



UZINA MECANICĂ  
**CUGIR**

# CAIET DE SARCINI D.T.A.C + P.T.

*„Modernizare în vederea creșterii capacității de producție și a diversificării gamei de fabricare a muniției tip NATO calibru 5,56x45mm și calibru 12,7x99mm”*

*Loc. Cugir, str. Decembrie 1989, nr. 1, CF 73102, Jud. Alba*

Timișoara,  
DECEMBRIE 2023

## 1. FOAIE DE CAPĂT

**Denumire proiect:** „Modernizare în vederea creșterii capacității de producție și a diversificării gamei de fabricare a muniției tip NATO calibru 5,56x45mm și calibru 12,7x99mm”

**Amplasament** Loc. Cugir, str. Decembrie 1989, nr. 1, CF 73102, Jud. Alba

**Beneficiar (Inițiator):** COMPANIA NAȚIONALĂ ROMARM S.A. BUCUREȘTI FILIALA SOCIETATEA UZINA MECANICĂ CUGIR S.A

**Proiectant general:** S.C. RHEINBRUCKE S.R.L.  
Sediul: Timișoara, str.Eugeniu de Savoya, nr.7, ap.20A, cam 2, 0748022805

**Șef proiect:** Arh. HAMZA Augustin-Răzvan

**Ordonator de credite:** COMPANIA NAȚIONALĂ ROMARM S.A. BUCUREȘTI FILIALA SOCIETATEA UZINA MECANICĂ CUGIR S.A

**Data elaborării:** Decembrie 2023

UZINA MECANICĂ  
**CUGIR**

## 2. LISTĂ DE RESPONSABILITĂȚI- CAIET DE SARCINI

**Proiectant general:** S.C. RHEINBRUCKE S.R.L.  
Adresa: Timișoara, str. Eugeniu de Savoya, nr. 7, ap.20A, cam 2

**Șef de proiect:** Arh. HAMZA Augustin-Răzvan

**Rezistență:** S.C. RHEINBRUCKE S.R.L.  
Ing. GURZA Rocșana–Nicoleta  
Tehn. pr. FÜLÖP Flavius-Ioan



UZINA MECANICĂ  
**CUGIR**

### 3. BORDEROU

<b>1.</b>	<b>FOAIE DE CAPĂT .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>LISTĂ DE RESPONSABILITĂȚI- CAIET DE SARCINI .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>BORDEROU .....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>DATE GENERALE .....</b>	<b>6</b>
4.1.	<i>Obiectul proiectului .....</i>	6
4.2.	<i>Instrucțiuni și dispoziții .....</i>	6
4.3.	<i>Bazele proiectului .....</i>	8
<b>5.</b>	<b>LUCRĂRI DE SĂPĂTURI ȘI SPRIJINIRI .....</b>	<b>9</b>
5.1.	<i>SCOP .....</i>	9
5.2.	<i>DOMENIU .....</i>	9
5.3.	<i>DEFINIȚII ȘI PRESCURTĂRI .....</i>	9
5.4.	<i>DOCUMENTE DE REFERINȚĂ .....</i>	9
5.5.	<i>CONDIȚII PRELABILE .....</i>	9
5.6.	<i>RESPONSABILITĂȚI.....</i>	10
5.7.	<i>ACȚIUNI IMPLICATE .....</i>	10
5.8.	<i>PROCEDURI.....</i>	10
5.8.1.	<i>LUCRĂRI PREMERGĂTOARE .....</i>	10
5.8.2.	<i>TRASAREA PE TEREN A LUCRĂRILOR DE TERASAMENTE.....</i>	10
5.8.3.	<i>EXECUTAREA SĂPĂTURILOR .....</i>	11
5.8.4.	<i>EXECUTAREA SĂPĂTURILOR DEASUPRA NIVELULUI APELOR SUBTERANE.....</i>	11
5.8.5.	<i>EXECUTAREA SĂPĂTURILOR SUB NIVELUL APELOR SUBTERANE .....</i>	13
5.8.6.	<i>ÎNTOCMIREA ÎNREGISTRĂRILOR CALITĂȚII.....</i>	13
5.8.7.	<i>ÎNREGISTRĂRI ALE CALITĂȚII .....</i>	13
<b>6.</b>	<b>LUCRĂRI DE SĂPĂTURI ȘI SPRIJINIRI .....</b>	<b>14</b>
6.1.	<i>SCOP .....</i>	14
6.2.	<i>DOMENIU .....</i>	14
6.3.	<i>DEFINIȚII ȘI PRESCURTĂRI .....</i>	14
6.4.	<i>DOCUMENTE DE REFERINȚĂ .....</i>	14
6.5.	<i>CONDIȚII PRELABILE .....</i>	15
6.6.	<i>RESPONSABILITĂȚI.....</i>	16
6.7.	<i>ACȚIUNI IMPLICATE .....</i>	16
6.8.	<i>PROCEDURI.....</i>	16
6.8.1.	<i>CONDIȚII DE CALITATE A COMPACTĂRII.....</i>	16
6.8.2.	<i>CURĂȚIREA, PROTECȚIA LUCRĂRILOR .....</i>	17
6.8.3.	<i>CONDIȚII DE PROTECȚIA MUNCII .....</i>	17
6.8.4.	<i>RECEPȚIA LUCRĂRILOR.....</i>	17
6.8.5.	<i>VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI.....</i>	17
6.8.6.	<i>REMEDIERI.....</i>	18
6.8.7.	<i>MĂSURĂTORI ȘI DE CONTARE .....</i>	18
<b>7.</b>	<b>STRUCTURI DIN BETON ARMAT .....</b>	<b>18</b>
7.1.	<i>SCOP .....</i>	18
7.2.	<i>DOMENIU .....</i>	18
7.3.	<i>DEFINIȚII ȘI PRESCURTĂRI .....</i>	18
7.4.	<i>DOCUMENTE DE REFERINȚĂ .....</i>	18
7.5.	<i>CONDIȚII PRELABILE .....</i>	18
7.6.	<i>MĂSURI DE PREVENȚIE.....</i>	19
7.7.	<i>RESPONSABILITĂȚI.....</i>	19
7.8.	<i>ACȚIUNI IMPLICATE .....</i>	20
7.9.	<i>PROCEDURI.....</i>	20
7.9.1.	<i>Pregătirea lucrării.....</i>	20
7.9.2.	<i>Fasonarea barelor .....</i>	20
7.9.3.	<i>Transport, manipulare, depozitare.....</i>	21
7.9.4.	<i>Montarea armăturilor .....</i>	21
7.9.5.	<i>Legarea armăturilor .....</i>	22
7.9.6.	<i>Distanțe minime admise între armături, abateri limită .....</i>	22
7.9.7.	<i>Decofrarea.....</i>	22
7.9.8.	<i>Grosimea stratului de acoperire cu beton .....</i>	24

7.9.9. Înădădirea armăturilor .....	25
7.9.10. Înlocuirea armăturilor .....	25
7.9.11. Criterii de acceptare .....	25
7.10. RAPOARTEA ȘI ÎNREGISTRĂRI .....	26
<b>8. COFRAJE PENTRU ELEMENTELE DIN BETON ARMAT .....</b>	<b>26</b>
8.1. GENERALITĂȚI. LIMITA DE APLICABILITATE ȘI DESCRIERE .....	26
8.2. STANDARDE ȘI NORME DE REFERINȚĂ .....	26
8.3. PROIECTAREA ȘI CONSTRUCȚIA COFRAJULUI PENTRU ELEMENTE BETON MONOLIT .....	27
8.4. PRODUSE ȘI MATERIALE .....	27
8.4.1. COFRAJ ȘI EȘAFODAJ .....	27
8.4.2. MATERIALE .....	29
8.5. CONDIȚII DE EXECUȚIE .....	29
8.5.1. Montarea și re folosirea cofrajului .....	29
8.5.2. Contrasăgeată .....	29
8.5.3. Montarea accesoriilor .....	30
8.5.4. Decofrare .....	30
<b>9. TURNAREA BETONULUI (BETON SIMPLU ȘI BETON ARMAT) .....</b>	<b>30</b>
9.1. SCOP .....	30
9.2. DOMENIU .....	30
9.3. DEFINIȚII ȘI PRESCURTĂRI .....	30
9.4. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ .....	30
9.5. CONDIȚII PREALABILE .....	31
9.6. RESPONSABILITĂȚI .....	31
9.7. ACȚIUNI IMPLICATE .....	32
9.8. PROCEDURI .....	32
9.8.1. PREGĂTIREA TERENULUI DE FUNDARE SAU A SUPRAFEȚEI DE BEOTN TURNAT ANTERIOR .....	32
9.8.2. TRANSPORTUL, MANIPULAREA ȘI TURNAREA BETONULUI .....	32
1. Durata maximă de transport .....	33
9.8.3. VIBRAREA BETONULUI .....	33
9.8.4. FINISAREA SUPRAFEȚELOR DE BETON .....	34
9.8.5. ÎNTĂRIREA ȘI PROTECȚIA BETONULUI .....	34
9.8.6. REPARAREA DEFECTELOR DE CALITATE .....	35
9.8.7. ÎNTRERUPERI NEPLANIFICATE .....	35
9.8.8. ÎNTOCMIREA ÎNREGISTRĂRIILOR DE CALITATE .....	35
9.8.9. ÎNREGISTRĂRILE CALITĂȚII .....	36
<b>10. ELEMENTE STRUCTURALE METALICE .....</b>	<b>36</b>
10.1. GENERALITĂȚI .....	36
10.2. CONCEPTE DE BAZĂ .....	36
10.3. ELEMENTE DE PROIECTARE .....	36
10.4. STANDARDE DE REFERINȚĂ .....	36
10.5. MATERIALE ȘI PRODUSE .....	37
10.5.1. MATERIALE .....	37
10.5.2. ACCESORII .....	37
10.6. TRANSPORTUL ȘI MANIPULAREA PRODUSELOR .....	37
10.7. EXECUȚIA LUCRĂRIILOR .....	38
10.7.1. GENERALITĂȚI .....	38
10.7.2. OPERAȚIUNI PREGĂTITOARE .....	38
10.7.3. EXECUȚIA LUCRĂRIILOR .....	38
10.7.4. CONDIȚII DE PROTECȚIA MUNCII .....	38
10.8. RECEPȚIA LUCRĂRIILOR .....	39
10.8.1. GENERALITĂȚI .....	39
10.8.2. TOLERANȚE ADMISIBILE .....	39
10.8.3. VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI .....	39
10.8.4. REMEDIERI .....	39
10.8.5. VOPSIREA CONSTRUCȚIILOR METALICE .....	40
10.9. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRIILOR .....	40
10.10. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII .....	40

## 4. DATE GENERALE

### 4.1. Obiectul proiectului

Obiectivul de investiție ce face obiectul prezentului proiect are denumirea:

**„Modernizare în vederea creșterii capacității de producție și a diversificării gamei de fabricare a muniției tip NATO calibru 5,56x45mm și calibru 12,7x99mm”**

### 4.2. Instrucțiuni și dispoziții

Pentru prezentul proiect se aplică normele și reglementările în vigoare din România. În absența unor norme sau reglementări specifice se vor aplica normele europene.

În orice caz, se vor respecta:

- Legea 50/1991, modificată de legea 453-2001, cu privire la “Autorizația de construire”;
- Legea 10/1995, cu privire la calitatea în construcții, inclusiv corecturile tehnice și prescripțiile de aplicare;

- Legea 137/1995, cu referire la protecția mediului;
- Legea 90/1996, privind protecția muncii, inclusiv normele specifice.

Executantul va monitoriza controlul asupra furnizorilor, producătorilor, serviciilor, condițiilor de șantier, calificării lucrătorilor etc. pentru a asigura respectarea:

- regulamentului privind certificarea de conformitate a calității produselor folosite în construcții
- regulamentului privind agrementele tehnice pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții, aprobate prin HGL nr.766/ 21.11.1998.

Se vor respecta instrucțiunile producătorilor, inclusiv ordinea operațiilor de montaj. În cazul în care instrucțiunile producătorilor sunt în contradicție cu legislația în vigoare sau cu documentele contractuale, se vor cere beneficiarului clarificări înainte de începerea lucrărilor.

Se vor respecta standardele specificate.

Lucrările se vor executa de către echipe calificate.

Se vor respecta toleranțele prevăzute în proiect.

Se va verifica permanent prin măsurători respectarea toleranțelor prevăzute și se va anunța beneficiarul în cazul depășirii lor. Nu este permisă cumularea de toleranțe.

În cazul în care instrucțiunile producătorului intră în contradicție cu datele din proiect, se vor cere beneficiarului clarificări înainte de începerea lucrărilor.

În vederea asigurării calității lucrărilor se vor respecta cu strictețe standardele și normativele în vigoare, în mod special, următoarele:

- C140-86 Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat;
- NEO 12-99 Normativ privind alcătuirea, calculul și execuția structurilor din zidărie;
- C-17-82 Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor din zidărie și tencuială;
- C34-88 Normativ pentru alcătuirea și executarea învelitorilor construcțiilor;
- C107-82 Normativ pentru proiectarea și executarea lucrărilor de izolare tehnică la clădiri;
- C112-86 Normativ pentru proiectarea și executarea hidroizolațiilor din materiale bituminoase la lucrările de construire;
- P122-89 Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea izolării fonice la clădiri civile, socio-culturale și tehnico-administrative;
- C35-82 Normativ pentru alcătuirea și executarea pardoselilor;
- C47-86 Instrucțiuni tehnice pentru folosirea și montarea geamurilor și a altor produse din sticlă;
- C56-86 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente, împreună cu instrucțiunile de aplicare;
- Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții;

- P118-89 Norme tehnice privind proiectarea lucrărilor de protecție la foc a construcțiilor (completate și modificate cu decizia ICCPDC nr.11/1988 și ordonanța MLPAT nr.29N/1996);
- C300-94 Norme tehnice privind proiectarea și execuția adăposturilor de protecție civilă în subsolul construcțiilor noi;
- CPH1 Normativ pentru adaptarea construcțiilor și locurilor publice la cerințele persoanelor cu dizabilități locomotorii;

În cazul în care caietele de sarcini specifică unele condiții mai severe decât cele din standardele în vigoare, se vor respecta cele din caietele de sarcini, în măsura în care nu contravin reglementărilor în vigoare.

Executantul dispune executarea încercărilor cerute de legislația în vigoare, inclusiv controlul de calitate.

Executantul va asigura accesul la lucrările inspectate și va pune la dispoziție forța de muncă, atunci când este necesar, atât pe șantier, cât și în afara șantierului.

Executantul va asigura prin contracte încheiate cu producătorii de materiale și echipamente prezența unui reprezentant calificat să supravegheze montajul și calitatea lucrărilor; va asigura punerea în funcțiune și reglarea utilajelor, precum și instruirea personalului de exploatare.

