	GT <sub>C</sub> 25/15
		20 până la 70	±15	GT <sub>C</sub> 20/15
≥ 4	D/2	20 până la 70	±17,5	GT <sub>C</sub> 20/17,5
Nu se solicită				GT <sub>NR</sub>

Când sitele cu dimensiuni medii calculate mai sus nu sunt cuprinse în seria ISO 565/R20 trebuie să se folosească cea mai apropiată sită din serie.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
 ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

Pentru agregatele fine și agregatele de amestec, producătorul trebuie să documenteze și, la cerere, să declare granulozitatea tip pentru fiecare material produs. Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate din tabelul 6, conform cu o anumită aplicație sau cu utilizarea finală.

Tabelul 6. Categoriile de toleranțe ale granulozității tip declarate de producător pentru agregate fine și agregate de amestec

Abateri limită Procent masic de trecere exprimat			Categorie	
Sita D	Sita D/2	Sita 0,063 mm	Agregat fin $GT_F$	Agregat de amestec $GT_A$
± 5	± 10	± 3 <sup>a</sup>	$GT_F 10$	$GT_A 10$
± 5	± 20	± 4 <sup>b</sup>	$GT_F 20$	$GT_A 20$
± 7,5	± 25	± 5 <sup>c</sup>	$GT_F 25$	$GT_A 25$
Nu se solicită			$GT_F NR$	$GT_A NR$
Când sita mijlocie calculată ca mai sus nu este cuprinsă în seria ISO565/R20 trebuie să se folosească cea mai apropiată sită din serie.				
NOTA – Abaterile limită ale sitelor D sunt limitate suplimentar prin cerințele din tabelul 2.				
<sup>a</sup> Excepție pentru categoria $f_3$ (a se vedea tabelul 8).				
<sup>b</sup> Excepție pentru categoriile $f_3$ și $f_7$ pentru agregate fine și $f_3$ , $f_5$ , și $f_7$ pentru agregate de amestec (a se vedea tabelul 8).				
<sup>c</sup> Excepție pentru categoriile $f_3$ și $f_7$ pentru agregate fine și $f_3$ , $f_5$ , $f_7$ și $f_9$ pentru agregate de amestec (a se vedea tabelul 8).				

Când se evaluează producția în cadrul sistemului de control al producției în fabrica de agregate, la cel puțin 90 % din granulozitățile luate din loturi diferite pe o perioadă de maximum 6 luni, toleranțele granulozității tip declarată de producător trebuie să se încadreze în limitele standardizate.

## 5. DETERMINAREA CARACTERISTICILE DE COMPACTARE ȘI A GRADUL DE COMPACTARE

Caracteristicile de compactare pentru balast (balast amestec optimal) se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor modificat, conf. STAS 1913/13.

Se determină:

- $\rho_{dmax}$ , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor, în  $kg/m^3$ ;
- $w_{opt}$ , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui  $\rho_{dmax}$ ), în %.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

- $\rho_{def}$ , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în  $\text{kg/m}^3$ ;
- $w_{ef}$ , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \cdot 100 [\%]$$

La execuția stratului de fundație din balast, gradului de compactare obținut trebuie să respecte următoarele condiții:

- pentru drumurile publice de clasa tehnică IV și V, gradul de compactare trebuie să fie de min. 98 % în cel puțin 95 % din punctele de măsurare și de min. 95 % în toate punctele de măsurare;
- pentru drumurile publice de clasa tehnică I...III, gradul de compactare trebuie să fie de min. 100 % în cel puțin 95 % din punctele de măsurare și de min. 98 % în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast (balast amestec optimal) se va verifica prin măsurători de deflectometrie cu placa dinamica.

Tabel nr.1 Valori corela ale gradului de compactare respectiv ale modului dinamic de deformare.

Tip material	Grad de compactare (%)	Modulul dinamic de deformare (MPa)
Balast sau material necoeziv	>100	>50
	>99	>45
	>98	>40
	>97	>35
Pământ sau material coeziv	>100	>35.0
	>99	>31.6
	>98	>28.3
	>97	>25.0
	>96	>22.5
>95	>20.0	

## 6. EVACUAREA APELOR DE LA NIVELUL PATULUI DRUMULUI

Caracteristicile de compactare pentru balast (balast amestec optimal) se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor modificat, conf. STAS 1913/13.

Se determină:

- $\rho_{dmax}$ , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor, în  $\text{kg/m}^3$ ;
- $w_{opt}$ , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui  $\rho_{dmax}$ ), în %.



**BENEFICIAR : COMUNA OTELEC**  
**ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.**

Evacuarea apelor din stratul inferior de fundație se realizează conform STAS 10796/1, STAS 10796/2 și STAS 10796/3, în funcție de posibilitățile de scurgere, astfel:

- în cazul în care există posibilități de evacuare a apelor prin dispozitivele de colectare a apelor de suprafață situate la marginea platformei din debleu sau pe taluzurile de rambleu, se prevede un strat drenant continuu până la dispozitivul de scurgere respectiv taluz, sau drenuri transversale de acostament cu lățimea de 25...30 cm și adâncimea 30...50 cm situate la distanțe de 10...20 m, în funcție de panta longitudinală a drumului.

Drenurile transversale de acostament se realizează cu panta de 4...5 % și vor fi normale pe axa drumului când declivitatea este mai mică de 2 %, respectiv înclinate cu cca 60 ° în direcția pantei când declivitatea este mai mare de 2 %.

Evacuarea apelor de la nivelul patului drumului pe taluz sau în dispozitivul de scurgere prin stratul drenant continuu sau prin drenurile de acostament se realizează la cel puțin 15 cm deasupra fundului dispozitivului (șanț sau rigolă) sau, în cazul rambleurilor, deasupra terenului natural sau nivelului maxim la apelor stagnate în zonă;

- în cazul în care drumul este situat în debleu sau la nivelul terenului natural și nu există posibilitatea evacuării apelor de la nivelul patului drumului prin șanțuri, se proiectează drenuri longitudinale sub acostamente sau sub rigole, cu panta de min. 0,3 %.

Pe sectoarele cu declivități mai mari de 4 % situate în debleu, se realizează și drenuri transversale de interceptie amplasate sub patul drumului la distanțe între ele de 50...100 m, înclinate în sensul pantei cu un unghi de cca 60 ° față de axa drumului.

## **7. MĂSURI PRELIMINARE**

Realizarea stratului inferior de fundație din balast pe întreaga lățime a părții carosabile sau în casete (lărgiri sau supralărgiri ale părții carosabile, realizarea benzilor de încadrare etc.) se va începe numai după definitivarea lucrărilor la patul drumului, în conformitate cu caietul de sarcini corespunzător și după recepționarea acestuia (semnarea procesului verbal de lucrări ascunse).

Înainte de așternerea balastului din stratul inferior de fundație se vor realiza și recepționa toate eventualele lucrările de asanare a terenului de fundare (drenuri longitudinale, transversale, spice, forate etc.) prevăzute în proiect.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație, pe baza realizării unui sector experimental.

În cazul în care există mai multe surse de aprovizionare cu balast se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale și de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, cu consemnarea în registrul de laborator a fiecărui sector în parte.

## **8. REALIZAREA STRATULUI DE FUNDAȚIE DIN BALAST**

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

Realizarea stratului rutier de fundație din balast presupune urmărirea următoarelor operații:

- așternerea și nivelarea la șablon a balastului. Așternerea și nivelarea se realizează cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect. În cazul unor grosimi mai mari de 15 cm înainte de compactare, trebuie demonstrat prin rezultatele obținute pe sectorul experimental că utilajul (utilajele) de compactare pot realiza gradul de compactare proiectat;
- adăugarea prin stropire uniformă (se va evita supraumezirea locală) a cantității de apă necesare pentru atingerea umidității optime de compactare. Reglarea cantității de apă de adaos se va realiza zilnic prin încercări de laborator efectuate pe șantier;
- compactarea se realizează cu atelierul de compactare stabilit pe sectorul de încercare, respectându-se viteza tehnologia și intensitatea de compactare determinate anterior. Numărul de treceri ale atelierului de compactare pentru fiecare operație este cel determinat pe sectorul experimental.

Acostamentele se completează și se compactează obligatoriu odată cu stratul de fundație, astfel încât acesta să fie în permanență încadrat de acostamente, cu respectarea măsurilor de evacuare a apelor.

Denivelările care se produc în timpul compactării stratului 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 se compactează din nou.

Este interzisă utilizarea balastului înghețat și așternerea balastului pe suprafețe acoperite cu zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

## 9. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Pentru verificarea calității lucrărilor în timpul execuției stratului de fundație din balast (balast amestec optimal) se vor realiza încercările și determinările precizate în tabelul 7, cu frecvența menționată în același tabel.

