

## MEMORIU TEHNIC STRUCTURA DE REZISTENTA METALICA

### 1. Date de identificare

**Denumire obiectiv:** REABILITAREA SI MODERNIZAREA LACULUI DIN PARCUL „ MIHAI EMINESCU BOTOSANI – VIITORUL LAC EMINESCU – BIODIVERSITATE IN CADRUL PROIECTULUI „URBAN LAKES : SINERGIE TRANSFRONTALIERA PENTRU CONSERVAREA ECOSISTEMULUI ALBASTRU

**Amplasament:** Judetul BOTOSANI, municipiul botosani, bd. mihai eminescu nr.32, IDENTIFICAT PRIN CAD /CF 62254

**Proiect / Faza:**

PTH



**Proiectant general:**

**S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.**  
**Strada Primaverii, nr 28, sc B, ap 18, Botoșani**

**Beneficiar:**

**UAT MUNICIPIUL BOTOSANI**  
**strada piata revolutiei, nr. 1, mun. botosani, jud. botosani**

## 2. Date generale:

Prezenta documentatie s-a intocmit la solicitarea beneficiarului conform:

- temei de proiectare.
- studiu geotehnic
- expertiza tehnica
- Incarcari (CR-0-2012): incarcari permanente si utile;
- Incarcare din zapada (CR 1-1-3/2012):  $S_{0,k}=2.50 \text{ kN/m}^2$
- Incarcarea din vant (CR 1-1-4/2012):  $q_b=0.70 \text{ kPa}$ ;
- Incarcarea seismica (Normativ P100/1-13):  $T_c=0.7s$ ,  $ag=0,20g$ ;  $g=1.2$
- Clasa de importanta : "III"- conform P 100/1-2013
- Categoria de importanta: "C"- aprobat prin H.G. 766-1997

**Documentatia de fata cuprinde faza "DTAC +PTH" a investitiei "**  
**REABILITAREA SI MODERNIZAREA LACULUI DIN PARCUL „ MIHAI EMINESCU**  
**BOTOSANI – VIITORUL LAC EMINESCU – BIODIVERSITATE IN CADRUL**  
**PROIECTULUI „URBAN LAKES : SINERGIE TRANSFRONTALIERA PENTRU**  
**CONSERVAREA ECOSISTEMULUI ALBASTRU"**

Investitorul lucrarii de fata, **UAT MUNICIPIUL BOTOSANI strada piata**  
**revolutiei, nr. 1, mun. botosani, jud. botosani**

### 2.1. Reglementari tehnice

Principalele acte normative pe baza carora s-a facut calculul, alcatuirea si adaptarea structurii, precum si cele care trebuie respectate in executie sunt urmatoarele:

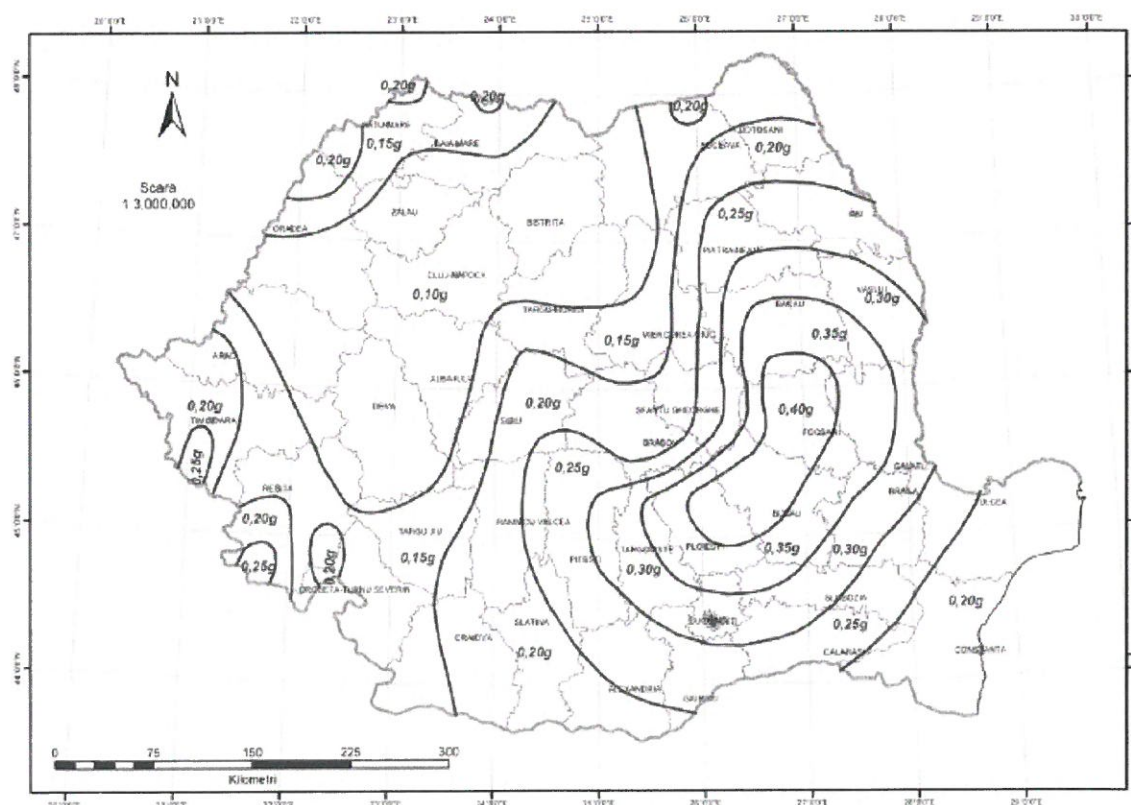
- SR EN 1991-1-1-2004** –Eurocod 1:Actiuni asupra structurilor.Parte 1-1:Actiuni generale;
- CR 0-2012** - Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții;
- P 100-1/ 2013** - Cod de proiectare seismică – Partea I: Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- b** - Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor;
- CR 1-1-4-2012** - Cod de proiectare-Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor;
- NP 112-2014** - Normativ pentru proiectarea fundațiilor de suprafață;



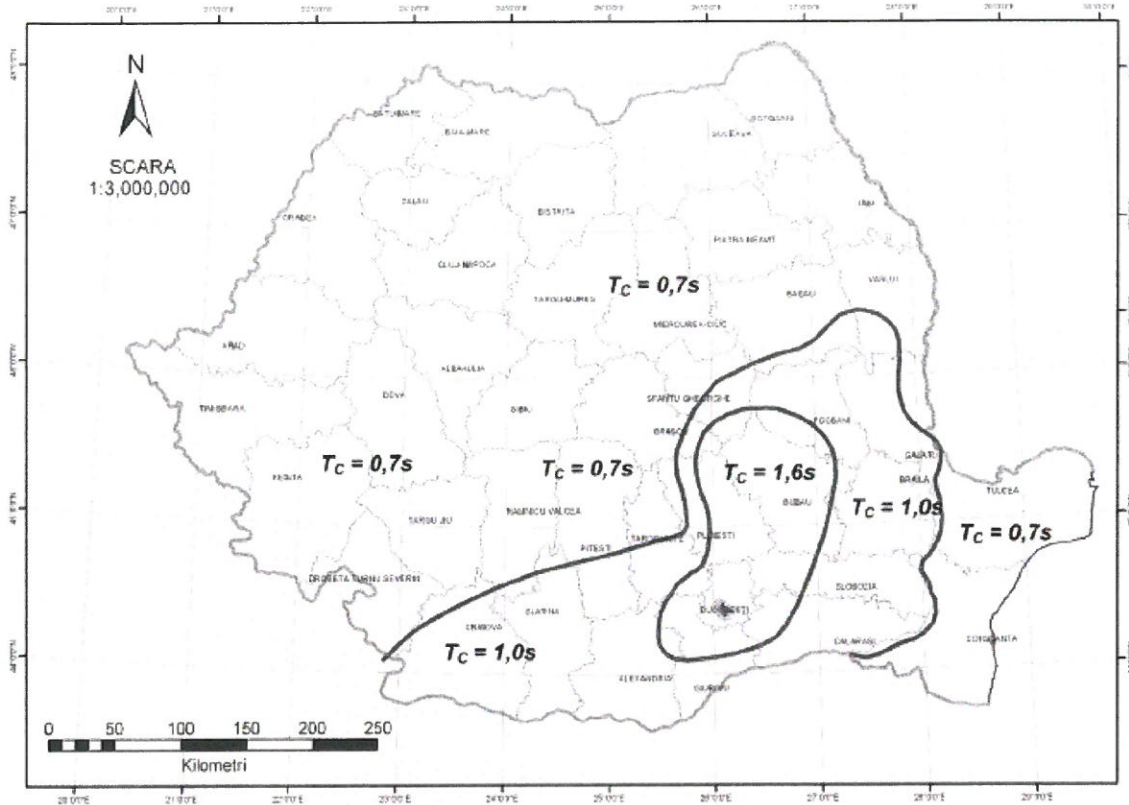
- **SR EN 1992-1-1:2004** - Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
- **SR EN 1993-1-1:2006** - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel;
- **SR EN 1993-1-8:2006** - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel; Partea 1-8:Proiectarea imbinarilor
- **NE 012/2-2010** Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor din beton;
- **NE 012/1-2007** Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului;

## 2.2. Încadrare în clase și categorii

Conform normativului “P 100 - 1/2013 - Cod de proiectare seismică - Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri”, amplasamentul se găsește în zona de hazard seismic cu o valoare a accelerației terenului pentru proiectare  **$ag = 0,20g$**  pentru cutremure având intervalul mediu de recurență  **$IMR = 225$**  ani, 20 % probabilitate de depășire în 50 de ani și perioadă de colț  **$T_c = 0,7s$** . Construcția se încadrează în **clasa de importanță-expunere pentru acțiune seismică III** pentru care se adopta coeficientul  **$\gamma_1, e = 1,20$** .

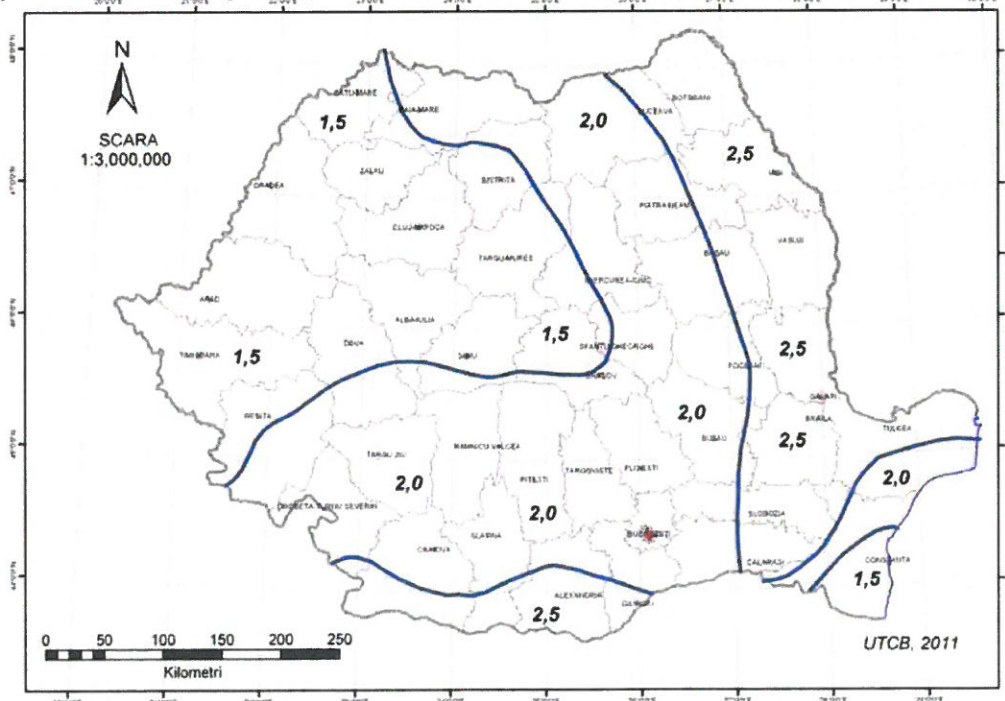


**Figura 1:** România - Zonarea valorilor de vârf ale acceleratiei terenului pentru proiectare **ag** cu IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depasire în 50 de ani. (P-100-1/2013).



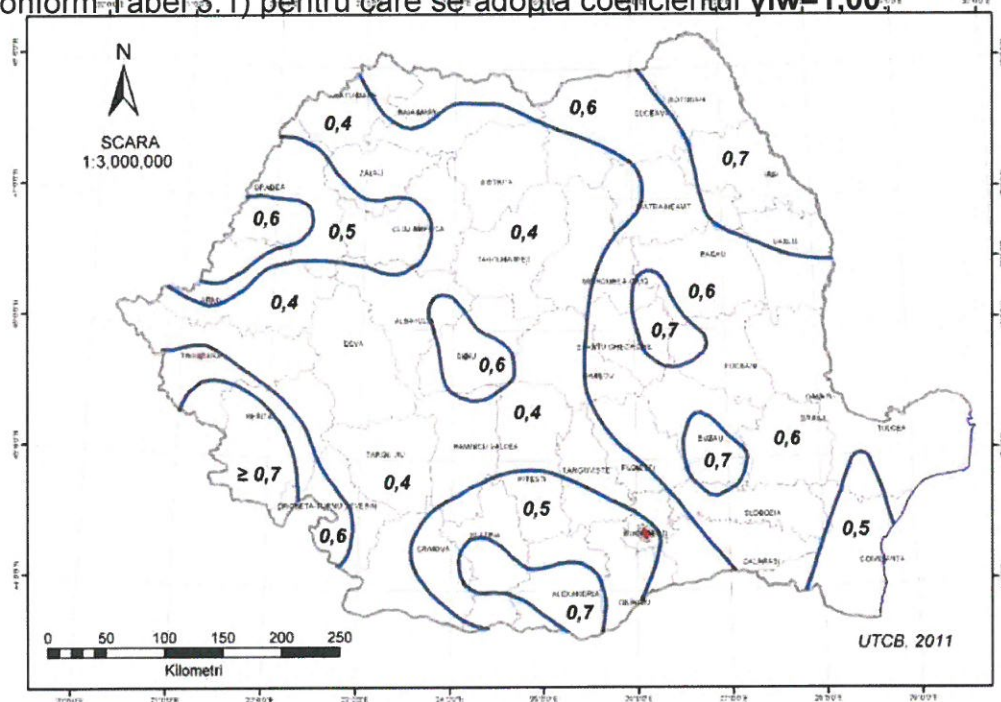
**Figura 2:** Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț),  $T_c$  a spectrului de răspuns. (P-100-1/2013).

Conform cod proiectare "CR 1-1-3/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor" amplasamentul se încadrează într-o zonă caracterizată de o valoare caracteristică a încărcării din zăpada la sol **S0,k=2.5 kN/m2**, **clasa de importanta expunere III**(conform Tabel A1.1) pentru care se adopta coeficientul  $\gamma_{ls}=1,00$ .



**Figura 3:** Zonarea valorilor caracteristice ale incarcarii din zapada pe sol  $sk[kN/m^2]$ , pentru altitudini  $A \leq 1000m$ . Nota: pentru altitudini  $A > 1000m$  valorile se  $sk$  se determina cu relatiile (3.1) si (3.2). (CR 1-1-3/2012).

Conform cod de proiectare "CR 1-1-4/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor" amplasamentul se încadrează într-o zonă caracterizată de o presiune de referință a vântului  $q_b = 0.70 kN/m^2$ , pentru o categorie de teren de tip II, avand  $z_0 = 0,05m$ , **clasa de importanta expunere III** (conform Tabel 3.1) pentru care se adopta coeficientul  $\psi_{lw} = 1,00$



**Figura 4:** Zonarea valorilor de referinta ale presiunii dinamice a vantului,  $q_b[kPa]$ , avand  $IMR = 50$  ani. Nota: pentru altitudini  $A > 1000m$  valorile presiunii dinamice a vantului se corecteaza cu relatia(A.1). (CR 1-1-4/2012).

**Adancimea de inghet** pentru amplasamentul de fata este de **100-110m**.

### 2.3. Ipoteze de calcul:

Calculul structurii de rezistenta s-a efectuat atat la incarcari gravitationale cit si la cele orizontale rezultate din seism considerindu-se urmatoarele :

- Conform CR 0-2012 : clasa de importanta a constructiei este II cu  $g_I = 1,2$

- Greutate proprie – generata automat de catre programul de calcul
- Urmare a temei de proiectare propusa de beneficiar – **PERGOLA METALICA POD LAC MIHAI EMINESCU**

Coeficientul parțial de siguranță, conform CR 0-2012 ,pentru încărcările permanente:

- pentru S.L.U. = 1.35
- pentru S.L.S. = 1.00
- Valoarea caracteristică a încărcării din zapadă pe sol este conform CR 1-1-3-2012 :  $S_k = 250 \text{ daN/mp}$  :  
 $C_e = 1.0$  (expunere normală)  $C_t = 1$  (acoperiș izolat termic)  $\mu_i = 0.8$   
 $\gamma_{is} = 1$

Coeficientul parțial de siguranță, conform CR 0-2012, pentru încărcările variabile:

- pentru S.L.U. = 1.5
- pentru S.L.S. = 1.

Conform normativului P 100 -1/ 2013, amplasamentul prezintă urmatoarele caracteristici:

- accelerația terenului pentru proiectare  $a_g = 0.20g$ ;
- perioada de colț  $T_c = 0.7 \text{ sec.}$ ;
- factor de comportare  $q=2$ ;
- coeficientul parțial de siguranță  $g_i = 1.2$ ;

S-au făcut verificări la următoarele grupări de încărcări conform CR 0-2012:

S.L.U. stare limita ultimă:

$$1,35 \sum_{j=1}^n G_{kj} + 1,5 Z_k + 1,05 V_k$$

S..L.S. stare limită de serviciu gruparea caracteristică de efecte structurale

$$1,00 \sum_{j=1}^n G_{kj} + 1,00 V_k$$

$$1,00 \sum_{j=1}^n G_{kj} + 1,00 Z_k$$

S.L.S. stare limită de serviciu fracțiunea de lungă durată a încărcărilor

$$\sum_{j=1}^n G_{kj} + \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

S.L.U. cu considerarea acțiunii seismice:

$$\sum_{j=1}^n G_{kj} + \gamma_I A_{Ek} + \psi_{2,i} Z_k$$

Unde: -  $\psi_{2,1} = 0.4$

$Z_k$  = Efectul acțiunii zapezii

$G_{kj}$  = Efectul acțiunii permanente

$A_{Ek}$  = Efectul acțiunii seismice cf. P100/2013.

### Calculul deformațiilor

(1) Calculul deformațiilor (deplasări laterale) este necesar pentru verificări la starea limită de serviciu, iar pentru unele structuri cu deformabilitate mai mare, cum sunt structurile tip cadru, și pentru verificări la starea limită ultimă.

(2) Calculul deplasărilor laterale pentru SLS se face cu relația:

#### **SLS**

$$d_{r(x,y)}^{SLS} = v \cdot q \cdot d_{re(x,y)} \leq d_{r,a(x,y)}^{SLS}$$

unde:

$d_{r(x,y)}^{SLS}$  - deplasarea relativă de nivel sub acțiunea seismică asociată SLS;

$v$  - factor de reducere care ține seama de perioada de revenire mai scurtă a acțiunii seismice. Valoarea factorului  $v$  este 0.5.