În vederea definitivării alegerii materialelor și echipamentelor cerute prin proiect, executantul va prezenta locatarului și beneficiarului mostre și eșantioane, precum și ansambluri specifice împreună cu dispozitivele de fixare, elementele de etanșare și finisare, înainte de contractare și aprovizionare. Mostrele vor fi folosite ca elemente standard de comparație până la terminarea lucrării. Cade în sarcina executantului să verifice și să confirme, înainte de atacarea fiecărei lucrări, condițiile de calitate ale lucrării executate anterior. Începerea unei noi lucrări înseamnă acceptarea condițiilor existente, beneficiarul și proiectantul general fiind exonerati de orice răspundere.

Se va verifica dacă lucrarea anterioară are capacitatea de a prelua încărcările provenite de la noua lucrare. Se vor verifica condițiile speciale descrise în caietul de sarcini.

Notă:

Subscrisa.....reprezentată prin.....  
declar pe propria răspundere că am consultat această/acest planșă/document și nu am descoperit neconformități sau am formulat solicitări de clarificări care au soluționat neclaritățile pe care le-am observat și declar că nu voi solicita materiale sau lucrări suplimentare după semnarea contractului de lucrări. Conștientizăm că lipsa asumării acestor planșe/documente poate duce la descalificarea societății noastre din procedura de achiziție. Asumarea se face prin semnarea, ștampilarea, scanarea și semnarea cu semnătură electronică extinsă a tuturor documentelor unde se regăsește acest text.

### 4.3. Bazele proiectului

Proiectul trebuie executat conform planșelor din proiect.

Documentația necesară pentru obținerea “Autorizației de construire” va fi prezentată beneficiarului spre aprobare, înainte de depunere; de asemenea, va fi prezentată și “Autorizația de construire”, imediat după obținerea acesteia.

Toate cheltuielile pentru realizarea obiectivului, pentru taxele de racord și pentru terenul pe care se va executa construcția, vor fi suportate de către beneficiar.

Manipularea și transportul materialelor și echipamentelor se va face conform instrucțiunilor producătorilor. La recepția pe șantier se va asigura inspectarea promptă a materialelor și echipamentelor pentru a fi verificată calitatea și cantitatea lor, prevăzute în proiect. Vor fi prevenite murdărirea, deteriorarea și descompletarea materialelor sau echipamentelor.

Depozitarea și protejarea materialelor și echipamentelor se vor face în conformitate cu instrucțiunile producătorului. Se vor păstra intacte etichetele și sigiliile.

Dacă, din motive obiective, nu din vina executantului, este necesară înlocuirea unui material/echipament cu altul decât cel prevăzut în proiect, executantul va întocmi o cerere pentru înlocuirea materialului/echipamentului, adresată beneficiarului cu cel puțin 15 zile înainte de data stabilită pentru atacarea lucrărilor respective.

Fiecare cerere trebuie să conțină informațiile necesare privind calitatea produsului, cantitatea lui și, mai ales, trebuie să argumenteze înlocuirea celui specificat în proiect. Garanția pentru produsul înlocuit va fi cel puțin egală cu cea pentru produsul inițial.

Orice material/echipament propus ca înlocuitor va fi agrementat conform normelor în vigoare.

Executantul va efectua modificările impuse de înlocuirea unui material, fără a pretinde obligații financiare suplimentare, pentru realizarea lor, din partea beneficiarului și fără a prelungi durata de execuție a lucrării.



## 5. LUCRĂRI DE SĂPĂTURI ȘI SPRIJINIRI

### 5.1. SCOP

Procedura de execuție are ca scop precizarea acțiunilor, fazelor tehnologice, sculelor, utilajelor și materialelor necesare pentru executarea lucrărilor de săpături și sprijiniri pentru fundații și alte lucrări de construcții și instalații (canalizări, rețele de apă, termice, electrice, etc.) în conformitate cu cerințele de calitate prevăzute.

### 5.2. DOMENIU

Procedura se aplică la efectuarea lucrărilor de săpături și sprijiniri pentru fundații și alte lucrări de construcții și instalații, executate de societatea constructoare.

### 5.3. DEFINIȚII ȘI PRECURTĂRI

RNC Raport de neconformitate urmat de acțiuni corective/preventive  
D.S. Dispoziție de șantier

### 5.4. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

- Proiectul de execuție în faza D.D.E., inclusiv caietul de sarcini întocmit de proiectant.
- Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente, indicativ C56-85.
- Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații aferente, indicativ C16-84
- Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale, indicativ C169-88.

### 5.5. CONDIȚII PRELABILE

- Existența la executant a documentației de execuție (inclusiv a studiului geotehnic) și a prezentei proceduri.
- Existența fișei tehnologice pentru execuția lucrărilor de săpături și sprijiniri la obiectul în cauză.
- Existența procesului verbal de predare primire a amplasamentului și a bornelor de reper.
- Existența utilităților:
  - drum de acces
  - utilaje pentru efectuarea lucrărilor de săpături și terasamente (escavatoare, buldozere, gredere, buldoescavatoare, etc.)
  - pompe pentru evacuarea apei
  - instalații de forță și lumină
  - instalații de apă curentă
  - utilaje și scule pentru transportul pământului (autobasculante, roabe, etc.)
  - dotarea echipei de săpători cu scule și utilaje (hârlețe, lopeți, târnăcop, picamer, etc.)
- Instruirea personalului executant privind normele de protecție a muncii și P.S.I., specifice activității desfășurate.
- Muncitorii vor fi dotați cu echipamentul specific : salopete, căști de protecție și cizme de cauciuc.

## 5.6. RESPONSABILITĂȚI

- Șeful punctului de lucru răspunde de aplicarea întocmai a prezentei proceduri, a documentației tehnice de execuție și a normativelor tehnice în vigoare, având grijă să fie întocmite înregistrările calității.
- Șeful șantierului răspunde de asigurarea mijloacelor de producție necesare execuției lucrărilor, de buna organizare a procesului de producție, de respectarea de către șeful punctului de lucru a prezentei proceduri, a documentației tehnice de execuție și a normativelor în vigoare și de întocmirea înregistrărilor calității.
- Șeful compartimentului transporturi – mecanizare răspunde de existența și buna funcționare a sculelor și utilajelor, de asigurarea instalațiilor de forță și de iluminat..

## 5.7. ACȚIUNI IMPLICATE

- Lucrări pregătitoare pentru executarea terasamentelor
- Trasarea pe teren a lucrărilor de terasamente
- Procedura de execuție (fișa tehnologică) a lucrărilor de săpături (funcție de prevederile proiectului construcției și construcțiile învecinate).
- Întocmirea înregistrărilor calității.

## 5.8. PROCEDURI

### 5.8.1. LUCRĂRI PREMERGĂTOARE

- Defrișarea terenului (tăiere arbuști, tufișuri, smulgerea lor din rădăcini, scoaterea buturugilor, îndepărtarea materialului lemnos), umplerea gropilor cu pământ.
- Demolări, dezafectări rețele, instalații existente.
- Escavarea pământului vegetal. Pământul vegetal rezultat va fi utilizat pentru redări de teren în circuitul agricol.
- Asigurarea scurgerii apelor de pe suprafața de teren (pante, șanțuri, rigole).

### 5.8.2. TRASAREA PE TEREN A LUCRĂRILOR DE TERASAMENTE

Prima operațiune este trasarea și materializarea pe teren a axelor construcțiilor.

Operațiunea următoare este trasarea pe teren a lucrărilor de săpături

La baza acestor operațiuni se află:

- planul general de amplasament, cu poziționarea construcțiilor existente și nou proiectate, puncte de referință din nivelmentul geodezic al țării, rețeaua topometrică de sprijin nou proiectată (borne de reper ce vor servi ca puncte de referință în cadrul operațiunilor de trasare, generale sau la obiect).
- planul general de săpături întocmit de proiectant sau executant, pe baza tehnologiei prestabilite, cu indicarea săpăturilor, cotelor de nivel, distanțelor dintre săpături și pantele taluzurilor
- planul general de fundații, cu indicarea tipurilor de fundații, poziționarea lor, cote de nivel, distanțe dintre fundații

Metoda de trasare folosită trebuie astfel aleasă, încât să corespundă gradului de precizie cerut construcției respective. În toate cazurile o atenție deosebită se va acorda trasării axelor fundațiilor propriu-zise, trasarea săpăturilor necesitând un grad mai redus de precizie.

Pentru trasare se vor utiliza:

- aparate topografice optice (teodolitul, nivela)
- aparate topografice prin unde
- furtunul de nivel
- ruleta, metrul
- firul cu plumb

Trasarea în detaliu se va face pe baza indicațiilor din proiectul de execuție în raport cu punctele de referință care vor fi materializate în teren prin borne de reper (din beton sau lemn). Acestea trebuie să reziste pe întreaga durată de execuție a construcției, servind la transmiterea cotelor coordonatelor în plan și pe verticală. Bornele de reper vor fi amplasate la o distanță de 2/3 din înălțimea clădirii, pentru a nu fi afectate în timpul executării lucrărilor.

Pentru fixarea în plan a obiectivului se execută împrejurii (balize), care se amplasează la o distanță de cca. 2/3 H, (pentru a nu stâneni circulația, execuția săpăturilor, etc. ) Împrejuririle (balizele ) se execută din lemn sau din metal ( de inventar ) și ele pot fi continue sau numai la cotul clădirii. Marcarea axelor se face prin împrejurire ( balizele ) prin baterea de cuie, creștături sau prin vopsire, cu notarea alături a numărului axei respective. Între reperatele astfel marcate se întinde sârmă și se materializează axele fundației sub conturul săpăturii gropilor de fundație. Transmiterea pe verticală a axelor sau punctelor rezultate la intersecția sârmelor se face cu firul cu plumb. Marcarea săpăturii se poate face apoi și direct pe teren, prin vopsire cu var. La construcțiile care cer o precizie maximă, axele și restul cotelor se materializează cu ajutorul aparatelor optice.

La terminarea lucrărilor de trasare se va întocmi un proces verbal, care va fi semnat de topometrist și de șeful șantierului.

### **5.8.3. EXECUTAREA SĂPĂTURILOR**

Se vor avea în vedere următoarele:

Să se mențină echilibrul natural al terenului din jurul gropii (șanțului), pentru a nu se periclita stabilitatea construcțiilor și instalațiilor învecinate.

Să se asigure securitatea muncii pe timpul execuției lucrărilor.

Când turnarea betonului sau poziționarea tuburilor, conductelor se face ulterior ( nu imediat execuției săpăturilor ), se va opri săpătura la o cotă superioară. Deasemenea și la terenurile sensibile la acțiunea apei, săpătura se oprește la o cotă superioară.

- nisipuri fine 20 – 30 cm
- pământuri argiloase 15 - 25 cm
- pământuri sensibile la umezeală 40 – 50 cm

acest ultim strat săpându-se înainte de turnarea betonului sau pozarea tuburilor, conductelor.

Se va asigura executarea fundațiilor începând cu cele situate la o adâncime mai mare.

Se vor asigura pante pentru scurgerea apei de pe fundul săpăturii.

Când executarea săpăturilor implică dezvelirea unor rețele de instalații subterane existente ( apă, canal, rețele termice, electrice, de gaz ) ce rămân în funcțiune, trebuie luate măsuri pentru protejarea lor împotriva deteriorării, execuția săpăturii neputându-se face decât după obținerea aprobării de la cei ce exploatează aceste instalații și rețele, și după caz, cu asistența tehnică a reprezentantului autorizat al acestora.

### **5.8.4. EXECUTAREA SĂPĂTURILOR DEASUPRA NIVELULUI APELOR SUBTERANE**

#### **5.8.4.1. Execuția săpăturilor cu pereți verticali nesprijiniți se pot face:**

- în stâncă, atunci când stâncă nu prezintă intercalații de altă natură (pământ, nisip), care să pericliteze stabilitatea peretelui.
- în pământuri coezive atunci când:
  - pământul este uscat sau de consistență tare sau plastic vârtoasă și sunt asigurate condiții ca aceste caracteristici să nu se modifice, înlăturându-se rapid apele de suprafață sau provenite accidental.
  - săpătura rămâne deschisă un timp cât mai scurt și este ținută sub o permanentă observație.
  - adâncimea proprie (a săpăturii) să nu fie mai mare decât:
    - 0,75 m în cazul pământurilor prăfoase sau de coeziune redusă
    - 1,25 m în cazul argilelor nisipoase și prăfoase (care se sapă cu cazmaua)
    - 2,00 m în cazul argilelor și pământurilor tari (cu coeziune foarte mare), care se sapă cu târnăcop.
  - terenul din jurul săpăturii să nu fie încărcat și să nu sufere vibrații
  - pământul rezultat din săpături să nu fie depozitat la o distanță mai mică de 1,00 m de marginea săpăturii.

Dacă groapa rămâne mai mult timp deschisă, sau dacă după observarea permanentă apar și se dezvoltă fisuri, atunci se execută sprijinirea săpăturilor care se efectuează prin taluzare (după cum prevede proiectul sau natura terenului).

#### 5.8.4.2. Săpături cu pereți în taluz se execută dacă:

- pământul are o umiditate naturală redusă, de 12 – 18 % și nu poate să crească în timp.
- săpătura nu stă deschisă mult timp
- malul nu este încărcat cu depozite de pământ sau materiale
- înclinarea taluzului săpăturii  $\tan \beta = h/l$  nu deășește valorile maxime indicate mai jos:

	Adâncimea săpăturii	
	< 3m	> 3m
Nisip, pietriș	1/1,25	1/1,50
Nisip argilos	1/0,67	1/1
argilă nisipoasă	1/0,67	1/0,75
Argilă, loess	1/0,50	1/0,75

Luând în considerare uneltele cu care se execută săpătura. Înclinarea taluzului nu poate depăși:

- pământ ce se sapă cu lopata 45° 1/1
- pământ ce se sapă cu cazmaua și târnăcopul 60°
- rocă fiabilă ce se sapă cu ciocanul pneumatic 80°
- rocă ce se dislocă numai cu ajutorul explozibilului 90°

Dacă săpăturile manuale ( executate cu sculele indicate mai sus ) depășesc adâncimea de 2 m, taluzul trebuie executat în trepte, prevăzându-se pe înălțime banchete care să permită evacuarea pământului prin deblee. Banchetele vor avea lățimea de 0,60 – 1,00 m și cu panta transversală către interiorul gropii, iar distanța verticală dintre ele va fi de cca. 2 m.

- pământul rezultat din săpături se va depozita la o distanță de cel puțin 1,00 m de marginea săpăturii. Dacă săpătura rămâne deschisă mai mult timp, sau umiditatea pământului poate să crească (anotimp ploios, precipitații bogate ), observarea înclinării săpăturii se va face permanent, luându-se dacă este cazul măsurile care se impun.

