

**CAIET DE SARCINI PRIVIND TERASAMENTELE LA DRUMURI SI LUCRARI DE ARTA**

**CAIET DE SARCINI : TERASAMENTE**



**CUPRINS**

1. DOMENIU DE APLICARE
2. PREVEDERI GENERALE
3. EXECUTIA LUCRARILOR
4. PICHETAJUL LUCRARILOR
5. LUCRARI PREGATITOARE
6. GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE
7. INTRETINEREA IN PERIOADA DE PRERECEPTIE CALITATIVA
8. CONTROLUL CALITATII (APLICAREA SISTEMULUI CALITATII)
9. RECEPTIA LUCRARILOR

\*\*\*\*\*

# CAIET DE SARCINI PRIVIND TERASAMENTELE LA DRUMURI SI LUCRARI DE ARTA

## 1. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea terasamentelor pentru modernizarea , constructia si reconstructia drumurilor publice inclusiv drumuri de exploatare, industriale etc . Parti din acesta se aplica si la sapaturile infrastructurilor la lucrarile de arta. El cuprinde conditiile tehnice comune ce trebuie indeplinite la executarea debleelor, rambleelor, saparea fundatiilor, compactarea, nivelarea si finisarea lucrarilor, controlul calitatii si conditiile de receptie.

NORMATIV AND 530-2012 – INSTRUCIUNI PRIVIND CONTROLUL CALITATII TERASAMENTELOR  
SI

**Normativ CD 182-87 – Normativ pentru executarea mecanizata a terasamentelor de drum**

**Normativ AND 582-2002 – Normativ privind executia pietruirii drumurilor de pamant.**

Nr crt.	TITLU	INDICATIV
<b>A. PROIECTARE SI EXECUTIE</b>		
1	Caiete de sarcini generale comune lucrarilor de drumuri Caiet de sarcini nr.2 . Lucrari de terasamente	AND 589-2004
3	Actiunea fenomenului de inghet-dezghet la drumuri	STAS 1709/1 1709/2 1709/3
4	Teren de fundare. Umiditate , densitate , plasticitate etc.	STAS 1913/1 , 1913/3 , 1913/4 1913/5 , 1913/12 , 1913/13 , 1913/15
5	Lucrari de drumuri. Terasamente. Conditii tehnice generale de calitate	STAS 2914/84

## 2. PREVEDERI GENERALE

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

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

2.3. Antreprenorul este obligat sa efectueze , la cererea beneficiarului verificari suplimentare ,fata de prevederile prezentului caiet de sarcini .

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

## **CAIET DE SARCINI PRIVIND TERASAMENTELE LA DRUMURI SI LUCRARI DE ARTA**

2.5. Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a conditiilor de executare a terasamentelor, cu rezultatele obtinute in urma determinarilor si incercarilor.

2.6. In cazul cand se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini beneficiarul va dispune executarea lucrarilor si luarea masurilor care se impun .

### **3. EXECUTIA LUCRARILOR**

#### **3.1. PAMANT VEGETAL**

Pentru acoperirea suprafetelor ce urmeaza a fi insamantate sau plantate se foloseste pamant vegetal ales din pamanturile locale cele mai propice vegetatiei.

#### **3.2. PAMANTURI PENTRU UMPLUTURI LA TERASAMENTE**

3.2.1. Nu se vor utiliza in ramblee pamanturile organice turboase si vegetale. pamanturile cu consistenta redusa (care au indicele de consistenta sub 0.75), precum si pamanturile cu continut mai mare de 5% de saruri solubile in apa. Nu se vor introduce in umpluturi bulgari de pamant inghetat sau cu continut de materii organice in putrefactie (brazde. frunzis. radacini. crengi. etc.).

3.2.2. Masuri specifice pentru protectia la actiunea inghetului- dezghetului atunci cand sunt intrunite simultan conditiile prezentate in STAS 1709/2:

a-realizarea drenarii apelor cu santuri avand cota fundului cu minimum 15 cm sub nivelul patului drumului

b-realizarea rambleelor si a straturilor rutiere din pamanturi si materiale care sunt insensibile la inghet

c-obligativitatea de a se realiza gradul de compactare maxim prevazut de Stas 2914 pentru pamantul de fundatie, si de tipul de pamant coeziv sau necoeziv folosit.

d-adoptarea unor masuri constructive care sa conduca la imbunatatirea conditiilor hidrologice

e-impunerea de restrictii de circulatie pentru vehicule grele (bariere de dezghet) in perioadele critice

#### **3.3. APA DE COMPACTARE**

3.3.1. Apa necesara-compactarii rambleelor nu trebuie sa fie murdara si nu trebuie sa contina materiale organice in suspensie. Umiditatea pamantului pus in opera va fi cat mai apropiata de umiditatea optima de compactare. In cazul unor umiditati care depasesc valorile abaterilor admisibile , se va proceda dupa caz la umezirea sau uscarea pamantului pana la incadrarea umiditatii sale in tolerantele admise astfel :

(1) umezirea se realizeaza prin stropire cu apa din cisterne prevazute cu rampa de udare. In functie de cantitatea de apa care trebuie introdusa si de tipul pamantului udarea se va face in una sau mai multe reprise; compactarea se va realiza numai dupa uniformizarea umiditatii; udarea se face si cu instalatiile proprii autopurtate din dotarea cilindrului compactori.



## **CAIET DE SARCINI PRIVIND TERASAMENTELE LA DRUMURI SI LUCRARI DE ARTA**

(2)uscarea pamantului se va face pe cale naturala prin afanare si evaporare. Se recomanda ca aceasta operatie sa se execute la locul de extragere a pamantului (in groapa de imprumut) prin vanturare iar in situ prin scarificare si afanare.

(3) pentru a reduce umiditatea pamantului si a-l face apt pentru compactare se recomanda tratarea cu var a acestuia conform prevederilor stas 2914.

Stabilirea umiditatii optime de compactare se face in laborator in functie de tipul materialului de fundare , in orice caz in cazul nostru fiind posibil sa se opereze executia terasamentelor in pat drum dupa frezare avand caracteristicile vechii pietruiri daca natura terenului conduce la ideea unui strat de tip balast contaminat sau curat  $W_{opt}=\pm 1\%$ . In alte situatii in conformitate cu tabelul 7 al normativ Indicativ AND 582 – 2002 pentru pamant coeziv  $W_{opt}=\pm 2\%$  iar necoeziv  $W_{opt}=\pm 3\%$ .

### 3.4. SANTURI SI RIGOLE

3.4.1 Santurile si rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectandu - se sectiunea, cota fundului si distanta de la marginea amprizei .

3.4.2 Santul sau rigola trebuie sa ramana paralel cu piciorul taluzului. In nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism sa fie intrerupt . Paramentele santului sau a rigolei vor trebui sa fie plane, iar blocurile in proeminenta sa fie taiate.

3.4.3 La sfarsitul santierului si inainte de receptia finala, santurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgari si blocuri ebulate .

### 3.5. FINISAREA PLATFORMEI

3.5.1 Stratul superior al platformei va fi ingrijit compactat, nivelat si completat, respectand cotele in profil in lung si profil transversal, declivitatile si latimea prevazute in proiect.

3.5.2 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 .

3.5.3. Daca constructia sistemului rutier nu urmeaza imediat dupa terasamente , platforma va fi nivelata transversal urmand profilul acoperis, construit din doi versanti , plani inclinati cu 5 % spre marginea acestora ( Art 49 din Normativ AND 582-2002).

In curbe se va aplica deverul prevazut in planuri fara sa coboare sub panta transversala cu 5% .



## **CAIET DE SARCINI PRIVIND TERASAMENTELE LA DRUMURI SI LUCRARI DE ARTA**

3.5.4. Antreprenorul va trebui in timp oportun sa solicite instructiuni dirigintelui asupra tipului de finisare adoptat. Aceste instructiuni vor fi consemnate in caietul de dispozitii de santier .

3.5.5. Finisarea taluzurilor se face conform Normativ CD 82.

### **3.6. EXECUTAREA UMPLUTURILOR LA TERASAMENTE**

3.6.1. Nu se executa lucrari de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

3.6.2. Rambleele se executa din straturi elementare suprapuse. pe intreaga latime a platformei si in principiu pe intreaga lungime a rambleului.

3.6.3. Profilul transversal al fiecarui strat elementar va trebui sa prezinte pante suficient de mari pentru a asigura scurgerea rapida a apelor de ploaie, aceste pante vor fi de minimum 5% catre margini conform Art 49 din Normativ AND 582-2002.

3.6.4. Compactarea rambleelor . Toate rambleele vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor normal prevazut in standardele in vigoare. Normativ AND 582-2002 recomanda la Art 55 atingerea gradului de compactare de 100% Proctor normal la straturi de grosimi pana la 30 cm. Straturile vor fi asternute avind o grosime minima de 10 cm (umpluturi in straturi succesive).

3.6.5. Asternerea se face prin imprastiere in straturi uniforme cu buldozerul si autogrederul care va asigura si panta in profil transversal, iar cilindrarea se face:

1. Compactori vibratorii pentru balast si balast nisipos
2. Compactori cu pneuri si cu vibrare pentru nisipuri si pierisuri
3. Compactori cu proeminente pe tamburi si pe pneuri la argile si argile prafoase
4. Compactori cu rulouri metalice netede la straturi avand grosimi pana la 15...20 cm

### **3.7. PROFILE SI TALUZE**

3.7.1. Lucrarile trebuie sa fie executate de asa maniera incat dupa cilindrare profilele din Proiect sa fie realizate cu tolerantele admissible.

3.7.2. Profilul taluzului trebuie sa fie obtinut, in lipsa unor dispozitii contrare in Caietului de sarcini speciale pein metoda rambleului excedentar.

3.7.3. Prescriptii aplicabile rambleelor din spatele zidariilor

3.7.3.1. Rambleele vor fi constituite din materiale identice cu cele adoptate pentru platforma cu exceptia materialelor stancoase.

3.7.3.2. Vor fi compactate cu ajutorul utilajelor. respectind integritatea lucrarilor.

# **CAIET DE SARCINI PRIVIND TERASAMENTELE LA DRUMURI SI LUCRARI DE ARTA**

## **3.8. ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL**

3.8.1. Cand acoperirea trebuie sa fie aplicata pe un taluz. acesta va fi in prealabil taiat in trepte de infratire sau intarit cu caroiaje din brazde. nuiele sau prefabricate etc. destinate a-l fixa. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pamant vegetal.

3.8.2. Terenul vegetal trebuie sa fie faramitat, curatat cu grija de pietre radacini sau iarba si umectat inainte de imprasitire.

3.8.3. Dupa imprastiere pamantului vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou usor.

3.8.4 Executarea lucrarilor de imbracare cu pamant vegetal este. in principiu, suspendata pe timp de ploaie.

## **4 PICHETAJUL LUCRARILOR**

4.1. Odata cu definitivarea pichetajului. in afara de axa drumului. Antreprenorul va materializa prin tarusi si sabloane urmatoarele:

- inaltimea umpluturii sau adancimea sapaturii in ax;
- punctele de intersectie ale taluzelor cu terenul natural (ampriza):
- inclinarea taluzelor.

4.2. Antreprenorul este raspunzator de buna conservare a tuturor pichetilor si reperilor de a-i restabili sau de a-i reamplasa daca este necesar.