Tabelul 7. Verificări necesare pentru determinarea calității stratului din balast

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conf. STAS
1	Încercarea Proctor modificat	-	1913/13
2	Determinarea umidității de compactare	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m <sup>2</sup> de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare (Q/S)	zilnic	-

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
 ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conf. STAS
5	Determinarea gradului de compactare	zilnic în min. 3 puncte pentru suprafețe < 2.000 m <sup>2</sup> și min. 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 m <sup>2</sup> de strat	11913/15 12288
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	în câte două puncte situate în profiluri transversale la distanța de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	Normativul C.D. 31

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- granulozitatea balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate în stare uscată maximă);
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

Referitor la capacitatea portantă, se recomandă ca după terminarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație să se verifice capacitatea portantă obținută la acest nivel cu deflectometrul cu pârghie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31. Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului inferior de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunii caracteristice, nu depășesc valoarea deflexiunii admisibile prevăzută în tabelul 8. Frecvența măsurărilor este cea prezentată în tabelul 3.

Tabelul 8. Valoarea deflexiunii admisibile

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal h, cm	Valorile deflexiunii admisibile, $d_{adm}$ , în 0,01 mm			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă conform STAS 12253	Pământuri de tipul (conform SR EN ISO 14688-2)		
		Nisip prăfos Nisip argilos (P3)	Praf nisipos Praf argilos Praf (P4)	Argilă Argilă nisipoasă Argilă prăfoasă (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

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

45	95	165	190	213
50	89	156	179	201

Conform Indicativului CD 148-2003, se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deflexiunea are valori mai mari decât cea admisibilă în cel mult 10 % din punctele de măsurare. Uniformitatea execuției stratului de fundație se consideră corespunzătoare dacă valoarea coeficientului de variație a deflexiunii este de max. 35 %.

Controlul gradului de compactare se va realiza în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini. Se va realiza cel puțin o verificare a gradului de compactare la o lungime de 250 m de bandă de parte carosabilă (STAS 6400) sau frecvența verificărilor va fi cea prevăzută în tabelul 7. Stratul se consideră corespunzător din punct de vedere al compactării dacă:

- pentru drumurile publice din clasele tehnice I, II și III gradul de compactare este:
  - o 100 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
  - o 98 %, în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile publice din clasele tehnice IV și V gradul de compactare este:
  - o 98 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
  - o 95 %, în toate punctele de măsurare.

Celelalte verificări privind calitatea compactării stratului de fundație din balast se vor efectua în conformitate cu datele arătate în tabelul 7.

Verificarea calității materialelor se va realiza de către laboratorul antreprenorului sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul. Se vor efectua verificări referitoare la calitatea materialelor puse în operă în conformitate cu cele precizate în tabelul 2 din prezentul caiet de sarcini.

## 10. CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Verificarea elementelor geometrice se va efectua pe baza următoarelor reguli și metode de verificare:

- grosimea stratului de fundație atât pe partea carosabilă, cât și în casete este cea din proiect. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se străpunge stratul la fiecare 200 m<sup>2</sup> de strat executat. Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției. Abateră limită la grosime poate fi de max.  $\pm 20$  mm;
- lățimea stratului de fundație este cea mai prevăzută în proiect. Verificarea lățimii stratului de fundație se realizează în profilurile transversale ale proiectului. Abaterile limită la lățime pot fi  $\pm 5$  cm;
- panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintei prevăzută în proiect. Denivelările admise sunt cu  $\pm 0,5$  cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea proiectată și se măsoară la fiecare 25 m distanță;

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

- declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului. Abaterile limită la cotele stratului de fundație, față de cotele din proiect, pot fi de  $\pm 10$  mm.

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de fundație se efectuează cu lata de 3,00 m, acceptându-se următoarele toleranțe:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa benzilor de circulație și nu pot fi mai mari de  $\pm 10$  mm;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor transversale ale proiectului și nu pot fi mai mari de  $\pm 5$  mm.

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

## 11. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția pe faza determinantă stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 273, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile caietului de sarcini.

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

În urma acestei recepții se încheie Procesul-verbal în registrul de lucrări ascunse.

Recepția la terminarea lucrărilor se realizează 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 pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile Regulamentului aprobat cu HGR 273.

## 12. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
CD 148-2003	Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor din balast.
AND 589-2004	Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Execuția straturilor din balast sau balast amestec optimal.
SR EN ISO 14688/1-2004/AC-2006	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor partea 1. Identificare și descriere.
SR EN ISO 14688/2-2005/C91-2007	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2. Principii pentru o clasificare.

**BENEFICIAR : COMUNA OTELEC**  
**ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.**

SR EN 13242+A1-2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.
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 12620+A1-2008	Agregate pentru beton.
SR EN 933/1-2008 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.
SR EN 933/8:2012 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
SR EN 1097/1-2011 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
SR EN 1097/2-2010 (engleza)	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare.
STAS 1913/1-1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/5-1985	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/13-1982	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-1975	Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
STAS 6400-1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12288-1985	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
STAS 10796/1-1977	Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Prescripții generale de proiectare.
STAS 10796/2-1979	Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, șanțuri și casiuri. Prescripții de proiectare și execuție.
STAS 10796/3-1988	Lucrări de drumuri. Construcții pentru colectarea apelor. Drenuri de asanare. Prescripții de proiectare și amplasare.
STAS 2914/4-1989	Lucrări de drumuri și căi ferate. Determinarea modulului de deformație liniară.
STAS 4606-1980	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.
HG 273-1994	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

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 documentației.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

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.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

Întocmit,  
ing. Ionel TODIA

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Ionel Todia', enclosed within a hand-drawn blue rectangular box.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

## CAIET DE SARCINI LUCRĂRI DE BETONARE

### 1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul capitol trateaza conditiile tehnice generale necesare la proiectarea si executia elementelor sau structurilor din beton simplu, beton armat si beton precomprimat pentru poduri de sosea.

La executia betoanelor din fundatii, elevatii, suprastructuri din beton armat si beton precomprimat, prevederile din prezentul capitol . De asemenea se vor avea in vedere si reglementarile cuprinse in anexele I.1, I.2, I.3, I.4, I.5 si I.6 din "Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat"- indicativ NE 012-99, aprobat de M.L.P.A.T. cu Ordinul 59/N din 24 august 1999 si prevederile din STAS 1799/88 si STAS10111/2-87.

Clasa betonului este definita conf NE 012-99 pe baza rezistentei caracteristice f.ck.cil (f.ck.cub), care este rezistenta la compresiune in N/mm<sup>2</sup>, determinata pe cilindri de Ø 150/H=300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm, la vârsta de 28 zile, sub a carui valoare se pot situa statistic, cel mult 5% din rezultate. Epruvetele vor fi pastrate conform STAS 1275/88.

Pentru corelarea cu clasele de betoane definite conf "Normativul C 140/86" si marcile de betoane, se prezinta in continuare tabelul 1 de echivalenta:

**Tabelul 1 Clase de beton**

Clasa betonului	Clasa betonului	Marca betonului
conform NE 012/99	betonului	betonului
*C2,8/3,5	Bc 3,5	B 50
C 4/5	Bc 5	B 75
*C6/7,5	Bc 7,5	B 100



BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

C 8/10	Bc 10	B 15 0
C 12/15	Bc 15	B 200
C 16/20	Bc 20	B 250
*C18/22,5	*(Bc 22,5)	B 300
C 25/30	Bc 30	B 400
*C 28/35	Bc 35	B 450
C 30/37	-	-
*C 32/40	Bc 40	B 500
C 35/45	-	-
C 40/50	Bc 50	B 600

Clasele de beton notate cu (\*) nu se regasesc in normele europene si ramân valabile numai pâna la intrarea in vigoare a Romcodurilor de proiectare (armonizate cu Eurocodul 2).

Pentru asigurarea durabilitatii proiectul va tine cont de modul si gradul in care lucrarea este expusa la unii factori agresivi ai mediului si va respecta codul Practic NE 012-99 capitolul 5,,Cerinte privind caracteristicile betonului" cum ar fi:

- subcapitolul 5.1 Cerinte pentru rezistenta;
- subcapitolul 5.2 Cerinte pentu durabilitate.

Daca dupa analizarea conditiilor speciale de mediu se impun masuri speciale, clasa betonului va fi stabilita in acord cu urmatoorii parametrii:

- gradul de impermeabilitate;
- tipul de ciment;
- continutul minim de ciment;

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

- ❑ raportul apa/ciment maxim.

La proiectarea si executarea unor poduri din beton armat si beton precomprimat, cu caracter deosebit, se recomanda colaborarea cu laboratoare de specialitate si catedre de specialitate din invatamântul superior care poate avea ca obiect:

- ❑ aprofundarea unor probleme privind calculul solicitarilor;
- ❑ verificarea comportarii prin incercari pe modele sau la scara naturala;
- ❑ elaborarea de caiete de sarcini speciale, stabilirea de masuri pentru asigurarea durabilitatii si asistentei tehnice la executie.

## **2. MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR**

### **2.1. Ciment**

Cimenturile vor satisface cerintele din standardele nationale de produs sau din standardele profesionale.