#### 5.8.4.3. Săpături cu pereți sprijiniți, se execută când:

- datorită naturii terenului, a adâncimii săpăturii nu se pot executa săpăturile indicate la pct. 5.8.4.1. sau 5.8.4.2.
- timpul în care să stea deschisă săpătura este mai mare sau umiditatea pământului poate crește peste limitele arătate mai sus
- este mai eficient din punct de vedere economic

Se realizează șanțuri de drenaj (de adâncime 0,5 – 1,0 m) pe trasee care să nu deranjeze execuția fundului săpăturii, spre puțuri colectoare, de unde se evacuează apa.

În loc de unul cu debit mare, este de preferat a se utiliza mai multe pompe cu debite mici.

Se utilizează :

- pompe centrifugale, la ape curate sau puțin murdare
- pompe cu diafragmă, la ape murdare ( când poate fi
- antrenat nisipul fin sau nămolul).

Puterea pompei trebuie să fie de 1,5 ori debitul de calcul.

Înălțimea coloanei de aspirație este de max. 6m; peste 6 m:

- pompele sunt coborâte pe platforme de lucru
- se utilizează pompe electrice submersibile etajate cu motorul capsulat, instalație în apă

#### 5.8.5. EXECUTAREA SĂPĂTURILOR SUB NIVELUL APELOR SUBTERANE

Săpăturile sub nivelul apelor subterane sau în terenuri cu infiltrații puternice de apă se vor executa prin sprijinirea pereților săpăturii de fundație cu palplanșe metalice, cu sau fără ancoraje.

La ancorarea palplanșelor, pereții adânci turnați în teren se vor utiliza numai atunci când fac partea din lucrarea definitivă.

Îndepărtarea apei se va realiza prin **EPUISEMENTE DIRECTE** prin pomparea directă a apei din gropile de fundație sau **EPUISEMENTE INDIRECTE** prin coborârea nivelului apei subterane cu ajutorul unor puțuri filtrante și filtre aciculare amplasate în afara conturilor excavate.

Indiferent de situație și de soluțiile propuse, CONTRACTORUL nu va începe lucrările fără a obține acordul CONSULTANTULUI.

Se va solicita prezența proiectantului, geotehnicianului pe șantier la atingerea cotei de fundare saucând este neconcordanță între studiul geotehnic și dispunerea straturilor, caracteristicile terenului, nivelul și caracterul apelor subterane.

Pe timp friguros, execuția săpăturilor se va face imediat după dezghețarea naturală sau afânarea stratului superficial înghețat ( prin mijloace mecanice sau manual ) și îndepărtarea stratului superficial, astfel încât să nu se formeze gheață în jurul păunctului de lucru.

#### 5.8.6. ÎNTOCMIREA ÎNREGISTRĂRILOR CALITĂȚII

Șeful punctului de lucru va ține și completa registrul de efectuare a epuismentelor, registrul meteorologic ( în perioada de timp friguros ).

Șeful de șantier și șeful punctului de lucru, vor întocmi procese verbale de recepții calitative ( de lucrări ascunse, de recepție calitativă a naturii și cotei terenului de fundare ).

#### 5.8.7. ÎNREGISTRĂRI ALE CALITĂȚII

- Procese verbale de recepții calitative, cod 9-14-100
- R.N.C.
- D.S.
- Registru meteorologic
- Registru de recepție calitativă a materialelor, confecțiilor, prefabricatelor înainte de punerea lor în operă, cod F-PSC-4.10-07
- Certificat de garanție pentru calitatea materialelor livrate, sau certificate de calitate ( pentru produsele livrate ), emise de furnizor (fabricant).

## 6. LUCRĂRI DE SĂPĂTURI ȘI SPRIJINIRI

### 6.1. SCOP

Procedura de execuție are ca scop precizarea acțiunilor, fazelor tehnologice, sculelor, utilajelor și materialelor necesare pentru executarea lucrărilor de umpluturi compactate și nivelări la execuția lucrărilor de fundații, și a altor lucrări de construcții și instalații, în conformitate cu cerințele prevăzute.

### 6.2. DOMENIU

Procedura se aplică la efectuarea lucrărilor de umpluturi compactate.:

- Umpluturi pe care se așează direct fundația și servesc drept consolidare a terenului de fundare, care se realizează:
  - prin cilindrare, denumite perne, din materiale granulare (pământ, nisip, pietriș, balast, piatră spartă);
  - prin batere cu maiul greu.
- Umpluturi între fundații și la exteriorul clădirilor, umpluturi sub pardoseli, platforme, umpluturi la șanturi de conducte, sistematizări pe verticală.

De asemenea se aplică la realizarea nivelărilor.

### 6.3. DEFINIȚII ȘI PRESCURTĂRI

RNC= Raport de neconformitate urmat de acțiuni corective/preventive

D.S.= Dispoziție de șantier

P.U.C.M. = Pământuri cu umflături și contracții mari

P.S.U. = Pământuri sensibile la umezire

$\gamma_d$  = Greutatea volumică în stare uscată a pământului compactat, măsurată pe șantier

$\gamma_{d\max}$  = Greutatea volumică în stare uscată maximă determinată în laborator prin încercarea Proctor

w = Umiditatea materialului cu care se execută umplutura (pământ, balast, pietriș)

$w_{\text{optim}}$  = Umiditatea optimă de compactare corespunzătoare unei greutatei volumice maxime

$\gamma_{d\max} D = \gamma_d / \gamma_{d\max}$  = gradul de compactare necesar a se realiza

d60 = Dimensiunea granulei corespunzătoare conținutului de 60% pe curba granulometrică

d10 = Dimensiunea granulei corespunzătoare conținutului de 10% pe curba granulometrică

$U_n = d_{60}/d_{10}$  = coeficientul de neuniformitate (conf. STAS 1917/73)

Încercarea Proctor = stabilirea în laborator a caracteristicilor de compactare  $w_{\text{optim}}$  și  $\gamma_{d\max}$  (conform prevederilor STAS 1913/73).

### 6.4. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Proiectul de execuție în faza DDE inclusiv stadiul geologic și geotehnic asupra terenului de fundare și studii asupra materialelor cu care urmează a se realiza umpluturile, precum și caietele de sarcini, fișe tehnologice de realizarea lucrărilor.

Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente, C56 – 85.

Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații aferente, C16 – 84.

Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale, C167 – 88

Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice, C29-85.

## 6.5. CONDIȚII PRELABILE

Existența la executant a documentației de execuție (inclusiv a studiilor geologice și geotehnice), precum și a prezentei proceduri.

Existența proiectelor speciale, caietelor de sarcini, fișelor tehnologice întocmitze de proiectant pentru execuția umpluturilor compactate.

Pernele din materiale granulare și celelalte lucrări de umpluturi compactate pe care se sprijină direct fundația clădirii fiind lucrări de consolidare a terenului de fundare, reprezintă lucrări speciale, fapt pentru care documentele de mai sus trebuie să cuprindă următoarele:

- Studii geologice și geotehnice asupra terenurilor de fundare, precum și studii privind importanța și destinația clădirii și soluția constructivă de execuție a clădirii, soluția de consolidare a terenului.
- Studii asupra materialelor locale, a materialelor ce vor fi utilizate la realizarea pernei.
- Caracteristici fizice ale materialului propus pentru pernă:
  - Granulozitate
  - coeficient de uniformitate  $U_n$
  - densitate (greutate volumică  $\gamma_d$ )
  - indice de plasticitate
  - caracteristicile de compactare  $w_{optim}$  și  $\gamma_d$  max
  - gradul de compactare "D" necesar a se realiza
  - stabilirea grosimii totale a umpluturii compactate
  - stabilirea numărului de straturi și grosimea straturilor care se compactează
  - stabilirea tehnologiei, tip utilaj, număr de treceri pe un strat
  - indicarea sursei materialului
- Terminarea lucrărilor pregătitoare (conform C169-88): defrișări, demolări, defazectări rețele instalații, excavare pământ vegetal, execuția săpăturilor la cotă, inclusiv asigurarea unei pante de 3 – 5% pentru scurgerea apelor.
- Existența înregistrărilor de calitate pentru terenul pe care urmează a se executa umpluturile compactate (proces verbal de verificare a naturii terenului de fundare și a cotei de fundare, semnat și de către proiectant).
- Existența verificărilor, analizelor și încercărilor efectuate de către laboratorul autorizat care deservește șantierul privind materialele din care se realizează umplutura compactată și concluzionarea dacă acestea corespund cerințelor impuse prin proiect și normele tehnice.
- Existența utilităților:
  - drumuri de acces
  - utilaje necesare ( cilindri compresori, cilindri cu picior de oaie, cilindri vibratorii, autovehicule, buldozere, pompe de evacuat apa, plăci vibratoare, mai metalic etc.)
  - instalație de apă
  - instalație de lumină și forță
  - scule, dispozitive și utilaje specifice pentru echipele de muncitori care vor executa lucrarea: lopeți, cazmale, roabe, tomberoane, maiuri manuale, plăci vibratoare, furtun de nivel, ruletă, metru, etc.
- Asigurarea la punctul de lucru a materialelor corespunzătoare calitativ executării umpluturilor compactate.
- Instruirea personalului executant privind normele de protecția muncii și PSI specifice activităților desfășurate.
- Dotarea muncitorilor cu echipamente specifice: salopete, cască de protecție, cizme de cauciuc, etc.

## 6.6. RESPONSABILITĂȚI

- Șeful punctului de lucru răspunde de aplicarea întocmai a prezentei proceduri, a documentației tehnice de execuție și a normativelor tehnice în vigoare, având grijă să fie întocmite înregistrările calității.
- Șeful șantierului răspunde de asigurarea mijloacelor de producție necesare execuției lucrărilor, de buna organizare a procesului de producție, de respectarea de către șeful punctului de lucru a prezentei proceduri, a documentației tehnice de execuție și a normativelor în vigoare și de întocmirea înregistrărilor calității.
- Șeful compartimentului transporturi – mecanizare răspunde de existența și buna funcționare a sculelor și utilajelor, de asigurarea instalațiilor de forță și de iluminat..

## 6.7. ACȚIUNI IMPLICATE

- Lucrări pregătitoare pentru executarea terasamentelor
- Trasarea pe teren a lucrărilor de terasamente
- Procedura de execuție (fișa tehnologică) a lucrărilor de săpături (funcție de prevederile proiectului construcției și construcțiile învecinate).
- Întocmirea înregistrărilor calității.

## 6.8. PROCEDURI

Umpluturile compactate între fundații, la exteriorul clădirilor sau sub pardoseli se vor executa, de regulă, cu pământurile rezultate din lucrările de săpătură.

Este interzisă realizarea umpluturilor din pământuri cu umflături și contracții mari, maluri, prefuri, argile moi, cu conținut de materii organice, resturi de lemn, bulgări etc.

Umpluturile între fundații și la exteriorul clădirilor, până la cota prevăzută în proiect, se vor executa imediat după decofrarea fundațiilor pe bază de fișe tehnologice întocmite de CONSTRUCTOR și avizate de CONSULTANT.

După stabilirea utilajului și numărului de treceri, a grosimii stratului și umidității optime a pământului, se va trece la compactarea efectivă a straturilor până la realizarea grosimii umpluturii.

### 6.8.1. CONDIȚII DE CALITATE A COMPACTĂRII

Gradul de compactate al umpluturii, pentru asigurarea unei bune calități, trebuie să respecte următorii parametri:

- $d_{\min} = 1,64t/m^3$  (0,97 Proctor normal)
- $W_{\text{opt}} = 16-22\%$

Pentru compactarea umpluturilor se vor folosi mijloace mecanice terasiere pentru spațiile largi exterioare și maiuri mecanice ded 60-20 kg cu motor cu explozie sau acționate electric. Detalierea alegerii lor se va putea face după ce se vor cunoaște disponibilitățile executantului.

Se interzice utilizarea maiurilor manuale, deoarece nu se pot obține cu el rezultate de calitate precise pentru argilele de pe amplasament.

Se va utiliza un mai mecanic de minim 60 kg ale cărui caracteristici sse vor comunica proiectantului pentru acord.

Pământul procurat se ca așterne în straturi având grosimea afânată de 15 cm (abatere <2cm); măsurarea lor se face pe pereții fundației.

Umiditatea pământului se va verifica înainte de compactare, trebuie să se înscrie în mod omogen în domeniul  $N = 16-22$ ; în nici un caz nu se va folosi material supraumezit ( $W > 22\%$ ). Înainte de compactare se va asigura fărâmițarea bulgărilor mari cu lopata.

În faza 1 se vor experimenta cu un același mai mecanic pe întreaga suprafață aleasă:



- 3 straturi x 15 cm grosime afânată cu 6 treceri pe aceeași urmă
- 3 straturi x 15 cm grosime afânată cu 5 treceri pe aceeași urmă
- 3 straturi x 15 cm grosime afânată cu 4 treceri pe aceeași urmă.

Grosimea straturilor după compactare se va măsura și nota pentru fiecare strat, ea trebuind să fie de 10-12 cm.

### **6.8.2. CURĂȚIREA, PROTECȚIA LUCRĂRILOR**

Întreaga suprafață a terenului pe care se execută lucrările de terasamente va fi curățată de frunze, crengi, buruieni și cand e cazul de zăpadă.

În cazul unei umeziri superficiale, datorită precipitațiilor atmosferice neprevăzute, fundul gropii de fundație trebuie lăsat să se zvânte înainte de începerea lucrărilor de executare a fundației (betonare), iar dacă umezirea este puternică se va îndepărta stratul de noroi.

În perioada de timp frigos sistemele de realizarea a epuimentelor vor trebui protejate împotriva înghețului.

### **6.8.3. CONDIȚII DE PROTECȚIA MUNCII**

La executarea lucrărilor cuprinse în acest capitol de specificații tehnice sse vor respecta următoarele prescripții:

- Normele republicane de protecția muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinele 34/1975 și 60/1975 și completat cu ordinele 110/1977 și 39/1977.
- Normele Generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor, aprobate cu Decretul Consiliului de Stat 290/1977.
- Normele tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului P118-99 și Manualul MP008-2000.
- Normele de protecția muncii în activitatea de construcții – montaj aprobate de M.L.P.A.T. cu ordinul nr.9N/1S.03.93

Se interzice cu desăvârșire focul în săpăturile cu pereți sprijiniți fie pentru dezghețarea pământului, fie pentru încălzirea muncitorilor.

### **6.8.4. RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se va verifica întreaga trasare pe teren atât în ansamblu cât și pentru fiecare obiect în parte.

Se va verifica dacă stratul de pământ vegetal a fost recuperat după decapare și a fost depozitat corespunzător, în vederea unor noi utilizări.

Deficiențele constatate la lucrările de terasamente se vor consemna în Procesul verbal de lucrări ascunse împreună cu măsurile de remediere aplicate conform indicațiilor CONSULTANTULUI.

### **6.8.5. VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI**

La terminarea lucrărilor de săpături pentru fundații se vor verifica pentru fiecare în parte dimensiunile și cotele de nivel realizate și se vor compara cu cele din proiect.