4.3. Cu ocazia efectuarii 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.

## **5. LUCRARI PREGATITOARE**

5.1. Inainte de inceperea lucrarilor de terasamente se executa urmatoarele lucrari pregatitoare in limita zonei expropriate sau dupa caz obtinute:

- defrisari
- curatirea terenului de frunze. crengi. iarba si buruieni;
- decaparea si depozitarea pamantului vegetal:
- asanarea zonei drumului prin indepartarea apelor de suprafata si adancime:
- pregatirea amprizei prin nivelarea platformei pe intreaga largime , realizarea pantelor transversale conform proiectului si compactarea pamantului pana la obtinerea gradului de compactare Proctor normal STAS 2914

5.2. Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor inainte ca dirigintele sa constate si sa accepte executia lucrarilor pregatitoare enumerate in prezentui articol. Aceasta acceptare trebuie sa fie in mod obligatoriu mentionata in Registrul de santer.

## **CAIET DE SARCINI PRIVIND TERASAMENTELE LA DRUMURI SI LUCRARI DE ARTA**

### **6. GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE – EXECUTIA PROPRIU-ZISA A STRATIFICATIEI, REALIZAREA COMPACTARII**

6.1. In lipsa unor precizari speciale in Caietul de sarcini alegerea gropilor de imprumut sau a depozitelor este lasata la latitudinea Antreprenorului. sub rezerva aprobarii dirigintelui.

6.2. Rambleele se vor executa din pamanturi provenite din compensari sau gropi de imprumut prin imprastierea in straturi elementare si compactarea fiecarui strat conform stas 2914.

6.3. Pamantul se aterne in straturi uniforme paralele cu linia rosie proiectata , pe intreaga latime a platformei ; suprafata fiecarui strat intermediar va fi plana , cu inclinari de 5% catre margini.

6.4. In cazul in care la realizarea unei umpluturi se folosesc atat pamanturi coezive si pamanturi necoezive , acestea din urma vor fi amplasate in straturile de la partea superioara a terasamentului, fiind asternute in mod obligatoriu in straturi plane pe toata latimea rambleului.

6.5. In functie de tipul pamantului compactarea se face cu:

- pentru balast si balast nisipos : compactori-vibratori
- pentru nisipuri si pietrisuri : compactori vibratori si compactori cu pneuri
- pentru prafuri si argile : compactori cu proieminente pe tambure si compactori cu pneuri ; utilaje cu rulouri metalice netede , pot fi utilizate doar pentru straturi cu grosimi reduse 15...20 cm.

Valorile recomandate ale principalilor parametri ai compactarii vor fi conform CD 182/87.

### **7. INTRETINEREA IN PERIOADA DE PRERECEPTIE CALITATIVA**

7.1. Antreprenorul va trebui sa execute in timp util si pe cheltuiala sa lucrarile necesare pentru a asigura scurgerea apelor, repararea taluzelor si a rambleelor si sa corijeze problemele rezultate dintr-o proasta executie a lucrarilor.

7.2. In afara de aceasta. Antreprenorul va trebui sa execute in aceeași perioada si la cererea scrisa a dirigintelui toate lucrarile complementare care vor fi necesare ca urmare a degradarilor de care Antrepriza nu va fi responsabila.

### **8. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR AFERENTE SISTEMULUI CALITATII APLICAT LA ACEST OBIECTIV CONFORM PROGRAMULUI CALITATII**

8.1. Controlul calitatii lucrarilor de terasamente consta in:

- verificarea trasarii axului si amprizei drumului;
- verificarea terenului de fundare;
- verificarea calitatii si starii pamantului utilizat;
- controlul grosimii straturilor asternute.
- controlul compactarii terasamentului;
- controlul caracteristicilor platformei drumului;



## CAIET DE SARCINI PRIVIND TERASAMENTELE LA DRUMURI SI LUCRARI DE ARTA

8.2. Verificarea pregatirii terenului de fundatie.

8.2.1. Numarul minim de probe pentru gradul de compactare este de o proba la 50 ml de terasament.

8.3. Verificarea grosimii straturilor asternute.

8.3.1. Grosimea fiecarui strat de pamant asternut la executarea rambleului va fi verificata. Ea trebuie sa corespunda grosimii stabilite de laboratorul de specialitate.

8.4. Verificarea gradului de compactare

8.4.1. Verificarea gradului de compactare se poate face in situ cu tija cu greutate gradate (sonda dinamica).

8.5 Controlul caracteristicilor platformei drumului

8.5.1. Controlul caracteristicilor platformei drumului se face dupa terminarea executiei terasamentelor si va consta in verificarea topografica a nivelmentului.

Tabelul 6 din Normativ AND 582-2002 indica pentru pamanturi/ materiale pentru executarea rambleelor:

Caracteistica	Metoda de incercare	Conditia de admisibilitate	Fregventa minima
-compozitia granulometrica	Stas 1913/5	Stas 2914	La schimbarea sursei de aprovizionare sau a frontului de lucru din groapa de imprumut , inainte de aprovizionarea pe santier
-limitele de plasticitate	Stas 1913/4		
-umflarea libera			
-caracteristici de compactare prin incercarea Proctor normala	Stas 1913/13		
-stabilitatea la inghet	Stas 1709/2		
-continutul de materii organice	Stas 7107/1		

Tabelul 7 din Normativ AND 582-2002 indica pentru executia terasamentelor pe santier :

Caracteistica	Metoda de incercare	Conditia de admisibilitate	Fregventa minima
-grosimea stratului inainte de compactare	Masurare directa	In functie de tipul compactorului	STAS 2914
-umiditatea pamantului	Stas 1913/1	Pam. Coeziv/Necoeziv	Zilnic si dupa modificarea conditiilor meteo
-gradul* de compactare prin Proctor normal	Normativ C182	Stas 2914	Minim 2 determinari pe un sector de 1 km

\*90% din puncte vor atinge 94%

# CAIET DE SARCINI PRIVIND TERASAMENTELE LA DRUMURI SI LUCRARI DE ARTA

## 9 RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE

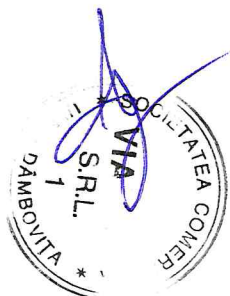
9.1. Receptia pe faze se va face in mod obligatoriu la urmatoarele momente ale lucrarii:

- trasarea si sablonarea lucrarii;
- decaparea stratului vegetal;
- compactarea terenului de fundatie;
  
- in cazul rambleelor pentru fiecare metru din inaltimea de umplutura si realizarea umpluturii sub cota stratului de forma;
- in cazul sapaturilor la cota finala a sapaturii.

9.2. Registrul de procese verbale de lucrari ascunse se va pune la dispozitia organelor de control si a Comisiilor de receptie preliminara si finala.

9.3 . Se va incheia procesul verbal de receptie calitativa a lucrarilor de terasamente.

**Ing. Eduard Popescu**



**CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

**CAIET DE SARCINI PODETE PREFABRICATE SI PODETE TUBULARE ,  
ELEMENTE BETONATE DE SPRIJIN SI SCURGEREA APELOR**



**Art. 1 - Obiect și domeniu de aplicare**

**Art. 2 - Prevederi generale**

**Art. 3 - Betoane**

**Art. 4 - Agregate**

**Art. 5 – Apă**

**Art. 6 - Controlul calității materialelor**

**Art. 7 - Compoziția și utilizarea mortarelor**

**Art. 8. - Prepararea mortarelor de ciment**

**Art. 9 - Clasificarea și utilizarea betoanelor**

**Art. 10 - Compoziția betoanelor**

**Art. 11 - Prepararea betonului**

**Art. 12 - Punerea în operă a betonului**

**Art. 13 - Încercarea și controlul betoanelor – grinzi executate in regie prporie**

**Art. 14 – Punerea in opera a betoanelor – caracteristici tuburi podete armate**

**Art. 15 - Recepția pe faze**

**Art. 16 - Recepția preliminară**

**Art. 17 - Recepția finală**



## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

### **Art. 1 - Obiect și domeniu de aplicare**

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea podetelor de toate tipurile, rigolelor, șanțurilor pentru evacuarea apelor meteorice și la realizarea podețelor noi, respectiv lărgirea și consolidarea podețelor existente pe traseu, tncpane si ziduri de sprijin .

### **Art. 2 - Prevederi generale**

- 2.1. Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea prevederilor prezentului caiet de sarcini.
- 2.2. Antreprenorul va asigura prin laboratorul său efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

## **MATERIALE PENTRU MORTARE ȘI BETOANE**

### **Art. 3 - Betoane**

- 3.1. Cimenturile pentru montare și betoane vor fi conform prescripțiilor standardelor în vigoare în România.

Nr crt	Clasa beton	Marca beton	Recomandari privind clasele minime de betoane:	
			Infrastructura	Suprastructura
1-4	Bc 10 C8/10	B 150	Idem pct 3, in teren cu apa subterana	Elemente masive din beton simplu si beton armat
			Fundatii masive din beton armat la podete, aripi, ziduri de sprijin, pile si culei de poduri	Egalizare
			Elevatii masive din beton simplu la podete, aripi si culei, inclusiv ziduri de sprijin si ziduri de garda	Ziduri de sprijin, pile
5	Bc 15 C12/15	B 200	Elevatii din beton armat, beton de fata vazuta, cuzineta si panouri din beton armat	Suprastructuri si podete tubulare din beton armat monolit
6	Bc 20 C16/20	B 250		Suprastructuri si podete tubulare din b. armat pref.
7	Bc25 C20/25	B 330		Betoane armate
8	Bc 30 C25/30	B 400		Suprastructuri din beton precomprimat.
9	Bc 35 C28/35	B 450		Elemente speciale
10	Bc 40 C32/40 *C30/37	B 500		Elemente speciale

## CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI

11	Bc 50 C40/50 *C30/45 *C45/55	B 600		Elemente speciale
12	Bc 60 C50/60	B 700		Elemente speciale

3.2. La prepararea betoanelor și mortarelor se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment care trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate și clasei de expunere.

- ciment I-42,5R - (Pa 35) - conf. SREN 197-1
- ciment I 42,5 - (P40) - conf. SREN 197-1
- ciment II A-S 32,5R - (Hz35) - conf. SR 3011
- ciment CD 40 - conf. STAS 10092
- ciment M 30 - conf. SREN 197 - 1

XOclasa de expunere în absența riscului de coroziune sau atac  
XCclasa de expunere pentru riscul de coroziune prin carbonatare  
XDclasa de expunere pentru riscul de coroziune prin cloruri (excepție apă de mare)  
XSclasa de expunere pentru riscul de coroziune de cloruri din apă de mare  
XFclasa de expunere pentru atacul prin îngheț – dezgheț  
XAclasa de expunere pentru atacul de origine chimică  
XMclasa de expunere pentru atac mecanic (abraziune)

La santuri betonate și podete tubulare (dalate): C16/20

Clasa de expunere: **XC2**

Clasa de tasare: **S3** (de la 100... 150 mm)

Dimensiunea maximă a agregatelor: **D<sub>max</sub> = 16 mm**

Conținutul de cloruri: **Cl 0,20**

Tipul de ciment: **CEM II A-S 32,5 R**

Raport maxim A/C: **0,50**

Dozaj minim ciment: **300 kg/m<sup>3</sup>**

La suprastructura podete tubulare (dalate): C20/25 C25/30

Clasa de expunere: **XC1**

Clasa de tasare: **S3** (de la 100... 150 mm)

Dimensiunea maximă a agregatelor: **D<sub>max</sub> = 16 mm**

Conținutul de cloruri: **Cl 0,10**

Tipul de ciment: **CEM I 42,5 R**

Raport maxim A/C: **0,45**

Dozaj ciment: max **500 kg/m<sup>3</sup>**

Apa: **225 kg/m<sup>3</sup>**

## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

Agregate 0-3 mm: **420 kg/m<sup>3</sup>**  
Agregate 3-7 mm: **430 kg/m<sup>3</sup>**  
Agregate 7-16 mm: **700 kg/m<sup>3</sup>**