$q$  - factorul de ductilitate al structurii;

$d_{re(x,y)}$  - deplasarea relativă a aceluiași nivel, determinată prin calcul static elastic sub încărcări seismice de proiectare;

$d_{r,a(x,y)}^{SLS}$  - valoarea admisibilă a deplasării relative de nivel;

**Valori admisibile ale deplasării relative de nivel**

| Tipul de elemente nestructurale        | Componente nestructurale din materiale fragile, atașate structurii | Componente nestructurale din materiale cu capacitate mare de deformare, atașate structurii | Componente nestructurale care, prin natura prinderilor, nu interacționează cu structura sau fără componente nestructurale |
|--|--|--|---|
| Valoare admisă a deplasării de n nivel | 0,005 h*   | 0,0075 h*  | 0,01 h*   |
| * h – înălțimea de nivel               |  |  |   |

Valoare de proiectare a modului de rigiditate  $0,5E_{cl}$ .

(3) Calculul deplasărilor laterale pentru SLU se face cu relația:

**SLU**

$$d_{r(x,y)}^{ULS} = c \cdot q \cdot d_{re(x,y)} \leq d_{r,a(x,y)}^{ULS}$$

unde:

$d_{r(x,y)}^{ULS}$  - deplasarea relativă de nivel sub acțiunea seismică asociată SLU;

q – factorul de comportare specific tipului de structură;

$d_{re}$  - deplasarea relativă a aceluiași nivel, determinată prin calcul static elastic sub încărcări seismice de proiectare;

c- coeficient de amplificare al deplasărilor, care ține seama că pentru  $T < T_c$  deplasările seismice calculate în domeniul inelastic sunt mai mari decât cele corespunzătoare răspunsului seismic elastic. Valorile c se aleg conform relației:

$$1 \leq c = 3 - 2.5 \frac{T_{(x,y)}}{T_c} \leq \frac{\sqrt{T_c \cdot q}}{1.7}$$

$d_{r,a(x,y)}^{ULS} = 0.025h$  h este înălțimea de nivel.

$d_{r,a}^{ULS}$  valoare admisibilă a deplasării relative de nivel, egală cu 2.5%.

(4) Valorile deplasărilor pentru SLS și ULS se obțin și din calculul dinamic liniar.

Filozofia proiectării antiseismice tradiționale este aceea că o structură este proiectată să reziste la încărcările laterale date de seisme de intensitate mică în domeniul elastic, iar la seisme de intensități medii și mari sunt permise unele avarieri ale structurii dar prin acestea se evita colapsul (se asigură cerința de siguranță a vieții). Consecința acestei metode de proiectare este de fapt realizarea unui mecanism de plastificare favorabil, prin apariția articulațiilor plastice în structură,

pentru a disipa energia indusă de cutremurele majore. Această abordare este acceptabilă luând în considerare atât necesitățile economice, cât și siguranța vieții. Dezvoltarea articulațiilor plastice se bazează pe capacitatea de ductilitate a acestora și conduc la deformații mari în structură. Structurile importante trebuie să rămână funcționabile după un cutremur major, ceea ce face ca abordarea mai sus menționată (a siguranței vieții) să nu mai corespundă. Aceste structuri trebuie să fie suficient de puternice/adaptabile pentru a nu permite dezvoltarea de deformații și accelerații mari, astfel încât ele să-și mențină funcțiile și după ce au fost supuse unor cutremure majore.

### 3. Descriere structura

#### 3.1. Obiect

Se propune construirea unei **REABILITAREA SI MODERNIZAREA LACULUI DIN PARCUL „ MIHAI EMINESCU BOTOSANI – VIITORUL LAC EMINESCU – BIODIVERSITATE IN CADRUL PROIECTULUI „URBAN LAKES : SINERGIE TRANSFRONTALIERA PENTRU CONSERVAREA ECOSISTEMULUI ALBASTRU**

#### –PERGOLA METALICA POD LAC–

Tema proiectului, dimensionarea și detalierea suprastructurii pentru o construcție încadrată la clasa a III-a de importanță, pentru cladire cu regim de înălțime Parter, cu infrastructura din fundații existente de beton armat monolit, structură din cadre din structură metalică.

- ❖ mediul construit **structura metalica** cu regim de înălțime Parter;
- ❖ adâncimea maximă de îngheț  $h_f = 1,00-110$  m
- ❖ zona seismică conf. P100-1/2013  $a_g = 0,20g$   $T_c = 0,7$  s
- ❖ zona eoliană conf. CR1-1-4-2012: presiunea vântului:  $q_{ref} = 0,70$  kN/mp
- ❖ zona de zăpadă conf. CR1-1-3-2012; încărcarea la sol:  $S_{0,k} = 2,50$  kN/mp
- ❖ panta terenului prin sistematizare pe verticală vor fi create pantele care să asigure drenarea apelor de suprafață dinspre construcția proiectată spre canalizarea din zonă;
- ❖ pentru a preveni infiltrarea și cantonarea apelor în zona fundațiilor, instalațiile de apă și canalizarea vor fi realizate etanș și vor fi prevăzute cu racorduri flexibile, capabile să preia eventualele tasări ale clădirii;
- ❖ prezentele condiții de fundare sunt definitive și întocmitorul studiului geotehnic va fi solicitat la deschiderea săpăturii pentru a recepționa natura terenului de fundare.

- |                        |   |
|------------------------|---|
| ❖ funcțiunea:          | <b>structura metalica</b>                 |
| ❖ tipul construcției:  | nouă                                      |
| ❖ regimul de înălțime  | Parter                                    |
| ❖ suprafața construită | a se vedea memoriul tehnic de arhitectură |

- ❖ suprafața desfășurată a se vedea memoriul tehnic de arhitectură
- ❖ categoria de importanță conf. HG-766/97: normală " C "
- ❖ clasa de importanță conf. P100-1/2013: redusă a III-a

Structura construcției:

- 
- ❖ infrastructura: fundații existente de beton armat;
  - ❖ suprastructura: cadre din structura metalică;
  - va fi amenajat un sistem de drenuri eficiente pentru colectarea apelor de suprafață (trotoarele vor avea panta orientată spre sistemul de canalizare);
  - pentru a preveni infiltrarea și cantonarea apelor în zona fundațiilor, instalațiile de apă și canalizarea vor fi realizate etanș și vor fi prevăzute cu racorduri flexibile capabile să preia eventualele tasări ale clădirii;

Din punct de vedere a conformării în plan, pergola are forma regulată, cu deschidere interax de **2,17m** și **86** cadre cu deschideri diferite. Structura de rezistență este din **cadre cu structura metalică**, acestea având stalpii încadrați în fundații existente (pod). Rezemarea rigidă a structurilor metalice se va realiza cu 4 buloane M16 Gr. 5.6 cu rasina chimică.

Stalpii sunt compusi din SHS 80X80X4, 100X100X5, 120X120X6, 150X150X6, 200X200X6 .

Grinzile transversale sunt confecționate din profile laminate la cald tip oțel lat 80x6, 100x6, 120x6, 150x6, 200x6 și inima din tabla grosime de 6mm oțel S355JR, pentru plăci oțel S355JR.

Pentru asigurarea rigidității de ansamblu, la nivelul grinzilor, se vor prevedea contravântuiri orizontale longitudinale confecționate din teava rotundă Ø33,7x4, oțel S355JR.

Materiale utilizate:

**Beton monolit:**

- C8/10 (beton de egalizare)
- C25/30 (stalpi)
- C25/30 (bloc de fundare)
- C25/30 (placa)
- C25/30 (grinzi / centuri)

**Oțel beton:** S500C, St 1640/1860, STNB

**Oțel laminat în confecții metalice:** S355JR,

La stabilirea stratului de acoperire cu beton s-a ținut cont de următoarele clase de expunere:

|  |          |
|--|----------|
| Stalpi, grinzi, planșee, pereți interiori:     | XC1      |
| Fundații:                                      | XC2      |
| Socluri de beton armat ai peretilor exteriori: | XC4, XF1 |

4. Măsurile pentru îndeplinirea parametrilor calitativi

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

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

#### 5. Urmărirea în timp a construcției

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

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

- va fi o activitate sistematică de culegere de date privind starea tehnică a construcției. Această activitate se va corela cu celelalte activități de reparații și întreținere, pentru a menține construcția în parametrii normali de exploatare;
- va avea caracter permanent, și se va realiza prin grija proprietarilor, direct sau prin reprezentanți;
- se va realiza prin examinare vizuală, cu mijloace de măsurare de uz curent;
- constatările făcute în cadrul activității de urmărire curentă se înregistrează în cartea construcției;
- dacă în cursul examinării construcției s-au descoperit degradări, se stabilesc măsuri de intervenție în timp;
- dacă degradările constatate se consideră că pot afecta exploatarea în condiții de siguranță a construcției, proprietarul va solicita o consultanță de specialitate (se va anunța proiectantul, sau se va efectua o expertiză tehnică);
- în cazurile în care s-a depășit durata de serviciu a clădirii, se schimbă destinația sau condițiile de exploatare, proprietarul va solicita efectuarea unei expertize tehnice prin care se stabilesc măsurile necesare.

În cazul schimbării destinației clădirii sau a unor părți de clădire (o încăpere, o zonă întreagă din clădire), schimbare compartimentărilor pe anumite zone, schimbarea poziției ușilor și a ferestrelor și alte schimbări de acest gen, se va anunța proiectantul pentru a prezenta punctul de vedere referitor la aceste schimbări, și conform cu legislația în vigoare la momentul respectiv, dacă va necesar se va efectua de către un expert tehnic autorizat.

#### 6. Reglementari – indicații tehnice

Lucrarile vor fi realizate conform prevederilor legale in vigoare in domeniu si respectand caietele de sarcini, caietele de clauze tehnice, caietele de clauze speciale, avizele tehnice, prescriptiile fabricantilor. In principal, reglementarile tehnice privind calculul constructiilor si elementelor de constructii care trebuie respectate sunt:

LEGI, HOTARARI GUVERNAMENTALE, ORDINE MINISTERIALE, NORME GENERALE:

- Legea nr. 10/1995 - Legea privind calitatea în constructii cu modificarile si completarile ulterioare
- Legea nr. 50/1991 - Legea privind autorizarea executarii constructiilor si unele masuri pentru realizarea locuintelor
- Legea nr.319 din 14 iulie 2006 - Legea securitatii si sanatatii în munca, cu modificarile si completarile ulterioare
- Legea nr.307 din 12 iulie 2006 Lege privind apararea împotriva incendiilor
- HGR nr. 766/1997 - Regulament privind întocmirea si pastrarea "Cartii tehnice a constructiei"
- HGR nr. 1739/2006 - Aprobarea categoriilor de constructii si amenajari care se supun avizarii si/sau autorizarii privind securitatea la incendiu
- HGR nr. 766/1997 - Regulamente privind încadrarea în categorii de importanta, întreținere, exploatare, urmarire în timp si postutilizare
- HGR nr. 1425/2006 - Norme metodologice din 11 octombrie 2006 de aplicare a prevederilor Legii securitatii si sanatatii în munca nr. 319/2006
- HGR nr. 601/2007 - Pentru modificarea si completarea unor acte normative din domeniul securitatii si sanatatii în munca
- OUG nr. 136/1999 - pentru modificarea si completarea Legii nr. 130/1999 privind unele masuri de protectie pentru persoanele incadrate in munca
- Ord. MLPTL nr. 777/2003 - Îndrumator privind atestarea tehnico profesionala a specialistilor cu activitate in constructii
- Ord. MLPAT nr. 91/1991 - Pentru aprobarea formularelor, a procedurii de autorizare si a continutului documentatiilor prevazute de Legea nr. 50/1991
- H.G.nr. 37 din 12 ianuarie 2006 privind modificarea art. 1 din H.G.nr. 560/2005 pentru aprobarea categoriilor de constructii la care este obligatorie realizarea adaposturilor de protectie civila, precum si a celor la care se amenajeaza puncte de comanda, M.Of. 47 din 19.01. 2006
- H.G. nr.273/1994 privind aprobarea Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora modificatata si completata cu H.G. nr. 940 din 19 iulie 2006
- H.G. nr.925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei, lucrarilor si constructiilor.

- H.G. nr.51/1996 pentru aprobarea Regulamentului de receptie a lucrarilor de montaj, utilaje , echipamente, instalatii si punerea in functiune a capacitatii de productie.

### REGLEMENTARI TEHNICE NATIONALE

#### Normative, Norme Tehnice, Instructiuni Tehnice:

- P 100 - 1/2013 - Cod de proiectare seismica - Partea I – Prevederi de proiectare pentru cladiri
- CR0-2012 - Cod de proiectare. Bazele proiectarii constructiilor
- CR 1-1-3/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor
- CR 1-1-4/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor
- C83-1975 - Indrumator pentru executarea trasarii de detaliu în constructii
- C 169-1988 - Normativ privind executarea lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale
- NP 112-04 - Normativ privind proiectarea structurilor de fundare directa
- NP 007-97 - Cod de proiectare pentru structuri in cadre de beton armat
- CR 2-1-1-1/2013 - Cod de proiectare a constructiilor cu pereti structurali din beton armat
- C28-1999 - Instructiuni tehnice pentru sudarea armaturilor de otel beton
- NE 012/1-07 - Cod de practica pentru prepararea betonului
- NE 012/2-10 - Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton armat si beton precomprimat
- NP 068-2002 - Normativ privind proiectarea cladirilor civile din punct de vedere al cerintei de siguranta în exploatare.
- CR 6-2013 - Cod de proiectare pentru structuri din zidarie
- P130-99 - Normativ privind urmarirea comportarii în timp a constructiilor
- P118-99 - Norme tehnice privind proiectarea masurilor de protectie la foc a constructiilor
- C56-2002 - Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii
- C 150-1999 - Normativ privind calitatea îmbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole
- GE 028-1997 - Ghid pentru executarea lucrarilor de drenaj orizontal si vertical;
- C 29-1985 - Normativ privind îmbunatatirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice (caietele I...VI)
- C 56-1985 - Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii- Caietul II
- C 168-1980 - Instructiuni tehnice pentru consolidarea pamanturilor sensibile la umezire si a nisipurilor prin silicilizare si electrosilicilizare
- C 169-1988 - Normativ privind executarea lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale;

- GP 014-1977 - Ghid de proiectare Calculul terenului de fundare la actiuni seismice in cazul fundarii directe
- C 16-1984 - Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente
- P 82-1986 - Instructiuni tehnice pentru proiectarea executarea si intretinerea drumurilor de santier
- PCC 002-1999 - Proceduri pentru atestarea conformitatii produselor destinate constructiilor la furnizor: produse pentru stingerea incendiilor

Standarde:

- SR EN 1990:2004/NA:2006 - Bazele proiectarii structurilor. Anexa nationala
- SR EN 1991-1-1:2004 - Actiuni generale.greutati proprii, greutati specifice, incarcari utile pentru cladiri
- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 - Actiuni generale.greutati proprii, greutati specifice, incarcari de exploatare pentru cladiri. Anexa nationala
- SR EN 1991-1-5:2004/NA:2008 - Actiuni generale. Actiuni termice
- SR EN 1990:2004 - Bazele proiectarii structurilor
- SR EN 1992-1-1:2004 - Proiectarea structurilor de beton. Reguli generale si reguli pentru cladiri
- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 - Proiectarea structurilor de beton. Reguli generale si reguli pentru cladiri. Anexa nationala
- SR EN 1993-1-1:2006/NA:2008 - Proiectarea structurilor de otel.Reguli generale si reguli pentru cladiri
- SR EN 1993-1-8:2006/NB:2008 - Proiectarea structurilor de otel. Proiectarea imbinarilor
- SR EN 1998-1-2004 - Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur. Reguli generale,actiuni seismice si reguli pentru cladiri
- SR EN 1998-1-2004 NA-2008Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur. Reguli generale, actiuni seismice si reguli pentru cladiri. Anexa nationala
- SR EN 1997-1-2004 - Proiectarea geotehnica. Principii generale
- SR EN 1997-1-2004 NB 2007 - Reguli generale. Anexa nationala
- STAS 8600-79 - Constructii civile, industriale si agrozootehnice. Sisteme de toleranta.
- STAS 6054-77 - Teren de fundare. Adancimi maxime de inghet.
- STAS 1913/13-83 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare incercarea Proctor
- STAS 1913/15-75 - Teren de fundare. Determinarea greutatii volumice pe teren.
- STAS 4606-85 - Determinari granulozitate agregate naturale
- STAS 3300/1-85, 2-85 - Teren de fundare - Principii generale de calcul. Calculul terenului de fundare in cazul fundarii directe.
- STAS 767/0-88 - Constructii civile, industriale si agricole. Constructii de otel. Conditii generale de calitate
- SR EN 12620+A1:2008 - Agregate naturale grele pentru betoane si mortare cu lianti minerali;

- SR EN 197-1:2011 - Ciment. Compozitie specificatii si criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
- STAS 438/1 – 89 - Produse de otel pentru armarea betonului. Otel beton laminat lacald. Marci si conditii tehnice de calitate.
- STAS 438/2 – 91 - Sarma trasa pentru beton armat.
- STAS 438/3 – 98 - Produse din otel pentru armarea betonului. Plase sudate
- SR EN 10080:2005 - Oteluri pentru armarea betonului. Oteluri sudabile pentru beton armat. Generalitati
- STAS 7009-79 - Constructii civile, industriale si agrozootehnice.Tolerante si asamblari in constructii. Terminologie
- STAS – 9824/0-74 - Trasarea pe teren a constructiei. Prescriptii generale
- STAS 9824/1-87 - Trasarea pe teren a constructiei civile, industriale si agrozootehnice
- STAS 8600 - 79 - Constructii civile, industriale si agrozootehnice.Tolerante si asamblari in constructii. Sistem de tolerante.
- STAS 10265/1 – 84 - Tolerante in constructii. Tolerante la suprafetele din beton aparent
- STAS 4606-80 - Agregate naturale grele pentru mortare si betoane cu lianti minerali.Metode de incercare
- SR EN 197-1: 2011 - Ciment – Partea 1: Compozitie, specificatii si criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
- SR EN 450: 2012 - Cenușa zburătoare pentru beton. Definitii, conditii si criterii de conformitate
- SR EN 1097-2: 2010 - Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistentei la sfaramare
- SR EN 1097-3: 2002 - Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 3: Metode pentru determinare masei volumice in vrac si a porozitatii intergranulare
- SR EN 1097-6: 2002 - Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale si a coeficientului de absorbtie a apei
- SR EN 12350-1: 2009 - Incercare pe beton proaspat. Partea 1: Esantionare
- SR EN 12350-2: 2009 - Incercare pe beton proaspat. Partea 2: incercare de tasare
- SR EN 12350-3: 2009 - Incercare pe beton proaspat. Partea 3: incercare Vebe
- SR EN 12350-4: 2009 - ncercare pe beton proaspat. Partea 4: Grad de compactare
- SR EN 12350-5 :2009 - Incercare pe beton proaspat. Partea 5: incercare cu masa de raspandire
- SR EN 12350-6: 2009 - Incercare pe beton proaspat. Partea 6: Densitate
- SR EN 12350-7: 2009 - Incercare pe beton proaspat. Partea 7: Continut de aer.
- Metode prin presiune
- SR EN 12390-1:2013 - Incercare pe beton intarit. Partea 1: Forma, dimensiuni si alte conditii pentru epruvete si tipare
- SR EN 12390-2:2009 Incercare pe beton intarit. Partea 2: Pregatirea si conservarea epruvetelor pentru incercari de rezistenta