Se vor verifica procesele verbale de lucrări ascunse, semnate de CONSULTANT (pentru beneficiar), CONSTRUCTOR și de PROIECTANT (dacă firma de consultanță este alta decât proiectantul) referitoare la:

- Modificările introduse față de prevederile inițiale ale proiectului și specificațiile tehnice
- Probele de laborator pentru verificarea terenului sub cota de fundare (cel puțin una la 200 mp suprafață de săpătură și minim 3 pentru fiecare obiect).

Verificarea calității lucrărilor de umpluturi se va face urmărind folosirea unui material corespunzător și prin asigurarea unei tehnologii corecte de compactare și prin respectarea grosimii stratelor orizontale și a numărului de treceri prescris cu utilajele adecvate.

Verificările se vor efectua pentru fiecare strat elementare în parte și pentru toată grosimea umpluturii, se va lua câte o probă la 50-100 m<sup>3</sup> de pământ compactat.

Se vor face verificări conform STAT 1913/13-1983 a tuturor caracteristicilor compactării date prin proiect.

Rezultatele acestor verificări se vor înscrie în procesul verbal de lucrări ascunse.

Se va verifica dacă lucrările ascunse executate se înscriu în limitele de toleranțe admisibile, conform specificațiilor tehnice.

#### **6.8.6. REMEDIERI**

CONSULTANTUL va decide, în cazul unor nerespectări ale prevederilor din proiect și a prezentelor specificații, care sunt măsurile de remediere, locale sau de mai mare întindere, în funcție de natura și amploarea deficiențelor constatate.

Costurile presupuse de eventualele lucrări de remediere vor fi integral suportate de CONSTRUCTOR.

#### **6.8.7. MĂSURĂTORI ȘI DE CONTARE**

Decontarea lucrărilor de terasamente se va face pe baza prețurilor unitare stabilite prin devizul aprobat și pe baza planurilor din proiect.

### **7. STRUCTURI DIN BETON ARMAT**

#### **7.1. SCOP**

Procedura de execuție are ca scop prezentarea acțiunilor, fazelor tehnologice, sculelor, utilajelor și materialelor necesare în vederea folosirii și montării armăturilor din oțel beton în structurile din beton armat, în conformitate cu cerințele de calitate în vigoare

#### **7.2. DOMENIU**

Procedura se aplică pentru toate structurile din beton armat.

#### **7.3. DEFINIȚII ȘI PRECURTĂRI**

OB – oțel beton; necesar a se îndeplini preved. STAS 438/1,2,3,-80

OB 37 – oțel beton rotund, neted; conf. STAS 438/1-80

STNB - sârmă trasă netedă pentru beton armat; conf. STAS 438/2-80

STPN – plasă sudată pentru beton armat conf. STAS 438/1-80

#### **7.4. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ**

- Proiecte de execuție în faza D.D.E., Caiet de sarcini.
- Normative specifice: C 140 – 86 cap. 3, C 56 – 85.
- STAS 438/1,2,3,-80
- Instrucțiuni tehnice C 28 – 83
- Legea 10/1995

#### **7.5. CONDIȚII PRELABILE**

Existența certificatelor de calitate pentru oțel beton.

Instruirea personalului care concurează la realizarea lucrărilor în scopul însușirii proiectelor de execuție, caietelor de sarcini, normativelor și procedurilor care se referă la faza respectivă de lucru.

Existența pe șantier a întregii cantități de oțel beton pe mărci și diametre necesare realizării lucrării.

Existența în dotarea atelierului de fasonare a armăturilor a dispozitivelor și instalațiilor de fasonat oțel beton, conform cerințelor impuse de lungimea și diametrul barelor de oțel.

Existența în atelierul de fasonare și la punctul de lucru a unor spații de depozitare corespunzătoare (platforme, rastele) și a mijloacelor de ridicare și transport.

Existența pe șantier a tuturor detaliilor de execuție și a extraselor de armături privind fasonarea barelor.

Verificarea poziției și lungimii de ancoraj a mustăților lăsate anterior acestei etape de construcții, precum și starea fizică și gradul de curățire a acestora.

## 7.6. MĂSURI DE PREVENȚIE

Instruirea personalului

## 7.7. RESPONSABILITĂȚI

### Șeful de atelier – fasonare armături (șeful de echipă)

- răspunde de aplicarea întocmai la fasonarea armăturii a documentației de execuție și a prevederilor prezentei proceduri, întocmind toate înregistrările calității.
- răspunde de depozitarea și păstrarea corespunzătoare a armăturilor
- completează formularul de identificare a oțelului beton fasonat, precum și etichetele de identificare care se aplică legăturilor de oțel beton fasonat.

### Responsabil CTC

- verifică la atelierul de fasonare respectarea prescripțiilor proiectului de execuție, a celor din procedura prezentă și a înregistrărilor calității.

### Șeful punctului de lucru

- completează și emite comanda de fasonare a oțelului beton, conform planului de execuție atunci când acesta nu se face de către conducătorii ierarhici superiori sau alte compartimente din cadrul societății.
- confruntă și verifică conformitatea formularului primit cu marfa primită și prevederile proiectului și ia măsuri de depozitare și păstrare corespunzătoare
- răspunde împreună cu șeful de echipă de calitatea lucrărilor executate.
- organizează locurile de muncă și procesul de producție creând condițiile necesare executării lucrărilor.
- controlează calitatea lucrărilor executate de echipă.
- răspunde de introducerea în lucrare numai a armăturilor care corespund prevederilor din proiectul de execuție.

### Șeful de echipă

- răspunde de respectarea proiectului de execuție a prescripțiilor tehnice făcând controlul muncii prestate de muncitorii de echipă

### Muncitorii

Răspund de calitatea lucrărilor realizate respectând întocmai tehnologia de execuție, în care sens au următoarele obligații:

- utilizarea numai a armăturilor corespunzătoare calitativ
- verificarea prin autocontrol a calității lucrărilor executate
- gospodărirea judicioasă materialelor

### Șeful de șantier

- asigură buna organizare a procesului de producție

- asigură executarea lucrărilor în conformitate cu prevederile proiectului, prescripțiilor tehnice, fișelor tehnologice și prezentei proceduri. Răspunde de întocmirea înregistrărilor de calitate.
- oprește executarea necorespunzătoare a lucrărilor și ia măsuri de remediere (acțiuni corective)

## 7.8. ACȚIUNI IMPLICATE

- Pregătirea lucrării
- Fasonarea barelor
- Transport, manipulare, depozitare
- Montare și toleranțe
- Întocmirea înregistrărilor de calitate

## 7.9. PROCEDURI

### 7.9.1. Pregătirea lucrării

Armăturile care se fasonază trebuie să fie curățate și drepte, în acest scop se vor întreprinde:

- eliminarea eventualelor impurități de pe suprafața barelor
- eliminarea ruginii prin frecarea cu perii de sârmă

Oțelul beton livrat în colaci sau bare îndoite trebuie îndreptate fără deteriorarea lor, înainte de a se tăia la dimensiunile din proiect și a se fasona.

Barele fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate în așa fel, încât să se evite confundarea lor, va fi asigurată păstrarea formei și curățeniei lor până în momentul montării.

Armăturile nu se vor fasona la temperaturi mai joase de  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Mustățile de OB lăsate din etapele anterioare de construcție se vor curăța.

Se va trasa poziția barelor de armătură precum și cotele de nivel pe cofrag.

### 7.9.2. Fasonarea barelor

1. Fasonarea poate începe doar pe baza comenzii de fasonare.
2. Toate barele ce urmează a fi tăiate și fasonate trebuie să aibe certificate de la furnizor.
3. Înainte de a se trece la fasonarea armăturilor se va analiza proiectul în ceea ce privește posibilitatea practică de montare și fixare a barelor, aspectul tehnologic și gradul de compactare a betonului.
4. Tăierea barelor de oțel beton se face cu gilotina, fluxul. Tăierea și îndoirea barelor va fi făcută pe platforma de fasonare folosind mașini, dispozitive, funcție de lungimea și diametrul barelor.
5. Îndoirea barelor se va face la masa de fasonat, folosind bolțuri de diametre corespunzătoare diametrelor barelor de armătură.
6. Îndoirea barelor se execută cu o mișcare lentă, fără șocuri.
7. La mașina de fasonat cu două viteze nu se admite curbarea barelor cu profil periodic la viteza maximă a mașinii.
8. În cazul în care la îndoirea barelor apar tendințe de fisurare, se va opri operațiunea, și va fi anunțat responsabilul CTC.
9. Se interzice îndoirea barelor la cald, cu flacăra oxiacetilenică sau surse electrice.
10. Pentru prevenirea corodării barelor, mai ales în mediu coroziv, fasonarea barelor se va face cu max. 15 zile înainte de montare și betonare.
11. Armăturile se vor termina cu sau fără ciocuri. În cazul armăturilor netede, cu diametrul "d", ciocul se îndoiaie la  $180^{\circ}$  cu raza interioară de min. 1,25 d și porțiunea dreaptă de capăt de min. 3d.

12. Îndoirea barelor înclinate, la trecerea din stâlpi în grinzi sau a celor trecute peste golul unui cadru, se va face după un arc de cerc cu raza minimă de 10 d.

Capetele barelor înclinate trebuie să aibă o porțiune dreaptă cu lungimea minimă de 20 d în zonele întinse și min. 10 d în zonele comprimate.

13. Toate barele fasonate vor fi depozitate (și identificate prin etichete) pe platforma de fasonare, după numărul mărcii și a comenzii de fasonare.

### **7.9.3. Transport, manipulare, depozitare**

1. Toate barele fasonate vor fi transportate pe platforme adiacente zonei de lucru, în mijloace de transport adecvate funcției de lungimea și forma barelor.

2. Transportarea barelor fasonate pe platforma zonei de lucru se va face în așa fel încât să se evite corodarea și murdărirea lor.

3. Se vor lua în evidență certificatele de calitate însoțitoare, acte care se vor atașa, valori, alte documente de confirmare a calității de la punctul de lucru.

### **7.9.4. Montarea armăturilor**

1. Montarea armăturilor poate să înceapă numai după:

- recepționarea calitativă a cofrajelor (verificarea poziției cofrajelor, dacă acestea se închid după montarea armăturii, sau încheierea P.V. de recepție a cofrajelor)
- acceptarea de către proiectant a procedurii de betonare în cazul elementelor sau părților de structură al căror volum depășește 100 m<sup>3</sup> și este necesar să fie prevăzute rosturi de betonare

2. La montarea armăturilor se vor adopta măsuri pentru asigurarea bunei desfășurări a turnării și compactării betonului prin:

- crearea la intervale de max. 3 m a unor spații libere între armăturile de la partea superioară care să permită pătrunderea liberă a betonului sau a furtunelor prin care se descarcă betonul
- crearea spațiilor necesare pătrunderii vibratoarelor (min. 2,5 x diametru vibrator) la intervale de max. 5 ori grosimea elementului uzual, diametrele vibratoarelor fiind de 38 sau 58 mm.

În acest scop după caz:

- se va monta sau încheia parțial armătura superioară, urmând a se completa înainte de ultima etapă de betonare
- se va solicita, dacă este cazul, reexaminarea dispozițiilor de armare prevăzute în proiect

3. Armăturile vor fi montate în poziția prevăzută în proiect luându-se măsuri care să asigure menținerea acestora în timpul turnării betonului (distanțieri, agrafe, capre)

Se vor prevedea:

- cel puțin patru distanțieri la fiecare m<sup>2</sup> de placă sau perete
- cel puțin un distanțier la fiecare metru liniar de grindă sau stâlp, pentru  $\varnothing > 12$  mm și cel puțin doi distanțieri la fiecare metru pentru  $\varnothing \leq 10$  mm
- cel puțin un distanțier între rândurile de armături la fiecare doi metri liniari de grindă în zona de armătură pe două sau mai multe rânduri

4. Distanțierii pot fi confecționați din mortar de ciment în formă de prisme prevăzute a fi legate de armături sau confecționați din mase plastice.

5. Este interzisă folosirea ca distanțier a cupoanelor din oțel beton cu excepția cazului în care sunt așezați între rânduri de armături.

6. Pentru menținerea în poziție a armăturilor de la partea superioară a plăcilor se vor folosi "capre" din oțel beton sprijinite pe armătura inferioară sau pe distanțieri și dispuse între ele la distanțe de max. 1 m (1 buc / m<sup>2</sup>) în câmp, respectiv de 50 cm (4 buc / m<sup>2</sup>) în zonele în consolă.

În cazul plăcilor cu grosime mai mare de 40 cm și al armăturilor cu diametre mai mari de 14 mm de admite depășirea distanțelor menționate, dar astfel încât să se asigure păstrarea poziției armăturii.

7. Praunurile și piesele înglobate vor fi fixate prin puncte de sudură (în cazul oțelurilor sudabile, fără alterarea caracteristicilor inițiale ale oțelurilor) sau legături cu sârmă de armătura elementului, sau vor fi fixate de cofraj astfel încât să se asigure menținerea lor în timpul turnării betonului.

8. Se recomandă ca atunci când se dispune de mijloace de ridicare și montaj, armătura să se monteze sub formă de carcase preasamblate.

#### 7.9.5. Legarea armăturilor

1. La încrucișări, barele de armare trebuie să fie legate între ele prin legături de sârmă neagră (STAS 889-80) sau prin sudură electrică prin puncte (în cazul oțelurilor sudabile, fără alterarea caracteristicilor inițiale ale oțelurilor armăturilor). Când legarea se face cu sârmă, se vor utiliza două fire de sârmă de 1.....1,5 mm diametru.

2. Rețelele de armături din plăci și din pereți vor avea legate în mod obligatoriu două rânduri de încrucișări marginale pe întreg conturul.

Incrucișările din mijlocul rețelelor vor fi legate din 2 în 2 în ambele sensuri (în șah).

3. Rețelele din plăci curbe subțiri se vor lega în toate punctele încrucișate.

4. La grinzi și stâlpi vor fi legate toate încrucișările barelor armăturii în colțurile etrierilor sau cu cârligele agrafelor. Restul încrucișărilor acestor bare cu porțiunile drepte ale etrierilor pot fi legate în șah (cel puțin din 2 în 2).

5. Barele înclinate vor fi legate în mod obligatoriu de primii etrieri cu care se încrucișează. Etrierii și agrafele montate înclinat față de armăturile longitudinale se vor lega de toate barele cu care se încrucișează. Fretele vor fi legate de regulă de toate barele longitudinale cu care se încrucișează. La legarea etrierilor la colțuri se va ține seama și de precizările suplimentare formulate în reglementările specifice de proiectare.