La suprastructura podete tubulare (dalate): C12/15

Clasa de expunere: **XC1**  
Clasa de tasare: **S3** (de la 100...150 mm)  
Dimensiunea maxima a agregatelor: **D<sub>max</sub> = 16 mm**  
Continutul de cloruri: **Cl 1,0**  
Tipul de ciment: **CEM I 42,5 R**  
Raport maxim A/C: **0,50**  
Dozaj minim ciment: **280 kg/m<sup>3</sup>**

10

La fundatii podete tubulare (dalate): C8/10 **impermeabil P<sub>8</sub>**  
Clasele de expunere **XC2, XD2**  
Clasa de tasare **S3** (100...150 mm)  
Dimensiunea maxima a agregatelor: **D<sub>max</sub> = 16 mm**  
Continutul de cloruri: maxim 0,10%  
Ciment: **CEM H II/A-S 32,5 R**  
Dozaj minim ciment: **150 kg/m<sup>3</sup>**  
Raport A/C: maxim **0,40**

3.3. Domeniile de aplicare a acestor tipuri de ciment pentru betoane și mortare:

- *pentru betoane* tipuri de ciment (vezi echiv. pct 3.2)
  - clasa de beton - C8/10 (B 150) Pa 35; Hz35; P40; CD40
  - clasa de beton -C 12/15 (B 200) Pa 35; Hz35; P40; CD40
  - clasa de beton - C16/20 ( B300) Pa35; P40; CD40
  - clasa de beton – C20/25 (B350) Pa35: P40
- *pentru mortare*
  - Mortare de completarea rosturilor dintre elemente prefabricate Pa35 / M30
  - Mortar de zidărie de marca 100 M30 / Pa 35

3.4. Condițiile tehnice de recepție, livrare și control ale cimentului trebuie să corespundă prevederilor standardelor respective.

3.5. Durata de depozitare a cimentului nu va depăși 45 zile de la data livrării de către producător.

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise mărcii respective, vor fi declassate și utilizate corespunzător.

Cimentul alterat se va evacua, fiind interzis a fi utilizat la prepararea mortarelor sau betoanelor.





## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

16	min. 55
	max. 85
d.max	min. 80
	max. 100

- 4.7. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității agregatelor astfel:
- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor
  - într-un registru rezultatele determinărilor efectuate de laborator

### **Art. 5 - Apă**

- 5.1. Apa utilizată la prepararea betoanelor și mortarelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, care îndeplinește condițiile tehnice prevăzute în STAS 790.
- 5.2. În timpul utilizării pe șantier se va evita ca cupa să se polueze cu detergenți, materii organice, uleiuri vegetale, argile, etc.

## **CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR**

### **Art. 6 - Controlul calității materialelor**

6.1. Materialele propuse de Antreprenor sunt supuse încercărilor preliminare de informare și încercărilor de rețetă definitivă conform clauzelor tehnice comune a tuturor lucrărilor rutiere.

Natura lor și frecvența cu care sunt efectuate sunt arătate în tabelul următor:

Materialul	Încercări sau caracteristici care se verifică	Metode conform	Frecvența încercărilor	
			Încercarea de informare	Încercarea înainte de utilizare
	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot	-
	Constante de volum	SR 196/3	O determinare la fiecare lot aprovizionat	-
	Timpul de priză	SR 196/3		-

**CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

Ciment	Rezistențe mecanice la 2 (7) zile Rezistențe mecanice la 28 zile	SR EN 196-1	O probă la 100 t sau la fiecare siloz la care s-a depozitat lotul	-
	Starea de conservare numai dacă s-a depășit termenul de depozitare sau au întârziat factorii de alterare	SR EN 196/3	-	Două determinări pe siloz sus și jos
Agregate	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Parte levigabilă	SR 667	-	O determinare pe lot de 100 m <sup>3</sup>
	Humus	STAS 4606	La schimbarea sursei	-
	Corpuri străine, argilă în bucăți, argilă aderentă, conținut de carburanți, mică	STAS 4606	-	O determinare pe lot de 100 m <sup>3</sup>
	Granulozitatea sorturilor	SR EN 933	O probă la max. 500 mc pentru fiecare sort și sursă	O determinare pe lot de 100 m <sup>3</sup>
	Echivalentul de nisip	STAS 730	O determinare pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 50 m <sup>3</sup>
	Rezistența la uzura cu mașina tip Los Angeles	STAS 730	O determinare la max.500 mc ptr. fiecare sort și sursă	-
Apă	Analiza chimică	STAS 790	Pentru apa potabilă nu este cazul. Pentru apa care nu provine din rețeaua publică de apă potabilă o analiză ptr. fiecare sursă	Ori de câte ori se schimbă sursa sau când apar condiții de poluare
	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-



## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

Tuburi din beton pentru canalizare	Dimensiuni (diametre și grosimi) ecarturi	STAS 818	Determinări obligatorii dacă cantitatea este mai mare de 100 ml și pt.fiecare sursă	O serie de determinări pe fiecare lot de 100 m
	Examinarea vizuală a suprafețelor interioare	STAS 818		
Borduri de trotuare din beton	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovozionat	
	Dimensiuni	STAS 1137	Încercări obligatorii dacă cantitatea este mai mare de 500 ml pentru fiecare sursă	O încercare pe fiecare lot de 500 m <sup>3</sup>
	Rezistența la încovoiere	STAS 1137	Idem	Idem

### **COMPOZIȚIA ȘI UTILIZAREA MORTARELOR ȘI A BETOANELOR**

#### **Art. 7 - Compoziția și utilizarea mortarelor**

8.1. Mortarele vor avea următoarea compoziție și întrebuințare:

Mortar M100 - Destinat tencuielilor de ciment sclivisit, rosturilor de prefabricate (borduri), umplerii rosturilor tuburilor de canalizare având un dozaj de 400 kg ciment M 30 sau Pa 35 la mc de nisip.

#### **Art. 8. - Prepararea mortarelor de ciment**

9.1. Pentru dozarea compoziției mortarului, nisipul este măsurat în lădițe sau în roabe a căror capacitate prezintă un raport simplu cu numărul de saci de liant de folosit.

9.2. Mortarul este preparat manual, amestecul nisip și ciment se face la uscat, pe o suprafață plană și orizontală din scânduri sau panouri metalice până la omogenizare perfectă. Se adaugă în mod progresiv, cu o stropitoare, mestecând cu lopata, cantitatea de apă strict necesară.

Mortarul trebuie să fie foarte bine amestecat pentru ca, frământat cu mâna, să formeze un bulgăre ușor umezit ce nu curge între degete.

9.3. Mortarul trebuie să fie folosit imediat după prepararea lui. Orice mortar care se va usca sau va începe să facă priză trebuie să fie aruncat și nu va trebui niciodată amestecat cu mortarul proaspăt.

## CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI

### Art. 9 - Clasificarea și utilizarea betoanelor

Clasa C8/10 - Beton de egalizare Rbk = 3,5 min. 115 kg  
ciment/m<sup>3</sup>

Clasa C8/10 - Beton în fundația podețelor Rbk = 3,5 min. 180 kg  
ciment/m<sup>3</sup>

Clasa C12/15 16/20 - Beton în elevația podețelor Rbk = 10,0 min. 240 kg  
ciment/m<sup>3</sup>

Clase până la C25/30-Beton rutier la accese importante Rbk=22,5 min.380  
kg/ciment/m<sup>3</sup>

### Art. 10 - Compoziția betoanelor

11.1. La stabilirea compoziției betonului se va ține seama de prevederile "Codului de Practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat EN-012" luând în considerare

- dozajul minim de ciment prezentat la Art. 11
- lucrabilitatea betonului care trebuie asigurat

#### **Clasa betonului**

#### **Apă, l/m<sup>3</sup> pentru lucrabilitatea**

	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>
C 8/10... C25/30	170	185	200

- rezistențele minime ale betonului ce trebuie asigurate (rezistența la compresiune N/mm<sup>2</sup>)

Clase de rezistență la compresiune	Rezistența caracteristică minimă pe cilindri $f_{ck,cil}$ N/mm <sup>2</sup>	Rezistența caracteristică minimă pe cuburi $f_{ck,cub}$ N/mm <sup>2</sup>
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

11.2 Toleranțele admisibile asupra compoziției betonului sunt după cum urmează:

- pentru fiecare sort de agregat                    +/-3%
- pentru ansamblul de agregate                    +/-2%
- pentru ciment    +/-2%
- pentru apă totală                                    +/-5%

Prelevarea de agregate și controlul dozajelor de ciment și apă sunt efectuate de Inginer în momentul betonării.

### **Art. 11 - Prepararea betonului**

12.1. Betonul va fi preparat mecanic prin amestecul simultan al tuturor constituenților în malaxorul betonierei.

Agregatele vor fi introduse în betonieră în ordinea următoare:

- agregatele cu cele mai mari dimensiuni;
- cimentul
- nisipul
- agregatul cu cele mai mici dimensiuni;
- apa

12.2. Duratele minime ale malaxării corespund următoarelor numere de tururi:

- malaxor cu axă verticală                            10 tururi
- malaxor cu axă orizontală                        20 tururi
- betonieră cu axă orizontală                    20 tururi
- betonieră cu axă înclinată                      30 tururi

Duratele maxime nu trebuie să depășească de 3 ori duratele minime.

12.3. La betoanele de clasa C8/10 și C18/22,5, cantitatea de apă introdusă în betonieră va fi determinată ținând cont de umiditatea nisipurilor și agregatelor, care va trebui să fie măsurate cel puțin o dată pe zi.

12.4. Utilaje de fabricație trebuie să permită măsurarea agregatelor, liantului și apei.

12.5. Modul de transport al betonului pe șantier va trebui supus aprobării Inginerului înainte de execuție.

### **Art. 12 - Punerea în operă a betonului**

13.1. Betoanele pentru fundațiile bordurilor sunt puse în operă prin batere iar cele pentru fundația trotuarelor și a intrărilor în curți prin vibrare.

13.2. Betonul trebuie pus în operă înainte de a începe priza.



## CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI

13.3. Betonul trebuie să fie ferit de segragații în timpul transportului și în momentul punerii în operă.

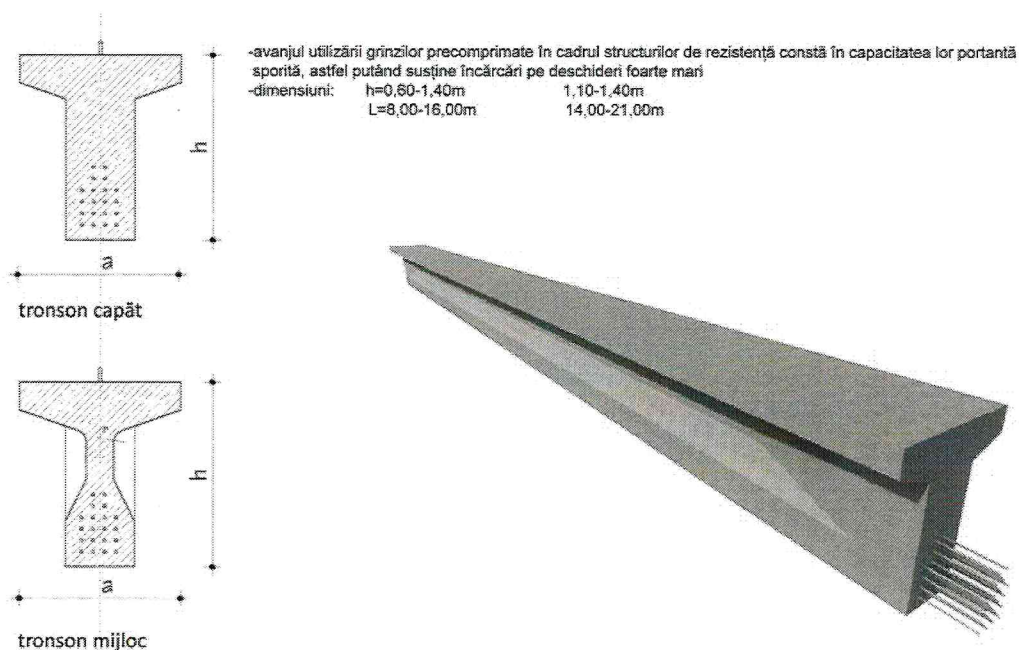
13.4. Antreprenorul va trebui să ia măsurile necesare pentru ca temperatura betonului în cursul primelor ore să nu depășească 35°C. Temperatura minimă care trebuie menținută în toate punctele betonului este de cel puțin +10°C timp de 72 ore.