- SR EN 12390-3: 2009 - Incercare pe beton intarit. Partea 3: Rezistenta la compresiune a epruvetelor
- SR EN 12620:2003 - Agregate pentru beton
- SR EN 13055-1:2003 - Agregate usoare. Partea 1: Agregate usoare pentru betoane, mortare si paste de ciment
- SR EN 13242+A1: 2008 - Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare in ingineria civila si in constructii de drumuri
- SR EN 13263-1+A1:2009 - Silice ultrafina pentru beton – Partea 1: Definitii, conditii si criterii de conformitate
- SR EN 13263-2+A1:2009 - Silice ultrafina pentru beton – Partea 2: Evaluarea conformitatii
- SR ENV 13670:2010 - Executia structurilor de beton – Partea 1: Conditii comune
- SR EN 13791: 2007 - Evaluarea in-situ a rezistentei la compresiune a structurilor si elementelor prefabricate

Protectia muncii si NPSI:

- Regulamentul privind protectia si igiena muncii în constructii - M.L.P.A.T. cu ordinul 9/N/15.III.1993,
- Ordinul MMPS nr. 235/1995 privind normele specifice de securitate a muncii la inaltime;
- Regulamentul privind protectia si igiena muncii în constructii – ord MLPAT 9/N/15.03.1993
- Normele specifice de securitate a muncii pentru transport intern-ord. 330/1998 al Ministerului Muncii si Protectiei Sociale
- Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor - Ordin 381/1994 al M.I. si 1219/1994 al M.L.P.A.T.
- H.G. nr. 678/1998 privind stabilirea si sanctionarea contravențiilor la Normele generale de prevenire si stingere a incendiilor modificata cu H.G.R. nr. 786/2002 ;
- P 118-1999 - Normativ de siguranta la foc a constructiilor Elaborator: IPCT. S.A. M.L.P.A.T. nr. 27/N/ 07.04.1999
  
- HG nr.51/1992(r1) - Hotarare privind unele masuri pentru îmbunatatirea activitatii de prevenire si stingere a incendiilor.
- O.M.A.I. nr.163 din 2007 pentru aprobarea Normelor generale de aparare impotriva incendiilor;
- C300/1994 : Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executiei lucrarilor de constructii si instalatiile aferente acestora – Ordinul MLPAT nr. 20N/11.07.1994;
- Decret nr. 290/16.VIII.1997 : Reguli si masuri de prevenire si stingere a incendiilor, specifice organizarii de santier si pe timpul executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente;
- P 118/2-2013 Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor

Protectia Mediului:

- Strategia nationala de protejare a mediului
- Directiva nr. 92/43/EEC privind conservarea habitatelor naturale, a florei si faunei salbatice
- OUG 195 / 2005 privind protectia mediului, cu modificarile si completarile ulterioare
- OUG 152/ 2005 privind prevenirea, reducerea si controlul integrat al poluarii, cu modificarile si completarile ulterioare
- HG 1213/ 2006 privind stabilirea procedurii cadru de evaluare a impactului asupra mediului pentru anumite proiecte publice si private
- Ordinul ministrului apelor, padurilor si protectiei mediului nr. 462 din 1 iulie 1993 pentru aprobarea Conditilor tehnice privind protectia atmosferica si Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanti atmosferici, cu modificarile si completarile ulterioare
- Ordinul ministrului apelor si protectiei mediului nr. 1440/2003 pentru aprobarea Ghidului national de implementare a Registrului poluantilor emisi de activitatile care intra sub incidenta prevederilor Ordonantei de urgenta a Guvernului nr. 34/2002 privind prevenirea, reducerea si controlul integrat al poluarii, aprobata si modificata prin Legea nr.645/2002, si modul de raportare a acestora. – publicat în M.Of. nr.177/2003
- Ordinul nr. 1037/2005 al ministrului mediului si gospodarii apelor privind modificarea Ordinului ministrului apelor si protectiei mediului nr. 860/2002 pentru aprobarea Procedurii de evaluare a impactului asupra mediului si de emitere a acordului de mediu – publicat în M.Of.nr. 985/7.11.2005
- Ordinul nr. 210/2004 al ministrului agriculturii, padurilor, apelor si mediului privind modificarea Ordinului ministrului apelor si protectiei mediului nr. 860/2002 pentru aprobarea Procedurii de evaluare a impactului asupra mediului si de emitere a acordului de mediu – publicat în M.Of.nr.985/7.11.2005
- Anexa la Ordinul nr. 95/2005 al ministrului mediului si gospodarii apelor privind stabilirea criteriilor de acceptare si procedurilor preliminare de acceptare a deseurilor la depozitare si lista nationala de deseuri acceptate în fiecare clasa de depozit de deseuri– publicata în M.Of. nr. 194 bis/8.03.2005

Toate produsele si materialele montate vor trebui sa beneficieze de un aviz tehnic favorabil.

Se vor respecta cu strictete indicatiile tehnice ale fabricantului.



**Intocmit**     inginer **OLARU PETRU IULIAN**

**Semnatura:**

**Data:**  
**12.2025**



## 5CAIETE DE SARCINI – REZISTENȚĂ

### GENERALITATI

Prezenta documentatie cuprinde specificatiile tehnice curente pentru lucrarile aferente lucrarilor de structura: terasamente, fundatii, elemente structurale din beton armat, elemente structurale din metal. In functie de conditiile locale nu se vor respecta acele specificatii tehnice, care nu sunt aplicabile sau sunt in exces. De asemenea, documentatia cuprinde o serie de standarde de referinta (standarde romanesti, normative de executie a lucrarilor, prescriptii tehnice, etc.); in cazul in care pe parcursul elaborarii proiectului si executiei lucrarilor, unele din standardele de referinta se modifica sau se anuleaza fiind inlocuite cu altele se vor lua in considerare cele care se incadreaza in legislatia in vigoare.

In intregul proces de derulare a lucrarilor de executie sunt implicati trei factori:

- Beneficiarul de investitie - numit **BENEFICIAR**
- Proiectantul de specialitate - numit **PROIECTANT**
- Constructorul care si-a adjudecat lucrarea in urma licitatiei - numit **ANTREPRENOR**.

In conformitate cu prevederile legislatiei in vigoare pe tot parcursul executarii lucrarilor prin personal propriu de specialitate angajat permanent sau nepermanent, **BENEFICIARUL** va asigura urmarirea lucrarii, sub doua aspecte :

- cantitativ, in vederea decontarilor.
- calitativ, din punct de vedere tehnic, in vederea respectarii proiectului si specificatiilor tehnice.

Pe tot parcursul executiei se numeste **DIRIGINTE** angajatul care urmareste cantitativ lucrarea si **CONSULTANT** cel care urmareste lucrarea din punct de vedere calitativ - tehnic (personal tehnic de specialitate " atestat " avand calificarea cel putin la nivel de inginer).

Caietele de sarcini / specificatiile tehnice / sunt un instrument cu dublu rol :

- constituie baza de stabilire a preturilor pentru lucrarile care urmeaza sa se execute, detaliind conditiile tehnice complexe de executie, calitatea materialelor care se pun in lucrare, standardele de calitate si executie si conditiile de verificare si receptie a lucrarilor

- pe tot parcursul executiei cat si la final constituie instrumentul de baza pentru beneficiar, alaturi de proiect pentru urmarirea lucrarilor si alaturi de cantitatile de lucrari executate, pentru stabilirea modului de masurare si decontare a acestora.

Pentru stabilirea preturilor unitare, in cadrul ofertei si eventuala negociere a acestora, conform prevederilor legislatiei in vigoare, ANTREPRENORUL trebuie sa prezinte oferta in ipotezele de materiale si tehnologii precizate in proiect si in specificatiile tehnice, dar poate prezenta si variante de oferta in alte ipoteze - cu respectarea standardelor si conditiilor de calitate specificate - cu suportarea tuturor cheltuielilor presupuse de eventuale refaceri parțiale sau totale de documentatii tehnice de detaliu.

In acelasi timp cu negocierea preturilor, in functie de eventualele variante tehnologice sau de materiale, se vor adapta eventual si specificatiile tehnice respective, sau dupa semnarea contractului se vor supune aprobarii si CONSULTANTULUI sau PROIECTANTULUI toate modificarile rezultate.

In ceea ce priveste stabilirea materialelor si produselor ce se pun in opera in conformitate cu uzantele internationale, proiectul si specificatiile tehnice stabilesc conditiile tehnice si de calitate ce trebuiesc indeplinite de lucrari, materiale si produse, propunandu-se de regula o varianta fara sa se limiteze posibilitatea de a utiliza alte materiale / produse sau tehnologii alternative.

Pentru stabilirea materialelor / produselor / tehnologiilor curente, ANTREPRENORUL va trebui, la inceperea lucrarilor sau pe parcursul realizarii lucrarilor, sa supuna aprobarii CONSULTANTULUI SAU PROIECTANTULUI variantele alese in conditiile de calitate specificate si in conditiile de pret aprobate.

## **5.1. COFRAJE PENTRU ELEMENTE DIN BETON SI BETON ARMAT**

### **GENERALITATI**

Asigurarea conformitatii cu proiectul in ceea ce priveste pozitia, forma si dimensiunile volumului cofrat, rezistenta, stabilitatea si indeformabilitatea, precum si integritatea sectiunii din beton, se realizeaza prin:

- a) utilizarea materialelor adecvate pentru cofraj;
- b) realizarea corespunzatoare a sustinerilor si legaturilor;
- c) realizarea etanseitatii;
- d) aplicarea agentilor de decofrare corespunzatori;

e) stabilirea si aplicarea corespunzatoare a modalitatilor si a etapelor de decofrare.

Materialele pentru confectionarea cofrajelor sunt, de regula, lemn (cherestea), produse pe baza de lemn sau metal.

Adecvarea materialelor pentru confectionarea cofrajelor se refera la:

- a) rigiditatea proprie, care determina alcatuirea scheletului de sustinere a suprafetei cofrajului;
- b) lipsa gaurilor, fisurilor, pentru asigurarea etanseitatii;
- c) limitarea absorbtiei de apa, daca este cazul;
- d) posibilitatea de imbinare, pentru asigurarea etanseitatii suprafetei cofrajului;
- e) limitarea rugozitatii sau neregularitatii suprafetei cofrajului, pentru asigurarea desprinderii fara degradarea suprafetei betonului, la decofrare;
- f) compatibilitatea cu betonul in cazul materialelor sintetice (absenta degajarii de ioni de clor sau producerea unor reactii chimice).

Realizarea sustinerilor si legaturilor cofrajelor se refera la:

- a) esafodajele pe care sunt asezate cofrajele;
- b) scheletul de sustinere si legaturile care asigura forma si stabilitatea cofrajelor in sine.

Esafodajele pot fi:

- a) elemente simple (de tip pop) sau structuri spatiale, produse in acest scop, caz in care se vor lua in considerare conditiile de montare si capacitatile de rezistenta si stabilitate prevazute de producatorii acestora;
- b) elemente confectionate si montate pe santier, caz in care alcatuirea si calculul acestora se vor efectua in cadrul proiectului tehnologic privind cofrajele.

O atentie deosebita trebuie acordata modului de rezemare a esafodajelor, sub urmatoarele aspecte:

- a) luarea in considerare a capacitatii de rezistenta si de deformare a terenului, rezemarea facandu-se pe talpi cu suprafata corespunzatoare;
- b) interzicerea utilizarii ca talpa de rezemare a materialelor fragile (caramida, beton poros autoclavizat, beton celular etc.);
- c) luarea in considerare a evolutiei temperaturilor in cazul in care rezemarea trebuie efectuata pe teren inghetat, pentru a se evita tasarile in cazul dezghetarii terenului;
- d) utilizarea unor sisteme de reglare pe inaltime care sa asigure atat capacitatea de reglare necesara, cat si stabilitatea si indeformabilitatea pe durata utilizarii esafodajelor respective.

Cofrajele de inventar sunt alcatuite, de regula, astfel incat sa contina scheletul de sustinere si sunt prevazute cu sisteme de imbinare si legaturi care asigura forma si stabilitatea, necesitand, eventual, sprijiniri sau rezemari intermediare. Pentru aceasta categorie de cofraje se vor lua in considerare domeniile de utilizare, conditiile si prevederile privind montarea, stabilite de producatorii acestora.

Agentii de decofrare sunt produse aplicate pe suprafata cofrajelor, care vin in contact cu betonul, pentru a reduce aderența între betonul întărit și cofraje, astfel ca la decofrare să nu se deterioreze suprafata betonului.

La cofrajele de inventar, etanșitatea trebuie să fie asigurată prin respectarea prevederilor specificate de producatorii acestora (mod de imbinare, eventuale alte conditii). Pentru a mentine conditiile necesare unei imbinari corespunzatoare, cofrajele de inventar trebuie să fie manipulate și depozitate astfel incat să nu se deterioreze (deformatii generale sau locale, indoiri, stirbituri etc.) și, de asemenea, să fie curatate după fiecare decofrare, având grijă să nu se produca deteriorarea acestora în cadrul operatiunii de curatare. O atentie deosebita trebuie acordata zonelor în care, dacă este cazul, se realizeaza completari ale cofrajului de inventar cu portiuni confectionate unicat, pe santier.

Cofrajele unicat, confectionate și montate pe santier, vor fi astfel executate incat să se asigure etanșitatea, prin croirea și decuparea corespunzatoare a materialelor.

În cazul utilizării cherestelei, se va avea în vedere posibilitatea efectuării remedierilor pentru situatia în care, pe perioada de la confectionarea cofrajului și până la turnarea betonului, se deschid interspatii datorita uscării cherestelei.

Agentii de decofrare trebuie să îndeplinească următoarele conditii:

- a) să nu păteze betonul și să nu împiedice aderența ulterioară a materialelor aplicate pe suprafata respectiva a betonului (tencuieli, adezivi pentru placaje etc.);
- b) să nu afecteze negativ betonul, armatura și materialul din care este alcatuit cofrajul;
- c) să-și pastreze neschimbate proprietatile functionale în conditiile climatice de executare a lucrarilor;
- d) să se aplice ușor și să se poată verifica aplicarea lor corectă.

Utilizarea agentilor de decofrare se face pe baza documentelor tehnice legale, elaborate pe baza specificatiilor de produs ale producatorilor, care trebuie să contina, după caz, prevederi privind domeniul de utilizare, precum și conditii și metode de aplicare.

Agentii de decofrare se aplica dupa ce cofrajele au fost curatate in prealabil. Aplicarea se efectueaza, tinand seama de perioada programata pentru turnarea betonului si de perioada si/sau conditiile in care agentii de decofrare sunt eficace.

Pentru asigurarea curatarii cofrajelor sunt de luat in considerare doua situatii:

- a) situatia in care spatiul cofrat este accesibil direct pana la fundul cofrajului, caz in care verificarea si curatarea imediat inaintea turnarii betonului se poate efectua cu usurinta;
- b) situatia in care spatiul cofrat nu este accesibil direct pana la fundul cofrajului (stalpi, pereti, etc.), caz in care, pentru verificare si curatare imediat inaintea turnarii betonului trebuie prevazute, la partea de jos a cofrajului, dar si in alte zone, daca este cazul, ferestre de curatare, astfel:

- 1) dimensiunile sa permita accesul pentru curatare;
- 2) distanta dintre acestea sa fie astfel incat sa poata fi realizat accesul pe intreg volumul cofrat;
- 3) sa permita desfacerea si, mai ales, fixarea la loc si etansarea corespunzatoare.

## **STANDARDE SI NORMATIVE DE REFERINTA**

### **Standarde.**

|                 |  |
|-----------------|--|
| STAS 7009-79    | Constructii civile industriale si agricole tolerante si asamblari in constructii; terminologie                               |
| STAS 8600-79    | Constructii civile industriale si agricole tolerante si asamblari in constructii, sistem de tolerante                        |
| STAS 10265-75   | Tolerante in constructii. Calitatea suprafetelor. Termeni si notiuni de baza.  |
| STAS 10265/2-90 | Constructii civile, industriale si agrozootehnice. Calitatea suprafetelor elementelor de beton. Tolerante la betonul aparent |
| STAS 12400/1-85 | Constructii civile si industriale. Performante in constructii. Notiuni si principii generale                                 |

### **Normative**

|               |   |
|---------------|---|
| NE 012/2-2010 | Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrarilor din beton |
|---------------|---|

## CONDITII DE MONTAJ SI EXPLOATARE

### Conditii de montaj

Montarea cofrajelor cuprinde urmatoarele:

- a) executarea esafodajelor;
- b) asezarea cofrajelor la pozitie, conform trasarii de detaliu;
- c) definitivarea pozitiei in plan si pe verticala, imbinarea intre panouri si fixarea cofrajelor;

La lucrarile la care esafodajele necesare nu pun probleme deosebite privind, in special, rezistenta mecanica si stabilitatea acestora, precum si in ceea ce priveste deformatiile admisibile, acestea pot fi realizate de executantul lucrarilor fara a avea la baza un proiect tehnologic (esafodaje cu inaltime de pana la 6,0 m, care suporta cofraje pentru elemente relativ usoare – grinzi sau placi plane).

La executarea esafodajelor trebuie respectate prevederile aplicabile din NE 012/2-2010, lucrarile fiind realizate de personal calificat pentru materialele si modul de alcatuire si montare a esafodajelor respective.

Asezarea cofrajelor la pozitie se realizeaza:

- a) in plan, fata de reperele marcate la trasarea de detaliu;
- b) pe inaltime, prin:
  - 1) respectarea cotelor, fata de reperele de cota marcate la trasarea de detaliu;
  - 2) reglarea in pozitia verticala sau inclinata, dupa caz.

La asezarea cofrajelor la pozitie se va da o atentie deosebita:

- zonelor de schimbare a pozitiei suprafetelor cofrate, pentru a nu avea diminuari sau ingrosari ale sectiunilor din beton;
- amplasarii cofrajelor pentru golurile lasate in beton.

Definitivarea pozitiei in plan si pe verticala se realizeaza odata cu fixarea cofrajelor, prin:

- a) fixarea pe inaltimea reglata a popilor de sustinere in cazul cofrajelor pentru placi, astfel incat sa nu permita deplasari relative ale panourilor/zonelor incarcate (cu beton proaspat sau din activitatile de punere in opera a betonului), fata de cele neincarcate;
- b) fixarea la pozitie a elementelor de sustinere sau sprijinire a cofrajelor verticale sau inclinate de inaltime mare (pentru stalpi, pereti etc.);
- c) fixarea elementelor exterioare de sustinere (caloti, nervuri etc.) ale cofrajelor de dimensiuni mai reduse in sectiunea transversala (grinzi, stalpi etc.);

d) fixarea elementelor interioare de legatura, de regula distantieri, pentru mentinerea distantei intre fetele cofrate.