Cimenturile uzuale se clasifica dupa cum urmeaza:.

- ❑ Ciment Portland (tip I) conform SR 388/1995;
- ❑ Ciment Portland compozit (tip II) conform SR 1500/1996;
- ❑ Ciment de furnal (tip III) conform SR 1500/1996;
- ❑ Ciment puzzolanic (tip IV) conform SR 1500/1996;.
- ❑ Ciment compozit (tip V) conform SR 1500/1996.

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracteristicile acestora, precum si domeniul si conditiile de utilizare sunt precizate in Anexa I.1 si Anexa I.2 din "Codul de practica"- NE 012-99.

#### **Livrare si transport**

Cimentul se livreaza ambalat in saci de hârtie sau vrac, transportat in vehicule rutiere sau vagoane de cale ferata, insotit de documentele de certificare a calitatii.

In cazul cimentului vrac, transportul se face numai in vehicule rutiere, cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferata speciale tip Z. V. C. cu descarcare pneumatica.

Cimentul va fi protejat de umezeala si impuritati in timpul depozitarii si transportului.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

In cazul in care utilizatorul procura cimentul de la un depozit (baza de livrare), livrarea cimentului va fi insotita de o declaratie de conformitate, in care se va mentiona:

- tipul de ciment si fabrica producatoare;
- data sosirii in depozit;
- numarul certificatului de calitate eliberat de producator si datele inscrise in acesta;
- garantarea respectarii conditiilor de pastrare;
- numarul buletinului de analiza a calitatii cimentului efectuata de un laborator autorizat si datele continute in acesta, inclusiv precizarea conditiilor de utilizare, in toate cazurile in care termenul de garantie a expirat.

Obligatiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor inscrie in contractul intre furnizor si utilizator.

Conform standardului SREN 196 - 7 pentru verificarea conformitatii unei livrari sau a unui lot cu prevederile standardelor, cu cerintele unui contract sau cu specificatiile unei comenzi, prelevarea probelor de ciment trebuie sa aiba loc in prezenta producatorului (vanzatorului) si a utilizatorului. De asemenea, prelevarea probelor de ciment poate sa se faca in prezenta utilizatorului si a unui delegat a carui impartialitate sa fie recunoscuta atât de producator cât si de utilizator.

Prelevarea probelor se face in general inaintea sau in timpul livrării. Totusi daca este necesar se poate face dupa livrare, dar cu o întârziere de maximum 24 de ore.

### **Depozitarea**

Depozitarea cimentului se face numai dupa receptionarea cantitativa si calitativa a acestuia, conform prevederilor din Anexa VI. 1 din Codul de practica NE 012-99, inclusiv prin constatarea existentei si examinarea documentelor de certificare a calitatii si verificarea capacitatii libere de depozitare in silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau in incaperi special amenajate.

Pâna la terminarea efectuării determinarilor, acesta va fi depozitat in depozitul tampon inscriptionat.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

Depozitarea cimentului în vrac se face în celule tip siloz, marcate prin înscriere vizibilă a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat în saci, trebuie să se facă în încăperi închise. 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.

### **Controlul calitatii cimentului**

Controlul calitatii cimentului se face:

- la aprovizionare, inclusiv prin verificarea certificatului de calitate/garanție emis de producător sau de baza de livrare conform punctului a ANEXA VI.1 punctul A.1 din "Codul de practică" - NE 012-99.
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat conform ANEXA VI.1 punctul B.1 din "Codul de practică" - NE 012-99.

Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele SREN 196-1/95, SREN 196-3/95, SREN 196-3/95:AC/1997, SREN 196-7/95, SREN 196-21/1994, STAS 227/1-86 și SR 227-2/1994.

## **2.2. Agregate**

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

Agregatele vor satisface cerințele prevăzute în STAS 1667-76.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

Pentru prepararea betoanelor, curba de granulozitate a agregatului total se stabileste astfel încât sa se incadreze functie de dozajul de ciment si consistenta betonului, in zona recomandata conform ANEXEI I.4 din "Codul de practica" - NE 012-99.

#### **Producerea si livrarea agregatelor**

Detinatorii de balastiere/cariere sunt obligati sa prezinte la livrare certificatul de calitate pentru agregate si certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

Statiile de productie a agregatelor (balastierele) vor functiona numai pe baza de atestat eliberat de o comisie interna in prezenta unui reprezentant desemnat de I.S.C.L.P.U.A.T.

Pentru obtinerea atestatului, statiile de productie a agregatelor trebuie sa aiba un sistem propriu de asigurare a calitatii (sau sa functioneze in cadrul unui agent economic cu sistem de asigurare a calitatii care sa cuprinda si aceasta activitate) care sa fie cunoscut, implementat si sa asigure calitatea produsului livrat la nivelul prevederilor din reglementari, comenzi sau contracte.

Reatestarea statiei se va face dupa aceeasi procedura la fiecare 2 (doi) ani.

Pentru aceasta, statiile de productie a agregatelor trebuie sa dispuna de:

- autorizatiile necesare exploatarei balastierei si documentele care sa dovedeasca natura zacamântului;
- documentele cu privire la sistemul de asigurare a calitatii adoptat (de exemplu: manualul de calitate, proceduri generale de sistem, proceduri operationale, plan de calitate, regulament de functionare, fisele posturilor, etc);
- depozite de agregate, cu platforme amenajate si având compartimente separate si marcate pentru numarul necesar de sorturi rezultate;
- utilaje de sortare etc., in buna stare de functionare, atestate CNAMEC ( Comisia Nationala de atestare a masinilor si echipamentelor de constructii);
- personal care va avea cunostintele si experienta necesare pentru acest gen de activitati, ce se va dimensiona in concordanta cu prevederile sistemului de asigurare a calitatii;

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

- laborator autorizat, sau dovada colaborarii prin conventie sau contract, cu alt laborator autorizat.
- Comisia de atestare interna va avea urmatoarea componenta:
- presedinte – conducatorul tehnic al agentului economic (cu studii de specialitate) sau in lipsa acestuia un specialist atestat de M.L.P.T.L. ca "Responsabil tehnic cu executia", angajat permanent sau in regim de colaborare;
- membri;
- specialist cu atributii in domeniul controlului de calitate;
- specialist cu atributii in domeniul mecanizarii;
- seful laboratorului autorizat al unitatii tutelare sau al laboratorului cu care s-a încheiat o conventie sau un contract de colaborare.

In cazul in care atributiile specialistului din domeniul controlului de calitate sunt exercitate prin cumul de functii (in conformitate cu sistemul de asigurare a calitatii adoptat) de una din persoanele nominalizate in comisie, nu va mai fi necesara participarea unui alt specialist.

Specialistul din domeniul mecanizarii va putea fi angajat in regim de colaborare pentru participarea la actiunile privind atestarea balastierei si va avea cunostintele necesare verificarii tehnice a utilajelor si aparaturii utilizate.

Verificarile periodice se vor face trimestrial de catre comisia de atestare pentru mentinerea conditiilor avute în vedere la atestare si functionarea sistemului de asigurare a calitatii.

In vederea rezolvarii neconformitatilor constatate cu ocazia auditului intern, a verificarilor trimestriale sau a inspectiilor efectuate de organismele abilitate, agentul economic (statia de preparare agregate sau forul tutelar) va lua masuri preventive sau corective dupa caz. Ducerea la îndeplinire a actiunilor corective se comunica în maximum 24 ore organului constatator pentru a decide în conformitate cu prevederile urmatoare.

In situatia constatarii unor deficiente cu implicatii asupra calitatii agregatelor se vor lua urmatoarele masuri:

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

OPRIREA livrării de agregate pentru betoane dacă se constată cel puțin una din următoarele deficiente:

- ❑ deteriorarea peretilor padocurilor de depozitare a agregatelor;
- ❑ deteriorarea platformei de depozitare a agregatelor;
- ❑ lipsa personalului calificat ce deserveste stația;
- ❑ nerespectarea instrucțiunilor de întreținere a utilajelor;
- ❑ alte deficiente ce pot afecta nefavorabil calitatea agregatelor.

OPRIREA funcționării stației de producere a agregatelor în baza uneia din următoarele constatări:

- ❑ dereglarea utilajelor de sortare, spalare 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.

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

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

### **Transportul și depozitarea**

Agregatele naturale vor fi aprovizionate în avans și depozitate în depozite temporare. Vor fi efectuate teste, înainte de utilizare care trebuie să respecte specificațiile prezentului Caiet de sarcini.

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.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

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

Drumurile de acces la depozite vor fi astfel amenajate astfel încât sa fie evitata contaminarea cu noroi sau alte materiale. Acolo unde materialele sunt aprovizionate pe calea ferata vor fi prevazute rampe de descarcare din beton. Zona unde se va efectua descarcarea din vagoane va fi suficient de intinsa pentru a se evita amestecul agregatelor. Antreprenorul va amenaja de asemenea o zona unde sa poata fi stocate temporar agregatele refuzate.