13.5. După terminarea prizei, suprafețele de beton se tratează prin stropire cu apă.

### **Art. 13 - Încercarea și controlul betoanelor – grinzi executate in regie proprie**

14.1. În scopul de a verifica corectitudinea fabricării betonului, Inginerul poate, în orice moment, să ordone încercări de control.

#### Grinzi precomprimate cu secțiune variabilă



Notă: Elementul prezentat este exemplificativ, dimensiunile exterioare, tipul de armare, tipul/numărul de toroane și clasa de beton fiind indicate prin proiectul de execuție înaintat de către beneficiar.

14.2. Pentru controlul rezistențelor, va fi prelevat, la ieșirea din betonieră sau din malaxor și de fiecare dată când Inginerul o va considera necesar, un minim de 12 probe în vederea următoarelor încercări:

	<b>la 7 zile</b>	<b>la 28 zile</b>
- compresiune	3	3
- întindere	3	3



## CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI

14.3. Dacă încercările la 7 zile conduc la rezistențe inferioare rezistențelor corespunzătoare acestei vârste, Inginerul va trebui să oprească lucrările de betonare și de a proceda la o nouă încercare de a relua lucrările de betonare.

El poate subordonarea acceptării sale, lucrarea sau părți de lucrare în cauză, cu o refacere la un cost total care poate să atingă 20%.

14.4. Dacă rezistențele obținute la 28 zile sunt considerate neacceptabile, Inginerul va putea să ordone demolarea lucrării sau o parte din lucrarea în cauză pe cheltuieli Antreprenorului.

14.5. Consistența betoanelor va fi măsurată cu conul Abrams. Ea va trebui să se situeze între 0,8 - 1,0 din tasarea obținută cu betonul de probă corespunzător. În caz contrar cantitatea de apă va fi modificată pentru a reveni la tasarea de referință.

### Art. 14 – Punerea in opera a betoanelor – caracteristici tuburi podete armate



Cod produs	Dimensiuni (mm)				Greutate (kg)
	D	d	g	H	
02410025000	1240	1000	120	250	255
02410050000	1240	1000	120	500	520
02410075000	1240	1000	120	750	750
02410100000	1240	1000	120	1000	1020



## CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI

Cod produs	Dimensiuni (mm)				Greutate (kg)
	D	d	g	L	
01203230100	420	300	60	2300	440
01204230100	530	400	65	2300	600
01205230100	620	500	60	2300	655
01206230100	730	600	65	2300	940
01208230000	980	800	90	2300	1590

### COFRAJE

#### *1 DATE GENERALE*

Cofrajele sunt structuri provizorii alcatuite, de obicei, din elemente re folosibile, care montate in lucrare, dau betonului forma proiectata.

In termenul de cofraj se includ atâ t cofrajele propriu-zise, cât si dispozitivele pentru sprijinirea lor: buloanele, tevile, tirantii, distantierii, care contribuie la asigurarea realizarii formei dorite.

Cofrajele si sustinerile lor se executa numai pe baza de proiecte, intocmite de unitati de proiectare specializate, in conformitate cu prevederile STAS 7721 – 90, ele trebuind sa fie astfel alcatuite încât sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- sa asigure obtinerea formei, dimensiunilor si gradului de finisare, prevazute in proiect, pentru elementele ce urmeaza a fi executate, respectându-se inscrierea in abaterile admisibile prevazute in “Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat” indicativ NE 012-99 Anexa III.1.
- sa fie etanse, astfel încât sa nu permita pierderea laptelui de ciment;
- sa fie stabile si rezistente, sub actiunea incarcarilor care apar in procesul de executie;
- sa asigure ordinea de montare si demontare stabilita, fara a se degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor si sustinerilor;
- sa permita, la decofrare, o preluare treptata a incarcarii de catre elementele care se decofreaza;
- sa permita inchiderea rosturilor astfel încât sa se evite formarea de pene sau praguri;
- sa permita inchiderea cu usurinta (indiferent de natura materialului din care este alcatuit cofrajul) a golurilor pentru controlul din interiorul cofrajelor si pentru scurgerea apelor uzate, inainte de inceperea turnarii betonului;
- sa aiba fetele, ce vin in contact cu betonul, curate, fara crapaturi, sau alte defecte;
- materialele din care se executa sa corespunda reglementarilor specifice in vigoare;



## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

Proiectul cofrajelor va cuprinde si tehnologia de montare si decofrare.

### **2 CONDITII TEHNICE**

In afara prevederilor generale de mai sus, cofrajele vor trebui sa mai indeplineasca urmatoarele conditii:

- sa permita pozitionarea armaturilor din otel beton si de precomprimare;
- sa permita fixarea sigura si in conformitate cu proiectul, a pieselor inglobate din zonele de capat a grinzilor (placi de repartitie, teci, etc.).
- sa permita compactarea cât mai buna in zonele de ancorare, in special a grinzilor postîntinse;
- sa asigure posibilitatea de deplasare si pozitia de lucru corespunzatoare a muncitorilor care executa turnarea si compactarea betonului, evitându-se circulatia pe armaturile postîntinse;
- sa permita scurtarea elastica la precomprimarea si intrarea in lucru a greutatii proprii, in conformitate cu prevederile proiectului.
- sa fie prevazute, dupa caz, cu urechi de manipulare, sa fie prevazute cu dispozitive speciale pentru prinderea vibratoarelor de cofraj, atunci când acestea sunt inscise in proiect.
- distantierii cofrajului, lasati in beton, sa nu afecteze durabilitatea sau aspectul betonului, sa nu introduca incarcari suplimentare asupra structurii.
- cofrajele metalice sa nu prezinte defecte de laminare, pete de rugina pe fetele ce vin in contact cu betonul.

Legaturile metalice care trebuie extrase din betonul intarit nu vor fi folosite acolo unde fata betonului este in permanenta expusa. Acolo unde legaturile sunt lasate in beton, acestea se vor acoperi cu un strat de mortar de minim 40 mm sau cu un strat de mortar cu grosimea egala cu cea a stratului de acoperire al armaturii, oricare ar fi mai mare.

### **3 TIPURI DE COFRAJE, TRANSPORT**

Cofrajele se pot confectiona din: lemn sau produse pe baza de lemn, metal sau produse pe baza de polimeri.

- Lemn sau produse pe baza de lemn;
- Tego;
- Doka paschal, unite sau tratate cu rasini sau tipuri similare;
- Metalice;

## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

Cofrajele se clasifica dupa cum urmeaza:

- cofraje fixe, realizate si executate montate pe santier pentru a fi folosite la o singura turnare de beton;
- cofraje stationare la care elementele se folosesc pentru un numar de turnari e betoane;
- cofraje mobile (cofraje glisante, cofraje pasitoare);

Dupa modul de utilizare al elementelor componente:

- cofraje de inventar, la care componentele sunt mijloace de inventar si se folosesc de mai multe ori;
- cofraje de unica folosinta ( de regula sunt din lemn) care au o singura folosire;
- cofraje pierdute, la care componentele intra in alcatuirea elementelor din beton care se toarna pe santier;
- cofraje virtuale, la care betonul se toarna in spatii construite anterior (groapa in care se toarna fundatia). Pentru aceste cofraje abaterile fata de dimensiunile de referinta din proiect, sunt cele specifice lucrarilor de pamant si nu cele specifice elementelor din beton turnat in "cofraje reale".

Functie de calitate a suprafetei de beton obtinute dupa decofrare:

- cofraje pentru beton aparent;
- cofraje pentru betoane brute; suprafetele obtinute fiind acoperite cu tencuiala, placaje etc;

### ***4 PREGATIREA LUCRARILOR DE COFRARE***

Inainte de fiecare re folosire, cofrajele vor fi revizuite si reparate.

Re folosirea cât si numarul de re folosiri, se vor stabili numai cu acordul Consultantului.

In scopul re folosirii lor, cofrajele vor fi supuse urmatoarelor operatiuni:

- curatirea cu grija, repararea si spalarea lor, inainte si dupa re folosire; când spalarea se face in amplasament, apa va fi drenata in afara (nu este permisa curatirea cofrajelor numai cu jet de aer);
- tratarea suprafetelor ce vin in contact cu betonul, cu o substanta ce trebuie sa usureze decofrarea, in scopul desprinderii usoare a cofrajului. In cazul in care se folosesc substante lubrifiante, uleioase, nu este permis ca acestea sa vina in contact cu armaturile. Substantele de ungere a cofrajului trebuie aplicate in straturi uniforme pe

## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

suprafata interioara si trebuie sa nu aiba nici o influenta daunatoare asupra suprafetei betonului (sa nu pateze betonul, sa nu afecteze durabilitatea betonului, sa nu corodeze cofrajul). Agentii de decofrare trebuie sa se aplice usor si sa-si pastreze proprietatile neschimbate in conditii climaterice de executie a lucrarilor.

### ***5 MONTAREA COFRAJELOR SI TRATAMENTUL PE PARCURSUL BETONARII***

Montarea cofrajelor va cuprinde urmatoarele operatii:

- trasarea pozitiei cofrajelor;
- asamblarea si sustinerea provizorie a panourilor;
- verificarea si corectarea pozitiei panourilor;
- incheierea, legarea si sprijinirea definitiva a cofrajelor.

In cazurile in care elementele de sustinere a cofrajelor rezema pe teren, se va asigura repartizarea solicitarilor, tinând seama de gradul de compactare si de posibilitatile de inmuiere, astfel încât sa se evite producerea tasarilor.

In cazurile în care terenul este inghetat, sau expus inghetului, rezemarea sustinerilor se va face astfel încât sa se evite deplasarea acestora, in functie de conditiile de temperatura.

### ***6 CONTROLUL SI RECEPTIA LUCRARILOR DE EXECUTIE A COFRAJELOR***

In vederea asigurarii unei executii corecte a cofrajelor, se vor efectua verificari etapizate astfel:

- preliminar, controlându-se lucrarile pregatitoare si elementele sau subansamblurile de cofraje si sustineri;
- in cursul executiei, verificându-se pozitionarea in raport cu trasarea si modul de fixare a elementelor;
- final, receptia cofrajelor si consemnarea constatarilor in "Registrul de procese verbale pentru verificarea calitatii lucrarilor ce devin ascunse".

Prezentul capitol trateaza conditiile tehnice necesare pentru proiectarea, procurarea, fasonarea si montarea armaturilor utilizate la structurile de beton armat si beton precomprimat pentru poduri, precum si conditiile tehnice ce trebuie îndeplinite de armaturile existente care urmeaza sa fie înglobate în lucrare.