#### 7.9.6. Distanțe minime admise între armături, abateri limită

1. Distanțe minime admise între armături

- stâlpi sau elemente înclinate executate cu cofraje pe toate laturile:
  - bare longitudinale – min 50 mm
  - etrieri – min 70 mm
- grinzi sau elemente înclinate, executate cu cofraje pe trei laturi:
  - între barele primelor 2 rânduri de armături de la partea inferioară "d" dar  $\geq 25$  mm
  - între barele de la partea inferioară, dispuse pe rândul 3 și următoarele, min. 50 mm
  - între armăturile de la fața superioară "d", dar  $\geq 30$  mm
  - etrieri, min 100 mm
- armături de rezistență în plăci min. 70 mm

#### 7.9.7. Decofrarea

1. Părțile legate ale cofrajului se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență de min. 25 daN/cm<sup>2</sup>, astfel încât fețele și muchiile să nu fie deteriorate.

2. În lipsa unor precizări date prin proiect, cofrajele fețelor inferioare la plăci și grinzi se vor îndepărta, menținând sau remontând popii de siguranță, atunci când rezistența betonului a atins față de marcă următoarele procente:

- Pentru elementele cu deschidere de max. 6 m : 70%
- Pentru elementele cu deschidere de 6-12 m: 80%
- Pentru elementele cu deschideri mai mari de 12 m: 90%

3. Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție se va face prin încercarea epruvetelor de control confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor de

control confecționate în cauză, conform prevederilor din STAS 1275 – 70 sau prin încercări nedistructive.

În lipsa încercărilor, pentru cazurile curente se vor respecta termenele minime indicate în tabelele 1, 2 și 3, ținând seama de temperatura medie din perioada de întărire a betonului.

**TABEL 1**

Termenele minime recomandate pentru decofrarea fețelor laterale la grinzi, stâlpi și pereți

Tipul cimentului folosit la beton	Termen de decofrare (zile) pt. temperatura mediului C <sup>0</sup>		
	+5 C <sup>0</sup>	+10 C <sup>0</sup>	+15 C <sup>0</sup>
F,25	4	3	2
<b>M,30.Hy.35, SRA. 35</b>	3	2	1
Pa. 35	2	2	1
P 40	2	1	1

**TABEL 2**

Termenele minime recomandate pentru decofrarea fețelor interioare ale cofrajelor, cu menținerea popilor de siguranță

Condiții tehnologice	Termenul (în zile) de la turnare								
	M 30; H 35			Pa 35			Pa 40		
Tipul de ciment									
Temperatura mediului	+5	+10	+15	+5	+10	+15	+5	+10	+15
Planșee, grinzi cu deschidere de max. 6 m	10	8	6	6	5	4	5	5	3
Grinzi cu deschidere de peste 6 m	14	12	8	10	8	6	6	5	4

**TABEL 3**

Termene minime recomandate pentru îndepărtarea popilor de siguranță

Condiții tehnologice	Termenul (în zile) de la turnare								
	M 30; Hz 35			Pa 35			Pa 40		
Temperatura mediului C <sup>0</sup>	+5	+10	+15	+5	+10	+15	+5	+10	+15
Planșee, grinzi cu deschidere de max. 6 m	24	18	12	18	14	9	10	8	5
Grinzi cu deschidere de 6 – 12 m	32	24	16	24	18	12	14	11	7
Grinzi cu deschidere de peste 12 m	42	32	21	36	28	18	28	21	14

4. În cursul operației de decofrare se vor respecta următoarele:

- desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducătorul șantierului; în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate, etc.) care pot afecta stabilitatea construcției decofrate se va sista decofrarea elementelor de susținere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare.
- susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme.
- slăbirea pieselor de fixare (pene, vinciuri, etc.) se va face treptat, fără șocuri.
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele ce se decofrează, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajelor și susținerilor.

5. În cazul construcțiilor etajate având deschideri mai mari de 3 m, la decofrare se vor lăsa sau remonta popi de siguranță care vor fi menținuți conform prevederilor din tabelul 3, iar poziția acestora se recomandă a se stabili astfel:

- la grinzi până la 6 m deschidere se lasă un pop de siguranță la mijlocul acestora; la deschideri mai mari, numărul lor se va spori astfel încât între popi, sau de la popi la reazeme să nu depășească 3m.
  - la plăci se va lăsa cel puțin un pop de siguranță la mijlocul lor și cel puțin un pop la 12 m de placă. Între diferitele etaje popii de siguranță se vor așeza pe cât posibil unul sub altul.
6. Nu este permisă îndepărtarea popilor de siguranță ai unui planșeu aflat imediat sub altul care se forează sau se betonează.
7. După decofrarea oricărei părți de construcție se va proceda de către șeful de șantier, dirigintele de șantier și eventual de către proiectant la o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii, încheindu-se un proces verbal de lucrări ascunse în care se va consemna calitatea lucrărilor, precum și eventualele defecte constatate și aprecierea importanței lor. Este interzisă efectuarea de operații de orice fel înaintea acestor examinări. Remedierea acestora se va face numai pe baza detaliilor acceptate de proiectant și sub supravegherea șefului de șantier și a dirigintelui de șantier. După efectuarea acestor remedieri se va întocmi un proces verbal de lucrări ascunse în care se va menționa procedeul de remediere adoptat. La lucrările la care se prevede aplicarea unor finisaje, defectele superficiale se vor remedia odată, cu executarea finisajului respectiv.

### Abateri limită la armături

Element	Abateri (mm)						OBS.	
	Dist. între Axele barelor	Grosime strat acoperire	Lungimi parțiale sau totale față de proiect			Lungimea de petrecere la înnădire prin sudare		Poziția înnădit
			< 1 m	1...10 m	> 10 m			
Fundații	± 10	+ 10					La îmbinările și înnădirile sudate cf. C 28 - 83	
Pereți	± 5	+ 3						
Stâlpi Grinzi	± 3	+ 3						
Plăci	± 5	+ 2	± 5	± 20	± 30	± 3 d		50
Între etrieri și la pasul fretelor	± 10	-						

Dacă prin proiect se indică abateri mai mici decât cele prezentate mai sus, se vor respecta acestea.

#### 7.9.8. Grosimea stratului de acoperire cu beton

- + 4 mm, iar în caz că în proiect nu se indică, conform precizărilor de mai jos, cu abaterile mai sus menționate:
  - plăci cu grosimea < de 100 mm – min 10 mm  
≥ 100 mm – min. 10 mm
  - grinzi cu înălțimea < de 250 mm – min 15 mm  
≥ 250 mm – min. 25 mm  
< de 500 mm și diametrul armăturii ≤ 16 mm,  
grosimea minimă de acoperire este de 20 mm.
  - stâlpi – min 25 mm
  - etrieri sau armături transversale din carcasa sudate – min. 50 mm
  - fundații cu un strat de egalizare – armăturile de la fața interioară – min. 35 mm



- fundații, grinzi, stâlpi în contact cu pământul – min. 50 mm, iar pentru fețele laterale ale elementului – min. 45 mm
- armături cu profile laminate – min. 50 mm

#### 7.9.9. Înnădirea armăturilor

Alegerea sistemului de înnădire se face conform prevederilor proiectului și prevederile STAS 10107/0-90. De regulă înnădirea armăturilor se realizează prin suprapunere fără sudură, sau prin sudură funcție de diametrul, tipul barelor, felul solicitării, zonele elementului (de exemplu zone plastice potențiale ale elementelor participante la structuri expuse la seism).

1. Procedeele de înnădire utilizate sunt:

- prin suprapunere
- prin sudură
- prin manșonare presate la rece
- prin manșonare sudate metalotermic

2. Înnădirea armăturilor prin suprapunere trebuie să se facă în conformitate cu prevederile STAS 10107/0-90

3. Înnădirea prin sudare se poate face prin unul din următoarele procedee conf. C 28 – 1983 și C 150 – 1984. în care sunt indicate șilungimile minime necesare ale cordonului de sudură și condițiile de execuție.

- sudare electrică prin puncte
- sudare electrică cap la cap prin topire intermediară
- sudare manuală, cu arcul electric prin suprapunere și eclise
- sudare cap la cap cu arcul electric
- sudarea în cochilie
- sudarea în s marin de cupru

La executarea și controlul calității înnădirilor realizate prin sudare se vor respecta prevederile instrucțiunilor tehnice C 28 – 83

Fără sudare se introduc în aceeași secțiune max. 25% din suprafața secțiunii transversale a barelor OB 37 și max. 50% la PC 52 și PC 60.

4. Înnădirile prin sudare:

- sunt recomandate la bare cu diametrul mai mare de 25 mm și obligatoriu la diametre  $\geq$  32 mm
- se realizează la bare cu diametru peste 8 mm (vezi Instrucțiuni tehnice C 28 – 83), iar la armăturile de rezistență, min. 10 mm.
- obligatoriu la elementele cu secțiunea întinsă în întregime.

#### 7.9.10. Înlocuirea armăturilor

1. În cazul în care nu se dispune de sortimentele și diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora numai cu avizul proiectantului.

2. Distanțele minime respectiv maxime rezultate între bare, precum și diametrele minime adoptate trebuie să îndeplinească condițiile din STAS 10107/0-1990 sau din alte reglementări specifice.

3. Înlocuirile se vor înscrie în procesele verbale de lucrări ascunse, iar după caz în dispozițiile de șantier date de proiectant și în planurile de execuție, care se depun în Cartea construcției.

#### 7.9.11. Criterii de acceptare

Lucrarea de fasonare și montare a armăturilor la un element se consideră terminată și acceptată, dacă au fost respectate prescripțiile din procedură și documentația de execuție, dacă au fost întocmite înregistrările de calitate și acestea au fost acceptate de beneficiar.

## 7.10. RAPOARTEA ȘI ÎNREGISTRĂRI

Certificate de calitate pentru oțelul beton  
Comandă fasonare oțel beton  
Etichete de identificare pentru oțelul beton  
Fișa de betonare  
Proces verbal de recepție calitativă  
Proces verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse  
Raport de neconformitate urmat de acțiuni corective/preventive.

## 8. COFRAJE PENTRU ELEMENTELE DIN BETON ARMAT

### 8.1. GENERALITĂȚI. LIMITA DE APLICABILITATE ȘI DESCRIERE

Această secțiune include specificații pentru proiectarea și construcția cofrajelor pentru betoane.

La această specificație s-au folosit următoarele definiții (conform B.S. 565-1963).

**Formwork** (cofraj): -construcție provizorie pentru menținerea betonului proaspăt la forma dorită în timpul turnării.

-termenul include contravântuirea, șpraițuirea etc., precum

și esafodajul

**Forms:** idem

**Shuttering:** idem

**Sheathing:** cofraj din tablă de oțel, termenul va include contravântuirile, șpraițuri etc., precum și esafodajul.

**Mould** (tipar): construcția provizorie folosită la menținerea betonului proaspăt la forma dorită în timpul turnării pentru elementele prefabricate.

Structurile de clădiri de regulă sunt proiectate în vederea folosirii repetate a cofrajelor, cu respectare STAS.

Diafragmele și stâlpii construcțiilor care se vor executa în serie mare, vor fi turnate în panouri mari de cofraj din tablă de oțel care se vor refolosi de regulă 12 ore după turnare, conform C162-73.

Elementele horizontale de rezistență vor fi turnate fie în cofraje captușite cu placaj pe rame de lemn sau oțel, fie în cofraj pierdut dintr-o placă de beton armat (sistem "Predale").

Cofrajul pentru grinzi și plăci monolite de la etaje vor fi proiectate astfel ca să poată fi scoase 48 ore după turnare lăsând însă un număr suficient de popi ce vor fi menținuți până ce betonul atinge 70% din rezistența prescrisă.

### 8.2. STANDARDE ȘI NORME DE REFERINȚĂ

- NE012-99 – Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat.
- C11.-74 - Instrucțiuni tehnice privind alcatuirea si folosirea in constructii a panourilor din placaj pentru cofraje
- C162-73 - Normative privind alcatuirea, executarea si folosirea cofrajelor metalice plane pentru pereti din beton monolit la cladiri.
- C 56-85 - Normative pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si de instalatii aferente.
- Instrucțiuni pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor ascunse la constructii si instalatii aferente si modificarile la instructiuni.
- STAS 1686-79 - Coordonarea modulara in constructii.
- STAS 7009-79 - Constructii civile, industriale si agrozootehnice.
- Sistemul ISO de tolerante in constructii - Terminologie.
- STAS 8530/3-88 - Multimoduli si dimensiuni modulare
- STAS - Constructii civile, industriale si agrozootehnice

- Tolerante si asamblari in constructii.
- Sisteme de tolerante.
- STAS - Tolerante la suprafetele din beton aparent.
- STAS 857-83 - Piese si elemente din beton pentru constructii - conditii generale.

### **8.3. PROIECTAREA ȘI CONSTRUCȚIA COFRAJULUI PENTRU ELEMENTE BETON MONOLIT**

Proiectarea si constructia cofrajului va fi efectuata de persoane competente. Cofrajele si sustinerile lor trebuie sa fie astfel alcatuite incat sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- sa asigure forma, dimensiunile si finisajul necesar
- sa fie etanse la pierderile de lapte de ciment
- sa fie stabile
- sa fie rezistente
- sa nu permita deformatii, sageti, etc. pentru tolerantele admise.
- sa permita decofrarea rapida fara deteriorari de material

Se va da atentie necesara finisajului cerut pentru suprafata betonului.

Antreprenorul va face dovada ca intreprinderea sa sau subantreprenorul sau au experienta indelungata in domeniul proiectarii si fabricarii cofrajelor metalice rapid demontabile de constructie robusta, capabile sa reziste satisfactor la mai multe refolosiri.

Antreprenorul va prezenta date de catalog ale fabricantului pentru toate elementele de cofraj brevetate si pentru toate accesoriile, inclusiv tiranti si esafodaj.

### **8.4. PRODUSE ȘI MATERIALE**

#### **8.4.1. COFRAJ ȘI EȘAFODAJ**

Daca nu se specifica sau se permite in alt fel, cofrajul va fi construit cu tabla de otel sau placaj pe rame de otel sau lemn asamblate in panouri cat mai mari posibile spre a reduce la minimum numarul de rosturi si pentru a se conforma sistemului de imbinare indicat.

#### **8.4.1.1. CONDIȚII PENTRU SUPRAFAȚA BETONULUI REZULTATĂ LA DECOFRARE**

##### **COFRAJ PENTRU SUPRAFAȚĂ BETON CLASA "A"**

Cofraj clasa "A" va realiza o suprafata de calitate normala compatibila cu buna si normala practica si se va folosi la fundatii si la fata exterioara a constructiilor ingropate, fata fiind considerata pana la 150 mm sub terenul nivelat.

Fata de contact cu betonul va fi din placaj sau tabla de otel.

Aspectul betonului nu este de importanta principala la aceasta clasa de cofraj, dar suprafata betonului nu va avea goluri, segregari, sau alte defecte majore.

Se pot folosi blocuri sau placi de beton drept cofraje pierdute afara de constructii pentru depozitarea apei.

Daca nu s-a prevazut o membrana impermeabila, blocurile sau placile vor avea rosturile inchise cu mortar de ciment 1:3 sau cu oricare alt mijloc care va impiedica scurgerea mortarului din beton.