#### **Controlul calitatii agregatelor**

Controlul calitatii agregatelor este prezentat in ANEXA VI.1 a Codului de practica NE 012-99, iar metodele de verificare sunt reglementate în STAS 4606/80.

Nivelul de cloruri din agregate va fi determinat zilnic sau mai puțin frecvent daca a fost stabilit un termen de variabilitate.

### 2.3. Apa

Apa de amestecare utilizata la prepararea betoanelor poate sa provina din reseaua publica sau din alta sursa, dar in acest ultim caz trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in STAS 790/84.

Apa trebuie testata la inceputul lucrarilor si trebuie repatat testul daca se constata o schimbare a caracteristicilor acesteia.

Apa care se va folosi trebuie sa fie protejata impotriva contaminarii cu detergent, uleiuri, argile, etc.

### 2.4. Aditivi

Aditivii sunt produse chimice care se adauga in amestecul de beton pentru imbunatatirea calitatilor betonului proaspat sau intarit.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

- imbunatatirea lucrabilitatii betoanelor destinate executarii elementelor cu armaturi dese, sectiuni subtiri, inaltime mare de turnare;
- punerea in opera a betoanelor prin pompare;



BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

- imbunatatirea gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii sau situate in medii agresive;
- imbunatatirea comportarii la inghet - dezghet;
- realizarea betoanelor de clasa superioara;
- reglarea procesului de intarire, intârziere sau accelerare de priza in functie de cerintele tehnologice;
- cresterea rezistentei si a durabilitatii prin imbunatatirea structurii betonului.

Aditivii trebuie sa indeplineasca cerintele din reglementarile specifice sau agrementele tehnice in vigoare.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie in cazurile mentionate in tabelul 2:

**Tabelul 2 Aditivi**

Nr. crt.	Categoria de betoane	Aditiv recomandat	Observatii
1	Betoane supuse la inghet - dezghet repetat	antrenor de aer	
2	Betoane cu permeabilitate redusa	Reducator de apa - plastifiant	- intens reducător - superplastifiant
3	Betoane expuse in conditii de agresivitate intensa si foarte intensa	Reducator de apa - plastifiant	Dupa caz: - intens reducător - superplastifiant - inhibitor de coroziune
4	Betoane de rezistenta având clasa cuprinsa intre C 12-15 si C 30/37 inclusiv	plastifiant sau superplastifiant	Tasarea betonului: T3-T3/T4 sau T4/T5-T5

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

5	Betoane executate monolit având clasa $\geq C 35/45$	superplastifiant - intens reductor de apa	
6	Betoane fluide - cu tasare egala cu T5	superplastifiant	
7	Betoane masive  Betoane turnate prin tehnologii speciale (fara vibrare)	(Plastifiant)  Superplastifiant + întârzietor de priza	
8	Betoane turnate pe timp calduros	Intârzietor de priza  + Superplastifiant (Plastifiant)	
9	Betoane turnate pe timp friguos	Anti-inghet + accelerator de priza	
10	Betoane cu rezistente mari la termene scurte	Acceleratori de intarire	

In cazurile in care desi nu sunt mentionate in tabel, Antreprenorul apreciaza ca din motive tehnologice trebuie sa foloseasca obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul Consultantului si includerea acestora in documentatia de executie.

Stabilirea tipului de aditivi sau a combinatiei de aditivi se va face dupa caz de catre Consultant, Executant sau Furnizorul de beton, luând in considerare recomandarile din tabel, ANEXA I.3 si ANEXA I.4 - pct. 3.2.2. din Codul de practica NE 012 - 99.

In cazurile in care se folosesc concomitent doua tipuri de aditivi a caror compatibilitate si comportare impreuna nu este cunoscuta, este obligatorie efectuarea de incercari preliminare si avizul unei institutii specializate.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

Condițiile tehnice pentru materialele componente (altele decât cele obișnuite) prepararea, transportul, punerea în lucrare 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 betonare.

Utilizarea clorurii de calciu sub orice formă este interzisă.

## 2.5. Adaosuri

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adăuga în beton în cantități de peste 5% 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;
  - active, caz în care se contează pe proprietățile hidraulice ale adaosului. Adaosurile active sunt: zgura de furnal granulată, cenușă, praful de siliciu, etc.

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

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

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

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

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

### 3. CERINTE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI

Compozitia unui beton va fi aleasa in asa fel incât cerintele privind rezistenta si durabilitatea acestuia sa fie asigurate.

#### 3.1. Cerinte pentru rezistenta

Relatia intre raportul A/C si rezistenta la compresiune a betonului trebuie determinata pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate si pentru o vârsta data a betonului. Adaosurile din beton pot interveni in determinarea efectiva a raportului A/C.

Rezistentele caracteristice f.ck. determinate pe cilindru sau cub sunt prezentate in tabelul 3:

**Tabelul 3 Rezistentele betonului**

Clasa betonului	Rezistenta betonului N/mm <sup>2</sup>	
	f.ck.cil	f.ck.cub
*C 2.8/3.5	2.8	3.5
C 4/5	4	5
*C 6/7.5	6	7.5
C 8/10	8	10
C 12/15	12	15
C16/20	16	20
*C 18/22.5	18	22.5
C 20/25	20	25

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

C 25/30	25	30
* C 28/35	28	35
C 32/40	32	40
C 35/45	35	45
C 40/50	40	50
C 45/55	45	55
C 50/60	50	60

\*) Clase de beton care rămân valabile până la intrarea în vigoare a Romcodurilor de proiectare.

Nota: Determinarea clasei betonului pe epruvete cubice cu latura de 141 mm în loc de 150 mm se accepta pe o perioadă de 2 ani.

### 3.2. Cerințe pentru durabilitate

Pentru a produce un beton durabil trebuie respectate următoarele cerințe:

- selectarea materialelor componente ale betonului astfel încât să nu conțină impurități care pot dauna armaturii;
- 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 armaturii.
- să se evite acțiunile interne ce dau neajunsuri betonului (exemplu: reacție alcali - agregate).
- să reziste acțiunilor externe cum ar fi influențele mediului înconjurător.
- amestecarea, transportul, punerea în operă și compactarea betonului proaspăt să se facă astfel încât materialele componente ale betonului să fie uniforme

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

distribuite in amestec, sa nu segegre si betonul sa realizeze o structura compacta;

- tratarea corespunzatoare a betonului pentru obtinerea proprietatilor dorite ale betonului si protejarea corespunzatoare a armaturii.

Cerintele de durabilitate necesare protejarii armaturii impotriva coroziunii, precum si mentinerea caracteristicilor betonului la actiunile fizico - chimice in timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate in primul rând de permeabilitatea betonului.

Gradul de impermeabilitate al betonului va fi stabilit functie de clasa de expunere in care este incadrat podul. Clasele de expunere sunt conform Codului de practica NE 012-99.

Nivelele de performanta la impermeabilitatea betoanelor sunt prezentate in tabelul 4:

**Tablelul 4 Permeabilitatea betonului**

Adâncimea limita de patrundere a apei (mm)		Presiunea apei (bari)
100	200	
<b>Grad de impermeabilitate</b>		
$P_4^{10}$	$P_4^{20}$	4
$P_8^{10}$	$P_8^{20}$	8
$P_{12}^{10}$	$P_{12}^{20}$	12

Gradul de impermeabilitate este stabilit conform STAS 3622-86.

Rezistenta la inghet- dezghet a betonului caracterizata prin gradul de gelivitate functie de numarul de cicluri de inghet - dezghet, trebuie sa se incadreze in prevederile Tabelului 5.4 din Codul de practica NE 012-99.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

Nivelele de performanta la gelivitate a betoanelor sunt prezentate in tabelul 5 :

**Tabelul 5 Gradul de gelivitate**

<b>Gradul de gelivitate al betonului</b>	<b>Numar de cicluri de inghet - dezghet</b>
G 50	50
G 100	100
G 150	150

Valoarea de baza a deformatiei specifice la 28 de zile a betonului datorita contractiei, pentru betoane obisnuite in conditii normale de intarire este de 0,25% conform STAS 10107/0-90.

#### **4. CERINTE DE BAZA PRIVIND COMPOZITIA BETONULUI**

Prevederile acestui Caiet de sarcini corespund cu compozitia betonului stabilita de la statia de betoane de un laborator autorizat.