Pentru conditiile specifice privind fundatiile, suprastructurile din beton armat si din beton precomprimat se vor respecta si prevederile din capitolele 3,4,5, 6 si 10.

## **ARMATURI**



## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

### **1 OTELURI PENTRU ARMATURI**

Otelul beton trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in: STAS 438/1-89; STAS 438/2-91; STAS 438/3-89; STAS 6482/1-73 si STAS 6482/2, 3, 4-80.

Tipurile utilizate curent in elementele de beton armat si beton precomprimat si domeniile lor de aplicare sunt indicate in tabelul urmator si corespund prevederilor din "Codul de practica" indicativ NE 012.

<b>TIPUL DE OTEL</b>	<b>SIMBOL</b>	<b>DOMENIU DE UTILIZARE</b>
Otel beton rotund neted STAS 438/1-89	OB 37	Armaturi de rezistenta sau armaturi constructive.
Sârma trasa neteda pentru beton armat STAS 438/2-91	STNB	Armaturi de rezistenta sau armaturi constructive; armaturile de rezistenta numai sub forma de plase sau carcasa sudate.
Plase sudate pentru beton armat SR 438/3-98	STNB	
Produse din otel pentru armarea betonului. Otel beton cu profil periodic STAS 438/1-89	PC 52	Armaturi de rezistenta pentru betoane de clasa cel putin C 12/15 (Bc 15).
	PC 60	Armaturi de rezistenta la elemente cu betoane de clasa cel putin C 16/20 (Bc 20)
Armaturi pretensionate . sârme netede STAS 6482/2-80 . sârme amprenate STAS 6482/3-80 . toroane	SBP I si SBP II SBPA I si SBPA II TBP	Armaturi de rezistenta la elemente cu betoane de clasa cel putin C 25/30 (Bc 30)

Pentru otelurile din import este obligatorie existenta certificatului de calitate emis de unitatea care a importat otelul si trebuie sa fie agrementate tehnic cu precizarea domeniului de utilizare.

In certificatul de calitate se va mentiona tipul corespunzator de otel din STAS 438/1, 2, 3 - 89, 91, 98 si STAS 6482 - 80, echivalarea fiind facuta prin luarea in considerare a tuturor parametrilor de calitate.

În cazul in care exista dubiu asupra modului in care s-a efectuat echivalarea, Antreprenorul va putea utiliza otelul respectiv numai pe baza rezultatelor incercarilor de laborator, cu acordul scris al unui institut de specialitate si dupa aprobarea Consultantului.

### **2 LIVRAREA SI MARCAREA OTELULUI BETON**

Livrarea otelului beton se va face in conformitate cu reglementarile in vigoare, insotita de un document de calitate (certificat de calitate/inspectie, declaratie de conformitate) si dupa certificarea produsului de un organism acreditat, de o copie dupa certificatul de conformitate.

Documentele ce insotesc livrarea otelului beton de la producator trebuie sa contina urmatoarele informatii:

- denumirea si tipul de otel; standardul utilizat;
- toate informatiile pentru identificarea loturilor;
- greutatea neta;

## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

- valorile determinate privind criteriile de performanta.

Fiecare colac sau legatura de bare sau plase sudate va purta o eticheta, bine legata, care va contine:

- marca produsului;
- tipul armaturii;
- numarul lotului si al colacului sau legaturii;
- greutatea neta;
- semnul CTC.

Otelul livrat de furnizori intermediari va fi insotit de un certificat privind calitatea produselor, care va contine toate datele din documentele de calitate eliberate de producatorul otelului beton.

### ***3 TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA***

Barele de armatura, plasele sudate si carcasele prefabricate de armatura, vor fi transportate si depozitate astfel incat sa nu sufere deteriorari sau sa prezinte substante care pot afecta armatura si/sau betonul, sau aderenta beton – armatura.

Otelurile pentru armaturi trebuie sa fie depozitate separat pe tipuri si diametre, in spatii amenajate si dotate corespunzator, astfel incat sa se asigure:

- evitarea conditiilor care favorizeaza corodarea armaturii;
- evitarea murdaririi acestora cu pamant sau alte materiale;
- asigurarea posibilitatilor de identificare usoara a fiecarui sortiment si diametru.

### ***4 CONTROLUL CALITATII***

Controlul calitatii otelului se va face conform prevederilor prezentate la capitolul 17 din "Codul de practica" NE 012 - 99.

### ***5 FASONAREA, MONTAREA SI LEGAREA ARMATURILOR***

Fasonarea barelor, confectionarea si montarea carcaselor de armatura, se va face in stricta conformitate cu prevederile proiectului.

Inainte de a se trece la fasonarea armaturilor, executantul va analiza prevederile proiectului, tinand seama de posibilitatile practice de montare si fixare a barelor, precum si de aspectele tehnologice de betonare si compactare. Daca se considera necesar, va face propuneri de modificare, ce vor fi supuse aprobarii proiectantului.

Armatura trebuie taiata, indoita si manipulata astfel incat sa se evite:

- deteriorarea mecanica (de ex. crestaturi, loviri);
- ruperi ale sudurilor in carcase si plase sudate;
- contactul cu substante care pot afecta proprietatile de aderenta sau pot produce procese de coroziune.

## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

Armaturile care se fasonaza trebuie sa fie curate si drepte. In acest scop se vor indeparta:

- eventuale impuritati de pe suprafata barelor;
- rugina, in special in zonele in care barele urmeaza a fi innadite prin sudura.

Dupa indepartarea ruginii, reducerea sectiunilor barelor nu trebuie sa depaseasca abaterile prevazute in standardele de produs.

Otelul - beton livrat in colaci, sau barele indoite, trebuie sa fie indreptate inainte de a se proceda la taiere si fasonare fara a se deteriora profilul (la intinderea cu troliul, alungirea maxima nu va depasi 1 mm/m).

Barele taiate si fasonate vor fi depozitate in pachete etichetate, in asa fel incât sa se evite confundarea lor si sa se asigure pastrarea formei si curateniei lor, pâna in momentul montarii.

Se interzice fasonarea armaturilor la temperaturi sub -10°C. Barele cu profil periodic cu diametrul mai mare de 25 mm se vor fasona la cald.

Recomandari privind fasonarea, montarea si legarea armaturilor sunt prezentate in Anexa II.1. din "Codul de practica" indicativ - NE 012-99.

### **5.1 Prevederi generale, privind confectionarea armaturii pretensionate**

La pregatirea tuturor tipurilor de armaturi pretensionate, se vor respecta urmatoarele:

- se va verifica existenta certificatului de calitate, al lotului de otel din care urmeaza a se executa armatura; in lipsa acestui certificat sau daca exista indoieli asupra respectarii conditiilor de transport si depozitare (in special in zona cu agresivitate), se vor efectua incercari de verificare a calitatii in conformitate cu prevederile din STAS 1799/88, pentru a avea confirmarea ca nu au fost influentate defavorabil caracteristicile fizico - mecanice ale armaturilor (rezistenta la tractiune, indoire alternanta, etc.);
- suprafata otelurilor se va curata de impuritati (stratul de rugina superficiala neaderenta) si se va degresa (unde este cazul), pentru a se asigura o buna ancorare in blocaje, beton sau mortarul de injectare;
- otelurile care prezinta un inceput slab de coroziune nu vor putea fi utilizate decât pe baza unor probe care sa confirme ca nu le-au fost influentate defavorabil caracteristicile fizico - mecanice;
- armaturile care urmeaza sa fie tensionate simultan vor proveni pe cât posibil din acelasi lot;
- zonele de armatura care au suferit o indoire locala ramânând deformate, nu se vor utiliza, fiind interzisa operatia de indreptare. Daca totusi, in timpul transportului, sau



## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

al depozitarii, barele de oțel superior au suferit o ușoară deformare, se vor îndrepta mecanic la temperaturi de cel puțin +10°C;

- pentru armături pretensionate individual, diagrama se va stabili pe probe scurte de către un laborator de specialitate, în conformitate cu STAS 6605 - 78 "Încercarea la tracțiune a oțelului, a sârmei și a produselor din sârma pentru beton precomprimat";
- în cazul fasciculelor postîntinse, valoarea reală a modulului de elasticitate se va determina pe șantier, odată cu determinarea pierderilor de tensiune prin frecare pe traseu.

La calculul armaturilor pretensionate, confecționarea, montarea și depozitarea armaturilor, tensionarea, blocarea și injectarea lor, se va ține seama de prevederile constructive cuprinse în STAS 10111/2-87 și "Codul de practică" indicativ - NE 012-99.

### **6 TOLERANȚE DE EXECUȚIE**

În Anexa II.2. a "Codului de practică" - NE 012-99 sunt indicate abaterile limită la fasonarea și montarea armaturilor.

Dacă prin proiect se indică abateri mai mici, se respectă acestea.

### **7 PARTICULARITĂȚI PRIVIND ARMAREA CU PLASE SUDATE**

Plasele sudate din sârma trasa netedă STNB sau profilată STPB, se utilizează ori de câte ori este posibil la armarea elementelor de suprafață, în condițiile prevederilor STAS 10107/0-90.

Execuția și utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

Plasele sudate se vor depozita în locuri acoperite, fără contact direct cu pământul sau cu substanțe care ar putea afecta armătura sau betonul, pe loturi de aceleași tipuri și notate corespunzător.

Încărcarea, descărcarea și transportul plaselor sudate se vor face cu atenție, evitându-se izbiri și deformarea lor sau desfacerea sudurii.

Încercările sau determinările specifice plaselor sudate, inclusiv verificarea calității sudării nodurilor, se vor efectua conform STAS 438/3-1998.

În cazurile în care plasele sunt acoperite cu rugină, se va proceda la înlăturarea acesteia prin periere.

După îndepărtarea ruginii, reducerea dimensiunilor secțiunii barei nu trebuie să depășească abaterile prevăzute în standardele de produs.

### **8 REGULI CONSTRUCTIVE**

Distanțele minime între armături precum și diametrele minime admise pentru armăturile din beton armat monolit, sau preturnat, în funcție de diferitele tipuri de elemente, se vor considera conform STAS 10111/2-87 și NE 012-99.

### **9 ÎNNADIREA ARMATURILOR**

Alegerea sistemului de înnadire se face conform prevederilor proiectului și prevederilor STAS 10111/2-87 și NE 012-99. De regulă, înnadirea armaturilor se realizează prin suprapunere fără

## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

sudura, sau prin sudura functie de diametrul/tipul barelor, felul solicitarii, zonele elementului (de ex. zone plastice potentiale ale elementelor participante la structuri antiseismice).

Procedeele de innadire pot fi realizate prin:

- suprapunere;
- sudura;
- mansoane metalo - termice;
- mansoane prin presare.

Innadierea armaturilor prin suprapunere trebuie sa se faca in conformitate cu prevederile STAS 10111/2-87.

Innadierea armaturilor prin sudura se face prin procedee de sudare obisnuita (sudare electrica prin puncte, sudare electrica cap la cap, prin topire intermediara, sudare manuala cu arc electric prin suprapunere cu eclise, sudare manuala cap la cap cu arc electric - sudare in cochilie, sudare in semimanson de cupru - sudare in mediu de bioxid de carbon), conform reglementarilor tehnice specifice referitoare la sudarea armaturilor din otel - beton (C 28 - 1983 si C 150 - 1984), in care sunt indicate si lungimile minime necesare ale cordonului de sudura si conditiile de executie.