##### **COFRAJ PENTRU SUPRAFAȚĂ BETON CLASA "B"**

Cofraj clasa "B" care se va folosi la toate elementele de rezistenta supraterane pe care urmeaza sa se aplice mai tarziu, va realiza o suprafata de calitate buna conform cu o buna si normala practica.

Se accepta mici defecte la suprafata, cauzate de aerul sau apa inclusa, dar suprafata va fi lipsita de goluri, segregari sau alte defecte majore.

Nu se vor folosi captuseli deteriorate pentru cofraj clasa "B".

Tablele de otel vor fi joantate cu suduri continue care vor fi polizate si slefuite la nivel.

Cofrajele (inclusiv sustinerile) vor fi suficient de rigide pentru a mentine cofrajele in pozitie corecta si pentru a corecta forma si profilul, astfel ca structura finala din beton sa se mentina in limitele de tolerante dimensionale admise in specificatii.

Cofrajele vor fi suficient de rigide si etanse pentru a nu se scurge laptele de ciment sau mortarul din beton la orice faza si pentru a putea aplica corespunzator metoda de turnare si compactare.

Cofrajele se vor realiza astfel incat sa asigure unghiuri drepte si egale, muchii si margini corespunzatoare pentru realizarea unei alinieri, dispuneri, pante, cote si verticalitate corespunzatoare in constructia terminata. Daca nu se descrie in plansele aprobate sau in alta parte diferit, la colturile exterioare se vor efectua tesituri de 12,5 x 12,5 mm atat la elementele de beton cat si la rosturile de constructie (facultativ la colturile interioare) sipculitele vor fi taiate la dimensiune pentru a asigura tesituri netede si continue.

Cofrajul va fi astfel dispus incat sa poata fi indepartat usor si scos de pe betonul turnat, fara a se produce socuri sau stricaciuni ale suprafetei betonului turnat monolit sau materialelor invecinate. Cofrajele pentru grinzi se vor proiecta astfel incat partile laterale sa se poata scoate fara a se deranja partile inferioare ale grinzilor sau sprijinirile de sub baza grinzilor.

Pentru placile monolite, cofrajele intradosului se pot proiecta astfel incat sprijinirile (popii) sa ramana pe loc dupa decofrarea intradosului.

Goluri provizorii (daca e cazul) pentru vizitarea interiorului sau pentru iesirea apei de spalare se vor fixa etans in cofrajele stalpilor si peretilor pentru a impiedica pierderea mortarului. Aceste deschizaturi se vor fixa in locuri cat mai putin vizibile cu putinta.

Daca cofrajul elementului vertical este montat pe toata inaltimea, o parte se va lasa deschisa si se va monta dupa montarea si verificarea armaturii de catre Proiectant sau reprezentantul sau, care vor acorda convenita aprobare de a continua cu turnarea betonului.

Daca este asigurata curatenia in interior si daca turnarea urmeaza dupa verificarea si aprobarea Proiectantului, nu vor fi necesare goluri provizorii de vizitare.

Cofrajele vor fi folosite si la turnarea suprafetelor superioare ale unei lucrari in panta (si se vor ancora pentru a se preveni flotarea) in locurile in care panta depaseste 25%.

Antreprenorul va tine seama in proiectul sau de prevederile specifice protectiei muncii, precum incorporarea in panourile de cofraj a balustradelor, schelelor de podine, placi avertizoare etc.

#### **8.4.1.2. EȘAFODAJE**

Sustinerile sau esafodajul se vor proiecta astfel incat sa reziste sarcinilor verticale si laterale care se pot aplica pana la preluarea acestora de structura de beton.

Toate contravantuirile vor fi cat mai rigide posibil si unde exista pericol de deplasare, contravantuirile vor avea dispozitive care vor prelua (corecta) aceste deplasari.

Popii si sustinerile se vor proiecta astfel incat sa asigure ajustarea exacta a cofrajului la contur si cota, montarea si decofrarea cu respectarea ordinii in operatii aprobate fara a se prejudicia calitatea betonului.

#### **8.4.1.3. TIRANȚI COFRAJ**

Tirantii de cofraj ce trec prin beton vor fi asezati cat mai ascuns posibil.

Daca corodarea unui tirant metalic nu poate fi impiedicata prin mijloace adecvate, tirantul va fi demontabil partial sau total. Partea care se scoate va fi de tipul care se scoate usor, fara deteriorarea serioasa a betonului si care lasa cele mai mici posibile gauri de umplut.

Daca o parte din tirant ramane inglobata in beton, acoperirea in beton va fi egala sau mai mare decat acoperirea ceruta pentru armaturi.

Tirantii de cofraj in constructii cu apa, vor fi proiectati pentru a impiedica scurgerea sau picurarea apei de-a lungul partii inglobate partial sau total. Tirantii de cofraj vor avea rezistenta necesara la impingerea betonului proaspat.

**Tolerante pentru cofrajele ce se vor folosi pentru structuri monolite**

Se vor respecta prevederile NE012-99, anexa III.1.

#### **8.4.2. MATERIALE**

##### **Placaj**

Placajul va satisface conditiile din STAS 7004-89 pentru placaj din mai multe straturi incheiate cu rasina, cu marginile etansate, calitatea adecvata pentru cofraj, din lemn de fag.

Cofrajul va avea grosimea suficienta pentru a rezista presiunii din betonul proaspat turnat fara deformare vizibila.

##### **Tabla de otel**

Se va folosi numai tabla normala de otel si de o astfel de grosime incat cofrajul va ramane nedeformat sub presiunea betonului proaspat.

Suprafata interioara va fi mentinuta fara rugina, unsoare sau alta substanta care ar putea decolora betonul sau provoca un aspect de slaba calitate (patare).

##### **Tiranti de cofraj**

Nu se permite folosirea distantierilor de lemn sau tiranti de sarma.

Tirantii de cofraj pentru cofraj brevetat vor fi corespunzator tipului respectiv de cofraj si vor fi folositi asa cum indica fabricantul.

##### **Agenti de decofrare**

Se vor folosi numai agentii care nu vor adera, pata sau afecta negativ suprafetele betonului (spre a impiedica aderența betonului proaspat la captuseala cofrajului). Agentul va fi de asemenea compatibil, respectiv nu va afecta finisajul sau tratamentul ulterior al betonului.

Va fi insolubil in apa, nu se va exfolia si nu va fi spalat de ploaie sau de apa de spalare.

##### **Cofraje de otel**

Se va folosi ulei de decofrare care nu pateaza betonul si impiedica rugina otelului.

##### **Cofraje de lemn**

Se va folosi agent standard existent pe piata, care reduce la minimum prafuirea fetei betonului si permite scoaterea usoara a cofrajului.

### **8.5. CONDIȚII DE EXECUȚIE**

#### **8.5.1. Montarea și re folosirea cofrajului**

##### **Montarea si re folosirea cofrajului**

La fiecare folosire se va verifica asezarea corecta a popilor si strangerea corecta a tirantilor de cofraj.

Spatiile ce vor fi umplute cu beton nu vor avea murdarii, aschii, talaj, praf, praf de nisip, bride din sarma neagra, etc., inainte de a se incepe turnarea betonului.

Fetele in contact cu betonul nu vor avea ciment uscat pe ele, loviri, cuie care se proiecteaza in afara, sapatari sau alte defecte.

Toate gaurile pentru cuie si rosturile dintre foile de placaj se vor inchide cu chit sau alt material aprobat.

Se va aplica un agent aprobat pentru decofrare, la fiecare folosire, pe fetele cofrajului in contact cu betonul neintarit pentru a se impiedica lipirea betonului.

Acest agent se va aplica inaintea montarii armaturilor si nu se va folosi in asemenea cantitati incat sa curga.

#### **8.5.2. Contrasăgeată**

Antreprenorul va tine seama de tasarile sau deformatiile cofrajelor care pot aparea in timpul desfasurarii lucrarilor si care sa nu depaseasca tolerantele admise pentru ca betonul ajuns la maturitate sa se inscrie perfect in cotele, formele si dimensiunile specificate.

Antreprenorul va avea de asemenea în vedere contrasagetile care pot apărea indiferent dacă se indică sau nu în planse pentru deformările elastice ale elementelor de rezistență și/sau deformările datorate curgerii betonului.

În absența contrasagetei specificate, intradosul tuturor placilor și grinzelor mai mari de 5 m deschidere se va prevedea cu o contrasageată de valoare egală cu  $1/500 \times$  deschiderea respectivă.

### 8.5.3. Montarea accesoriilor

Înainte de turnarea betonului se vor poziționa buloane și elemente de fixare, miezurile și celelalte dispozitive folosite pentru realizarea deschiderilor, gaurilor, mufelor, canelurilor, niselor și a altor cavități.

Nu se va taia nici o gaură în beton fără aprobare.

Articolele care trebuie înglobate în cofraje aferente lucrărilor de instalații mecanice, electrice, diverse, se vor poziționa și fixa cu exactitate.

Antreprenorul va fixa și îngloba în lucrare dispozitive de ancoraje și alte piese aferente altor lucrări care sunt prinse de/sau sprijinite de betonul monolit. Ancorajele care ies în afara elementelor de rezistență (mustați pentru ziduri) se pot îndoi după decofrare, respectiv partea iesind se poate înveli în hartie sau alt material care se poate scoate ușor.

Antreprenorul va folosi planse de trasare, diagrame sau instrucțiuni pentru alte specialități decât lucrările de beton și va coordona livrarea și turnarea pieselor care trebuie înglobate în beton conform instrucțiunilor Proiectantului.

Se vor avea în vedere realizarea gaurilor, canalelor și niselor pentru circuite și conducte, tevi sau alte elemente conform planșelor și/sau specificațiilor.

### 8.5.4. Decofrare

Cofrajul care nu suportă greutatea betonului întărit precum lateralele de grinzi, pereții, stalpii, fundațiile și părțile similare ale construcțiilor, poate fi scos la 12 ore după terminare dacă:

- betonul este suficient de tare pentru ca să nu sufere din operația de decofrare;
- tratamentele de întărire și protejare sunt menținute

Cofrajul pentru grinzi și plăci monolite de la etaje: așa cum se precizează.

## 9. TURNAREA BETONULUI (BETON SIMPLU ȘI BETON ARMAT)

### 9.1. SCOP

Procedura are ca scop precizarea acțiunilor, fazelor tehnologice, sculelor și utilajelor necesare pentru turnarea betonului în conformitate cu cerințele de calitate prevăzute.

### 9.2. DOMENIU

Procedura se va utiliza la turnarea betonului (beton simplu și beton armat), la toate structurile din beton ce se execută.

### 9.3. DEFINIȚII ȘI PRESCURTĂRI

OB : oțel beton

Pmi : piese metalice înglobate

D.S. : dispoziție de șantier

RNC : Raport de neconformitate

### 9.4. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Proiecte de execuție în faza D.D.E., proiecte tehnologice de execuție, inclusiv caietul de sarcini întocmit de proiectant.

Normative specifice: C 140 – 86, C 16 – 84, C 149 – 87, C 56 – 85.

## 9.5. CONDIȚII PRELABILE

1. Asigurarea pe șantier a documentației de execuție aferentă lucrării precum și a prezetei proceduri.
2. Existența fișei tehnologice pentru betonarea obiectului (elementelor din beton) în cauză.
3. Existența înregistrărilor de calitate pentru betonul ce se pune în operă (comandă beton, bon de transport beton, etc.)
4. Existența înregistrărilor de calitate pentru : suprafața de betonare, (teren de fundare sau element de beton turnat anterior), cofrare, armare, Pmi., și P.V. de recepție calitativă pentru aceste faze să fie încheiate.
5. Existența utilităților
  - instalație de forță și iluminat
  - instalație de apă
  - instalație de aer comprimat
  - condiții de încălzire și protecție termică sau asigurare a menținerii umidității betonului timp de min. 7 zile după turnare (cu excepția recipientilor pentru lichide, unde acest timp este de 14 – 28 zile), funcție de temperatura la care se toarnă betonul – sub + 5 °C sau peste 20 °C (închideri, autoterme, saltele, prelate, rogojini, etc.)
  - drumuri de acces la locul de turnare a betonului
  - macarale sau autopompe de beton în bună stare de funcționare
  - vibratoare de tip corespunzător în număr suficient
  - podine pentru circulația muncitorilor cu scule, echipamente în zona în care se toarnă betonul
6. Dotarea echipei de betoniști cu tomberoane, roabe, lopeți și scule specifice.
7. Instruirea și respectarea de către personalul executant a normelor de protecția muncii și P.S.I. și semnarea fișelor individuale de instructaj.
8. Existența și folosirea echipamentelor specifice de protecția muncii: salopete, cască, cizme de cauciuc, centuri de siguranță, etc.
9. Se stabilesc după caz, și se pregătesc măsuri ce se vor adopta în situații accidentale: utilaj de preparare a betonului la stația de betoane și mijloace de transport a betonului de rezervă, sursă suplimentară de energie electrică de rezervă, materiale pentru protecția betonului în caz de refuz calitativ, etc.
10. Se asigură condițiile necesare efectuării detrimărilor prevăzute în anexa X.1 poziția D1 din normativul C 140 – 86 și confecționării și păstrării eprubetelor de beton.

## 9.6. RESPONSABILITĂȚI

1. Șeful punctului de lucru, șeful de șantier, și beneficiarul răspund de aplicarea întocmai a prezentei proceduri, a proiectului de execuție și de întocmire a înregistrărilor de calitate.
2. Responsabilul CTC urmărește aplicarea întocmai a procedurii pe baza proiectelor de execuție, a normelor tehnice și întocmirea corectă a înregistrărilor de calitate.
3. Fiecare membru al echipei de lucru răspunde de autocontrolul efectuat pe faze de execuție.
4. Șeful de șantier și șeful compartimentului de aprovizionare, mecanizare, transporturi, răspund de existența și buna funcționare a sculelor și utilajelor (macarale, pompe de beton, vibrator, etc.), de asigurarea instalațiilor de forță și lumină, apă, aer comprimat.