##### **4.1 Conditii generale**

Alegerea componentilor si stabilirea compozitiei betonului proiectat se face de catre producator pe baza unor amestecuri preliminare stabilite si verificate de catre un laborator autorizat. In absenta unor date anterioare se recomanda efectuarea unor amestecuri preliminare. In acest caz, producatorul stabileste compozitia betonului astfel incât sa aiba o consistenta necesara, sa nu segege si sa se compacteze usor. Betonul intarit trebuie sa corespunda cerintelor tehnice pentru care a fost proiectat si in mod special sa aiba rezistenta la compresiune ceruta. In aceste cazuri, amestecurile de proba ale betonului in stare intarita trebuie sa fie supuse incercarilor pentru determinarea caracteristicilor pentru care au fost proiectate. Betonul trebuie sa fie durabil, sa realizeze o buna protectie a armaturii.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

### **Date privind compozitia betonului**

In cazul amestecului proiectat trebuie specificate urmatoarele date de baza:

- Clasa de rezistenta;
- Dimensiunea maxima a granulei agregatelor;
- Consistenta betonului proaspat;
- Date privind compozitia betonului (de exemplu raportul A/C maxim, tipul si dozajul minim de ciment), functie de modul de utilizare a betonului (beton simplu, beton armat), conditiile de expunere etc, in concordanta cu prevederile "Codului de practica"- NE 012-99.

### **Statia de betoane si utilizatorul**

Statia de betoane si utilizatorul au obligatia de a livra, respectiv de a comanda beton, numai pe baza unor comenzi in care se va inscrie tipul de beton si detalii privind compozitia betonului conform celor de mai sus, programul si ritmul de livrare precum si partea de structura in care se va folosi.

Livrarea betonului trebuie insotita de un bon de livrare - transport beton.

Compozitia betonului se stabileste si/sau se verifica de un laborator autorizat; stabilirea compozitiei betonului trebuie sa se faca:

- la intrarea in functiune a unei statii de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment si/sau agregate;
- la schimbarea tipului de aditiv;
- la pregatirea executarii unor elemente ale podului, care necesita un beton cu caracteristici deosebite de cele curent preparate, sau de clasa egala sau mai mare de C 20/25.

## 4.2 Proiectarea amestecului

### **Cerinte privind consistenta betonului**

Lucrabilitatea reprezinta capacitatea betonului proaspat de a putea fi turnat in diferite conditii prestabilite si de a fi compactat corespunzator.

Lucrabilitatea se apreciaza pe baza consistentei betonului.



BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

Consistența betonului proapat poate fi determinată prin următoarele metode: tasarea conului, remodelare VE - BE, grad de compactare și răspândire conform prevederilor "Codului de practică"- NE 012-99 Capitolul 7.1.1. și ANEXA I.4 tabele I.4.3. și I.4.5.

#### **Cerinte privind granulozitatea agregatelor**

Se vor respecta prevederile capitolului 6.2.2. din "Codul de practică"- NE 012-99.

#### **Cerinte privind alegerea tipului, dozajului de ciment și a raportului A/C**

Recomandări privind alegerea tipului de ciment sunt prezentate în ANEXA I.2 din "Codul de practică"- NE 012-99.

Raportul A/C este stabilit funcție de condițiile de rezistență impuse betonului.

Valorile orientative sunt date în ANEXA I.4 tabelul I.4.2. din "Codul de practică"- NE 012-99.

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

#### **Cerinte 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.

Utilizarea aditivilor se face conform prevederilor ANEXEI I.3 din "Codul de practică"- NE 012-99 pe baza instrucțiunilor de folosire, care trebuie să fie în acord cu reglementările specifice sau agrementele tehnice, bazate pe determinări experimentale.

În Anexele I.4 și I.5 din "Codul de practică"- NE 012-99 se prezintă recomandările privind stabilirea compoziției betoanelor.

## 5. NIVELE DE PERFORMANTA ALE BETONULUI

### 5.1 Betonul proaspat

#### **Consistentă**

#### **Continutul de aer oclus**

Continutul de aer oclus poate fi determinat conform STAS 5479 – 88, folosind metoda gravimetrică sau metoda volumetrică sub presiune.

#### **Densitatea aparentă**

Determinarea densității aparente, pe betonul proaspat, se efectuează în conformitate cu STAS 1759 - 88.

### 5.2 Betonul întărit

#### **Rezistența la compresiune**

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice care este rezistența la compresiune  $N/mm^2$ , determinată pe cilindrii de 150/300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm (mai rar 141) Valorile acestora sunt conform tabelului 7.2.1 din “Codul de practică”- NE 012-99.

#### **Evoluția rezistenței betonului**

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

#### **Rezistența la penetrarea apei**

STAS 3622-86 stabilește nivele de performanță ale betoanelor, funcție de gradul lor de impermeabilitate.

Valorile caracteristice sunt conform tabelului 7.2.2 din Codul de practică NE 012-99.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

### **Rezistenta la inghet - dezghet**

Valorile caracteristice sunt conform tabelului 7.2.3 din Codul de practica NE 012-99.

### **Densitatea betonului**

Funcție de densitate, betoanele se clasifica in:

- betoane usoare - betoane cu densitatea aparenta in stare uscata (105°C) de maxim 2000 kg/m<sup>3</sup>. Sunt produse in intregime sau partial prin utilizarea agregatelor cu structura poroasa.
- betoane cu densitatea normala (semigrele sau grele) - betoane cu densitatea aparenta in stare uscata (105°C) mai mare de 2000 kg/m<sup>3</sup> dar nu mai mult de 2500 kg/m<sup>3</sup>.
- betoane foarte grele - betoane cu densitatea aparenta in stare uscata (105°C) mai mare de 2500 kg/m<sup>3</sup>.

## **6. PREPARAREA BETONULUI**

Personalul implicat in activitatea de productie si control a betonului, va avea cunostintele si experienta necesare si va fi atestat intern pentru aceste genuri de activitati.

Se vor respecta prevederile articolului 9.1.1. din "Codul de practica"- NE 012-99.

Statia de betoane este o unitate care produce si livreaza beton, fiind dotata cu una sau mai multe instalatii (sectii) de preparat beton sau betoniere. Certificarea calitatii betonului trebuie facuta prin grija producatorului, in conformitate cu metodologia si procedurile stabilite pe baza Legii 10, a calitatii in constructii din 1995 si a Regulamentului privind certificarea calitatii in constructii.

Statiile de betoane vor functiona numai pe baza de atestat, eliberat la punerea in functiune, conform prevederilor "Codului de practica"- NE 012-99.

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

- agregate ± 3%
- ciment si apa ± 2%

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

adaosuri  $\pm 3\%$

aditivi  $\pm 5\%$

Cantitatile de ciment, nisip si alte agregate se vor masura dupa greutate.

Cantitatea de apa care regleaza gradul de umiditate al agregatelor se va masura.

Greutatea agregatelor va fi modificata pentru a permite ca gradul de umiditate al agregatelor sa fie utilizat.

#### 6.1 Amestecarea si incarcarea in mijlocul de transport

Pentru amestecarea betonului, se pot folosi betoniere cu amestecare fortata sau cu cadere libera. In cazul utilizarii agregatelor cu granule mai mari de 40 mm, se vor folosi numai betoniere cu cadere libera.

Prin amestecare trebuie sa se obtina o distributie omogena a materialelor componente si o lucrabilitate constanta.

Ordinea de introducere a materialelor componente in betoniera se va face incepând cu sortul de agregate cu granulatia cea mai mare.

Amestecarea componentilor betonului se va face pâna la obtinerea unui amestec omogen. Durata amestecarii depinde de tipul si compozitia betonului, de conditiile de mediu si de tipul instalatiei.

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

Durata de amestecare, se va majora dupa caz pentru:

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

Se recomanda ca temperatura betonului proaspat, la inceperea turnarii, sa fie cuprinsa intre 5°C si 30°C.

Durata de incarcare a unui mijloc de transport, sau de mentinere a betonului in buncarul tampon, va fi de maximum 20 minute.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

La terminarea unui schimb, sau la intreruperea prepararii betonului pe o durata mai mare de o ora, este obligatoriu ca toba betonierei sa fie spalata cu jet puternic de apa, sau apa amestecata cu pietris si apoi imediat golita complet.

In cazul betonului deja amestecat (preparat la statii, fabrici de betoane), utilizatorul (executantul) trebuie sa aiba informatii de la producator in ceea ce priveste compozitia betonului, pentru a putea efectua turnarea si tratarea betonului in conditii corespunzatoare, pentru a putea evalua evolutia in timp a rezistentei si durabilitatii betonului din structura.

Aceste informatii trebuie furnizate utilizatorului inainte de livrare, sau la livrare. Producatorul va furniza utilizatorului, la cerere, pentru fiecare livrare a betonului urmatoarele informatii de baza:

- denumirea statiei (fabricii) producatorului de beton;
- denumirea organismului care a efectuat certificarea de conformitate a betonului, seria inregistrarii certificatului si conform punctului 9.2.2., actul doveditor al atestarii statiei din "Codul de practica"- NE 012-99;
- data si ora exacta la care s-a efectuat incarcarea (si daca este cazul, precizarea orei la care s-a realizat primul contact intre ciment si apa);
- numarul de inmatriculare al mijlocului de transport;
- cantitatea de beton (m3).

Bonul de livrare trebuie sa dea urmatoarele date pentru amestecul (compozitia) proiectat (a):

- clasa de rezistenta;
- clasa de consistenta a betonului;
- tipul, clasa, precum si dozajul cimentului;
- tipul de agregate si granula maxima;
- tipurile de aditivi si adaosuri;
- date privind caracteristici speciale ale betonului, de exemplu gradul de impermeabilitate, gelivitate, etc.