Nu se permite folosirea sudurii la innadirile armaturilor din oteluri ale caror calitati au fost imbunatatite pe cale mecanica (sârma trasa). Aceasta interdictie nu se refera si la sudurile prin puncte de la nodurile plaselor sudate executate industrial.

La stabilirea distantelor intre barele armaturii longitudinale, trebuie sa se tina seama de spatiile suplimentare ocupate de eclise, cochilii, etc., functie de sistemul de innadire utilizat.

Utilizarea sistemelor de innadire prin dispozitive mecanice (mansoane metalo - termice prin presare sau alte procedee) este admisa numai pe baza reglementarilor tehnice specifice sau agrementelor tehnice.

Pentru a innadi armaturile curbe, raza interioara va respecta prevederile STAS 10111/1-87.

### ***10 STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON***

Pentru asigurarea durabilitatii elementelor/structurilor din protectia armaturii contra coroziunii si o conlucrare corespunzatoare cu betonul, este necesar ca la elementele din beton armat sa se realizeze un strat de acoperire cu beton minim.

Grosimea minima a stratului se determina functie de tipul elementului (categoria elementului, conditiile de expunere, diametrul armaturilor, clasa betonului, gradul de rezistenta la foc, etc).

Grosimea stratului de acoperire cu beton in medii considerate fara agresivitate chimica, se va stabili conform prevederilor STAS 10111/2-87. Grosimea stratului de acoperire cu beton in mediile cu agresivitate chimica, este precizata in reglementari tehnice speciale.

In Anexa II.3. a "Codului de practica" NE 012-99, se prezinta grosimea stratului de acoperire cu beton a armaturilor pentru elemente/structuri situate in zona litoralului.

Grosimea stratului de acoperire cu beton va fi stabilita din proiect.

Grosimea stratului de acoperire va fi stabilit si cu respectarea normei Eurocod 2.

Pentru a asigura stratul de acoperire, distantieri de plastic sau din mortar vor fi folositi pe timpul executiei. Folosirea distantierilor metalici sau din lemn este interzisa.



## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

Sârma de legatura din otel inoxidabil poate fi folosita la blocurile de acoperire la suprafetele expuse, doar daca Consultantul nu a dispus alte masuri.

Capetele ancorajelor sau agrafele nu trebuiesc ancorate in betonul de acoperire.

Imediat, inainte ca betonul sa fie turnat, armatura se va curata de noroi, vopsea ulei, rugina, zapada sau orice alta substanta care poate avea o reactie chimica adversa , cu efect asupra armaturii sau a betonului, sau care sa reduca incovoierea.

### ***11 INLOCUIREA ARMATURILOR PREVAZUTE IN PROIECT***

In cazul in care nu se dispune de sortimentele si diametrele prevazute in proiect, se poate proceda la inlocuirea acestora numai cu avizul Consultantului.

Inlocuirea se va inscrie in planurile de executie care se depun la Cartea Constructiei.

Distantele minime, respectiv maxime, rezultate intre bare, precum si diametrele minime adoptate, trebuie sa indeplineasca conditiile din STAS 10107/2-90, STAS 10111/2-87 si NE 012-99.

### ***12 PROTECTIA ANTICOROZIVA A ARMATURILOR***

În cazurile în care, prin graficul de executie sau datorita unor sistari, de la data montarii armaturii si pâna la data încorporarii ei complete într-un element de beton, vor trece mai mult de 3 luni, atunci armaturile sau zonele respective de armatura vor fi protejate anticoroziv. Costurile respective vor fi suportate de catre Antreprenor.

Protectia anticoroziva se va executa numai daca, dupa curatire, sectiunea barelor aceluiasi element este redusa cu cel mult 5 %. În caz contrar Antreprenorul va propune o solutie care va fi aprobata de catre Consultant.

Protectia anticoroziva a armaturilor consta în curatirea barelor (rugina, grasimi, impuritati) si aplicarea materialelor specifice de protectie. Modul de curatire si de aplicare a materialelor de protectie vor fi conforme cu instructiunile de utilizare a produsului, emise de producator.

Materialele de protectie vor fi însoțite de instructiuni de utilizare si de agrementul tehnic si vor fi acceptate de Consultant.

## **ÎNCERCĂRI ȘI CONTROALE**

### **A. Încercări preliminare de informare**

Aceste încercări care cuprind studii de compoziție a betoanelor și a asfaltului turnat sunt efectuate înaintea începerii fabricării betoanelor și a asfaltului turnat.

### **B. Încercări de control de calitate**

Aceste sunt efectuate în cursul lucrărilor în condiții de frecvență specificate în tabel completat cu dispozițiile caietului de sarcini speciale.

### **C. Încercări de control de recepție**

Aceste încercări sunt efectuate fie la sfârșitul execuției uneia din fazele lucrării, fie în momentul recepției provizorii a lucrării, în condițiile precizate în tabel, completate prin dispozițiile caietului de sarcini speciale.



**CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

Denumirea lucrării	Natura încercării	Categorია de control			Frecvența
		A	B	C	
Betoane > C8/10	- Studiul compoziției - Încercări la compresiune - Încercări la întindere	• • •	• • •	• •	-Pentru betoane de clase > C8/10 -Pe părți de lucrare
Betoane < C8/10	- Încercări la compresiune - Încercare la plasticitate		• •		- Pe părți de lucrări la cererea dirigintelui
Canalizare	- Amplasamentul - Cotele radierului - Pozarea corectă a tuburilor și realizarea îmbinărilor între ele - Realizarea corectă a umpluturii - Așezarea și execuția corectă a gurilor de scurgere și a căminelor de vizitare - Racordarea între gurile de scurgere și canalizare		• • • • •	•	- La fiecare lucrare
	- Controlul funcționării		•	•	
Borduri de trotuare	- Amplasament - Realizarea corectă a fundației - Respectarea cotelor	•	• • •	• •	

A: Încercări preliminare de informare

B: Încercări de control de calitate

C: Încercări de control de recepție.

**RECEPȚIA LUCRĂRILOR****Art. 15 - Recepția pe faze**

## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA PODETELOR PENTRU DRUMURI**

15.1. În cadrul recepției pe fază (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrare ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentația de execuție și de prezentul caiet de sarcini.

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

15.3. Recepția pe fază se efectuează de Inginerul lucrării și Antreprenor, documentul se încheie ca urmare a recepției și poartă ambele semnături.

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

### **Art. 16 - Recepția preliminară**

16.1. La terminarea lucrărilor sau a unei părți din acestea se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor, verificându-se:

- concordanța cu prevederile prezentului caiet de sarcini și a proiectului de execuție;
- dacă verificările prevăzute în caietul de sarcini au fost efectuate în totalitate;
- dacă au efectuate recepțiile pe faze și rezultatul acestora;
- condițiile tehnice de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie Proces verbal de recepție preliminară și în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de execuție a acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație unde s-au constatat unele abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

### **Art. 17 - Recepția finală**

La recepția finală a lucrărilor se va consemna modul în care s-au comportat lucrările, dacă au funcționat bine și dacă au fost bine întreținute.

**Ing. Eduard Popescu**



## CAIET DE SARCINI PENTRU ARMATURI

Prezentul capitol trateaza conditiile tehnice necesare pentru proiectarea, procurarea, fasonarea si montarea armaturilor utilizate la structurile de beton armat si beton precomprimat pentru poduri, precum si conditiile tehnice ce trebuie îndeplinite de armaturile existente care urmeaza sa fie înglobate în lucrare.

Pentru conditiile specifice privind fundatiile, suprastructurile din beton armat si din beton precomprimat se vor respecta si prevederile din capitolele 3,4,5, 6 si 10.

### 1 OTELURI PENTRU ARMATURI

Otelul beton trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in: STAS 438/1-89; STAS 438/2-91; STAS 438/3-89; STAS 6482/1-73 si STAS 6482/2, 3, 4-80.

Tipurile utilizate curent in elementele de beton armat si beton precomprimat si domeniile lor de aplicare sunt indicate in tabelul urmator si corespund prevederilor din "Codul de practica" indicativ NE 012-99.

TIPUL DE OTEL	SIMBOL	DOMENIU DE UTILIZARE
Otel beton rotund neted STAS 438/1-89	OB 37	Armaturi de rezistenta sau armaturi constructive.
Sârma trasa neteda pentru beton armat STAS 438/2-91	STNB	Armaturi de rezistenta sau armaturi constructive; armaturile de rezistenta numai sub forma de plase sau carcasa sudate.
Plase sudate pentru beton armat SR 438/3-98	STNB	
Produse din otel pentru armarea betonului. Otel beton cu profil periodic STAS 438/1-89	PC 52	Armaturi de rezistenta pentru betoane de clasa cel putin C 12/15 (Bc 15).
	PC 60	Armaturi de rezistenta la elemente cu betoane de clasa cel putin C 16/20 (Bc 20)
Armaturi pretensionate . sârme netede STAS 6482/2-80 . sârme amprentate STAS 6482/3-80 . toroane	SBP I si SBP II SBPA I si SBPA II TBP	Armaturi de rezistenta la elemente cu betoane de clasa cel putin C 25/30 (Bc 30)

Pentru otelurile din import este obligatorie existenta certificatului de calitate emis de unitatea care a importat otelul si trebuie sa fie agrementate tehnic cu precizarea domeniului de utilizare.

In certificatul de calitate se va mentiona tipul corespunzator de otel din STAS 438/1, 2, 3 - 89, 91, 98 si STAS 6482 - 80, echivalarea fiind facuta prin luarea in considerare a tuturor parametrilor de calitate.

În cazul in care exista dubiu asupra modului in care s-a efectuat echivalarea, Antreprenorul va putea utiliza otelul respectiv numai pe baza rezultatelor incercarilor de laborator, cu acordul scris al unui institut de specialitate si dupa aprobarea Consultantului.

### 2 LIVRAREA si MARCAREA OTELULUI BETON

Livrarea otelului beton se va face in conformitate cu reglementarile in vigoare, insotita de un document de calitate (certificat de calitate/inspectie, declaratie de conformitate) si dupa certificarea produsului de un organism acreditat, de o copie dupa certificatul de conformitate.

Documentele ce insotesc livrarea otelului beton de la producator trebuie sa contina urmatoarele informatii:



- denumirea si tipul de otel; standardul utilizat;
- toate informatiile pentru identificarea loturilor;
- greutatea neta;
- valorile determinate privind criteriile de performanta.

Fiecare colac sau legatura de bare sau plase sudate va purta o eticheta, bine legata, care va contine:

- marca produsului;
- tipul armaturii;
- numarul lotului si al colacului sau legaturii;
- greutatea neta;
- semnul CTC.

Otelul livrat de furnizori intermediari va fi insotit de un certificat privind calitatea produselor, care va contine toate datele din documentele de calitate eliberate de producatorul otelului beton.

### **3 TRANSPORTUL si DEPOZITAREA**

Barele de armatura, plasele sudate si carcusele prefabricate de armatura, vor fi transportate si depozitate astfel incat sa nu sufere deteriorari sau sa prezinte substante care pot afecta armatura si/sau betonul, sau aderenta beton – armatura.

Otelurile pentru armaturi trebuie sa fie depozitate separat pe tipuri si diametre, in spatii amenajate si dotate corespunzator, astfel incat sa se asigure:

- evitarea conditiilor care favorizeaza corodarea armaturii;
- evitarea murdaririi acestora cu pamant sau alte materiale;
- asigurarea posibilitatilor de identificare usoara a fiecarui sortiment si diametru.

### **4 CONTROLUL CALITATII**

Controlul calitatii otelului se va face conform prevederilor prezentate la capitolul 17 din "Codul de practica" NE 012 - 99.