Montarea cofrajelor, in relatie cu montarea armaturilor, poate fi:

- a) completa, inainte de montarea armaturii, in cazul placilor, sau in cazul in care armatura, sub forma de carcasa, poate fi introdusa si positionata, inclusiv prin montarea distantierilor, fara a deranja cofrajul;
- b) partiala, inainte de montarea armaturii, urmand ca, dupa montarea armaturii, sa fie realizata inchiderea completa a cofrajului;
- c) montarea cofrajului dupa montarea armaturii;

La montarea cofrajelor trebuie avute in vedere si urmatoarele:

- a) efectuarea pregatirii si receptiei suprafetelor de beton care se afla in volumul cofrat (proces verbal de receptie calitativa pe faze – pentru lucrari care devin ascunse); pregatirea se efectueaza fie pentru ca betonul turnat sa adere la betonul existent fie, daca este cazul, sa nu adere la acesta;
- b) mentinerea curateniei in spatiul cofrat, precum si a armaturilor, daca acestea sunt montate anterior (nu se va taia lemn pentru a nu ramane rumegus in cofraj; nu se vor aplica produse pentru decofrare care sa cada pe beton sau pe armatura).

### **Abateri admisibile la montarea cofrajelor**

Abaterile admisibile pentru :

- a) dimensiuni, cote de nivel si pozitie a axelor, vor fi cele prevazute pentru elementele respective conform anexei D din NE 012/2-2010.
- b) forma suprafetei (care include planeitatea si denivelarea locala- conform anexei C din NE 012/2-2010):
  - 1) clasa TS,III, pentru planeitate;
  - 2) clasa TN,I, pentru denivelari locale;

### **Conditii de exploatare**

Pe parcursul betonarii se va urmarii mentinerea etanseitatii si pozitiei initiale a cofrajelor, intrerupandu-se betonarea si adoptandu-se masuri urgente de remediere in cazurile in care acestea se impun.

Dupa decofrare, panourile si piesele de sustinere sau sprijinire vor fi curatate, indepartandu-se laptele de ciment sau betonul aderent. Se interzice montarea panourilor care prezinta lapte de ciment sau beton aderent.

## CONTROLUL SI RECEPTIA LUCRARILOR DE COFRAJ

Verificarea cofrajelor si sustinerilor acestora se efectueaza:

- a) la terminarea lucrarilor de cofraje, pentru o etapa de lucru, cand se efectueaza si receptia cofrajelor;
- b) imediat inainte de punerea in opera a betonului in cofrajele respective, cand se efectueaza o noua verificare.

Verificarea cofrajelor si sustinerilor acestora se efectueaza prin:

- a) examinare directa si masurari simple;
- b) masurari cu aparatura.

Prin masurari se urmareste confirmarea incadrarii in tolerantele prevazute pentru montarea cofrajelor.

Verificarea cofrajelor si sustinerilor acestora prin observare directa si masurari simple se refera la urmatoarele:

- a) compararea cu prevederile din proiect si/sau prevederile producatorului, in ceea ce priveste:
  - 1) alcatuirea de ansamblu: vizual;
  - 2) tipurile de materiale si integritatea acestora: vizual, precum si analizarea documentelor privind calitatea acestora;
  - 3) dimensiunile: prin masurare;
  - 4) imbinarile (elementele de fixare si contactul intre elementele concurente in imbinare): vizual si, prin solicitare cu mana, sa nu aiba joc in imbinare;
- b) asezarea corespunzatoare a elementelor/panourilor cofrajelor propriu-zise, fata de baza de rezemare, precum, si intre ele: vizual – pozitie si fara spatii libere intre ele;
- c) faptul ca elementele de sustinere sau legatura punctuala (popi, contravanturi inclinate, legaturi interioare etc.) sunt fixate: prin solicitare cu mana, sa nu aiba joc; legaturile interioare sunt corect montate: prin observare vizuala;
- d) starea de curatenie: vizual;
- e) aplicarea agentilor de decofrare: vizual;
- f) dimensiunile, in cel putin 2 sectiuni pentru fiecare element, precum si ale golurilor si pozitia relativa a acestora: prin masurare directa;
- g) trasarea inaltimii de turnare a betonului: prin masurare directa fata de fundul cofrajului, sau fata de alte suprafete existente;
- h) aspectul general al suprafetei care vine in contact cu betonul: vizual.

Verificarile cofrajelor prin masurari cu aparatura se refera la:

- a) cote de nivel pentru fundul cofrajului;
- b) axe, pentru spatiul cofrat si pentru goluri;
- c) inclinari, daca este cazul;
- d) verificari in toate punctele si sectiunile, care trebuie sa fie precizate in caietul de sarcini, in cazul cofrajelor cu forme deosebite .

Neconformitatile, fie in ceea ce priveste alcatuirea si montarea, fie in ceea ce priveste depasirea tolerantelor (abaterilor admisibile) la dimensiuni si/sau pozitie, se consemneaza si trebuie sa fie rezolvate de executant. Pentru a preveni aparitia unor neconformitati, executantul trebuie sa asigure un control preliminar privind aprovizionarea, manipularea si depozitarea materialelor utilizate, precum si un control al instruirii personalului care va executa lucrarile respective.

Verificarea cofrajelor si sustinerilor acestora se face din nou, in intervalul de 24 de ore inainte de montarea armaturii, daca este cazul, precum si inainte de punerea in opera a betonului, daca intre aceste operatiuni a trecut o perioada mai lunga. Aceasta a doua verificare se efectueaza prin observare directa si masurari simple, iar daca se constata neconformitati, si prin masurari cu aparatura, dupacaz.

Receptia cofrajelor si sustinerilor acestora consta in consemnarea conformitatii lucrarilor, pe baza verificarii efectuate la terminarea lucrarilor si a rezolvarii eventualelor neconformitati, printr-un proces verbal pentru receptia calitativa pe faze (pentru lucrari care devin ascunse).

### **MASURATORI SI DECONTARI**

Cofrajele si sustinerea acestora se masoara si se platesc la mp.

## **5.2. FASONAREA SI MONTAREA ARMATURILOR DIN OTEL BETON**

### **GENERALITATI**

Tipurile de armaturi folosite conform proiectului pentru realizarea structurii de beton armat a constructiei sunt cele curent folosite la noi in tara.

In acest caiet de sarcini sunt incluse unele prevederi legate de montarea si urmarirea lucrarilor ce decurg din necesitatea realizarii unei calitati a lucrarilor de constructii montaj ce decurg din clasa de importanta a constructiei.

## **STANDARDE SI NORMATIVE DE REFERINTA.**

### **Standarde.**

- STAS 438/1- 89      Produse de otel pentru armarea betonului .Otel beton laminat la cald; Marci si conditii tehnice de calitate
- STAS 438/2- 91      Produse din otel pentru armarea betonului.Sarma rotunda trefilata
- SR 438/3- 98      Produse de otel pentru armarea betonului.Plase sudate
- SR EN 1992-1-1-2004      Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru cladiri
- SR EN 10080/2005      Oteluri pentru armarea betonului.Oteluri sudabile pentru beton armat.Generalitati.

### **Normative.**

- NE 012/2-2010      Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton,beton armat si beton precomprimat.Parte 2: Executarea lucrarilor din beton

### **Alte prescriptii romanesti**

- ST 009-2011      Specificatie tehnica privind produse din otel utilizate ca armaturi: cerinte si criterii de performanta
- P 59-86      Instructiuni tehnice pentru proiectarea si folosirea armarii cu plase sudate a elementelor de beton

## **MATERIALE FOLOSITE; APROVIZIONRE LIVRARE SI DEPOZITARE**

### **Materiale folosite**

Produsele din otel pentru armatura trebuie sa fie in conformitate cu prevederile specificatiei tehnice ST 009, iar utilizarea lor trebuie sa se conformeze prevederilor aplicabile din standardele seria SR EN 1992, SR EN 1994, SR EN 1996, SR EN 1998, impreuna cu anexele nationale ale acestora si celor din NE 012/2-2010.

### **Aprovizionare si livrare**

Fiecare lot aprovizionat trebuie sa fie insotit de certificatul de calitate eliberat de producator.

La aprovizionare se va proceda la :

- identificarea tipului si clasei produsului prin urmarirea ca:

a) fiecare colac, fiecare legatura de bare sau plase sudate, fiecare carcasa sudata, sa poarte o eticheta durabila, bine atasata, care sa contina:

- denumirea producatorului;
- tipul si clasa produsului;
- numarul lotului si al colacului/legaturii;
- marcajul de conformitate;
- stampila controlului de calitate.

b) documentele care insotesc livrarea produselor sa contina cel putin urmatoarele informatii cuprinse in declaratia de conformitate eliberata de producator, inclusiv o copie dupa acest document:

- numele si adresa producatorului;
- numarul certificatului de conformitate, atasat;
- referinte la caracteristicile produsului:
  - numarul standardului de produs;
  - tipul si clasa produsului;
  - dimensiunea;
  - limita de curgere;
  - rezistenta la rupere;
  - alungirea la forta maxima si la rupere;
  - continutul de carbon echivalent pe otel lichid;

c) date de identificare a sarjei/lotului/colacului sau legaturii.

- verificarea prin indoire la rece;
- verificarea prin incercare la tractiune cel putin o proba la 50 tone.

### **Depozitare**

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

- evitarea conditiilor care favorizeaza corodarea armaturii, inclusiv prin ventilarea spatiilor;
- evitarea murdaririi acestora cu pamant sau alte substante;
- accesul si identificarea usoara a fiecarui sortiment.

Suprafata produselor pentru armaturi nu trebuie sa fie acoperita cu rugina neaderenta si nici cu substante care pot afecta negativ otelul, betonul sau aderența între ele.

### **Controlul calitatii armaturilor de otel beton**

Produsele pentru armaturi, pot fi utilizate in urmatoarele conditii:

- a) corespund prevederilor din proiect in ceea ce priveste tipul si clasa produsului;
- b) au atestata conformitatea conform prevederilor legale;
- c) executantul efectueaza incercarile pe produsele din otel achizitionate conform prevederilor din ST 009 si, in cazurile in care rezultatele nu sunt corepunzatoare, ia masurile necesare pentru aprovizionarea cu produse corespunzatoare.

### **FASONAREA SI MONTAREA BARELOR.**

#### **Fasonarea barelor**

Fasonarea barelor se va face in stricta conformitate cu prevederile proiectului.

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

Pentru alte cerinte se vor respecta cele prezentate in normativul NE012/2-2010.

#### **Montarea barelor**

Montarea se incepe dupa receptionarea calitativa a cofrajelor. Armaturile vor fi montate in pozitia prevazuta in proiect si detaliile de armare. Mentinerea pozitiei trebuie sa fie asigurata in tot timpul turnarii betonului.

Pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton prevazut, se vor utiliza distantieri confectionati din masa plastica sau prisme de mortar prevazute cu cate o sarma pentru a fi legate de armaturi; se interzice folosirea cupoanelor de otel beton.

Daca prin proiect nu se specifica altfel legarea armaturilor sa va face cu doua fire de sarma neagra de 1,5 mm diametru, la fiecare incrucisare de bare.

Executantul va lua toate masurile necesare amplasarii tuturor pieselor inglobate, in conformitate cu detaliile din proiectul de executie.

La montarea pieselor inglobate, se vor lua masuri pentru fixarea lor astfel incat se asigure mentinerea pozitiei corecte in tot timpul turnarii betonului. La monterea pieselor inglobate se vor respecta tolerantele prevazute in proiect. Pentru alte cerinte se vor aplica cele prevazute in Normativul NE012/2-2010.

La rosturile (intreruperile ) de turnare ale fundatiilor se va asigura un spor de armare longitudinala astfel incat procentul de armare in sectiune transversala in care se face intreruperea, sa

fie de aproximativ 0,5%, locul acestora si modul de dispunere a armaturii suplimentare, fiind stabilite la propunerea executantului cu acordul proiectantului.

### **TOLERANTE SI ABATERI**

Clasele de tolerante la fasonarea armaturii sunt urmatoarele (conform anexa C din NE 012/2-2010):

a) la dimensiuni (lungime de taiere, dimensiuni totale si partiale):

1) domeniul pana la 1,0 m: TD,VII

2) domeniul peste 1,0 m: TD,IX

b) la rectilinitate: TR,IV

c) la unghiuri: TU,II.

### **Prevederi constructive**

Prevederile constructive care trebuie sa fie respectate la armarea elementelor de beton armat sunt cele indicate in normativul SR EN 1992-1-1:2004.

### **Stratul de acoperire cu beton**

Daca prin proiect nu s-au prevazut alte acoperiri se vor respecta cele prevazute prin tabelul 4.4N din SR EN 1992-1-1:2004.

### **Inadirea barelor**

Se vor respecta prevederile din proiect si din normele si standardele care stabilesc aceste reguli (SR EN 1992-1-1:2004).

### **Inlocuirea armaturilor prevazute**

In cazul cand nu se dispune de sortimentul si diametrele prevazute in proiect, se poate proceda la inlocuirea acestora, cu acordul proiectantului.

### **CONDITIILE DE RECEPTIE ALE ARMATURILOR**

La terminarea montarii armaturilor beneficiarul prin reprezentantul sau va verifica :

- numarul, diametrul si pozitia armaturilor in diferite sectiuni transversale ale elementelor structurii

- distanta dintre etrieri, diametrul acestora si modul lor de fixare
- lungimea portiunilor de bare care depasesc reazemele sau care urmeaza a fi inglobate in elementele ce se toarna ulterior
- lungimile de petrecere la innadiri
- calitatea sudurilor
- numarul si calitatea legaturilor dintre bare
- dispozitivele de mentinere a pozitiei armaturilor in cursul betonarii
- modul de asigurare al grosimii stratului de acoperire cu beton
- pozitia, modul de fixare si dimensiunile pieselor inglobate

### **MASURATORI SI DECONTARI**

Fasonarea si montarea armaturilor de otel beton se masoara si se plateste la kg.

## **5.3. LUCRARI DE BETOANE**

### **GENERALITATI**

Betoanele folosite in realizarea cladirii sunt de clasa curenta folosite la noi in tara, raportate la posibilitatile tehnice existente actualmente.

Totusi avand in vedere clasa de importanta ceruta constructiei decurg unele cerinte de calitate care impun anumite exigente privind calitatea materialelor folosite ce intra in componenta betonului, calitatile betonului realizat, modul de punere in opera si urmarirea lucrarilor de punere in opera.

### **STANDARDE SI NORMATIVE DE REFERINTA**

#### **Standarde.**

- SR EN 1992-1-1-2004 Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru cladiri
- SR EN 12620-2003 Agregate pentru beton
- SR EN 1097-1-1998 Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistentei la uzura (micro-Deval)
- SR EN 1097-2-1998 Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistentei la sfaramare
- SR EN 1097-3-2002 Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 3: Metode pentru determinare masei

volumice in vrac si a porozitatii intergranulare

- SR EN 1097-6-2002 Incercari pentru determinarea caracteristicilor mecanice si fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale si a coeficientului de absorbtie a apei
- SR EN 1008- 2003 Apa de preparare pentru beton – Specificatii pentru prelevare, incercare sievaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apa de preparare pentru beton
- SR EN 197-1-2002 Ciment – Partea 1: Compozitie, specificatii si criteriile de conformitate ale cimenturilor uzuale
- SR 3011-1996 Cimenturi cu caldura de hidratare limitata si cu rezistenta la agresivitatea apelor cu continut de sulfati
- SR EN 934-2-2009 Aditivi pentru beton, mortar si pasta. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definitii, conditii, conformitate, marcare si etichetare

### **Normative**

- NE 012/1-2007 Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului;
- NE 012/2-2010 Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrarilor din beton;

## **MATERIALE FOLOSITE LA PREPARAREA BETOANELOR**

### **Ciment**

La prepararea betoanelor se va folosi ciment CEM IIA-S32.5R ale carui conditii tehnice de receptie si livrare sunt reglementate prin SR EN 197-1-2002, cu acordul proiectantului si conform NE 012/1-2007, CEM IIA-S32.5R se poate inlocui cu alt tip de ciment.

Depozitarea cimentului la statia de betoane se va face in silozuri. Se va tine obligatoriu evidenta silozurilor in care a fost depozitat fiecare transport de ciment.

Durata depozitarii in silozurilor statiei de betoane nu va depasi 30 de zile de la data expedierii de la furnizor. Daca in mod exceptional se depaseste aceasta durata de depozitare, cimentul in cauza va putea fi utilizat numai cu acordul proiectantului si beneficiarului si in functie de rezistentele mecanice obtinute conform SR EN 196-1-2006, la varste de 2 zile pe probe prelevate (la evacuarea din siloz) cu cel mult 5 zile inainte de acceptarea utilizarii.

Darea in consum a fiecarui transport de ciment se va face numai cu avizul laboratorului si in baza rezultatelor incercarilor privind priza, constanta de volum si rezistentele mecanice la varsta de 2 zile.

### Agregate

Sorturile de agregate trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in SR EN 12620-2003. Se vor utiliza sorturile 0-3, 3-7, 7-16, 16-31 cu specificatiile respective pentru diferitele clase de beton.

Adoptarea altor surse sau sorturi de agregate este admisa numai cu acordul prealabil al proiectantului si beneficiar.

Din punct de vedere al granulozitatii, sorturile de agregate trebuie sa respecte urmatoarele conditii :

- rest pe ciurul inferior care delimiteaza sortul: max. 10%
- trecere prin ciurul superior care delimiteaza sortul : min. 90%
- pentru sortul 0-3 mm trecerea prin sita de 1mm trebuie sa fie cuprinsa intre 35...75%.

In cazurile in care se constata ca sorturile aprovizionate nu respecta conditiile mentionate, laboratorul va reanaliza proportia dintre diferitele sorturi astfel incat agregatul total sa se inscrie in limitele acceptate, prin prezentul caiet de sarcini. In asemenea situatii laboratorul va urmari mentinerea constanta a continutului de agregate mai mari de 3mm. Determinarea se va efectua prin cernerea pe ciurul de 3mm sub jet de apa, a unei cantitati de 10 kg beton proaspat si cantarirea in stare umeda a agregatelor ramase pe ciur. Daca intre doua determinari succesive efectuate la interval de 3-4 ore, diferenta este mai mare de 10% se va corecta proportia dintre sorturi.

Sorturile de agregate trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii, in ceea ce priveste continutul de impuritati :

- corpuri straine (animale sau vegetale) nu se admit
- pelicula de argila sau alt material aderent de granulele agregatului nu se admit
- argila in bucati nu se admite
- continutul de mica                   max.2%;
- continutul de carbune               max.o,5%.

Continutul de parti levigabile nu va depasi :

- pentru nisip                           max.2%;
- pentru pietris                       max.o,5%

- pentru agregatul total. max. 1%.

Respectarea continutului limita de parte levigabila este strict obligatorie la sursa de aprovizionare, in masura in care este necesar se va recurge la spalarea agregatului, reciuruire, etc.

Humusul determinat ca solutie NaOH va da o solutie incolora sau galben deschis.

Metodele de verificare e calitatii agregatelor sunt stabilite prin SR EN 1097.