## 9.7. ACȚIUNI IMPLICATE

1. Pregătirea terenului de fundare sau a suprafeței de beton turnat anterior
2. Transportul, manipularea și turnarea betonului
3. Recoltarea probelor de beton la locul de punere în operă pentru verificarea calității betonului și păstrarea acestora în condițiile impuse de normele tehnice
4. Vibrarea betonului
5. Finisarea suprafețelor de beton
6. Întreruperi neplanificate
7. Întărirea și protecția betonului
8. Repararea defectelor de calitate din beton
9. Întocmirea înregistrărilor de calitate

## 9.8. PROCEDURI

### 9.8.1. PREGĂTIREA TERENULUI DE FUNDARE SAU A SUPRAFEȚEI DE BETON TURNAT ANTERIOR

#### 9.8.1.1. PREGĂTIREA TERENULUI DE FUNDARE

1. Verificarea cotei de fundare (cu aparate topo, cu furtun de nivel, cu T-ul și balize) și a naturii terenului de fundare.
2. Înainte de începerea turnării betonului:
  - coborârea nivelului apelor subterane astfel încât să se poată efectua betonarea
  - îndepărtarea ultimului strat nesăpat de pământ (teren de fundare)
  - curățirea suprafeței cu mijloace manuale și dacă este cazul, cu aer comprimat, până se asigură îndepărtarea părților desprinse, a noroiului sau a apei
  - verificarea cotei finale de fundare, iar la pernele de balast verificarea în prealabil și a gradului de compactare realizat
3. Recepția finală a suprafeței și întocmirea înregistrărilor de calitate (P.V. de verificare a naturii terenului de fundare, P.V. de verificare a cotei de fundare, P.V. de recepție calitativă, P.V. pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse)

#### 9.8.1.2. PREGĂTIREA SUPRAFEȚEI DE BETON TURNAT ANTERIOR ȘI/SAU A COFRAJELOR

1. Curățirea suprafeței de beton turnat anterior, care vine în contact cu betonul ce urmează a fi turnat, de poajghița de lapte de ciment, de diversele impurități și materiale străine, îndepărtarea zonelor de beton nevibrate corespunzător prin batere, buciardare, spălare cu apă, suflare cu aer comprimat, după caz.
2. Curățarea cofrajelor, barelor de armături, re poziționarea conform proiectului dacă este cazul a armăturilor și Pmi.
3. Înainte de turnarea betonului, suprafața betonului turnat anterior, zidăria în zona de contact cu betonul ce se va turna și cofrajele se vor uda bine cu apă, în final apa rămasă în denivelări va fi îndepărtată.
4. Verificarea cotei finale la faza respectivă de betonare.
5. Recepția finală înainte de betonare și întocmirea înregistrărilor calității (P.V. de recepție calitativă)

### 9.8.2. TRANSPORTUL, MANIPULAREA ȘI TURNAREA BETONULUI

1. Betonul va fi livrat de la stația de betoane cu autoagitatoare sau autobasculante (în ultimă instanță –la betoanele de drumuri conf. C22 – 84).



În timpul transportului betonului cu autoagitatoare, autobetoniere, betonul va fi malaxat încontinuu în scopul evitării segregării. Durata de transport (considerată din momentul încărcării) nu va depăși:

- Temperatura amestecului de beton (°C)	1. Durata maximă de transport (minute)	
	Cimenturi de marca = 32,5	Cimenturi de marca ≥ 42,5
10 °C < t ≤ 30 °C	50	35
t < 10°C	70	50

2. La sosirea la punctul de lucru, șeful punctului de lucru va verifica bonul de transport beton, dacă tipul de beton corespunde celui ce urmează a fi pus în operă, dacă perioada de transport n-a depășit timpul maxim prevăzut la art. 8.2.2. din prezenta procedură. De asemenea, va verifica (șeful punctului de lucru sau laborantul aflat la punctul de lucru), conf. prevederilor normativului C 140-86 și lucrabilitatea betonului, recoltându-se la frecvența prevăzută în normativul C 140-86 și STAS 1799 – 88 probe de beton pentru încercări, în vederea verificării calității betonului

3. Betonul din autobetonieră se va descărca direct în benele macaralelor, în buncărele pompelor de beton sau în jgheabul de turnare directă.

4. Turnarea betonului se poate face cu macaraua cu bene, cu pompa de beton, cu jgheabul, sau combinație din metodele de mai sus, după posibilități.

5. Atunci când înclinarea jgheabului este prea mare, acesta va fi prevăzut cu șicane sau praguri menite să schimbe alternativ direcția de mișcare a betonului, pentru a micșora viteza de curgere.

6. Betonul va fi turnat în straturi orizontale ce nu vor depăși 30 cm grosime.

7. Rosturile orizontale și verticale se vor localiza și realiza conform planurilor și detaliilor de execuție.

8. În cazul defectării pompei, betonul rămas pe conducte va fi scos și rebutat, iar conducta spălată. După fiecare fază de betonare cu pompa, întreg echipamentul va fi curățat și spălat.

9. Orice acumulare de apă pe suprafața betonului sau scăpări de ulei, motorină, etc. apărute în timpul betonării, vor fi îndepărtate înainte de betonarea stratului următor.

10. Turnarea betonului se va face evitând dirijarea jetului de beton direct către barele de armătură sau piesele metalice înglobate, pentru a preveni deplasarea sau deformarea acestora.

11. Orice beton vărsat accidental va fi îndepărtat din cofraj, de pe platformele de lucru ale cofrajului, respectiv din locul unde a fost vărsat accidental.

12. Platformele intermediare de lucru se vor monta astfel încât să nu fie deranjate barele de oțel în timpul turnării betonului.

13. Platformele intermediare și cofrajele fazelor anterioare se vor îndepărta pe măsură ce operația de turnare progresează și acestea nu mai sunt necesare.

14. Se va preveni căderea de materiale străine în betonul proaspăt.

### 9.8.3. VIBRAREA BETONULUI

1. Fiecare strat de beton va fi vibrat cu vibratoare standard care sunt funcție de lucrabilitatea betonului și dimensiunile armăturii.

2. Vibratoarele vor fi asigurate în număr suficient, fiind la îndemâna betoniștilor și cele de rezervă.

3. Vibratoarele vor fi manipulate de muncitori experimentați și instruiți.

4. Un strat de beton nu va fi turnat până când betonul din stratul anterior nu a fost complet vibrat. Stratul de beton anterior va fi acoperit de următorul, înainte de a intra în priză, astfel încât stratul de jos să fie capabil de a fi revibrat cu stratul nou turnat.

5. Vibratorul se introduce în beton sub acțiunea greutății proprii, pe o adâncime de aproximativ 1,5 x grosimea stratului în poziție verticală, iar scoaterea lui se va realiza cât mai lent pentru a nu lăsa goluri pe suprafața stratului. Grosimea stratului de beton supus vibrării va fi de cca.  $\frac{3}{4}$  din lungimea capului vibrator (buteliei). La compactarea unui nou strat butelia va pătrunde 5 – 15 cm în stratul vibrat anterior.

6. Durata de vibrare într-un punct va fi de 5 – 30 sec., în funcție de lucrabilitatea betonului și tipul vibratorului. Punctele vibrante vor fi alese în așa fel încât zonele de influență să se suprapună în plan.

7. Vibrarea încetează în momentul în care betonul nu se mai tasează, suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă și nu mai apar bule de aer din masa betonului.

8. Se va evita contactul vibratorului cu cofrajul, barele de armare, piesele înglobate, benzile de etanșare, tecile sistemului de precomprimare etc.

9. În zonele pieselor înglobate, a benzilor de etanșare, compactarea se realizează cu vergele din oțel.

10. În zonele în care vibratorul nu poate pătrunde printre armături, piese înglobate, pe lângă compactarea cu vergele din oțel beton se poate proceda și la baterea (ciocnirea) ușoară a cofrajului cu ciocane din lemn până nu mai sună a gol.

11. Când nu se poate efectua compactarea betonului prin vibrare internă (la elemente de grosimi reduse și cu armături dese) se vor utiliza vibratoare de exterior, luându-se în acest caz măsuri constructive speciale prin mărirea rigidității cofrajelor, legături elastice între cofraje și elementele de susținere sau rezemare.

12. Vibrarea de suprafață (cu plăci vibratoare, grinzi vibratoare) se va utiliza doar la compactarea plăcilor de grosime de până la 20 cm, timpul de vibrare fiind de 30 – 60 sec.

#### **9.8.4. FINISAREA SUPRAFETELOR DE BETON**

Se va efectua pentru a se obține gradul de prelucrare specificat în proiect. Abaterile nu au voie să depășească pe cele indicate în Anexa X<sub>3</sub> din C 140 – 86 (dacă prin proiect nu se specifică altfel). Această operațiune constă în îndepărtarea tuturor neregularităților locale (coame, rizuri, alte denivelări de pe suprafața betonului) și a celor de planeitate, în lungul suprafețelor (abateri măsurate cu dreptare, șabloane de 2 m lungime).

#### **9.8.5. ÎNTĂRIREA ȘI PROTECȚIA BETONULUI**

1. Protecția suprafețelor betonului pe timp normal se va face pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și reducere a deformațiilor de contracție, menținându-se umiditatea betonului min. 7 zile după turnare (la recipienti pt. lichide, min 14 – 28 zile după turnare), protejând suprafețele libere prin:

- acoperirea cu materiale de protecție (prelate, rogojini, strat de nisip) care vor fi menținute permanent în stare umedă
- stropirea periodică cu apă
- aplicarea de pelicule de protecție

Stropirea cu apă va începe după 2-12 ore de la turnare, în funcție de tipul de ciment utilizat și temperatura mediului, dar imediat după ce este suficient de întărit, pentru a nu fi antrenată pasta de ciment. Stropirea se va repeta la 2–6 ore, astfel ca suprafața să se mențină permanent umedă. În cazul în care temperatura mediului este mai mică de + 5°C, nu se va proceda la stropirea cu apă, ci se vor aplica materiale sau pelicule de protecție.

2. Pe timp ploios, suprafețele de beton proaspăt vor fi acoperite cu prelate sau folii de polietilenă, pentru a se evita antrenarea pastei de ciment.

3. Betonul ce ar urma să se afle în contact cu ape curgătoare va fi protejat de acțiunea acestora prin devierea provizorie a apei timp de min 7 zile, sau prin sisteme etanșe de protecție (palplanșe sau batardouri).

4. Betonarea elementelor în perioadă de timp friguros poate începe numai când temperatura aerului exterior este de peste +5°C; ea poate începe și la temperaturi mai joase de +5°C, când temperatura este pozitivă și are tendință de creștere. Dacă în cursul betonării temperatura scade la -10°C, se vor lua măsuri de oprire a betonării, realizându-se rosturi de lucru. După turnare se va asigura betonului o temperatură de min +5°C până la realizarea unei rezistențe de min. 50 daN/cm<sup>2</sup>. Începerea sau reluarea oricăror lucrări de betonare întrerupte din cauza frigului este permisă numai după pregătirea corespunzătoare a rostului de întrerupere a turnării (a rostului de lucru), conform C 140 – 86, pe baza unui proces verbal de recepție calitativă.

5. Pentru punerea în operă a betonului pe timp friguros se vor elabora proiecte tehnologice pentru lucrările de executat, respectându-se prevederile normativului C 16 – 84.

6.1. Metoda conservării căldurii betonului constă în acumularea de căldură prin încălzirea materialelor componente la prepararea betonului și protejarea elementelor de beton cu învelișuri termoizolante (cofraje izolate termic, saltele termoizolante, etc., acoperite cu folie de polietilenă sau prelate impermeabile prin care să se etanșeze izolația termică și să se închidă și un strat de aer stațional neventilat de 3 – 5 cm grosime).

6.2. Metoda încălzirii betonului după punerea în operă se folosește atunci, când metoda descrisă anterior nu poate da rezultate corespunzătoare. Această metodă constă în asigurarea întăririi betonului la temperaturi corespunzătoare prin tratarea termică a acestuia cu abur cald sau cu aer cald, în paralel cu protejarea cu învelișuri termoizolante.

Încălzirea se face “ÎN CĂMAȘĂ” pe toate suprafețele elementului de beton pentru: stâlpi, grinzi, ziduri portante de grosime mai mare, când elementul se îmbracă într-un înveliș etanș, între acesta și suprafața betonului sau cofrajului introducându-se abur sau aer cald. În cazul elementelor subțiri, încălzirea se face pe o singură față.

#### 9.8.6. REPARAREA DEFECTELOR DE CALITATE

1. În cazul descoperirii unor defecte la elementele din beton după decofrare, responsabilul AC/CTC va întocmi un RNC iar proiectantul va emite D.S. cu soluția de remediere.

2. Remedierile se vor executa cu respectarea instrucțiunilor tehnice C 149 – 87.

#### 9.8.7. ÎNTRERUPERI NEPLANIFICATE

1. În anumite situații cum ar fi:

- avarii de energie electrică, defecte la stația de betoane, deformarea și cedarea cofrajelor, etc., fiind imposibilă continuarea turnării betonului, se va proceda la oprirea operației de betonare luându-se următoarele măsuri

2. Se vor lua măsuri de formare a rosturilor de poziționare a benzilor de etanșare (din profil PVC plastifiat) în betonul proaspăt turnat, strierea suprafeței betonului, introducerea unei șipci din lemn pe mijlocul elementului în vederea formării unui rost de îmbinare, introducerea de bare de OB cerindu-se mustăți la rostul de turnare, etc.

3. Înainte de reluarea betonării se vor îndepărta materialele străine precum și laptele de ciment, se va trece la tratarea suprafeței (curățire, buciardare, îndepărtarea porțiunilor de beton segregat, udare cu apă, suflare cu aer comprimat), turnarea apoi a unui strat de beton cu un conținut mai mare de ciment, după care se poate reîncepe operațiunea de betonare propriuzisă.

#### 9.8.8. ÎNTOCMIREA ÎNREGISTRĂRILOR DE CALITATE

1. Șeful punctului de lucru va completa condica pentru evidența betoanelor, registrul metrologic în perioada de timp friguros, iar dacă este cazul, registrul pentru recepția calitativă a materialelor înainte de introducerea acestora în lucrare.

2. Șeful șantierului, respectiv șeful punctului de lucru vor întocmi procese verbale de recepții calitative, iar pe timp friguros fișa pentru controlul gradului critic de maturizare sau a gradului de maturizare pentru decofrare (ultimele, conf. C16 – 84).

#### **9.8.9. ÎNREGISTRĂRILE CALITĂȚII**

1. P.V. de recepție calitativă, cod F-PSC-4.10-14
2. Condica pentru evidența betoanelor turnate, cod F-PSC-4.10-09
3. RNC
4. DS
5. Registrul pentru recepția calitativă a materialelor înainte de introducerea acestora în lucrare cod F-PSC-4.10-07
6. Buletine de analiză emise de laboratoare autorizate.

### **10. ELEMENTE STRUCTURALE METALICE**

#### **10.1. GENERALITĂȚI**

Prezentul capitol cuprinde specificatii tehnice privind executia în atelier si montajul pe santier (asamblarea la pozitie) a elementelor structurii de rezistenta din otel.

#### **10.2. CONCEPTE DE BAZĂ**

La acest contract, prin elemente de structurale metalice se înțeleg acele elemente confectionate din otel laminat la cald si rece.

Debitarea si asamblarea profilelor metalice se face în atelier.

Preconfectionarea subansamblelor se face, deasemenea, în atelier prin asamblarea elementelor prin sudura.

Realizarea ansamblului final se face la montaj, pe santier, îmbinarile subansamblelor urmând a fi facute prin suruburi sau sudura.