Toate datele privind caracteristicile betonului vor fi notate in conformitate cu prevederile punctului 6.1.1.2. din "Codul de practica"- NE 012-99.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

Aceste informatii pot proveni din catalogul producatorului de beton, care trebuie sa contina informatii cu privire la rezistenta si consistenta betonului, dozare si alte date relevante privind compozitia betonului.

In ambele cazuri, trebuie consemnate in bonul de livrare, data si ora sosirii betonului la punctul de lucru, confirmarea de primire a betonului, temperatura betonului la livrare si temperatura mediului ambiant.

Dupa maximum 30 zile de la livrarea betonului, producatorul este obligat sa elibereze un certificat de calitate pentru betonul marfa.

Rezultatele necorespunzatoare, obtinute pentru probele de beton intarit, vor fi comunicate utilizatorului in termen de 30 zile de la livrarea betonului. Aceasta conditie va fi consemnata obligatoriu in contractul incheiat intre parti.

## **7. TRANSPORTUL SI PUNEREA IN OPERA A BETONULUI**

### **7.1. Transportul betonului**

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

Mijloacele de transport trebuie sa fie etanse, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

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

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

Pe timp canicular sau ploaie, in cazul transportului cu autobasculante pe distanta mai mare de 3 km, suprafata libera de beton trebuie sa fie protejata, astfel incât sa se evite modificarea caracteristicilor betonului, urmare a modificarii continutului de apa.

Durata maxima posibila de transport depinde in special de compozitia betonului si conditiile atmosferice. Durata de transport se considera din momentul incarcarii

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

mijlocului de transport si sfârșitul descarcarii acestuia si nu poate depasi valorile orientative prezentate in tabelul 6, pentru cimenturi de clasa 32,5/42,5 decât daca se utilizeaza aditivi întârziatori.

**Tabelul 6 Durata maxima de transport a betonului cu autoagitatoare.**

Temperatura amestecului de beton (°C)	Durata maxima de transport (minute)	
	cimenturi de clasa 32,5	cimenturi de clasa $\geq 42,5$
$10^{\circ} < t \leq 30^{\circ}$	50	35
$t < 10^{\circ}$	70	50

In cazul transportului cu autobasculante, durata maxima se reduce cu 15 minute, fata de limitele din tabel.

In general, se recomanda ca temperatura betonului proaspat, inainte de turnare, sa fie cuprinsa intre (5 - 30)°C. In situatia betoanelor cu temperaturi mai mari de 30°C sunt necesare masuri suplimentare precum:

- stabilirea de catre un institut de specialitate sau un laborator autorizat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere in opera si tratare a betonului si folosirea unor aditivi întârziatori eficienti, etc.

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descarcarea si reincarcarea cu beton a mijloacelor de transport depaseste o ora, precum si la intreruperea lucrului, acestea vor fi curatate cu jet de apa; in cazul agitatoarelor, acestea se vor umple cu cca. 1 m<sup>3</sup> de apa si se vor roti cu viteza maxima timp de 5 minute, dupa care se vor goli complet de apa.

## 7.2. Pregatirea turnarii betonului

Executarea lucrarilor de betonare poate sa inceapa numai daca sunt indeplinite urmatoarele conditii:

- intocmirea procedurii pentru betonarea obiectului in cauza si acceptarea acesteia de catre Consultant;

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

- sunt realizate masurile pregatitoare, sunt aprovizionate si verificate materialele componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc) si sunt in stare de functionare utilajele si dotarile necesare, in conformitate cu prevederile procedurii de executie;
- sunt stabilite si instruite formatiile de lucru, in ceea ce priveste tehnologia de executie si masurile privind securitatea muncii si PSI;
- au fost receptionate calitativ lucrarile de sapaturi, cofraje si armaturi (dupa caz);
- suprafetele de beton turnat anterior si intarit, care vor veni in contact cu betonul proaspat, vor fi:
  - curatate de pojghita de lapte de ciment (sau de impuritati);
  - suprafetele nu trebuie sa prezinte zone necompactate sau segregate;
  - trebuie sa aibe rugozitatea necesara asigurarii unei bune legaturi intre cele doua betoane;
- sunt asigurate posibilitati de spalare a utilajelor de transport si punere in opera a betonului;
- sunt stabilite, dupa caz si pregatite, masurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonarii in cazul intervenirii unor situatii accidentale (statie de betoane si mijloace de transport de rezerva, sursa suplimentara de energie electrica, materiale pentru protejarea betonului, conditii de creare a unui rost de lucru, etc.);
- nu se intreveade posibilitatea interventiei unor conditii climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtuna, etc.);
- in cazul fundatiilor, sunt prevazute masuri de dirijare a apelor provenite din precipitatii, astfel incât acestea, sa nu se acumuleze in zonele ce urmeaza a se betona;
- sunt asigurate conditiile necesare recoltarii probelor la locul de punere in opera si efectuarii determinarilor prevazute pentru betonul proaspat, la descarcarea din mijlocul de transport;
- este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc conditiile tehnice stabilite si sunt refuzate;
- In baza verificarii indeplinirii conditiilor de la punctul X.7.2.1., se va consemna aprobarea inceperii betonarii de catre:



BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

- responsabilul cu executia din partea Antreprenorului;
- delegatul beneficiarului.
- iar in fazele determinante de catre:
  - Consultant
  - delegatul ISCLPUAT
- in conformitate cu prevederile controlului de calitate al lucrarilor – asa cum a fost stabilit prin Contract.

Aprobarea inceperii betonarii trebuie sa fie reconfirmata, pe baza unor noi verificari, in cazurile in care:

- au intervenit evenimente de natura sa modifice situatia constatata la data aprobarii (intemperii, accidente, reluarea activitatii la lucrari sistate si neconservate);
- betonarea nu a inceput in intervalul de 7 zile de la data aprobarii.

### 7.3. Reguli generale de betonare

Betonarea unei constructii va fi condusa nemijlocit de conducatorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare si va supraveghea respectarea stricta a prevederilor prezentului cod si procedurii de executie.

Betonul va fi pus in lucrare, la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depasirea duratei maxime de transport si modificarea consistentei betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate urmatoarele reguli generale:

- cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidariile - care vor veni in contact cu betonul proaspat - vor fi udate cu apa cu 2-3 ore inainte si imediat inainte de turnarea betonului, iar apa ramasa in denivelari va fi inlaturata.
- din mijlocul de transport, descarcarea betonului se va face in: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct in lucrare.
- daca betonul adus la locul de punere in lucrare, nu se incadreaza in limitele de consistenta admise, sau prezinta segregari, va fi refuzat, fiind interzisa punerea

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

lui în lucrare; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea unui superplastifiant.

- înălțimea de cadere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m – în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,00 - și 1,50 m; în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (placi, fundații, etc.).
- betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3,00 m, se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcatuit din tronsoane de formă tronconică), având capatul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betonează.
- 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.
- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armaturilor față de poziția prevăzută, îndeosebi pentru armaturile dispuse la partea superioară a placilor în consola; dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării.
- se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armaturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului.
- nu este permisă ciocanirea sau scuturarea armaturii în timpul betonării și nici așezarea pe armaturi a vibratorului.
- în zonele cu armaturi dese, se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu sipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului, prin spații care să permită patrunderea vibratorului.
- 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.
- circulația muncitorilor și a utilajului de transport, în timpul betonării, se va face pe podine astfel rezemate încât să nu modifice poziția armaturii; este interzisă circulația directă pe armaturi sau pe zonele cu beton proaspăt.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

- betonarea se va face continuu, pâna la rosturile de lucru prevazute in proiect sau procedura de executie.
- durata maxima admisa a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesara luarea unor masuri speciale la reluarea turnarii, nu trebuie sa depaseasca timpul de incepere a prizei betonului; in lipsa unor determinari de laborator, aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului – in cazul cimenturilor cu adaosuri - si respectiv 1,5 ore in cazul cimenturilor fara adaos.
- in cazul când s-a produs o intrerupere de betonare mai mare, reluarea turnarii este permisa numai dupa pregatirea suprafetelor rosturilor, conform cap. 13 "Rosturi de lucru" din "Codul de practica"- NE 012-99.
- instalarea podinilor pentru circulatia lucratorilor si mijloacelor de transport local al betonului, pe plansele betonate, precum si depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armaturi, este permisa numai dupa 24 - 48 ore, in functie de temperatura mediului si tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore daca temperatura este de peste 20°C si se foloseste ciment de tip I de clasa mai mare de 32,5).

Nu se va betona in apa curgatoare.

Betonul turnat sub apa va fi pozitionat prin intermediul pâlniei si al unei tubulaturi.

#### 7.4. Compactarea betonului

Betonul va fi astfel compactat încât sa contina o cantitate minima de aer oclus.