Pentru cantitatea livrata in cadrul unui transport furnizorul este obligat ca odata cu documentul de expeditie sa trimita si certificatul de calitate cu rezultatele determinarilor efectuate. Laboratorul executantului este obligat sa examineze datele inscrise in certificatul de calitate. In timpul transportului de la furnizor si depozitarii la statia de betoane, agregatele trebuie ferite de impurificari sau amestecarea sorturilor.

Depozitele la statia de betoane se vor realiza pe platforme betonate avand asigurata evacuarea rapida e apei rezultate din precipitatii sau stropirea agregatelor. Laboratorul executantului are obligatia de a efectua verificarea conditiilor de calitate pentru fiecare sort de agregat, la aprovizionarea acestuia, se vor efectua verificari pentru :

- corpuri straine
- argila in bucati
- parte levigabila
- granulozitate
- forma granulelor ( pentru pietris si criblura ).

Determinarea se va face pentru fiecare lot aprovizionat dar cel putin cate o proba pentru fiecare 20 m<sup>3</sup>. Daca rezultatele se inscriu in conditiile prevazute, agregatul se va da in consum, daca nu; se va interzice utilizarea lui, iar in termen de 48 ore se va sesiza furnizorul si beneficiarul.

Intrate in utilizare si pe parcursul utilizarii la statia de betoane, laboratorul va verifica granulozitatea sorturilor si umiditatea, o data pe schimb si ori de cate ori se considera necesar ca urmare a modificarii acestor caracteristici. Rezultatele determinarilor vor fi folosite la corectarea retetelor de beton.

Laboratorul constructorului va tine evidentele verificarii calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor
- intr-un registru-caiet de agregate vor fi mentionate toate rezultatele determinarilor efectuate de laborator, la aprovizionarea agregatelor
- intr-un registru ( caiet de agregate ) vor fi cuprinse toate rezultatele determinarilor de laborator efectuate in cursul utilizarii agregatelor.

### Apa

Apa folosita la prepararea betonului va proveni din reseaua publica de alimentare.

### Aditivi

Conditiiile de utilizare ale aditivilor sunt prezentate in tab.2a din NE 012/1-2007.

### Conditii tehnice

Pentru asigurarea conditiilor de rezistenta si durabilitate compozitiile diferitelor tipuri de betoane trebuie sa respecte parametrii specificati in normativul NE 012/1-2007.

### Compozitia betonului

Stabilirea compozitiei pentru betoane se va face pe baza incercarilor preliminare de laborator.

Pentru fiecare marca de beton se va intocmi un program de incercari care va lua in considerare urmatoarele :

- asigurarea lucrabilitatii impuse si stabilirea cantitatii necesare de apa de amestec
- incadrarea agregatului in zonele de granulozitate conform anexa K
- adoptarea dozajului optim de ciment
- adoptarea procentului optim de aditiv
- urmarirea evolutiei rezistentelor in primele 7 zile de intarire
- obtinerea unei rezistente medii la varsta de 28 zile care sa depaseasca marca cu 10-15%.

Pentru toate marcile de betoane, in functie de caracteristicile sorturilor de agregate din depozitul de consum al statiei, personalul laboratorului va adopta compozitia de baza si va emite reteta de preparare.

### Prepararea betonului

Statia de betoane trebuie sa fie atestata conform normativului NE 012/1-2007, executantul este obligat sa ia toate masurile pentru realizarea conditiilor necesare acestui scop.

Dozarea materialelor componente ale betonului se va face gravimetric admitandu-se urmatoarele abateri :

|                              |   |    |
|------------------------------|---|----|
| - ciment                     | : | 1% |
| - agregate dozate individual | : | 2% |
| - agregate dozate cumulat    | : | 1% |

|          |   |                  |
|----------|---|------------------|
| - apa    | : | 1%               |
| - aditiv | : | 0,1 litru/litru. |

Se va verifica saptamanal si ori de cate ori se considera necesar, functionarea corecta a mijloacelor de dozare, folosindu-se greutati etalonate cel putin pana la 20kg (de exemplu 8 greutati a 25 kg fiecare). Este interzisa prepararea betonului in instalatiile care nu asigura respectarea abaterilor prevazute mai sus.

Dozarea aditivului se va face cu dozatoare corespunzatoare care sa permita o masurare cit mai exacta a cantitatii .

Ordinea de introducere a materialelor componente in betoniera se va face conform cartii tehnice a utilajului respectiv.

In cazul folosirii aditivului flubet se introduc initial componentele solide si minimum 80% din cantitatea de apa iar dupa o prima perioada de malaxare si aditivul si eventual rest de apa. Durata de malaxare va fi de minimum 60 sec. Daca se foloseste aditivul flubet durata de malaxare va fi de minimum 90 sec. La locul de punere in opera se va asigura cantitatea necesara de aditiv flubet pentru corectarea lucrabilitatii betonului. In perioada de timp friguros executantul trebuie sa ia toate masurile astfel incat temperatura betonului proaspat sa nu fie mai mica de +7°C. Aceste masuri vor include indepartarea ghetii si a bulgarilor de agregate inghetate, acoperirea agregatelor cu prelate si incalzirea lor cu abur sau cu aer cald circuland prin registre de tevi, utilizarea apei calde, etc. Agregatele nu vor fi incalzite la temperaturi mai mari de 30°C.

Daca la prepararea betoanelor se utilizeaza apa calda cu temperatura mai mare de 40°C, se va evita contactul direct al apei cu cimentul in acest caz se va amesteca mai intai apa cu agregatele si numai dupa ce temperatura amestecului a coborat sub 40°C, se va adauga si cimentul.

In perioada de timp calduros (temperaturi mai mari de 25°C) daca se executa elemente cu grosimi mai mari de 1,0 m, executantul va lua toate masurile necesare producerii betonului sub temperatura maxima admisa de 25°C. Aceste masuri vor cuprinde stropirea depozitului de agregate cu apa rece, folosirea apei reci la prepararea betoanelor, sau betonarea in perioade cu temperaturi mai scazute.

### **TRANSPORTUL BETONULUI**

Transportul betonului de la statia de betoane la locul de punere in lucrare se va face cu autoagitatoare transportul local al betonului se va face cu pompa, bene, skipuri, tomberoane, etc.

Fiecare transport de beton va fi insotit de un bon (fisa) de transport (livrare) in care vor fi mentionate :

- nr. bonului si data intocmirii
- statia la care s-a preparat betonul
- tipul de beton si volumul
- destinatia betonului, obiectul
- ora plecarii din statie
- ora inceperii si terminarii descarcarii la santier

Datele referitoare la statia de betoane vor fi completate de seful statiei, iar datele din santier vor fi completate de maistrul lucrari. Bonul de transport se va intocmi in dublu exemplar, un exemplar va ramane in santier, iar celalalt se va intoarce la statie. Durata de transport care se considera din momentul plecarii de la statie pana la sosirea pe santier, nu va depasi 45 min.

La intreruperea lucrului, mijloacele de transport si cele de preparare vor fi spalate cu jet de apa. Se interzice cu desavarsire, inasa, introducerea agregatelor la incarcata inainte de golirea completa a apei din toba agitatorului.

### **CONTROLUL CALITATII BETONULUI**

Reguli care trebuie respectate in cadrul activitatii de control si asigurare a calitatii betoanelor, sunt precizate in detaliu astfel :

- verificari si determinari la aprovizionarea materialelor
- verificari si determinari de laborator pentru adaptarea compozitiei betonului
- verificari si determinari de laborator pe parcursul prepararii si livrarii betonului.
- verificari si determinari la locul de punere in opera

Conform metodologiei descrisa in normativul NE 012/1-2007, laboratorul statiei de betoane va intocmi o sinteza a rezultatelor inregistrate pe probele de beton, de clasa mai mare sau egala cu C12/15 incercate in cursul fiecarui trimestru.

Rezultatele incercarilor efectuate pe probele recoltate pe santier trebuie sa respecte conditiile impuse de normativul NE 012/1-2007.

Pentru stabilirea operativa a realizarii clasei betonului pus in opera, ca prim indiciu se va satisface conditia ca oricare rezultat al incercarilor la rezistenta pe cub sa fie cel putin egal cu rezistenta minima admisibila.

## TURNAREA BETONULUI

Punerea in opera a betonului va fi condusa nemijlocit de conducatorul tehnic al punctului de lucru, care are urmatoarele obligatii:

a) sa aprobe inceperea turnarii betonului pe baza verificarii directe a urmatoarelor:

- 1) starea cofrajelor si/sau a gropilor sau terasamentelor in care se toarna betonul;
- 2) starea armaturii;
- 3) starea pieselor inglobate in beton;
- 4) starea rosturilor de turnare, daca este cazul;

b) sa verifice comanda pentru beton (la furnizori externi sau la statia proprie de preparare) ;

c) sa verifice faptul ca sunt asigurate conditiile corepunzatoare pentru transportul betonului la locul de punere in opera, precum si mijloacele, facilitatile si personalul pentru punerea in opera a betonului, inclusiv cele necesare in caz de situatii neprevazute;

d) sa cunoasca si sa supravegheze modul de turnare si compactare a betonului (cu respectarea prevederilor privind rosturile de turnare), precum si prelevarea de probe pentru incercarile pe beton proaspat si beton intarit, cu intocmirea unei proceduri de punere in opera, daca este cazul.

Aprobarea inceperii turnarii betonului trebuie sa fie reconfirmata pe baza unor noi verificari, in cazul in care au trecut 7 zile fara a incepe turnarea sau au intervenit evenimente de natura sa modifice situatia constatata la data aprobarii.

Specificarea privind betonul, prevazuta in proiect, pentru comanda la furnizori sau pentru preparare in statii proprii, se face in conformitate cu prevederile NE 012/1-2007, avand in vedere si eventuale alte conditii precizate in proiect.

In functie de de tipul de utilizare a betonului, permeabilitatea la apa se determina prin:

- adancimea maxima de patrundere a apei, conform SR EN 12390-8;
- gradele de impermeabilitate, conform anexei X din NE 012/2-2010 ;

Este obligatorie verificarea betonului la locul de turnare, pe probe, conform prevederilor anexei H din NE 012/2-2010.

Epruvetele confectionate vor fi pastrate astfel:

a) epruvetele pentru verificarea clasei betonului pus in opera se pastreaza in conditiile prevazute in SR EN 12390-2;

b) epruvetele de control pentru verificarea rezistentelor la compresiune la termene intermediare se pastreaza in conditii similare betonului pus in opera;

c) epruvetele pentru determinarea altor caracteristici ale betonului, daca este cazul, se pastreaza in conditiile prevazute in standardele de incercare aplicabile.

Pentru betoanele puse in opera, pentru fiecare constructie, trebuie tinuta, la zi, condica de betoane, care trebuie sa cuprinda cel putin urmatoarele:

- a) datele privind bonurile de livrare sau documentele echivalente in cazul producerii betonului de catre executant;
- b) locul unde a fost pus betonul in opera in lucrare;
- c) ora inceperii si terminarii turnarii betonului;
- d) temperatura betonului proaspat;
- e) probele de beton prelevate si epruvetele turnate, modul de identificare a acestora si rezultatele obtinute la incercarea lor;
- f) masurile adoptate pentru protectia betonului proaspat turnat;
- g) eventualele evenimente intervenite (intreruperea turnarii, intemperii etc.);
- h) temperatura mediului ambiant;
- i) personalul care a supravegheat turnarea si compactarea betonului.

Datele din condica de betoane trebuie sa asigure trasabilitatea betonului, de la prepararea acestuia si pana la punerea lui in opera.

### **Reguli generale de betonare**

La turnarea betonului trebuie respectate urmatoarele reguli generale:

- a) cofrajele din lemn, betonul vechi sau zidariile - care sunt in contact cu betonul proaspat - trebuie sa fie udate cu apa atat cu 2...3 ore inainte cat si imediat inainte de turnarea betonului, dar apa ramasa in denivelari trebuie sa fie inlaturata;
- b) descarcarea betonului din mijlocul de transport, se face in bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct in cofraj;
- c) refuzarea betonului adus la locul de turnare si interzicerea punerii lui in opera, in conditiile in care nu se incadreaza in limitele de consistenta prevazute sau prezinta segregari; se admite imbunatatirea consistentei numai prin utilizarea unui aditiv superplastifiant cu respectarea prevederilor aplicabile din NE 012/1-2007;
- d) inaltimea de cadere libera a betonului nu trebuie sa fie mai mare de 3,0 m in cazul elementelor cu latime de maximum 1,0 m si 1,5 m in celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafata (placi, fundatii etc.);

- e) turnarea betonului in elemente cofrate pe inaltimei mai mari de 3,0 m se face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcatuit din tronsoane de forma tronconica), avand capatul inferior situat la maximum 1,5 m de zona care se betoneaza;
- f) raspandirea uniforma a betonului in lungul elementului, urmarindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm inaltime si turnarea noului strat inainte de inceperea prizei betonului turnat anterior;
- g) corectarea pozitiei armaturilor in timpul turnarii, in conditiile in care se produce deformarea sau deplasarea acestora fata de pozitia prevazuta in proiect (indeosebi pentru armaturile dispuse la partea superioara a placilor in consola);
- h) urmarirea atenta a inglobarii complete in beton a armaturii, cu respectarea grosimii acoperirii, in conformitate cu prevederile proiectului si ale reglementarilor tehnice in vigoare;
- i) nu este permisa ciocanirea sau scuturarea armaturii in timpul betonarii si nici asezarea pe armaturi a vibratorului;
- j) urmarirea atenta a umplerii complete a sectiunii in zonele cu armaturi dese, prin indesarea laterala a betonului cu ajutorul unor sipci sau vergele de otel, concomitent cu vibrarea lui; in cazul in care aceste masuri nu sunt eficiente, trebuie create posibilitati de acces lateral, prin spatii care sa permita patrunderea vibratorului in beton;
- k) luarea de masuri operative de remediere in cazul unor deplasari sau cedari ale pozitiei initiale a cofrajelor si sustinerilor acestora;
- l) asigurarea desfasurarii circulatiei lucratorilor si mijloacelor de transport in timpul turnarii pe podine astfel rezemate, incat sa nu modifice pozitia armaturii; este interzisa circulatia directa pe armaturi sau pe zonele cu beton proaspat;
- m) turnarea se face continuu, pana la rosturile de lucru prevazute in proiect sau in procedura de executare;
- n) durata maxima admisa a intreruperilor de turnare, pentru care nu este necesara luarea unor masuri speciale la reluarea turnarii, nu trebuie sa depaseasca timpul de incepere a prizei betonului; in lipsa unor determinari de laborator, aceasta se considera de 2 ore de la prepararea betonului, in cazul cimenturilor cu adaosuri si 1,5 ora in cazul cimenturilor fara adaosuri;
- o) reluarea turnarii, in cazul cand s-a produs o intrerupere de turnare de durata mai mare, numai dupa pregatirea suprafetelor rosturilor;
- p) permiterea instalarii podinilor pentru circulatia lucratorilor si mijloacelor de transport local al betonului pe plansele betonate, precum si depozitarea pe acestea a unor schele, cofraje sau

armaturi este permisa numai dupa 24 ... 48 ore, in functie de temperatura mediului si de tipul de ciment utilizat.

Turnarea betonului in elemente masive, respectiv a elementelor la care cea mai mica dimensiune este cel putin egala cu 1,5 m, se face avand in vedere aspectele particulare prezentate in continuare:

a) adoptarea de masuri speciale la stabilirea compozitiei betonului si a tehnologiei de tunare, in vederea asigurarii calitatii lucrarii. In scopul reducerii eforturilor din temperatura si contractie, la stabilirea compozitiei si prepararii betonului se urmareste:

- adoptarea unui tip de ciment cu caldura de hidratare redusa (corelat cu clasa betonului) si a unui dozaj cat mai scazut, utilizand in acest scop un aditiv reducător de apa si agregate cu dimensiuni cat mai mari;
- asigurarea unei temperaturi cat mai scazute pentru betonul proaspat, reducerea temperaturii agregatelor prin stropire artificiala, utilizarea de apa rece, etc;

b) turnarea betonului in elemente masive se face fie in strat continuu, fie in trepte. Aceste prevederi se aplica si in cazul elementelor cu grosimea de 0,8 ... 1,5 m, daca volumul acestora depaseste 100 mc;

Turnarea betonului in elemente verticale (stalpi, diafragme, pereti) se face respectandu-se urmatoarele prevederi suplimentare:

a) in cazul elementelor cu inaltimea de maximum 3,0 m, daca vibrarea betonului nu este stanjenita de grosimea redusa a elementului sau de desimea armaturilor, se admite cofrarea tuturor fetelor pe intreaga inaltime si turnarea pe la partea superioara a elementului;

b) in cazul in care se intrevad dificultati la compactarea betonului precum si in cazul elementelor cu inaltime mai mare de 3,0 m, se adopta una din solutiile:

- 1) cofrarea unei fete pe maximum 1,0 m inaltime si completarea cofrajului pe masura turnarii;
- 2) turnarea si compactarea prin ferestrele laterale;

c) in cazul peretilor de recipienti, cofrajul se monteaza pe una din fete pe intreaga inaltime, iar pe cealalta fata, pe inaltime de maximum 1,0 m, completandu-se pe masura turnarii;

d) primul strat de beton trebuie sa aiba o consistenta la limita maxima admisa prin procedura de executare a lucrarilor si trebuie sa nu depaseasca grosimea de 30 cm;

e) nu se admit rosturi de lucru inclinate rezultate din curgerea libera a betonului.

Turnarea betonului in grinzi si placi se face cu respectarea urmatoarelor prevederi suplimentare:

- a) turnarea grinzilor si a placilor incepe dupa 1... 2 ore de la terminarea turnarii stalpilor sau peretilor pe care reazema, daca procedura de executare a lucrarilor nu contine alte precizari;
- b) grinzile si placile care sunt in legatura se toarna, de regula, in acelasi timp; se admite crearea unui rost de lucru la 1/5 ... 1/3 din deschiderea placii si turnarea ulterioara a acesteia;
- c) la turnarea placii se folosesc repere dispuse la distante de maximum 2,0 m, pentru a asigura respectarea grosimii placilor prevazute in proiect.

### **Turnarea betonului de protectie a armaturii**

Aceasta se va incepe numai dupa ce geotehnicianul si proiectantul au certificat ca la cota respectiva de sapatura sau taluz terenul corespunde din punct de vedere fizico-mecanic. Executantul trebuie sa pregateasca pentru turnarea betonului de protectie numai strict suprafata de teren pentru care poate asigura beton in ziua respectiva.

Executantul trebuie sa asigure utilajul necesar evacuarii eventualelor ape pluviale colectate in ampriza sapaturii.

### **Turnarea betonului pe timp friguros**

In conditiile in care temperatura aerului este mai mica sau egala cu +5°C, sau exista posibilitatea ca in interval de 24 ore sa scada sub limita amintita, se recomanda ca temperatura betonului proaspat sa fie de 15-20°C.

La turnarea betonului pe timp friguros se vor lua masuri necesare pentru curatirea suprafetei de betonare de zapada si gheata. Este interzisa folosirea clorurii de calciu ca agent de dezghetare.