#### **10.3. ELEMENTE DE PROIECTARE**

Contractorul este obligat sa verifice concordanta între situatia luata în considerare în proiect si specificata pe planurile de ansamblu si de detalii ale elementelor componente si dimensiunile si pozitia reala a elementelor existente si are obligatia de a semnala Consultantului constatarea oricaror nepotriviri.

Contractorul nu va emite comenzi de debitare a materialului si preconfectionare a subansamblelor în atelier, decât dupa Sablonare (verificare) si dupa ce s-au facut corectiile necesare pentru corelare, cu acordul Consultantului.

#### **10.4. STANDARDE DE REFERINȚĂ**

##### **STANDARDE ROMANESTI**

STAS 767/0-88. Constructii de otel. Conditii tehnice generale de calitate.

STAS 767/2-78. Imbinari cu suruburi. Prescriptii de executie.

STAS 9398-93. Imbinari sudate. Clase de calitate.

STAS 10108/0-78. Calculul elementelor din otel.

STAS 500/1-80. Otel de uz general pentru constructii. Conditii de calitate.  
STAS 500/2-80. Otel de uz general pentru constructii. Marci.  
STAS 1125/1,2-81. Electrozi înveliti pentru sudarea otelurilor.  
STAS 1126-87. Sîrme de otel pentru sudare.  
STAS 564-86. Otel U.  
STAS 424-86. Otel cornier cu aripi egale.  
STAS 908-80. Banda de otel laminat la cald.  
STAS 7835/1-80. Banda laminata la cald sau rece  
STAS 437-87. Platbanda.  
STAS 6220-69. Suruburi si piulite semiprecise cu cap hexagonal.  
STAS 2241/2-80. Saibe uzuale.  
STAS 2700/3 - 80. Suruburi .  
STAS 10101/1-75. Actiuni in constructii. Clasificarea si gruparea actiunilor.  
STAS 10101/1-78. Actiuni in constructii. Greutati tehnice si încarcari permanente.  
STAS 10101/0A-77. Gruparea actiunilor pentru constructii civile si industriale.  
STAS 10101/20-78. Actiunea vintului.  
STAS 10101/21-78. Incarcari date de zapada.

### **NORMATIVE ROMÂNEȘTI DE EXECUȚIE**

C56-85 - Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente.

C150-84 - Normativ privind calitatea îmbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole.

C139-87 - Instructiuni tehnice pentru protectia anticoroziva a elementelor de constructii metalice.

### **ALTE PRESCRIȚII ROMÂNEȘTI**

P100-92 - Normativ pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte, social-culturale, agrozootehnice si industriale.

Normele republicane de protectia muncii, aprobate de Ministerul Muncii si Ministerul Sanatatii cu ordinele 34/1975 si 60/1975 si completate cu ordinele 110/1977 si 39/1977.

Normele de protectia muncii in activitatea de constructii-montaj aprobate de M.C.Ind. cu ordinul 1233/D/1980.

## **10.5. MATERIALE ȘI PRODUSE**

### **10.5.1. MATERIALE**

Otel laminat conform STAS 500/1-80 si STAS 500/2-80.

Europrofile laminate la cald - EN10210 - British Steel

Nu sunt permise modificari ale marcilor si claselor de calitate ale laminatelor prevazute în proiect. In situatii de exceptie, bine justificate, Contractorul va putea face astfel de modificari numai cu acordul scris al Consultantului si Proiectantului.

### **10.5.2. ACCESORII**

Electrozi pentru sudura conform STAS 1125/1,2-81, numai "superbaz".

Sârma pentru sudura, conform STAS 1126-87.

## **10.6. TRANSPORTUL ȘI MANIPULAREA PRODUSELOR**

Materialele pentru sudura automata vor fi livrate în cutii etichetate cu marca de calitate si se vor pastra în spatii complet uscate.

Pentru transportul pieselor lungi se vor folosi camioane cu remorci sau vehicule trase de tractoare (sei).

Depozitarea materialelor sosite de la uzina la santier se va face sortat în functie de dimensiuni si calitati, în asa fel încit sa poata fi cu usurinta identificate si scoase din depozit în vederea montajului.

Materialul marunt se va depozita separat în magazii închise.

Modul de organizare al platformelor de preasamblare pe santier, inclusiv indicarea mijloacelor de transport si ridicat care trebuiesc folosite se vor prezenta in fisa tehnica de montaj ce se va întocmi de catre Contractor. Acest proiect se va prezenta spre aprobare Consultantului.

## **10.7. EXECUȚIA LUCRĂRILOR**

### **10.7.1. GENERALITĂȚI**

Înainte de începerea confectionarii elementelor structurii metalice Contractorul va efectua sablonarea conform celor specificate în "ELEMENTE DE PROIECTARE".

Documentatia de executie uzinala a elementelor metalice se întocmeste de catre uzina (sau atelierul specializat pe baza proiectelor de executie, a masuratorilor (sablonarii) efectuate de Contractor si a eventualelor corectiuni aprobate de catre Consultant.

Uzina va prezenta într-o fisa procesul tehnologic de executie pentru fiecare subansamblu în parte cu obligatia de a asigura îmbinarilor sudate cel puțin aceleasi caracteristici mecanice ca cele ale metalului de baza care se sudeaza, precum si clasei de calitate prevazute în proiectele de executie pentru cusaturile sudate. Sudarea subansamblelor poate fi facuta prin orice procedeu de sudare normala, semiautomat sau automat, cu arc electric, cu conditia ca acesta sa asigure calitatea corespunzatoare îmbinarilor sudate. Sudarea se executa in spatii închise la minimum 5° C, la temperaturi sub 5° C trebuind sa se ia masuri de încălzire locala. Se interzice executarea de suduri la temperaturi sub - 10° C.

### **10.7.2. OPERAȚIUNI PREGĂTITOARE**

Pentru pregătirea pieselor de sudare sunt necesare o serie de operatiuni: curatarea de rugina, zgura si impuritati a suprafetelor respective cu perii de sîrma sau masini de slefuit si frezat, curatarea de grasimi a suprafetelor cu benzina.

În vederea sudarii, asamblarea la pozitie a pieselor se face cu ajutorul tiparelor, a gaurilor de control, conductorilor, semnelor de trasare, sau cu dispozitive de fixare.

În vederea montajului, Contractorul va întocmi fise tehnologice pe fiecare faza de executie în parte, cuprinzînd:

- sortarea laminatelor;
- pregătirea laminatelor;
- prinderea provizorie;
- fixarea definitiva;
- remedierea defectelor de montaj;
- prelucrarea cusaturilor.

### **10.7.3. EXECUȚIA LUCRĂRILOR**

Toate cusaturile sudate se executa conform prevederilor fisei tehnologice întocmita de Contractor si aprobata de Consultant.

Sudarea se va face, de regula, în pozitie orizontala.

Sudurile vor purta poansonul specific fiecarui sudor.

Montajul se va executa numai pe baza unei fise tehnice întocmita de Contractor si aprobata de Consultant.

### **10.7.4. CONDIȚII DE PROTEȚIA MUNCII**

La executarea lucrarilor si operatiunilor cuprinse în acest capitol se vor respecta prevederile normativelor specifice cuprinse la "ALTE PRESCRIPTII ROMANESTI", respectiv precizarile de la "CONDITII DE PROTECTIA MUNCII".

## **10.8. RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

### **10.8.1. GENERALITĂȚI**

Pe toata perioada montajului se vor face verificari ale exactitatii si conformitatii cu prevederile proiectului de executie conform fiselor tehnologice de executie întocmite de catre Contractor pentru fiecare faza de executie în parte.

Personalul de control al Contractorului împreuna cu delegatul beneficiarului (Consultantul sau reprezentatul serviciului specializat, daca acesta exista) vor efectua receptia lucrarilor executate. In prealabil se va proceda la o prereceptie la care va participa si Consultantul.

In vederea asigurarii unei executii corecte se va efectua verificarea urmatoarelor elemente:

- desenele de executie cu detaliile necesare;
- modul de executie al îmbinarilor si modul de prelucrare;
- comparatia cu tolerantele admisibile;
- extrasele de materiale pe subansambluri, cu indicarea cantitatilor si calitatilor acestor materiale (pe baza de certificate de calitate);
- fisele tehnologice pentru asamblarea, prelucrarea si îmbinarea elementelor metalice, care trebuie sa cuprinda si specificarea modului în care se face controlul calitatii executiei.

### **10.8.2. TOLERANȚE ADMISIBILE**

Se admite o abatere fata de axa longitudinala a elementului de 1/1000 din lungime, dar mai putin de 15 mm.

Se admite o abatere fata de lungimea pieselor:

- pentru stâlpii mai mici de 10 m, de la baza la virf,  $\pm 10$  mm sau 1/1000 din inaltimea stâlpului;
- pentru grinzi cu inima plina si grinzi cu zabrele,  $\pm 10$  mm la lungimea elementului, pentru deschideri  $< 25$  m.

Se admite o abatere la înaltimea sectiunii stâlpilor  $\pm 5$ mm.

### **10.8.3. VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI**

Inainte de a se începe sudarea elementelor de constructii metalice si dupa ce uzina a stabilit tehnologia de executie se vor face probe preliminare dupa cum urmeaza:

- încercarea la întindere (cite doua probe pentru suduri, în relief si în adâncime);
- încercarea la îndoire (doua probe);
- încercarea la rezistenta (2 serii a cite 3 epruvete).

Controlul sudurilor executate se face astfel:

- examenul cu ochiul liber sau cu lupa, pentru constatarea neregularitatilor mari - porozitati exterioare, incluziuni de zgura, oxizi, discontinuitati, cratere neîncarcate cu sudura, fisuri aparute în cusaturi;
- ciocanirea cu ciocanul ;
- gaurirea de control cu lichide penetrante;

### **10.8.4. REMEDIERI**

Consultantul va decide în cazul neîndeplinirii prevederilor din proiect sau prezentele specificatii tehnice, care vor fi masurile de remediere, în functie de natura si amploarea deficientelor constatate.

Defectele sudurilor exterioare sau interioare se remediaza separat, în functie de natura, locul si modul de raspândire.

#### **10.8.5. VOPSIREA CONSTRUCȚIILOR METALICE**

Inaintea începerii executiei se va stabili cu beneficiarul daca este necesara o protectie speciala anticoroziva.

Vopsirea constructiilor metalice se executa dupa receptia acestora si dupa ce piesele au fost curatate de rugina cu peria de sîrma si au fost degresate.

Vopsirea consta în acoperirea pieselor metalice cu doua straturi de vopsea (anticoroziva) peste un strat de miniu de plumb. Partile care intra în beton nu se vopsesc.

#### **Documente Incheiate La Receptie**

Pe tot parcursul derularii lucrarilor, entru elementele metalice si îmbinarile de montaj care urmeaza sa fie betonate, Contractorul va întocmi procese verbale de lucrari ascunse, care vor fi avizate ce Consultant.

La terminarea lucrarilor, receptia finala se va face de catre o comisie formata din reprezentantul beneficiarului, Contractorului si Proiectantului în conformitate cu graficul din Programul de Control.

Daca firma de proiectare îndeplineste si functia de Consultant, atunci la toate fazele determinante stabilite prin Programul de Control, inclusiv receptiile partiale si finale, acesta va reprezenta si pe beneficiar.

Rezultatele verificarilor si eventualelor remedieri care trebuie executate, se vor consemna în Registrul de procese verbale pentru verificarea calitatii.

#### **10.9. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR**

Controlul calității lucrărilor se va face prin grija beneficiarului, cu respectarea prevederilor legale cuprinse în standarde, norme, instrucțiuni tehnice, etc. Controlul calității lucrărilor se va face permanent, pe faze de execuție și categorii de lucrări.

Calitatea materialelor puse în operă va fi atestată prin buletine de calitate care însoțesc materialele livrate de alți furnizori. În cazul utilizării unor materiale din surse locale, se vor face în mod obligatoriu analize într-un laborator de specialitate autorizat pentru stabilirea calității acestor materiale. Se interzice punerea în operă a materialelor sau a semifabricatelor care nu corespund din punct de vedere calitativ.

#### **10.10. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII**

Toate categoriile de lucrări prevăzute în prezenta documentație trebuie să se încadreze în prevederile legale privind protecția muncii.

De asemenea, șeful punctului de lucru are obligația de a lua toate măsurile necesare evitării oricărui tip de accidente sau avarii la rețele și instalații, funcție de condițiile specifice din șantier, respectându-se toate normele legale aflate în vigoare pe perioada execuției.

Se va acorda atenție deosebită pentru: Instructajul de protecția muncii, transportul, manipularea și depozitarea materialelor, executarea lucrărilor de beton armat, executarea lucrărilor de cofraje, executarea lucrărilor de dulgherie.

La executarea lucrărilor se vor respecta cu strictete prevederile următoarelor acte normative:

- Legea 319/2006 - Legea securitatii si sanatatii in munca;
- HG 1425/2006, cu modificarile si completarile ulterioare- Norme metodologice pentru aplicarea Legii securitatii si sanatatii in munca nr. 319/2006;



- OUG nr. 99/2000 privind măsurile ce pot fi aplicate în perioadele cu temperaturi extreme pentru protecția persoanelor încadrate în muncă, Monitorul Oficial nr. 304/04.07.2000;
- Hotărâre nr. 1.091 din 16 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- Hotărâre nr. 1.048 din 9 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- Hotărâre nr. 971 din 26 iulie 2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- Hotărâre nr. 300 din 2 martie 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- Normativele generale de prevenirea și stingerea incendiilor;

Alte acte normative în vigoare în domeniu la data executării propriu-zise a lucrărilor. Măsurile enumerate nu sunt limitative, executantul și beneficiarul fiind obligați să ia toate măsurile ce se impun pentru prevenirea și evitarea accidentelor de muncă.

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile proiectului, precum și cele ale standardelor și normativelor speciale astfel:

- C169-88, NP112-04 pentru săpături și fundații;
- CR6 - 2006 cod proiectare structuri din zidărie;
- NE 0012/1-2007 pentru lucrări de betoane;
- NP040 - 02 / 2006 pentru hidroizolații bituminoase;
- C56-85 pentru asigurarea calității, verificarea și recepționarea lucrărilor de construcții.

Fazele determinante și etapele principale de control sunt prevăzute în programul de control inclus în documentație.

La atingerea stadiului fizic de execuție corespunzător acestor faze se vor încheia procese verbale de recepție, semnate de către reprezentanții beneficiarului, executantului, proiectantului și Inspecției în construcții.

Executantul și beneficiarul vor asigura recepționarea tuturor lucrărilor, inclusiv cele care devin ascunse, în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

Se interzice punerea în operă a materialelor sau a semifabricatelor care nu corespund din punct de vedere calitativ.

Orice neconcordanță între proiect și situația de pe șantier se va rezolva în prezența proiectantului.

Proiectant  
ing. GURZA Rocsana-Nicoleta

Diriginte șantier

Constructor