Compactarea betonului este obligatorie si se poate face prin diferite procedee, functie de consistenta betonului, tipul elementului etc. In general, compactarea mecanica a betonului se face prin vibrare.

Se admite compactarea manuala (cu maiul, vergele sau sipci, in paralel, dupa caz cu ciocanirea cofrajelor), cu avizul Consultantului, in urmatoarele cazuri:

- introducerea in beton a vibratorului nu este posibila din cauza dimensiunilor sectiunii sau desimii armaturii si nu se poate aplica eficient vibrarea externa.
- intreruperea functionarii vibratorului din diferite motive, caz in care betonarea trebuie sa continue pâna la pozitia corespunzatoare a unui rost.
- se prevede prin reglementari speciale (beton fluid, betoane monogranulare).

**BENEFICIAR : COMUNA OTELEC**  
**ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.**

In timpul compactarii betonului proaspat, se va avea grija sa se evite deplasarea si degradarea armaturilor si/sau cofrajelor.

Betonul trebuie compactat numai atât timp cât este lucrabil.

Detalii privind procedeele de vibrare mecanica sunt prezentate in ANEXA IV.2 din "Codul de practica"- NE 012-99.

#### 7.5. Rosturi de lucru si decofrare

In masura in care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se executia astfel încât betonarea sa se faca fara intrerupere la nivelul respectiv sau intre doua rosturi de dilatatie.

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, pozitia lor va fi stabilita prin proiect sau procedura de executie si se vor respecta prevederile "Codului de practica"- NE 012-99.

Elementele de constructii pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumita rezistenta, care este prezentata in documentatia de executie tinând cont de prevederile din "Codul de practica"- NE 012-99.

### **8. TRATAREA BETONULUI DUPA TURNARE**

#### 8.1. Generalitati

In vederea obtinerii proprietatilor potentiale ale betonului, zona suprafetei trebuie tratata si protejata o anumita perioada de timp, functie de tipul structurii elementului, conditiile de mediu din momentul turnarii si conditiile de expunere in perioada de serviciu a structurii.

Tratarea si protejarea betonului trebuie sa inceapa cât mai curând posibil dupa compactare.

Acoperirea cu materiale de protectie se va realiza indata ce betonul a capatat o suficienta rezistenta, pentru ca materialul sa nu adere la suprafata acoperita.

Tratarea betonului este o masura de protectie impotriva:

- ❑ uscarii premature, in particular, datorita radiatiilor solare si vântului.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

- 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 socuri sau vibrații, care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton – armatură (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecție sunt:

- menținerea în cofraje;
- acoperirea cu materiale de protecție, menținute în stare umedă;
- stropirea cu pelicule de protecție.

## 8.2. Durata tratării

Durata tratării depinde de:

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

Se va ține cont de prevederile “Codului de practică”- NE 012-99.

## 9. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Acest capitol prevede măsurile minime obligatorii necesare controlului execuției structurilor din beton și beton armat. Controlul cuprinde acțiunile și deciziile esențiale, ca și verificările ce trebuie făcute în conformitate cu reglementările tehnice specifice, pentru a asigura satisfacerea tuturor cerințelor specifice.

Controlul calității lucrărilor se referă la:

- controlul calității tuturor materialelor componente;
- controlul fabricației și transportului betonului;
- controlul înainte de punerea în opera a betonului;
- controlul punerii în opera a betonului;

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

- controlul protejării betonului pe perioada întăririi;
- verificarea calitatii betonului întărit.

Determinările și metodologia de efectuare a acestora precum și criteriile de conformitate, sunt conform „codului de practică”, indicativ NE 012-99.

#### **10. EXECUTAREA BETOANELOR CU PROPRIETĂȚI SPECIALE ȘI BETOANE PUSE ÎN OPERĂ, PRIN PROCEDEE SPECIALE**

La executarea lucrărilor supuse unor acțiuni deosebite, se folosesc:

- betoane rezistente la penetrarea apei;
- betoane cu rezistență mare la îngheț - dezgheț și la agenți chimici de dezghețare;
- betoane rezistente la atacul chimic;
- betoane cu rezistență mare la uzură.

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

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

Pentru aceste betoane cu proprietăți speciale și procedee speciale, se vor respecta prevederile capitolelor 8 și 16 din “Codul de practică” NE 012-99.

Întocmit,  
Ing. Ionel TODEA



BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

## **CAIET DE SARCINI PAVAJE ȘI BORDURI DIN BETON**

### **1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE**

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

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea lucrărilor de montare borduri utilizate în scopul încadrării imbracamintilor pentru trotuare, alei de pietoni, carosabile din cadrul lucrărilor de modernizare/ranforsare străzi în mediul urban.

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite la realizarea și controlul lucrărilor de montare borduri ce trebuiesc a fi executate conform prevederilor proiectului tehnic.

### **2. DOMENIUL DE UTILIZARE**

Stratul de fundație din balast sau balast amestec optimal se realizează în unul sau mai multe straturi, funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază, conform prevederilor STAS 6400, de regulă, între 15 și 30 cm.

Pavajele din pavele normale și abnorme se folosesc:

- pe sectoare de drumuri sau străzi cu trafic intens și greu, cu ramblee înalte când sistematizarea traseului nu este încă definitivată (de ex. rețelele subterane nu sunt încă executate) sau când condițiile tehnico-economice justifică folosirea lor;
- la rampele de încadrare, 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 zone circulă și autovehicule.

Pavajele din calupuri se folosesc îndeosebi:

- pe străzi magistrale cu funcție de tranzit și pe străzile orașelor;
- la locurile de parcare;
- ca pavaje decorative.

Pavajele din pavele de beton se folosesc îndeosebi la:

- platforme industriale sau publice în localități;
- locuri de parcare și staționare pentru autovehicule de orice fel;
- trotuare;
- stații de alimentare cu carburanți pentru autovehicule (stații de benzină).

Terasamentele se execută conform STAS 2914. Pavajele din pavele se așează pe fundații pregătite conform proiectelor de execuție respectând condițiile generale din STAS 6400. Pavajele din pavele se așează pe fundație prin intermediul unui substrat de nisip. În cazuri

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

speciale (pavaje decorative, pavaje în rigole, pavaje în stații de autobuze, etc) pavajele se pot așeza pe un substrat de mortar marca M100.

Bordurile sunt blocuri prismatice din piatra cioplita sau beton de ciment dispuse in lungul trotuarelor si acceselor spre proprietăți, respectând proiectele de execuție aferente si prevederile tehnice: SR 4032-1:2001, SR EN 1340:2004, SR EN 197-1:2011, SR 662:2002, SfggEN 12620+A1:2008, indicativ NE 012.

### 3. CONDIȚII TEHNICE

#### a) Elemente geometrice

Înălțimea pietrelor naturale inclusiv grosimea stratului de nisip sau mortar de ciment trebuie să corespundă tabelului 1 din **SR 6978**, adică:

Felul pavajului	Înălțimea pietrelor [cm]	Grosimea stratului de nisip [cm]
Pavele normale	12...14	3...5
Pavele abnorme	11...13	2...5
Calupuri	8...10	2...3

Pavelele din beton sunt de diferite forme și dimensiuni funcție de furnizor. Pentru folosirea acestor tipuri de pavele furnizorul trebuie să posede agrementare de la Ministerul Lucrărilor Publice și Amenajarea Teritoriului (MLPAT).

Pavele din beton prin forma lor sunt de două tipuri:

- pavele autoblocante;
- pavele care nu sunt autoblocante.

Grosimile minime sunt:

- 8 cm pentru pavele ca îmbrăcămiși carosabile;
- 6 cm pentru pavele ca îmbrăcămiși pentru trotuare (accidental carosabile).

Pavelele din beton care nu sunt autoblocante se pot folosi doar pentru trotuare și curți unde nu circulă vehicule grele.

În profil transversal bombamentul se realizează conform SR 6978, iar în profil longitudinal conform STAS 863.

Pantele transversale sunt:

- pentru pavaje din pavele normale și abnorme: 2...3%;
- pentru pavaje din calupuri și din beton: 2,5%;
- în piețe, platforme și locuri de parcare: 1...2,5%.

#### b) Denivelări și abateri de la cotele prescrise în proiect

Se admit denivelări în lungul drumului și la pante transversale după cum urmează:



BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

Felul îmbrăcămînții	Denivelări maxime în lungul	Abateri limită la
	drumului sub dreptar de 3 m	
	[mm]	[mm/m]
Pavaj din pavele normale	12	4
Pavaj din pavele abnorme	15	
Pavaj din calupuri	10	
Pavaj din beton	8	

### c) Încadrarea și așezarea pavajelor

Încadrarea pavajelor de piatră se face cu borduri de piatră naturală sau borduri prefabricate din beton sau cu două rânduri de pavele așezate pe fundații de beton conform detaliilor din SR 6978. Pe sectoarele de străzi cu trotuare, încadrarea va fi constituită din bordurile trotuarelor. Bordurile se așează pe o fundație de beton și se rostuesc cu mortar de ciment.