Daca temperatura suprafetei care urmeaza sa fie acoperita cu beton este mai mica de +5°C betonarea nu va incepe.

Pentru alte reglementari privind turnarea betonului pe timp friguros, a se vedea normativul C 16-84.

### **Turnarea betonului pe timp calduros**

La turnarea betonului pe timp calduros, executantul va lua masurile necesare protejarii corespunzatoare a betonului impotriva efectului evaporarii rapide a apei din beton. Se recomanda betonarea in timpul noptii, daca in cursul zilei se inregistreaza temperaturi mai mari de +25°C.

### **Tratarea betonului dupa turnare**

Tratarea si protectia betonului, in perioada de dupa turnare, au scopul de a asigura atingerea caracteristicilor cerute pentru betonul respectiv, in functie de domeniul de utilizare si de conditiile de mediu din aceasta perioada.

Caracteristicile avute in vedere sunt:

- a) rezistentele si deformatiile betonului;
- b) evitarea efectului contractiei betonului, a producerii fisurilor si, dupa caz, impermeabilitatea;
- c) durabilitatea, in functie de clasele de expunere.

Aceste caracteristici sunt determinate, din punctul de vedere al tratarii si protectiei betonului, de:

- 1) impiedicarea evaporarii apei din beton;
- 2) evitarea, dupa caz, a actiunilor mecanice daunatoare (vibratii, impact etc.), a inghetului sau a contaminarii cu substante daunatoare (uleiuri, agenti agresivi etc.).

La stabilirea duratei de tratare si de protectie a betonului trebuie sa fie avuti in vedere urmatoorii parametri:

a) conditiile de mediu din perioada de exploatare a constructiei exprimate prin clasele de expunere stabilite in NE 012/1-2007. In acest sens, se deosebesc doua situatii:

- 1) constructii aflate in clasele de expunere X0 sau XC1;
- 2) constructii aflate in alte clase de expunere.

b) sensibilitatea betonului la tratare, in functie de compozitie. Cele mai importante caracteristici ale compozitiei betonului, care influenteaza durata tratarii betonului, sunt: raportul apa/ciment (A/C), tipul si clasa cimentului, tipul si proportia aditivilor.

c) procentul din valoarea caracteristica a rezistentei la compresiune la 28 zile, la care trebuie sa ajunga rezistenta betonului in perioada de tratare. Pentru acest procent sunt stabilite trei clase: 35%, 50% si 70%.

d) viteza de dezvoltare a rezistentei betonului, care poate fi stabilita in functie de:

- raportul ( $r$ ) dintre valoarea medie a rezistentei la compresiune dupa 2 zile ( $f_{cm2}$ ) si valoarea medie a rezistentei la compresiune dupa 28 zile ( $f_{cm28}$ ), determinate prin incercari initiale sau bazate pe performantele cunoscute ale unui beton cu compozitie similara (a se vedea NE 012/1-2007);

e) conditiile de mediu in timpul tratarii: temperatura si expunerea directa la soare, umiditatea, viteza vantului sau curenților de aer, dupa caz.

Durata de tratare a betonului stabilita in functie de parametrii prezentati mai sus, se determina dupa cum urmeaza, pentru:

- a) elemente nestructurale, pentru care nu se pun conditii privind tratarea: perioada minima de tratare trebuie sa fie de 12 ore, cu conditia ca priza sa nu dureze mai mult de 5 ore si temperatura la suprafata betonului sa nu fie sub 5° C;
- b) elemente structurale din constructii ce urmeaza a fi supuse doar conditiilor din clasele de expunere X0 sau XC1, daca prin proiect nu se prevede altfel: conform conditiilor pentru atingerea a 35% din valoarea caracteristica a rezistentei la compresiune la 28zile, prevazute in tabelul 14 din NE 012/2-2010;
- c) elemente structurale din constructii ce urmeaza a fi expuse unor conditii corespunzatoare altor clase de expunere decat X0 sau XC1, astfel:
- 1) daca acestea nu sunt supuse altor conditii prevazute in proiect: conform conditiilor pentru atingerea a 50% din valoarea caracteristica a rezistentei la compresiune la 28 zile, prevazute in tabelul 15 din NE 012/2-2010 ;
  - 2) daca acestea sunt supuse unor conditii prevazute in proiect : conform conditiilor pentru atingerea a 70% din valoarea caracteristica a rezistentei la compresiune la 28 zile, prevazute in tabelul 16 din NE 012/2-2010.

### **Conditii normale de temperatura**

Pentru protectia betonului se utilizeaza, de regula, urmatoarele metode, separat sau combinat:

- pastrarea cofrajului in pozitie;
- acoperirea suprafetei betonului cu folii impermeabile la vapori, fixate la margini si la imbinari pentru a preveni uscarea;
- amplasarea de invelitori umede pe suprafata si protejarea acestora impotriva uscarii;
- mentinerea unei suprafete umede de beton, prin udare cu apa;
- aplicarea unui produs de tratare corespunzator.

Utilizarea produselor de tratare pentru protectie la imbinarile constructive, pe suprafetele ce urmeaza a fi tratate sau pe suprafetele pe care este necesara aderarea altui material, este permisa numai daca acestea sunt indepartate complet inainte de urmatoarea operatie, sau daca se dovedeste ca nu au nici un efect negativ asupra operatiilor ulterioare.

### **Conditii de timp friguros**

Masurile de protectie pe timp friguros se vor lua daca temperatura mediului ambiant (masurata la ora 8 dimineata ) este mai mica de + 8°C si constau in:

- asigurarea conditiilor normale de priza si intarire

- asigurarea unei rezistente suficiente pentru a evita deteriorarea prin actiunea dezghetului si inghetului
- evitarea de fisuri cauzate de contractarea prin racirea brusca a stratului superficial de beton
- protectia se va realiza prin acoperire cu saltele executate din rogojini cuprinse intre doua folii de polietilena
- in cazul elementelor cu grosime mai mare de 1,0 m inlaturarea protectie este admisa numai daca diferentele dintre temperatura suprafetei betonului si cea a mediului este mai mica de 12°C.

### **Conditii de timp calduros**

Toate suprafetele vor fi mentinute umede in permanenta, fie prin stropire continua, fie prin acoperire cu materialele mentionate la paragraful precedent si stropire manuala.

### **Compactarea betonului**

Betonul trebuie turnat si compactat astfel incat sa se asigure ca intreaga armatura si piesele inglobate sunt acoperite in mod adecvat, in intervalul tolerantelor acoperirii cu beton compactat si ca betonul va atinge rezistenta si durabilitatea prevazute.

Trebuie realizata o compactare adecvata in zonele de variatie a sectiunii transversale, in sectiunile inguste, in nise, in sectiunile cu aglomerare de armatura si la nodurile dintre elementele structurilor.

Viteza de turnare si compactare trebuie sa fie suficient de mare pentru a evita formarea rosturilor de turnare si suficient de redusa pentru a evita tasarile sau supraincercarea cofrajelor si sustinerilor acestora.

Trebuie evitata segregarea in timpul turnarii si compactarii betonului.

Pe durata turnarii si compactarii, betonul trebuie sa fie protejat impotriva radiatiei solare nefavorabile, vanturilor puternice, inghetului, apei, ploii si zapezii.

Compactarea betonului se va face cu vibratoare interne (pervibratoare).

Se vor crea la intervalul de maximum 3 m a unor spatii libere intre armaturile de la partea superioara care sa permita patrunderea libera a betonului sau a furtunurilor prin care se descarca betonul. Spatiile necesare patrunderii vibratorului se vor crea la interval de maximum cinci ori grosimea elementului. Personalul care efectueaza vibrarea va fi instruit in prealabil pentru a respecta urmatoarele reguli :

- introducerea vibratorului se va face cat mai vertical fara a atinge armaturile si patrundand in stratul turnat anterior pe o adancime de 10-15cm
- durata de vibratie pe o pozitie va fi de 10-30 sec aceasta prelungindu-se daca suprafata betonului nu este orizontala sau continua sa degajeze bule de aer din masa betonului
- extragerea vibratorului se va face lent pentru a se evita formarea de goluri
- pozitia urmatoare de introducere e vibratorului nu va depasi distanta de 1,0m.

### **ROSTURI DE TURNARE**

Rosturile de lucru vor fi realizate tinand seama de urmatoarele:

a) suprafata rosturilor de lucru la stalpi si grinzi va fi, de regula, perpendiculara pe axa acestora, iar la placi si pereti perpendiculara pe suprafata lor;

b) tratarea rosturilor de lucru:

- spalare cu jet de apa si aer sub presiune dupa sfarsitul prizei betonului
- inainte de betonare suprafata rostului de lucru va fi bine curatata indepartandu-se betonul ce nu a fost bine compactat si/sau se va freca cu peria de sarma pentru a inlatura pojghita de lapte de ciment si oricare alte impuritati, dupa care se va uda;
- inaintea betonarii, suprafata betonului existent trebuie udata si lasata sa absoarba apa, dupa regula: betonul trebuie sa fie saturat dar suprafata zvantata.

Cerintele enuntate anterior trebuie sa fie indeplinite si in cazul rosturilor accidentale ce au aparut ca urmare a conditiilor climaterice, din cauza unor defectiuni, a nelivrării la timp a betonului etc.

Recomandari privind stabilirea pozitiei rosturilor de lucru sunt date in anexa F din NE 012/2-2010.

### **DECOFRAREA**

La decofrare trebuie sa se respecte urmatoarele prevederi:

a) elementele pot fi decofrate in cazul in care betonul are o rezistenta suficienta pentru a putea prelua, integral sau partial, dupa caz, solicitarile pentru care acestea au fost proiectate.

b) se recomanda urmatoarele valori ale rezistentei la compresiune la care se poate decofra:

- partile laterale ale cofrajelor se pot indeparta dupa ce betonul a atins o rezistenta la compresiune de minimum 2,5 N/mm<sup>2</sup>, astfel incat sa nu fie deteriorate fetele si muchiile elementelor;

- cofrajele fetelor inferioare la placi si grinzi se pot indeparta, mentinand sau remontand popi de siguranta, numai in conditiile in care rezistenta la compresiune a betonului a atins, fata de clasa, urmatoarele procente:

- 70 % pentru elemente cu deschidere de maximum 6,0 m;
- 85 % pentru elemente cu deschidere mai mare de 6,0 m;

c) indepartarea popilor de siguranta se face la termenele recomandate.

Nu este permisa indepartarea popilor de siguranta ai unui planseu aflat imediat sub altul care se cofreaza sau la care se toarna betonul.

Recomandari cu privire la termenele minime de decofrare a fetelor laterale, in functie de temperatura mediului si de viteza de dezvoltare a rezistentei betonului, sunt date in normativul NE 012/2-2010 dupa cum urmeaza:

- a) pentru fetele laterale, in tabelul 17;
- b) pentru fetele inferioare ale cofrajelor, cu mentinerea popilor de siguranta, in tabelul 18;
- c) pentru indepartarea popilor de siguranta, in tabelul 19;

In cursul operatiei de decofrare trebuie respectate urmatoarele reguli:

- a) desfasurarea operatiei trebuie supravegheata direct de catre conducatorul punctului de lucru; in cazul in care se constata defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea constructiei decofrate, se sisteaza demontarea elementelor de sustinere pana la aplicarea masurilor de remediere sau consolidare;
- b) sustinerile cofrajelor se desfac incepand din zona centrala a deschiderii elementelor si continuand simetric catre reazeme;
- c) slabirea pieselor de descintrare (pene, vinciuri) se face treptat, fara socuri;
- d) decofrarea se face astfel incat sa se evite preluarea brusca a incarcarilor de catre elementele care se decofreaza, precum si ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului si sustinerilor acestuia.

In termen de 24 de ore de la decofrarea oricarei parti de constructie se face o examinare amanuntita a tuturor elementelor de rezistenta ale structurii, de catre conducatorul punctului de lucru, reprezentantul investitorului si de catre proiectant (daca acesta a solicitat sa fie convocat), incheindu-se un proces-verbal in care se vor consemna calitatea lucrarilor, precum si eventuale defecte constatate.

Este interzisa efectuarea de remedieri inainte de efectuarea acestei examinari.

### **ABATERI SI TOLERANTE**

Abaterile maxime admisibile la executarea lucrarilor de beton si beton armat monolit sunt cele aratate in anexa D din normativul NE 012/2-2010.

### **CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR DE BETON ARMAT**

Fazele procesului de executie a lucrarilor de beton armat, constituie in majoritate lucrari ascunse, astfel incat verificarea si controlul calitatii acestora trebuie sa fie consemnate in " Registrul de procese verbale de lucrari ascunse ". Acestea vor fi incheiate intre reprezentantii beneficiarului si executantului si vor fi aduse la cunostinta proiectantului.

In procesele verbale de lucrari ascunse se vor preciza :

- elementul sau lucrarea supusa verificarii
- verificarile efectuate
- constatarile rezultate
- acordul pentru trecerea la executarea fazei urmatoare

Daca se constata neconcordanțe fata de proiect sau caietul de sarcini, se vor preciza masurile necesare de remediere care vor fi supuse spre acceptare proiectantului. Dupa executarea remedierilor se va proceda la incheierea unui proces verbal de lucrari ascunse.

In cazurile in care, pe parcursul executiei se constata abateri fata de proiect, caietul de sarcini sau reglementarile tehnice in vigoare, reprezentantul beneficiarului va dispune intreruperea executiei lucrarii in cauza si va intocmi o nota de constatare intr-un registru special constituit. In asemenea situatii, reprezentantul beneficiarului va incunostinta operativ proiectantul care va stabili si consemna masurile ce se impun a fi luate inainte de continuarea executiei lucrarii.

Pentru principalele faze de executie reprezentantul beneficiarului va verifica:

- Calitatea lucrarilor de cofraje conform sectiunii " COFRAJE "
- Calitatea lucrarilor de montare a armaturilor conform sectiunii " ARMATURI "

Inainte de inceperea betonarii se va verifica daca sunt pregatite corespunzator suprafetele de beton turnate anterior si cu care urmeaza sa vina in contact betonul nou, respectiv daca :

- s-a indepartat stratul de lapte de ciment
- s-au indepartat zonele de beton necompactat
- suprafetele in cauza prezinta rugozitatea necesara asigurarii unei bune legaturi intre betonul nou si cel vechi

Calitatea betonului livrat se va verifica trimestrial prin prelucrarea statistica a rezultatelor incercarilor efectuate pe probele prelevate la statia de betoane conform capitolului - “ Controlul calitatii betonului “ din prezenta sectiune. Calitatea betonului pus in lucrare pentru fiecare parte de structura, se apreciaza tinand seama de :

- constatarile examinarii vizuale a elementelor in cauza
- analizarea rezultatelor incercarilor efectuate pe epruvetele confectionate la santier.

Calitatea betonului pus in lucrare se considera corespunzatoare daca :

- nu se constata defecte de turnare sau compactare ( goluri, segregari, discontinuitati, etc )
- rezultatele incercarilor efectuate pe cuburile de proba indeplinesc conditiile prevazute la capitolul “ Controlul calitatii betonului “ din prezenta sectiune.

Pentru alte exigente se vor avea in vedere reglementarile din Normativul NE 012/2-2010.

In cazurile in care rezulta o calitate necorespunzatoare a betonului pus in lucrare, proiectantul va analiza si stabili masurile ce se impun.

### **MASURATORI SI DECONTARI**

Betonul preparat in statiile centralizate se masoara si se plateste la mc.

Punerea in opera e betonului se masoara si se plateste la mc.

## **5.4. CONSTRUCTII METALICE**

Plansele: se aplica la toate plansele ce poarta indicativul **Rm**

### **GENERALITATI**

Prezentul caiet de sarcini contine instructiunile tehnologice ce se aplica la executia in intreprindere, la montajul, controlul calitatii si expedierea constructiei metalice.

### **PRESCRIPTII TEHNICE DE BAZA**

- STAS 767/0-88 - Constructii civile, industriale si agricole. Constructii din otel.  
Conditii generale de calitate;
- SR EN 10025-1:2005- Produse laminate la cald din oteluri pentru constructii. Partea 1: Conditii tehnice generale de livrare;
- SR EN 10025-2:2004- Produse laminate la cald din oteluri de constructii. Partea 2: Conditii tehnice de livrare pentru oteluri de constructii nealiate;
- SR EN 10029:2011 - Table de otel laminate la cald, cu grosimi mai mari sau egale cu 3 mm.  
Tolerante la dimensiuni si de forma;
- SR EN 10034:1995 - Profile I si H de otel pentru constructii. Tolerante de forma si la Dimensiuni;
- SR EN 10162:2003 - Profile de otel formate la rece. Conditii tehnice de livrare. Tolerante la sectiuni transversale si la dimensiuni;
- SR EN 10056-1:2000- Corniere cu aripi egale si inegale din otel pentru constructii. Partea 1: Dimensiuni;
- SR EN 10056-2:1996- Corniere cu aripi egale si cu aripi neegale de otel pentru constructii.  
Partea 2: Tolerante de forma si la dimensiuni;
- SR EN 10058:2004 - Otel lat laminat la cald pentru utilizari generale. Dimensiuni si tolerante la dimensiuni si la forma;
- SR EN 10059:2004 - Otel patrat laminat la cald pentru utilizari generale. Dimensiuni si tolerante la dimensiuni;
- SR EN 10060:2004 - Otel rotund laminat la cald pentru utilizari generale. Dimensiuni si tolerante la dimensiuni si la forma;
- SR EN 10163-1:2005- Conditii de livrare privind starea suprafetei tablelor, platbenzilor si profilelor de otel laminate la cald. Partea 1: Conditii generale

- SR EN 10163-2:2005- Conditii de livrare privind starea suprafetei tablelor, platbenzilor si profilelor de otel laminate la cald. Partea 2: Table si platbenzi;
- SR EN 10163-3:2005- Conditii de livrare privind starea suprafetei tablelor, platbenzilor si profilelor de otel laminate la cald. Partea 3: Profile
- SR EN ISO 377:2000- Otel si produse de otel. Locul de prelevare si pregatire a probelor si epruvetelor pentru incercari mecanice;
- SR EN ISO 14284:2003-Fonte si oteluri. Prelevarea si pregatirea probelor pentru determinarea compozitiei chimice;
- SR EN 15048-1:2007- Asamblari cu suruburi nepretensionate pentru structuri metalice. Partea 1: Cerinte generale;
- SR EN 14399-3:2005- Asamblari de inalta rezistenta cu suruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 3: Sistem HR. Ansambluri surub cu cap hexagonal si piulita;
- SR EN 14399-6 - Asamblari de inalta rezistenta cu suruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 6: Saibe plate tesite
- 2005/AC:2006
- STAS 6967/88 - Incercari mecanice ale metalelor. Clasificare;
- STAS 2350-92 - Suruburi pentru fundatii. Clasa de executie C;
- STAS 8600-79 - Constructii civile, industriale si agrozootehnice.
- Tolerante si asamblari in constructii. Sistem de tolerante;
- SR EN ISO 9013:2003 - Taiere termica. Clasificarea taieturilor termice. Specificatii geometrice ale produselor si tolerante referitor la calitate;
- SR EN ISO 14341:2011- Materiale consumabile pentru sudare. Sarme electrod si depuneri prin sudare pentru sudare cu arc electric in mediu de gaz protector cu electrod fuzibil a otelurilor nealiatate si cu granulatie fina. Clasificare;
- SR EN ISO 26304:2010- Materiale consumabile pentru sudare. Sarme electrod pline, sarme tubulare si cupluri sarma-flux pentru sudare sub strat de flux a de inalta rezistenta. Clasificare;
- SR EN ISO 9692-1:2004- Sudare si procedee conexe. Recomandari pentru pregatirea imbinarii. Partea 1: Sudare manuala cu arc electric cu electrod invelit, sudare cu arc electric cu electrod fuzibil in mediu de gaz protector, sudare cu gaze, sudare WIG si sudare cu radiatii a otelurilor;
- SR EN ISO 13920:1998 - Sudare. Tolerante generale pentru constructii sudate. Dimensiuni pentru lungimi si unghiuri. Forme si pozitii;