### **5 FASONAREA, MONTAREA si LEGAREA ARMATURILOR**

Fasonarea barelor, confectionarea si montarea carcaselor de armatura, se va face in stricta conformitate cu prevederile proiectului.

Inainte de a se trece la fasonarea armaturilor, executantul va analiza prevederile proiectului, tinand seama de posibilitatile practice de montare si fixare a barelor, precum si de aspectele tehnologice de betonare si compactare. Daca se considera necesar, va face propuneri de modificare, ce vor fi supuse aprobarii proiectantului.

Armatura trebuie taiata, indoita si manipulata astfel incat sa se evite:

- deteriorarea mecanica (de ex. crestaturi, loviri);
- ruperi ale sudurilor in carcuse si plase sudate;
- contactul cu substante care pot afecta proprietatile de aderenta sau pot produce procese de coroziune.

Armaturile care se fasonaza trebuie sa fie curate si drepte. In acest scop se vor indeparta:

- eventuale impuritati de pe suprafata barelor;
- rugina, in special in zonele in care barele urmeaza a fi innadite prin sudura.

Dupa indepartarea ruginii, reducerea sectiunilor barelor nu trebuie sa depaseasca abaterile prevazute in standardele de produs.

Otelul - beton livrat in colaci, sau barele indoite, trebuie sa fie indreptate inainte de a se proceda la taiere si fasonare fara a se deteriora profilul (la intinderea cu trolul, alungirea maxima nu va depasi 1 mm/m).

Barele taiate si fasonate vor fi depozitate in pachete etichetate, in asa fel incat sa se evite confundarea lor si sa se asigure pastrarea formei si curateniei lor, pana in momentul montarii.

Se interzice fasonarea armaturilor la temperaturi sub  $-10^{\circ}\text{C}$ . Barele cu profil periodic cu diametrul mai mare de 25 mm se vor fasona la cald.

Recomandari privind fasonarea, montarea si legarea armaturilor sunt prezentate in Anexa II.1. din "Codul de practica" indicativ - NE 012-99.

### **5.1 Prevederi generale, privind confectionarea armaturii pretensionate**

La pregatirea tuturor tipurilor de armaturi pretensionate, se vor respecta urmatoarele:

- se va verifica existenta certificatului de calitate, al lotului de otel din care urmeaza a se executa armatura; in lipsa acestui certificat sau daca exista indoilei asupra respectarii conditiilor de transport si depozitare (in special in zona cu agresivitate), se vor efectua incercari de verificare a calitatii in conformitate cu prevederile din STAS 1799/88, pentru a avea confirmarea ca nu au fost influentate defavorabil caracteristicile fizico - mecanice ale armaturilor (rezistenta la tractiune, indoire alternanta, etc.);
- suprafata otelurilor se va curata de impuritati (stratul de rugina superficiala neaderenta) si se va degresa (unde este cazul), pentru a se asigura o buna ancorare in blocaje, beton sau mortarul de injectare;
- otelurile care prezinta un inceput slab de coroziune nu vor putea fi utilizate decât pe baza unor probe care sa confirme ca nu le-au fost influentate defavorabil caracteristicile fizico - mecanice;
- armaturile care urmeaza sa fie tensionate simultan vor proveni pe cât posibil din acelasi lot;
- zonele de armatura care au suferit o indoire locala ramânând deformate, nu se vor utiliza, fiind interzisa operatia de indreptare. Daca totusi, in timpul transportului, sau al depozitarii, barele de otel superior au suferit o usoara deformare, se vor indrepta mecanic la temperaturi de cel puțin  $+10^{\circ}\text{C}$ ;
- pentru armaturi pretensionate individual, diagrama se va stabili pe probe scurte de catre un laborator de specialitate, in conformitate cu STAS 6605 - 78 "Inercarea la tractiune a otelului, a sârmei si a produselor din sârma pentru beton precomprimat";
- in cazul fasciculelor postîntinse, valoarea reala a modulului de elasticitate se va determina pe santier, odata cu determinarea pierderilor de tensiune prin frecare pe traseu.

La calculul armaturilor pretensionate, confectionarea, montarea si depozitarea armaturilor, tensionarea, blocarea si injectarea lor, se va tine seama de prevederile constructive cuprinse in STAS 10111/2-87 si "Codul de practica" indicativ - NE 012-99.

## **6 TOLERANTE DE EXECUTIE**

In Anexa II.2. a "Codului de practica"- NE 012-99 sunt indicate abaterile limita la fasonarea si montarea armaturilor.

Daca prin proiect se indica abateri mai mici, se respecta acestea.

## **7 PARTICULARITATI PRIVIND ARMAREA CU PLASE SUDATE**

Plasele sudate din sârma trasa neteda STNB sau profilata STPB, se utilizeaza ori de câte ori este posibil la armarea elementelor de suprafata, in conditiile prevederilor STAS 10107/0-90.

Executarea si utilizarea plaselor sudate se va face in conformitate cu reglementarile tehnice in vigoare.

Plasele sudate se vor depozita in locuri acoperite, fara contact direct cu pamântul sau cu substante care ar putea afecta armatura sau betonul, pe loturi de aceleasi tipuri si notate corespunzator.

Incarcarea, descarcarea si transportul plaselor sudate se vor face cu atentie, evitându-se izbirile si deformarea lor sau desfacerea sudurii.

Incarcarile sau determinarile specifice plaselor sudate, inclusiv verificarea calitatii sudarii nodurilor, se vor efectua conform STAS 438/3-1998.

In cazurile in care plasele sunt acoperite cu rugina, se va proceda la inlaturarea acesteia prin periere.



Dupa indepartarea ruginii, reducerea dimensiunilor sectiunii barei nu trebuie sa depaseasca abaterile prevazute in standardele de produs.

## **8 REGULI CONSTRUCTIVE**

Distantele minime intre armaturi precum si diametrele minime admise pentru armaturile din beton armat monolit, sau preturnat, in functie de diferitele tipuri de elemente, se vor considera conform STAS 10111/2-87 si NE 012-99.

## **9 INNADIREA ARMATURILOR**

Alegerea sistemului de innadire se face conform prevederilor proiectului si prevederilor STAS 10111/2-87 si NE 012-99. De regula, innadirea armaturilor se realizeaza prin suprapunere fara sudura, sau prin sudura functie de diametrul/tipul barelor, felul solicitarii, zonele elementului (de ex. zone plastice potentiale ale elementelor participante la structuri antiseismice).

Procedeele de innadire pot fi realizate prin:

- suprapunere;
- sudura;
- mansoane metalo - termice;
- mansoane prin presare.

Innadirea armaturilor prin suprapunere trebuie sa se faca in conformitate cu prevederile STAS 10111/2-87.

Innadirea armaturilor prin sudura se face prin procedee de sudare obisnuita (sudare electrica prin puncte, sudare electrica cap la cap, prin topire intermediara, sudare manuala cu arc electric prin suprapunere cu eclise, sudare manuala cap la cap cu arc electric - sudare in cochilie, sudare in semimanson de cupru - sudare in mediu de bioxid de carbon), conform reglementarilor tehnice specifice referitoare la sudarea armaturilor din otel - beton (C 28 - 1983 si C 150 - 1984), in care sunt indicate si lungimile minime necesare ale cordonului de sudura si conditiile de executie.

Nu se permite folosirea sudurii la innadirile armaturilor din oteluri ale caror calitati au fost imbunatatite pe cale mecanica (sârma trasa). Aceasta interdictie nu se refera si la sudurile prin puncte de la nodurile plaselor sudate executate industrial.

La stabilirea distantelor intre barele armaturii longitudinale, trebuie sa se tina seama de spatiile suplimentare ocupate de eclise, cochilii, etc., functie de sistemul de innadire utilizat.

Utilizarea sistemelor de innadire prin dispozitive mecanice (mansoane metalo - termice prin presare sau alte procedee) este admisa numai pe baza reglementarilor tehnice specifice sau agrementelor tehnice.

Pentru a innadi armaturile curbe, raza interioara va respecta prevederile STAS 10111/1-87.

## **10 STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON**

Pentru asigurarea durabilitatii elementelor/structurilor din protectia armaturii contra coroziunii si o conlucrare corespuzatoare cu betonul, este necesar ca la elementele din beton armat sa se realizeze un strat de acoperire cu beton minim.

Grosimea minima a stratului se determina functie de tipul elementului (categoria elementului, conditiile de expunere, diametrul armaturilor, clasa betonului, gradul de rezistenta la foc, etc).

Grosimea stratului de acoperire cu beton in medii considerate fara agresivitate chimica, se va stabili conform prevederilor STAS 10111/2-87. Grosimea stratului de acoperire cu beton in mediile cu agresivitate chimica, este precizata in reglementari tehnice speciale.

In Anexa II.3. a "Codului de practica" NE 012-99, se prezinta grosimea stratului de acoperire cu beton a armaturilor pentru elemente/structuri situate in zona litoralului.

Grosimea stratului de acoperire cu beton va fi stabilita din proiect.

Grosimea stratului de acoperire va fi stabilit si cu respectarea normei Eurocod 2.



Pentru a asigura stratul de acoperire, distantieri de plastic sau din mortar vor fi folositi pe timpul executiei.Folosirea distantierilor metalici sau din lemn este interzisa.

Sârma de legatura din otel inoxidabil poate fi folosita la blocurile de acoperire la suprafetele expuse, doar daca Consultantul nu a dispus alte masuri.

Capetele ancorajelor sau agrafele nu trebuiesc ancorate in betonul de acoperire.

Imediat, inainte ca betonul sa fie turnat,armatura se va curata de noroi, vopsea ulei, rugina, zapada sau orice alta substanta care poate avea o reactie chimica adversa , cu efect asupra armaturii sau a betonului, sau care sa reduca incovoierea.

## **11 INLOCUIREA ARMATURILOR PREVAZUTE IN PROIECT**

In cazul in care nu se dispune de sortimentele si diametrele prevazute in proiect, se poate proceda la inlocuirea acestora numai cu avizul Consultantului.

Inlocuirea se va inscrie in planurile de executie care se depun la Cartea Constructiei.

Distantele minime, respectiv maxime, rezultate intre bare, precum si diametrele minime adoptate, trebuie sa indeplineasca conditiile din STAS 10107/2-90, STAS 10111/2-87 si NE 012-99.

## **12 PROTECTIA ANTICOROZIVA A ARMATURILOR**

În cazurile în care, prin graficul de executie sau datorita unor sistari, de la data montarii armaturii si pâna la data încorporarii ei complete într-un element de beton, vor trece mai mult de 3 luni, atunci armaturile sau zonele respective de armatura vor fi protejate anticoroziv. Costurile respective vor fi suportate de catre Antreprenor.

Protectia anticoroziva se va executa numai daca, dupa curatire, sectiunea barelor aceluiasi element este redusa cu cel mult 5 %. În caz contrar Antreprenorul va propune o solutie care va fi aprobata de catre Consultant.

Protectia anticoroziva a armaturilor consta în curatirea barelor (rugina, grasimi, impuritati) si aplicarea materialelor specifice de protectie. Modul de curatire si de aplicare a materialelor de protectie vor fi conforme cu instructiunile de utilizare a produsului, emise de producator.

Materialele de protectie vor fi însoțite de instructiuni de utilizare si de agrementul tehnic si vor fi acceptate de Consultant.

**Ing. E. Popescu**



# CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA APARARILOR DE MAL DIN GABIOANE

## CAIET DE SARCINI : GABIOANE

### PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de sarcini se refera la conditiile tehnice generale care trebuie sa fie implinite la pregatirea si executia lucrarilor de aparare de maluri.