Între pavaj de orice fel și borduri se intercalează 1-2 șiruri de pavele așezate în lung cu 1-2 cm mai jos decât pavajul, formând rigolă de scurgere a apelor. Această rigolă se execută pe fundație de beton și rosturile se umplu obligatoriu cu mortar de ciment sau cu mastic bituminos. Trotuarele se execută la nivelul bordurilor spre rigolă.

Așezarea pavajelor fasonate se face funcție de tipul lor conform SR 6978. Așezarea pavajelor din beton se face conform schițelor din proiecte cu rosturile țesute care depind de forma specifică a pavajelor autoblocante sau nu.

### d) Materialele utilizate

Materialele folosite la pavaje trebuie să îndeplinească condițiile de calitate prescrise în standardele respective sau să posede certificatul de calitate al furnizorului în conformitate cu agrementarea MLPAT pentru cele din beton astfel:

- piatră naturală pentru drumuri (SR EN 13242, SR EN 13043, SR EN 12620);
- agregate naturale de balastiera pentru drumuri (SR EN 13242, SR EN 13043, SR EN 12620);
- filer de calcar (STAS 539);
- bitum pentru drumuri (SR EN 12591);
- borduri din beton pentru trotuare (SR EN 1340).

## 4. PRESCRIȚII GENERALE DE EXECUȚIE

Pavajele nu se vor executa pe fundații înghețate

Fundația pavajelor se verifică înainte de așezarea pavajelor conform STAS 6400. Pe fundațiile din beton pavajele se execută numai după ce betonul atinge cel puțin 80% din rezistența sa la 28 zile conform SR EN 12390-6.

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

Se sapă pământul manual în vederea creerii spațiului necesar executării fundației. Latimea săpăturii va fi egală cu latimea elementului majorată cu 0,20m. Fundul săpăturii va fi adus cu grijă la cotele prevăzute în proiect și va fi compactată pentru a avea 95% din densitatea optimă Proctor normal. În cazul unei săpături mai adânci față de cota prescrisă, executantul trebuie să compenseze diferența de cota prin creșterea grosimii fundației bordurii. În cazul în care există bordura se desface bordura existentă și se refăce. Se pichetează traseul bordurii cu țarși de lemn sau metal drepți, se întinde sfoara pentru stabilirea liniei bordurii și se aliniază bordura în lungul sforii.

Se toarnă betonul fundației C 25/30 manual cu lopata cu circa 2 - 3 cm mai sus decât cota necesară, pentru ca atunci când se așează bordura să nu mai fie nevoie de completări cu mortar de ciment decât în mica măsură. Betonul se toarnă în așa fel încât suprafața lui să asigure o așezare corectă a bordurii.

Bordurile se așează manual în funcție de greutatea acestora de unul sau doi muncitori astfel ca muchia interioară să urmărească sfoara care materializează linia bordurii.

#### Așezarea pavajelor pe nisip

După executarea încadrărilor și verificarea fundației, se așează un strat de nisip care se nivelează și se pilonează, apoi se așterne un al doilea strat de nisip afânat, în care se așează pavelele sortate, fixându-le prin batere cu ciocanul.

Așezarea pavajelor normale și abnorme se face cu cel puțin 1.5..3 cm mai sus decât cota finală a pavajului și cu 2 cm mai sus în cazul pavajului de calupuri și a celor de beton.

După așezarea pavajelor sau calupurilor se face prima batere cu maiul la uscat, bătându-se bucată cu bucată, verificându-se suprafața cu dreptarul și șablonul și corectându-se eventualele denivelări. Pentru calupurile din beton se folosește placa vibratoare.

Se împrăștie apoi nisip pe toată suprafața pavajului, se stropește abundant cu apă și se freacă cu peria, împingându-se nisipul în rosturi până la umplerea lor.

După această operație se execută a doua batere cu maiul și se cilindrează cu un cilindru compresor de 6 ... 8 tone, după ce s-a așternut un strat de nisip 1 ... 1,5 cm grosime.

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

**Baterea se face cu un mai mecanic sau cu unul manual de circa 30 kg, la pavele normale și abnorme, și cu unul de 25 kg pentru calupuri. Pentru pavajele din beton se folosește obligatoriu placa vibratoare.**

#### Așezarea pe mortar de ciment

Pavelele și calupurile așezate pe mortar de ciment marca M100 se împlântă cu mâna înainte de începerea prizei mortarului, bătându-se cu ciocanul la cota prescrisă.

#### Umplerea rosturilor

Umplerea cu nisip a rosturilor pavajului se execută cu nisip argilos care este periat și udat.

Umplerea cu amestecuri bituminoase se poate face cu:

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

- mastic cu bitum (preparat conform SR 183/1; SR 183/2);
- mortar cu suspensie de bitum filerizat;
- mortar cu emulsie cationică.

Dozajele mortarelor de suspensie din bitum sau cu emulsie cationică se stabilesc prin încercări într-un laborator de specialitate.

Operația de umplere se poate face prin introducerea masticului sau mortarului în rosturi.

După ce s-au golit rosturile pe adâncimea indicată în proiect, s-au curățat cu apă și s-au zvântat, se amorsează și se toarnă masticul sau mortarul, pe jumătate din adâncimea lor, apoi se completează și cealaltă jumătate.

Amorsarea se face fie cu bitum tăiat ( $0,5 \text{ kg/m}^2$ ), fie cu suspensie de bitum filerizat ( $1\text{kg/m}^2$ ) sau cu emulsie cationică ( $0,5 \text{ kg/m}^2$ ).

Masticul cu bitum se toarnă atunci când acesta are temperatura de  $160 \dots 180^\circ\text{C}$ . prin răspândirea masticului sau mortarului, (cu suspensie de bitum sau emulsie cationică) pe toată suprafața pavajului.

Înainte de această operație, se curăță rosturile și se amorsează în condițiile arătate mai sus.

Operația de răspândire a mortarului cu suspensie de bitum sau emulsie cationică se face conform prevederilor actelor normative în vigoare.

După terminarea operației de rostuire (după răcirea masticului sau după ruperea suspensiei din bitum sau emulsiei cationice) se presară pe toată suprafața pavajului un strat de nisip grăunțos curat, în grosime de 5 mm.

#### Umplerea cu mortar de ciment

Rosturile bordurilor implica colmatarea cu mortar de ciment M50 a spațiului ce ramane între doua borduri alaturate. Rosturile vor avea maxim 2cm. La bordurile de trotuar se traseaza pe mortarul de rostuire o linie care marcheaza in relief rostul. Tolerantele admise la montarea bordurilor vor fi mai mici de 5mm fata de cotele precizate in profilele transversale corespunzătoare si in profilul in lung.

### **5. VERIFICAREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUȚIEI**

Materialele vor fi verificate pentru a corespunde condițiilor tehnice de calitate prevăzute în standardele respective.

Verificările și determinările care nu pot fi executate pe șantier vor fi executate de un laborator de specialitate, pe probe luate conform prescripțiilor din standardele respective.

Controlul executării lucrărilor trebuie făcut în permanență de organul de control tehnic.

Înainte de executarea pavajelor, se va verifica dacă fundația îndeplinește condițiile prevăzute la pct. 3.2 din prezentul standard.

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

**BENEFICIAR : COMUNA OTELEC**  
**ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.**

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 cm.

Pana are înclinarea de 1/4.

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

Rezultatele verificărilor vor fi trecute în evidențele de șantier (cartea construcției, carnet de măsurători, registru de laborator etc.) care alcătuiesc documente de control.

## **6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

Recepția la terminarea lucrării, se face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, a prevederilor din prezentul standard și a datelor din proiectul lucrării.

Pavajele se recepționează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate.

Recepția finală va avea loc după o perioadă de doi ani de la data recepției la terminarea lucrării și se va evalua în conformitate cu dispozițiile legale.

## **7. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ**

<b>STAS 2914</b>	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale;
<b>STAS 6400</b>	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundații. Condiții tehnice generale;
<b>SR 6978</b>	Lucrări de drumuri. Pavaje de piatră naturală, pavele normale, pavele abnorme și calupuri;
<b>STAS 863</b>	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare;
<b>SR EN 13242</b>	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri
<b>SR EN 13043</b>	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic
<b>SR EN 12620</b>	Agregate pentru beton
<b>STAS 539</b>	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere;
<b>SR EN 12591</b>	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere;
<b>SR EN 1340</b>	Elemente de borduri de beton. Condiții și metode de încercări;
<b>SR EN 12390-6</b>	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit;

BENEFICIAR : COMUNA OTELEC  
ÎNTOCMIT : S.C. FANATIC GRUP CONSTRUCT S.R.L.

**SR 183/1** Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți de beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice de calitate;

**SR 183/2** Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți de beton de ciment executate în cofraje glisante. Condiții tehnice de calitate.

#### 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 documentației.

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.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

Întocmit,  
ing. Ionel TODEA