- SR EN 1435:2001 - Examinari nedistructive ale sudurilor. Examinarea radiografica a imbinarilor sudate;
- SR EN ISO 23277:2010 - Examinari nedistructive ale sudurilor. Examinarea cu lichide penetrante a sudurilor. Niveluri de acceptare;
- SR EN ISO 23278:2010 - Examinari nedistructive ale sudurilor. Examinarea cu pulberi magnetice a sudurilor. Niveluri de acceptare;
- SR EN ISO 12944-2:2002 - Vopsele si lacuri. Protectia prin sisteme de vopsire a structurilor de otel impotriva coroziunii. Partea 2: Clasificare a mediului;
- SR EN ISO 12944-4:2002 - Vopsele si lacuri. Protectia prin sisteme de vopsire a structurilor de otel impotriva coroziunii. Partea 4: Tipuri de suprafete si de pregatire a suprafetelor;
- GP 121/1-2013 - Ghid de proiectare si executie privind protectia impotriva coroziunii;
- GE 053-2004 - Ghid de executie privind protectia impotriva coroziunii a constructiilor din otel;
- SR EN 1090-1:2009 - Executarea structurilor de otel si structurilor de aluminiu. Partea 1: Cerinte pentru evaluarea conformitatii elementelor structurale;
- SR EN 1090-2:2008 - Executarea structurilor de otel si structurilor de aluminiu. Partea 2: Cerinte tehnice pentru structurile de otel
- C 150-99 - Normativ privind calitatea imbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole;

La executia si montajul structurii metalice se vor respecta toate instructiunile de protectia muncii si PSI aflate in vigoare la data respectiva. Principalele acte normative sunt urmatoarele:

-Legea 319 din 2006 - Legea securitatii si sanatatii in munca publicata in Monitorul Oficial al Romaniei nr. 646 din 26 iulie 2006;

-Hotararea de Guvern 300/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile;

- Norme specifice de securitate a muncii pentru constructii si confectii metalice , emise prin Ordinul MMPS nr.56/1997 (cod 42) ;

-Norme specifice de protectia muncii pentru manipularea , transportul prin purtare cu mijloace mecanizate si depozitarea materialelor , emise prin Ordinul MMPS nr. 719/1997 (cod 57) ;

-Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la inaltime , emise prin Ordinul

MMPS nr. 235/1995 (cod 12) ;

-Hotararea de Guvern 971/2006 privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca;

-Hotararea de Guvern 1048/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca;

-Hotararea de Guvern 1091/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de munca;

-Hotararea de Guvern 1146/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca;

-Ordonanta nr. 60 din 1997

-Normele tehnice de proiectare si realizare a constructiilor privind protectia la actiunea focului P118-99 si Manualul MP 008 - 2000.

## **CONDITII TEHNOLOGICE LA EXECUTIA IN INTREPRINDERE, CONTROLUL CALITATII SI EXPEDIEREA CONSTRUCTIEI METALICE**

### **MATERIALE FOLOSITE**

Materialele ce se folosesc trebuie sa aiba compozitia chimica si caracteristicile mecanice pentru marcile si clasele de calitate prevazute in proiectul de executie. Marcile si clasele de calitate pentru materiale au fost stabilite pe baza prevederilor din standardele de produse, precum si a altor prescriptii legale in vigoare la data intocmirii prezentului proiect. Marcile si clasele de calitate ale otelurilor, precum si caracteristicile mecanice ale suruburilor, piulitelor si saibelor nu pot fi schimbate fara acordul scris al proiectantului.

Toate laminatele trebuie sa fie insotite de certificate de calitate emise de furnizor. Nu se vor introduce in fabricatie alte materiale decit cele prevazute in prezentul proiect.

Pentru structura metalica s-au utilizat urmatoarele materiale conform SR EN 10025-2:

- otel de tipul S275JR–profile laminate stâlpi, grinzi si subansambluri;
- otel de tipul S235JR–piese metalice (placi,gusee);

Materialele de adaos pentru sudare se aleg de catre uzina care confectioneaza elementele de constructii din otel. Acestea trebuie sa corespunda cu marcile de oteluri indicate in proiect si sa respecte conditiile de calitate din standardele: SR EN ISO 14341:2011, SR EN ISO 26304:2010.

Imbinarile folosite la montajul structurii metalice sunt indicate pe plansele cu detaliile de imbinare. Organele de asamblare pentru aceste imbinari trebuie sa fie conform SR EN 14399-3: 2005 (suruburi si piulite) si SR EN14399-6: 2005/AC: 2006 (saibe).

## **PRESCRIPTII DE EXECUTIE**

### **Trasarea**

Constructiile metalice se vor executa conform detaliilor din proiect, folosind numai tehnologii omologate.

Trasarea se va executa cu precizie de  $\pm 1.00$  mm. Nu se admite acumularea mai multor tolerante pe aceeasi linie de cotare.

Trasarea se efectueaza cu instrumente verificate si comparate cu etaloanele de control verificate oficial sau cu instalatii speciale. Pe sabloane se scriu : simbolul lucrarii, numarul desenului, pozitia pieselor, diametrul gaurilor, numarul pieselor aceleasi, etc.

La stabilirea cotelor din trasare si debitare a materialelor se va tine seama ca valorile cotelor din proiect sa fie cele finale, care trebuie realizate dupa incheierea intregului proces tehnologic de uzinare. Orientarea pieselor fata de directia de laminare poate fi oricare.

### **Prelucrarea pieselor**

Taierea pieselor se face cu foarfeca, cu fierastraul, sau cu flacara de oxigen folosindu-se cu precadere taierea mecanizata. Nu se admite taierile si prelucrarile cu arcul electric.

La piesele debitate sau prelucrate cu flacara, la care nu se mai fac prelucrari ale muchiilor, este obligatoriu sa se curete crusta de zgura care se formeaza la partea inferioara a taieturii.

Prelucrarea muchiilor (sanfrenarea) pieselor ce trebuie imbinat prin sudura este obligatorie si se va executa conform procesului tehnologic de executie.

Prelucrarea muchiilor se poate executa atat cu mijloace mecanice (ex, prin aschiere) cat si mecanizat cu flacara de oxigaz. Dupa sanfrenarea cu flacara este obligatorie polizarea muchiilor sanfrenate pe o adancime de minim 2 mm. Nu se admite prelucrarea muchiilor manual cu flacara de oxigaz.

Suprafetele taieturilor executate cu stanta sau flacara se prelucreaza prin aschiere pe o adancime de 2 – 3 mm. Se excepteaza marginile libere ale guseelor ori rigidizarilor. Marginile taieturilor executate cu flacara nu mai necesita prelucrarea prin aschiere, daca prin sudare se topesc complet sau daca se asigura taierii clasa de calitate 1.2.1 conform SR EN ISO 9013:2003.

O eventuala preincalzire a laminatelor inainte de taiere se va face conform prevederilor procesului tehnologic de uzinare. Crestaturile, neregularitatile sau fisurile fine rezultate dintr-o prelucrare defectuasa cu oxigen, se inlatura prin daltuire, polizare sau rabotare. Daltuirea sau polizarea se executa cu o panta de 1 : 10 fata de suprafata taieturii sau prin incarcare cu sudura, cu respectarea tehnologiei de sudare si acordul proiectantului.

Piesele al caror contur prezinta unghiuri intrande se gauresc in prealabil in varful unghiului cu un burghiu avand diametrul de minim 25 mm. In cazul taierii cu o masina de copiat, la unghiurile intrande trebuie asigurata o racordare cu diametrul de minim 25 mm, urmata de polizare.

Geometria rosturilor (unghiul, marimea muchiilor netesite, deschiderea rosturilor, etc.) ca si forma prelucrarii muchiilor in vederea sudarii se alege de uzina functie de tipul imbinarii, de procedeul de sudare folosit si de grosimea pieselor, tinand seama de prevederile din SR EN ISO 9692-1/2004 pentru sudarea cu arc electric invelit.

Toate piesele care in urma procesului de taiere cu flacara au suferit deformatii mai mari decat cele indicate in prezentul Caiet de sarcini vor fi supuse indreptarii. Indreptarea se va putea face la laminorul de planat sau prin incalzire locala. Temperatura tablei in zonele incalzite local va fi de cca. 600°C. Ea va fi obligatoriu controlata. In cazul indreptarii prin incalzire locala se interzice racirea fortata a zonelor incalzite( de expemplu cu jet de apa sau aer).

Dimensiunile pieselor taiate trebuie astfel realizate incat dupa sudarea definitiva sa nu se depaseasca abaterile admise.

Piesele care urmeaza a fi asamblate trebuie sa aiba suprafetele uscate si curate. Se interzice asamblarea pieselor ude, acoperite cu gheata, unsoare, noroi, rugina etc. prezentand exfolieri.

Marginile pieselor care se sudeaza vor fi polizate pe o latime de 20 - 30 mm pe ambele fete pentru indepartarea completa a tunderului si ruginii.

Piesele care prezinta muscaturi rezultate prin oprirea accidentala a procesului de taiere cu flacara, vor fi remediate inainte de asamblare .

Neregularitatile si deformatiile locale pe care le prezinta o piesa si care depasesc pe cele prevazute in acest Caiet de sarcini, trebuie sa fie inlaturate prin prelucrare, realizandu-se racordarea lina de la portiunea prelucrata la cea neprelucrata.

Gaurirea reperelor se executa la masini prin aschiere. Gaurile se executa la diametrul definitiv numai cu sablon de gaurire acolo unde este indicat in fisele tehnologice ale executantului; in rest, toate gaurile se dau la un diametru mai mic cu 5 - 6 mm pentru a fi alezate

la diametrul final in faza de preasamblare. Forma gaurilor trebuie sa fie circulara si fara fisuri. Peretii gaurilor trebuie sa fie perpendiculari pe suprafata materialului iar muchiile gaurilor sa fie curatate de bavuri.

### **Asamblarea pieselor in vederea sudarii (asamblare provizorie)**

La asamblare se vor controla toate prinderile de sudura (haftuirile). Daca se constata fisuri in cordoanele de prindere a unor imbinari cap la cap, se vor indeparta complet cordoanele de prindere fisurate, prin craituire (arc-aer), urmata de o polizare pana la indepartarea completa a urmelor lasate de arcul electric (de la craituire) pe materialul de baza.

In cazul unor fisuri in cordoanele de prindere a unor imbinari de colt acestea se vor elimina prin polizare sau craituire mecanica (se elimina complet cordoanele cu fisuri). Curatirea mecanica va fi urmata obligatoriu de polizare.

Dupa polizarea portiunilor in care au existat haftuiri cu fisuri este obligatoriu sa se faca un control amanuntit a acestor zone atat vizual cat si cu lichide penetrante.

La asamblare tolerantele sunt cele din STAS 767 / 0 – 88.

### **Sudarea subansamblelor metalice**

#### **Generalitati**

Executarea unor imbinari sudate de buna calitate este conditionata de:

- folosirea unor laminate de buna calitate lipsite de defecte ca: stratificari, suprapuneri, sufluri, fisuri, incluziuni;
- curatirea de impuritati (grasimi, vopsea, rugina etc.) a laminatelor in zona imbinarii;
- uscarea zonelor din table pe care se aplica sudarea;
- folosirea unor materiale de adaos (electrozi, sarma, flux) corespunzatoare materialului de baza ce se sudeaza;
- respectarea la stabilirea regimului de sudare a energiei liniare minime de sudare prescrisa pentru fiecare tip de imbinare ;
- sudarea in plan orizontal a imbinarilor cap la cap, respectiv sudarea in jgheab a imbinarilor de colt;
- sudarea in stare nerigidizata a imbinarilor pentru evitarea concentrarii tensiunilor, prin folosirea unei ordini de asamblare si sudare corecte.
- sudorii trebuie sa fie calificati si autorizati pentru procedeele de sudura aplicate, indiferent daca executa suduri pe santier sau in uzina.

Sudarea subansamblelor metalice se va executa in hale inchise la o temperatura de minim + 5°C.

Toate sudurile (manuale, automate si semiautomate) se executa cu folosirea placutelor terminale astfel:

-pentru imbinari de colt se vor prevedea, la ambele capete ale cordonului, placute terminale in forma de T.

-pentru imbinarile cap la cap se vor aseza, la ambele capete ale cordonului placute terminale. Placutele terminale vor fi sanfrenate la fel cu piesele ce se imbina.

In cazurile in care nu este posibila asezarea placutelor terminale trebuie sa se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudura.

Dupa terminarea operatiilor de sudare, placutele terminale trebuie indepartate iar capetele codoanelor se vor prelucra. Indepartarea placutelor terminale se va face numai prin taierea cu flacara. Nu se admite indepartarea lor prin lovire.

### **Sudarea propriu-zisa**

Se interzice amorsarea arcului electric pe suprafetele ce nu se acopera ulterior cu sudura. Se vor lua masuri sa nu se produca deteriorari ale pieselor prin stropiri de metal topit.

Se interzice racirea fortata a sudurilor. Zgura de sudura se va indeparta numai dupa racirea normala a acestora.

La sudurile cap la cap, inainte de sudarea pe fata a doua, radacina primei suduri se va curata prin craituirea mecanica sau prin procedeul arc-aer pana se obtine o suprafata metalica curata.

Sudurile de prindere (haftuire) se acopera intodeauna complet cu cordonul propriu-zis pentru a evita suprapunerea mai multor cratere de incheiere. In acest scop primul strat va incepe intodeauna de la sudura de prindere pentru a putea acoperi complet eventualele cratere, realizandu-se cordoane fara ingrosari bruste in dreptul haftuirilor.

Sudarea va incepe si se va termina obligatoriu pe placutele terminale.

Straturile de sudura se vor depune unul dupa altul fara ca zona imbinarii sa se raceasca. Totusi temperatura stratului depus anterior nu va depasi 200°C. (La imbinarile scurte, se va lasa pentru racire un timp de 5-6 minute intre doua straturi succesive de sudura).

La sudarea manuala se vor avea in vedere urmatoarele:

- in timpul sudarii, arcul electric se mentine cat mai scurt, efectuand mici pendulari perpendiculare la directia de sudare. Se interzice efectuarea unor pendulari mari, prin care la

fiecare strat depus sa se acopere intregul rost de sudare. Ultimul strat se va putea executa cu acoperirea intregului rost;

- la imbinari de colt sensul de sudare se va pastra de regula de la mijlocul subansamblului catre capete. Se recomanda ca sudurile de colt lungi sa fie executate simultan de doi sudori incepand de la mijloc spre capete;

- numarul de straturi la imbinarile cap la cap se va stabili prin procesul tehnologic si va fi in functie de marca otelului.

- fiecare strat de sudura la imbinarile cap la cap se va depune in mod obligatoriu de la un capat spre celalalt. Nu se admite sudarea de la cele doua capete spre centru.

-fiecare strat se va depune in sens invers celui parcurs pentru depunerea stratului precedent.

-ingrosarile rezultate la inceperea si incheierea cordoanelor se vor netezi prin polizare (in cazul cand nu a fost posibila asezarea pe placute la capetele sudurilor).

Sudurile se vor executa fara pori, incluziuni, lipsuri de topire etc. Suprafata cusaturilor trebuie sa fie cat mai neteda si uniforma. Se vor evita crestaturile de topire de la marginile cordoanelor de sudura iar craterele se vor completa cu sudura. Nu se admite matarea sudurilor.

Toate cordoanele de sudura se vor executa cu dimensiunile prevazute in procesul tehnologic in conformitate cu proiectul de executie.

### **Abateri dimensionale ale pieselor elementelor si subansamblelor sudate**

Dimensiunile specificate pe desenele de executie corespund temperaturii de + 20°C.

Pentru masuratori facute la alte temperaturi se vor face corecturile necesare, coeficientul de dilatare termica liniara fiind  $\alpha = 12 \times 10^{-6}$ .

Abaterile limita de la forma si dimensiunile pieselor si subansamblelor sudate sunt cele specificate in STAS 767/0 -88 pct. 2.3.1 ... 2.3.5 si anume tabelele 1, 2 si 3, cu urmatoarele limitari si precizari :

- abateri limita la lungimea pieselor secundare : +2 ... -4 mm

- abateri limita la lungimea grinzilor principale :

- pana la deschideri de 9 m inclusiv : +0 ... -4 mm

- la deschideri mai mari de 9 m : +0 ... -6 mm

- abateri limita la stalpi frezati (cu lungimea intre 4, 5 si 9 m) :  $\pm 2$  mm.

- abateri limita la stalpi cu capetele nefrezate, inasa prelucrate pentru sudare :  
+2 ... -4 mm.

Lungimile de la punctele de mai sus se inteleg masurate intre fetele exterioare prelucrate ale sudurilor, care vor avea formele si dimensiunile din SR EN ISO 9692-1/2004 sau din procesele tehnologice, cu tolerantele prescrise in acestea.

Daca lungimile rezulta mai mari, ele se vor prelucra cu discuri abrazive, iar daca rezulta mai mici, se va proceda conform pct. 4.7.1.4. d si art. 2.3.5.2 din STAS 767/0 -88.

Pentru a respecta toleranta la deformarea "in ciuperca" se recomanda ca talpile superioare ale grinzilor principale sa fie predeformate invers la rece, inainte de sudare.

In vederea realizarii corespunzatoare a rosturilor de montaj intre subansamble si tronsoane, abaterile la inaltimea si latimea acestora pe zonele de montaj : conform numarului 13 si 14 din tabel B : +2 ... -3 mm. Exceptie fac distantele dintre fetele interioare ale stalpilor intre care se monteaza grinzi fara rosturi in lungul lor, care trebuie sa fie de cel mult 2 mm; aceste tolerante trebuiesc respectate pe inaltimea pe care se face imbinarea intre stalpi si grinzi.

Pentru restul abaterilor limita se respecta prevederile din tabelul 3.a, iar pentru tolerantele de aliniere cele din SR EN ISO 13920 – 1998.

### **MARCAREA SI COLETAREA**

In vederea asamblarii si montarii corecte pe santier a subansamblelor distincte, in uzina se va face marcarea lor, constind din:

- marcarea de identificare
- marcarea de montaj

Marcarea de identificare se aplica tuturor elementelor distinct livrabile.

Marcarea de montaj se aplica tuturor subansamblelor distinct livrabile, care se asambleaza intre ele pe santier.