Domeniul de aplicare a acestui Caiet de sarcini se refera la cai de comunicatie si platforme pe care se afla constructii ce deservesc transporturile - aflate in vecinatatea unui curs de apa.

Antreprenorul trebuie sa aiba in vedere masurile organizatorice si tehnologice corespunzatoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului Caiet de sarcini .

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu alte laboratoare autorizate, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului Caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta la zi a probelor si incercarilor acestor probe cerute prin prezentul Caiet de sarcini cu prescriptii tehnice speciale si prin proiectul de executie.

Antreprenorul este obligat sa efectueze, la cererea Dirigintelui, verificari suplimentare fata de prevederile prezentului Caiet de sarcini.

Pe timpul executiei lucrarilor la apa, Antreprenorul este obligat sa-si instaleze o mira hidrometrica proprie, in amplasament, nivelul apei masurat fiind trecut intr-un registru care se va tine la santier.

Prezentul Caiet de sarcini are ca obiect conditiile obligatorii ce trebuie respectate la realizarea lucrarilor de aparare a albiei raului in zona podului.

Antreprenorul este obligat sa respecte cu strictete toate conditiile tehnice mentionate in prezentul Caiet de sarcini, precum si legislatia (standarde si normative) in vigoare.

Orice derogare de la aceste prevederi va fi solicitat in termeni utili Beneficiarului si Proiectantului in vederea avizarii si aprobarii.

Antreprenorul trebuie sa aiba in vedere masurile organizatorice si tehnologice corespunzatoare pentru respectarea stricta a prevederilor Caietului de sarcini .

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu alte laboratoare autorizate, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului Caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta la zi a probelor si rezultatele incercarilor acestor probe cerute prin prezentul Caiet de sarcini si legislatia tehnica in vigoare.

Antreprenorul va efectua la cererea Beneficiarului orice verificari suplimentare pe care acesta le considera necesare.

Tinand seama ca lucrarile se executa in albia raului Antreprenorul va lua urmatoarele masuri speciale :

- Colaborare cu O.G.A. pentru cunoasterea in permanenta a situatiei debitelor, nivelurilor si prognozelor apelor raului.
- Colaborarea graficului de executie cu prognoza hidrologica de durata.
- Montarea in amplasament a instrumentatiei de masurare a nivelurilor debitelor si vitezelor apelor raului.
- Supravegherea permanenta, prin personal calificat a regimului hidrologic al raului si tendintelor sale.
- Retragerea din albia raului a utilajelor, materialelor si fortelor de munca la intreruperea activitatii (zilnica).
- Stabilirea de masuri eficiente in vederea asigurarii si interventiei prompte la viituri ale raului .

Se recomanda asigurarea executarii lucrarilor la o societate de asigurare pentru despagubiri in cazul pagubelor produse de viituri.

Pe tot parcursul executiei se vor lua masuri pentru respectarea normelor tehnice de securitate a muncii.

In cazul in care se constata abateri de la prevederile Caietului de sarcini , precum si a legislatiei in vigoare, Beneficiarul va dispune sistarea executiei lucrarilor si luarea masurilor ce se impun pentru reluarea lor.



## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA APARARILOR DE MAL DIN GABIOANE**

### **DESCRIEREA LUCRARILOR DE EXECUTAT SI A MATERIALELOR.**

Lucrarile prevazute pentru amenajarea raului in zona podului sunt :

- rectificarea malului drept al raului prin excavatii in vederea calibrarii albiei pentru scurgerea fluida a debitului in sectiunea podului.
- Executia unei aparari din gabioane pe saltele din anrocamente de piatra pe malul drept pentru dirijarea curentului raului si protectia malului stang si a culeii mal drept.
- Executia unei aparari din val de pamant cu drum de coronament in spatele gabioanelor.

### **NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR**

Anrocamentele din piatra bruta prevazute la lucrarile mentionate mai sus provin din roci magmatice, metamorfice sau sedimentare.

Antreprenorul stabileste sursa de aprovizionare cu acceptul Beneficiarului respectand calitatea pietrei conform STAS 667-900 si anume :

Roca de baza sa fie :

- fara urme vizibile de degradare fizica, chimica sau mecanica ;
- cu structura omogena, compacta
- lipsita de pirita sau saruri solubile
- fara silice microcristalina sau amorfa

Caracteristicile fizice ale rocii de provenienta (densitate, compactitate, porozitate totala, densitate in gramada si volumul cu goluri) trebuie sa corespunda prevederilor din standardele si normativele tehnice.

- Forma arocamentelor din piatra bruta va fi neregulata , apropiata de un trunchi de piramida sau de o pana.
- Rezistenta se determina conform STAS 667-90

### **CONDITIILE TEHNICE GENERALE LA EXECUTAREA LUCRARILOR**

*Controlul de calitate al materialelor la furnizor*

- In cazul lucrarilor de corectii si regularizari de rauri care necesita volum mai mare si deci, cantitati corespunzatoare de materiale, Antreprenorul va delega un reprezentant la furnizor in vederea verificarii calitatii sortimentului ce urmeaza a fi livrat.
- Se va urmari ca fiecare lot ce urmeaza a fi expedit sa fie insotit de un certificat de calitate al materialului, intocmit in conformitate cu dispozitiile legale in vigoare, prin care producatorul garanteaza caracteristicile de calitate, conditionat de regulile in ceea ce priveste transportul, manipularea si depozitarea materialelor.

*Controlul intern al materialelor pe santier*

- Controlul intern al materialelor livrate la santier este o obligatie permanenta a Antreprenorului . El se exercita sub autoritatea sefului de santier a tuturor esaloanelor de executie. Nici un material nu se va pune in opera fara certificarea calitatii de cel ce este angajat de client sa supravegheze lucrarile de executie.
- Antreprenorul are obligatia sa asigure efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor pentru materialele care vor fi puse in opera, fie prin laboratorul propriu, fie printr-un laborator autorizat.

Pentru conditiile specifice privind fundatiile, suprastructurile din beton armat si din beton precomprimat se vor respecta si prevederile din capitolele 3,4,5, 6 si 10.

### **OTELURI PENTRU ARMATURI**

Otelul beton trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in: STAS 438/1-89; STAS 438/2-91; STAS 438/3-89; STAS 6482/1-73 si STAS 6482/2, 3, 4-80.

Tipurile utilizate curent in elementele de beton armat si beton precomprimat si domeniile lor de aplicare sunt indicate in tabelul urmator si corespund prevederilor din "Codul de practica" indicativ NE 012.

TIPUL DE OTEL	SIMBOL	DOMENIU DE UTILIZARE
Otel beton rotund neted	OB 37	Armaturi de rezistenta sau armaturi



## CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA APARARILOR DE MAL DIN GABIOANE

STAS 438/1-89		constructive.
Sârma trasa neteda pentru beton armat STAS 438/2-91	STNB	Armături de rezistență sau armături constructive; armăturile de rezistență numai sub forma de plase sau carcuse sudate.
Plase sudate pentru beton armat SR 438/3-98	STNB	
Produse din oțel pentru armarea betonului. Oțel beton cu profil periodic STAS 438/1-89	PC 52	Armături de rezistență pentru betoane de clasă cel puțin C 12/15 (Bc 15).
	PC 60	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 16/20 (Bc 20)
Armături pretensionate . sârme netede STAS 6482/2-80 . sârme amprentate STAS 6482/3-80 . toroane	SBP I și SBP II SBPA I și SBPA II TBP	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 25/30 (Bc 30)

Pentru oțelurile din import este obligatorie existența certificatului de calitate emis de unitatea care a importat oțelul și trebuie să fie agrementate tehnic cu precizarea domeniului de utilizare.

În certificatul de calitate se va menționa tipul corespunzător de oțel din STAS 438/1, 2, 3 - 89, 91, 98 și STAS 6482 - 80, echivalarea fiind făcută prin luarea în considerare a tuturor parametrilor de calitate.

În cazul în care există dubiu asupra modului în care s-a efectuat echivalarea, Antreprenorul va putea utiliza oțelul respectiv numai pe baza rezultatelor încercărilor de laborator, cu acordul scris al unui institut de specialitate și după aprobarea Consultantului.

### *Elemente geometrice și toleranțe la execuție*

- Trasarea lucrării se va face în prezența Beneficiarului, predându-se Antreprenorului cu proces verbal reperiilor de nivelment și planimetrice care vor fi conservate corespunzător pe toată durata execuției.
- Dimensiunile geometrice ale secțiunilor lucrărilor proiectate vor respecta întocmai prevederile din planurile de execuție cu toleranțe de  $\pm 5,00\%$ .
- Se va acorda o deosebită atenție respectării dimensiunii minime a pietrei brute ce trebuie folosită la execuția digului și epiurilor.
- Cea mai mare dimensiune a blocurilor de piatră care alcătuiesc digul și epiurile nu trebuie să depășească de 3 ori dimensiunea celei mai mari opere introdusă în operă.
- Se admite o toleranță de minimum 10% elemente inferioare celei mai mici dimensiuni care definesc categoria proiectată.
- Considerând G1 greutatea minimă a sortului de anrocamente prevăzute a fi utilizate, cel puțin 50% din ele trebuie să aibă greutatea superioară față de  $(G1+G2) \times 0,5$

### **RECEPTIA LUCRARILOR**

#### *Receptia preliminară*

Receptia preliminară se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentația de execuție sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Caietului de sarcini și a normativului pentru verificarea calității și receptia lucrărilor C56-85.

Comisia de receptie examinează lucrările dacă corespund cu prevederile proiectului privind condițiile tehnice și calitățile execuției, precum și constatările consemnate (beneficiar, proiectant, diriginte etc.).

În urma acestei recepții se încheie procesul verbal de receptie preliminară.

#### *Receptia finală*

Receptia finală se face după expirarea perioadei de garanție, în condițiile respectării prevederilor legislației în vigoare și a conținutului Caietului de sarcini.

## **CAIET DE SARCINI PRIVIND REALIZAREA APARARILOR DE MAL DIN GABIOANE**

### **DESFIINTAREA SANTIERULUI DUPA TERMINAREA EXECUTIEI LUCRARILOR**

Desfiintarea santierului :

- Dupa terminarea lucrarilor se vor lua masuri pentru desfiintarea santierului.
- La terminarea lucrarilor, Antreprenorul va dezafecta constructiile si amenajarile aferente organizarii de santier proprii.
- Antreprenorul este obligat sa execute amenajarile necesare pentru redarea terenului folosit la organizarea de santier in conditiile in care se afla la preluarea lui.
- Se vor inlatura in totalitate efectele si eventualele surse de poluare a mediului (baze de productie, ateliere de intretinere si reparatii utilaje, depozite de combustibil etc.)
- Cu prilejul desfiintarii santierului, Antreprenorul va efectua curatirea in totalitate a amplasamentului organizarii de santier (atat la uscat cat si in albie) in vederea predarii la beneficiarii legali.

### **LISTA CU STAS - uri si NORMATIVE**

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1. STAS 6200/15-83 | Rezistenta la inghet-dezghet  |
| 2. STAS 6200/5-71  | Rezistenta la compresiune a rocii pe epruvete uscate  |
| 3. STAS 730/89     | Rezistenta la sfaramare prin compresiune<br>Rezistenta la uzura cu masina tip DEVAL<br>Analiza chimica a apei                   |
| 4. C 56-85         | Rezistenta la uzura cu masina tip LOS ANGELES   |
| 5. PD 161-85       | Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor<br>Normativ departamental pentru proiectarea lucrarilor de aparare |

**Intocmit ing. E. Popescu**