Daca dimensiunile piesei nu permit inscriptionarea direct pe piesa, atunci marcarea de identificare se va face pe o alta placuta din tabla, legata cu sirma de piesa sau colet.

Ambalarea elementelor de constructii metalice se va face in conformitate cu planele de coletare si documentatia de ambalare intocmita de executant.

Depozitarea elementelor si coletelor se va face pe o platforma special amenajata si care sa nu fie in contact cu pamantul, sa permita scurgerea apei si sa respecte normele de tehnica securitatii muncii.

La stivuirea elementelor se vor lua masuri pentru evitarea deformatiilor, prin interpunerea de distantieri.

Se va acorda o atentie deosebita manipularii si depozitarii pieselor, pentru a fi ferite de orice avarii.

## **DOCUMENTATIA TEHNOLOGICA DE EXECUTIE**

Documentatia tehnologica de executie in uzina, se realizeaza pe baza proiectelor PT in conformitate cu prevederile din prezentul caiet de sarcini si cu normele tehnice in vigoare. Furnizorul are obligatia sa intocmeasca o documentatie a tehnologiei de confectionare, care sa cuprinda operatiile de debitare si prelucrare a pieselor si preasamblare in uzina.

### **Modificari**

Intreprinderea care uzineaza piesele metalice are obligatia ca inainte de inceperea uzinarii sa verifice planurile de executie. O atentie deosebita se va da verificarii tipurilor si formelor cusaturilor sudate prevazute in proiect.

In cazul constatarii unor deficiente sau in vederea usurarii uzinarii (de exemplu alte forme ale rosturilor, imbinarilor sudate precum si pozitia imbinarilor), se va proceda dupa cum urmeaza :

-pentru deficiente care nu afecteaza structura metalica din punct de vedere al rezistentei sau montajului (neconcordanta unor cote, diferente in extrasul de materiale, etc.), uzina efectueaza modificarile respective, comunicandu-le in mod obligatoriu si proiectantului;

-pentru unele modificari care ar putea afecta structura din punct de vedere al rezistentei sau al montajului, va comunica proiectantului propunerile de modificari pentru avizul acestuia.

Orice modificare de proiect se face numai cu aprobarea prealabila scrisa a proiectantului. Modificarile mai importante se introduc in planurile de executie de catre proiectant, iar pentru unele modificari mici acestea se pot face de catre uzina executanta, dupa ce primeste avizul in scris al proiectantului.

### **Continutul documentatiei**

Dupa verificarea proiectului si introducerea eventualelor modificari, uzina constructoare intocmeste documentatia de executie care trebuie sa cuprinda :

-toate operatiile de uzinare pe care le necesita realizarea elementelor incepand de la debitare si terminand cu expedierea lor.

-tehnologia de debitare si taiere.

-procesul tehnologic de executie pentru fiecare subansamblu in parte, care trebuie sa

asigure imbinarilor sudate cel puțin aceleasi caracteristici mecanice ca si cele ale metalului de baza care se sudeaza, precum si clasele de calitate prevazute in proiect pentru cusaturile sudate.

-preasamblarea in uzina, metodologia de masurare a tolerantelor la premontaj.

Procesul tehnologic de executie pentru fiecare piesa trebuie sa cuprinda:

-procedeele de debitare ale pieselor si de prelucrare a muchiilor, cu modificarea clasei de calitate a taieturilor;

-marcile si clasele de calitate ale otelurilor care se sudeaza;

-tipurile si dimensiunile cusaturilor sudate;

-forma si dimensiunile muchiilor care urmeaza a se suda conform datelor din proiect sau conform SR EN ISO 9692-1 :2004;

-marca, caracteristicile si calitatea materialelor de adaos: electrozi, sarme si flexuri;

-modul si ordinea de asamblare a pieselor in subansamble;

-procedeele de sudare;

-regimul de sudare;

-ordinea de executie a cusaturilor sudate;

-ordinea de aplicare a straturilor de sudura si numarul trecerilor;

-modul de prelucrare a cusaturilor sudate;

-tratamentele termice daca se considera necesare;

-ordinea de asamblare a subansamblelor;

-planul de control nedistructiv (Roentgen, gamma sau ultrasonic) al imbinarilor;

-planul de prelevare a epruvetelor pentru incercari distructive;

-regulile si metodele de verificare a calitatii pe faze de executie, cf. cap. 4 din STAS 767/0- 88 si prevederile prezentului caiet de sarcini.

Regimurile de sudare se stabilesc de catre intreprinderea de uzinare, pe imbinari de proba, acestea se considera corespunzatoare numai daca rezultatele incercarilor distructive si analizelor metalografice realizate conform tabel 5 din C 150-99 corespund prevederilor din tabelul 6 al normativului respectiv.

Furnizorul este direct si singur raspunzator pentru intocmirea proceselor tehnologice de executie si sudare ale subansamblelor (care se executa in uzina), de alegerea regimurilor optime de sudare, de calitatea materialelor de adaos alese si de calitatea lucrarilor executate, in conformitate cu planurile de executie si prezentul Caiet de Sarcini.

#### **Procedura de sudare : Fise tehnologice**

In vederea realizarii in bune conditii a subansamblelor realizate, intreprinderea executanta va intocmi fise tehnologice pentru toate tipurile de procedee de sudare utilizate la lucrare si pentru toate subansamblele sudate conform procedurilor respective.

La intocmirea fiselor si procedeeelor tehnologice se va avea in vedere respectarea dimensiunilor si cotelor din proiecte, precum si calitatea lucrarilor, in limita tolerantelor admise prin STAS 767/0 - 88 si prin prezentul caiet de sarcini.

Dimensiunile si cotele din planurile de executie reprezinta cotele dupa sudarea subansamblelor. Pentru piesele cu lungimi fixe prevazute ca atare in proiect, dimensiunile sunt date pentru o temperatura de + 20 °C.

La intocmirea fiselor tehnologice se vor avea in vedere urmatoarele:

- Unitatile care executa imbinari sudate de nivel B si C trebuie sa utilizeze proceduri de sudare calificate, conform SR EN ISO 15609-1:2005; SR EN ISO 15610:2004; SR EN ISO 15611:2004; SR EN ISO 15612:2004; SR EN ISO 15613:2004; SR EN ISO 15614-1:2004
- Calificarea procedurilor de sudare se face sub supravegherea coordonatorului cu sudura al unitatii de executie, care raspunde pentru exactitatea si conformitatea datelor obtinute, conform SR EN ISO 14731:2007
- Coordonatorul tehnic cu sudura tine evidenta procedurilor de sudare intocmite conform SR EN ISO 15609-1:2005.
- Alegerea metodei de calificare se face de catre coordonatorul sudarii, in concordanta cu conditiile impuse de STAS 767/0 – 88 pentru categoriile A si B de executie a elementelor.
- Pentru verificarea procedurilor de sudare aplicate se vor efectua probe martor in conditiile procesului de fabricatie de catre sudori stabiliti de coordonatorul tehnic cu sudura.
- Procesul tehnologic de executie pentru subansamblele de proba, care va cuprinde si tehnologiile de sudare, va fi elaborat de uzina si avizat de catre un inginer sudor certificat de catre ISIM. Dupa omologarea subansamblelor de proba se vor omologa tehnologiile de sudare pentru toate tipurile de imbinari in conformitate cu SR EN ISO 15614-1 :2004; SR EN ISO 15614-7 :2007.
- Procesele tehnologice de executie pentru subansamblele completate si definitivate in urma executiei celor de proba, vor fi aduse la cunostinta proiectantului si beneficiarului .
- Pe baza proceselor tehnologice definitivate in urma incercarilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din "Caietul de sarcini" si din standarde, toate sarcinile de executie si conditiile de calitate ce trebuiesc respectate la lucrarile ce revin fiecarei echipe de lucru (sortare, indreptare, sablare, trasare, debitare, asamblare provizorie, haftuire, sudare,

prelucrare, etc.). Aceste extrase vor fi predate echipelor si instruite conform acestora, astfel incat fiecare muncitor sa cunoasca perfect sarcinile ce ii revin.

## **CONDITII TEHNOLOGICE LA MONTAJUL CONSTRUCTIILOR DIN OTEL**

### **CONDITII GENERALE**

Se vor respecta toate tolerantele dimensionale, de forma si pozitie prevazute pentru montaj in STAS 767/0-88 ,SR EN 1090-1:2009, SR EN 1090-2:2008.

In cazul in care sunt necesare remedieri, acestea se executa pe baza avizului proiectantului.

In cazul cand unele operatii urmeaza sa aiba loc la temperaturi scazute, trebuie respectate toate prevederile prescriptiilor legale in vigoare privind executarea lucrarilor de constructii pe timp friguros.

La montaj se interzice largirea gaurilor cu dornul, prin pilire sau cu flacara (acestea din urma fiind permisa numai pentru gaurile de trecere destinate suruburilor de ancoraj si numai cu acordul scris prealabil al proiectantului).

Indepartarea pieselor auxiliare sudate (urechi, cirlige, etc), in conditiile pct. 6 – 2 – 2 din STAS 767/0-88, se face prin taiere cu flacara oxiacetilenica, la o distanta suficient de mare de suprafata elementului de constructie pentru a nu se produce increstari. Partile din piese si cusaturile care ramin se inlatura apoi complet prin polizare, evitindu-se o incalzire prea mare. Dupa aceasta se refac straturile de protectie anticoroziva deteriorate.

### **RECEPTIA PE SANTIER A ELEMENTELOR DE CONSTRUCTII DIN OTEL LIVRATE DE UZINA**

La receptia elementelor pe santier trebuie sa se tina seama de reglementarile tehnice in vigoare privind receptia lucrarilor, precum si stabilirea raspunderii expeditorului, carausului si destinatarului. Cu aceasta ocazie se incheie procese verbale de receptie.

Daca la receptia pe santier se constata o neconcordanza intre calitatea executiei si atestarile de calitate date de executant, elementele respective se resping si se procedeaza conform reglementarilor legale in vigoare.

## **PROTECTIA ANTICOROZIVA A CONSTRUCTIILOR METALICE**

Structura metalica a cladirii, face parte din categoria constructiilor supratereane, constructie pentru care mediul agresiv este format din mediul ambiant.

Agresivitatea mediului coroziv se defineste prin intensitatea cu care se manifesta actiunea mediului coroziv asupra metalului.

Solutia de protectie anticoroziva se stabileste in functie de clasele de agresivitate a mediilor in care constructia va fi amplasata si exploatata, precum si de durata ei de viata estimata.

## **INCADRAREA IN CLASA DE AGRESIVITATE A MEDIULUI**

In concordanta cu SR EN ISO 12944-2 si SR ISO 9223, mediile agresive care actioneaza asupra constructiilor din otel supratereane si a elementelor lor componente se clasifica, in sase clase de corozivitate atmosferica.

Clasa de agresivitate a mediului in care este amplasata si exploatata constructia se stabileste in functie de :

- starea fizica a factorilor agresivi
- felul mediilor

Cladirea inchisa si cu destinatie de unitate de procesare a laptelui se incadreaza in clasa de agresivitate C3-medic.

## **STABILIREA SOLUTIILOR DE PROTECTIE ANTICOROZIVA**

Pentru clasa de agresivitate C3 sistemul de protectie anticoroziva ales este prin vopsire cu uscarea peliculelor la aer. Din retetele de protectie exemplificate in GP 121/1-2013 s-a ales sistemul alcatuit din :

- grund alchidic tip divers aplicat in doua straturi cu grosimea unui strat de 40 micrometri
- email alchidic aplicat in trei straturi cu grosimea unui strat de 40 micrometri.

Durabilitatea sistemului de protectie anticoroziva aplicat este de clasa H ( peste 15 ani)

Beneficiarul poate alege, cu acordul proiectantului, alt sistem de protectie exemplificat in ghidul GP 121-2013 ,sistem care sa fie agrementat.

## **PREGATIREA SUPRAFETELOR**

Pregatirea suprafetelor pentru vopsire cuprinde:

- indepartarea mizeriei prin periere cu peria de sarma, spalare cu apa, stergerea cu

carpe, bumbac, calti, uscarea cu aer cald

- indepartarea grasimilor, uleiurilor prin degresare
- pregatirea sudurilor prin polizare, frezare, etc.
- indepartarea oxizilor si a tunderului prin procedee mecanice (polizare, sablare)
- indepartarea micilor defecte de suprafata (porozitati, denivelari) prin acoperire cu sudura si slefuire

Pregatirea suprafetelor se va face prin procedeul de curatare cu jet abraziv sau curatare manuala (mecanizata), in urma caruia se obtine gradul de curatare Sa2(Psa3), respectiv St3(PSt3) conform SR EN ISO 12944-4.

Asigurarea conditiilor prealabile pentru punerea in opera a protectiilor anticorozive aplicate pe suprafata elementelor de constructii din otel se efectueaza de catre executant, in conformitate cu prevederile documentatiei de executie, respectandu-se urmatoarele etape si cerinte:

a) asigurarea utilajelor, sculelor si dispozitivelor necesare, a spatiilor de acces sau necesare pentru protectia muncii;

b) asigurarea conditiilor de microclimat necesare pregatirii produselor; daca in standardele de produs, agrementele tehnice si fisele tehnice ale producatorului nu se fac precizari, conditiile trebuie sa fie urmatoarele: temperatura cuprinsa intre +5°C si +30°C, umiditatea relativa a aerului maximum 70%;

c) conditionarea produselor inainte de preparare si aplicare; produsele trebuie aduse din spatiile de depozitare si mentinute la temperaturi cuprinse intre +15°C si +25°C daca in standardele de produs, agrementele tehnice si fisele tehnice ale producatorului nu se fac alte precizari;

d) asigurarea calitatii suprafetei suport, care trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii: temperatura, min. +30C peste punctul de roua, max. +40 C; lipsa umiditate, praf sau alte impuritati;

e) cunoasterea, pentru respectarea stricta, a urmatoarelor cerinte la aplicarea straturilor de protectie:

- compozitiile si dozajele;
- timpul de lucrabilitate;
- modul de aplicare;
- timpul si conditiile de pastrare pe perioada de reticulare;
- timpul de reticulare;

### **APLICAREA PROTECTIEI**

Aplicarea straturilor de acoperire prin vopsire se va face înainte de montarea elementelor de constructii. Se accepta ca ultimul strat sa se aplice dupa montare.

Sistemul de protectie se va aplica cu pensula, cu rola sau cu pistolul, conform indicatiilor date de producatorul de vopsele .

Primul strat al sistemului de acoperire prin vopsire se va aplica dupa cel mult 3 ore de la pregatirea suprafetelor elementelor din otel.

Fiecare strat al acoperirii trebuie sa fie continuu, lipsit de incrētituri, basici, exfolieri, fisuri, neregularitati. Culoarea fiecarui strat trebuie sa fie uniforma pe toata suprafata elementului si nuanta culorii sa difere de la strat la strat pentru a permite verificarea numarului de straturi aplicat.

Numarul de straturi al sistemului de acoperire , aplicat pe suprafata pieselor de otel trebuie sa realizeze grosimea totala minima prevazuta, inclusiv la colturi si muchii ( 200 microni - tab. 5.5 –GP121/1-2013 ).

Dupa montarea elementelor vopsite se va verifica starea stratului de protectie si se va trece la remedieri locale sau la aplicarea unui strat de finisare generala.

La executia protectiilor anticorozive trebuie sa se respecte reglementarile privind protectia mediului inconjurator si regulile de protectia muncii , corespunzatoare legilor si instructiunilor in vigoare , precum si P.S.I.

### **VOPSIREA CONFECTIILOR METALICE.**

Toate zonele elementelor structurii metalice care vor fi sub suprafata terenului si nu se inglobeaza in beton, se vor trata cu o acoperire bituminoasā.

Vopsirea finala se face dupa montarea definitiva.

Dupa repararea straturilor de vopsea date in uzina se aplica ultimul strat de vopsea.

Vopseaua trebui sa fie uniforma, aderenta, facuta fara basici, fara locuri neacoperite sau acoperite inegal .

### **URMARIREA IN EXPLOATARE.**

In primul an de exploatare investitorul trebuie sa urmareasca starea constructiilor metalice, in special:

- daca incercarile reale nu le depasesc pe cele avute in vedere la proiectare;

- daca nu apar in elementele de constructii deformatii vizibile;
- starea imbinarilor;
- daca nu apar fisuri in suduri sau in materialul de baza;
- comportarea protectiei contra coroziunii;

### **RECEPTIA CONSTRUCTIILOR DIN OTEL**

Verificarea calitatii constructiei din otel se face conform reglementarilor tehnice specifice in vigoare privind efectuarea receptiei obiectivelor de investitie.

La cererea comisiei de receptie, intreprinderea care a executat montajul va prezenta o scurta sinteza a tuturor verificarilor si incercarilor efectuate la montaj, precum si a remedierilor si modificarilor executate.

Daca apar defecte sau deformatii vizibile se va anunta imediat proiectantul pentru indicarea masurilor de remediere.

Pentru constructia din otel care intra in componenta obiectivului de receptionat, intreprinderea care a executat montajul trebuie sa puna la dispozitia comisiei de receptie preliminara toate documentele care atesta calitatea lucrarilor conform pct. 5.3.2. din STAS 767/0 – 88.

## **6 .URMARIREA COMPORTARII CONSTRUCTIILOR**

### **1. GENERALITATI**

Urmarirea comportarii in timp a constructiilor se desfasoara pe toata perioada de viata a constructiei incepand cu executia ei si este o activitate sistematica de culegerea si valorificare a informatiilor rezultate din observare si masuratori asupra unor fenomene si marimi ce caracterizeaza proprietatile constructiilor in procesul de interactiune cu mediul ambient si tehnologic.

1. Scopul urmaririi constructiilor este de a obtine informatii in vederea asigurarii aptitudinii constructiei pentru o exploatare normala, evaluarea conditiilor pentru diminuarea pagubelor materiale, de pierderi de vieti si de degradare a mediului (natural, social, cultural) cat si obtinerea de informatii necesare perfectionarii activitatii in constructii.

Efectuarea actiunilor de urmarire a comportarii in timp a constructiilor se executa in vederea satisfacerii prevederilor privind mentinerea cerintelor de rezistenta, stabilitate si durabilitate ale constructiilor cat si celelalte cerinte esentiale.



Conditii ce trebuie indeplinite in timpul urmaririi curente:

- urmarirea curenta se efectueaza in conformitate cu normativul privind urmarirea comportarii in timp a constructiilor P130 – 1999.
- personalul insarcinat cu efectuarea urmaririi curente trebuie sa fie atestat conform instructiunilor privind autorizarea responsabililor cu urmarirea speciala a comportarii in exploatare a constructiilor elaborate de inspectia de Stat in Constructii, Lucrari Publice, Urbanism si Amenajarea Teritoriului.

Fenomenele care se vor urmari sunt urmatoarele:

- Schimbarea pozitiei constructiei in raport cu mediul de implantare – terenul – manifestate direct, prin deplasari vizibile (orizontale, verticale sau inclinari) sau prin efecte secundare vizibile (desprinderea trotuarelor, scarilor si altor elemente anexa) de soclul sau corpul cladirilor si aparitia de rosturi, crapaturi, smulgeri, umflarea sau craparea terenului cu alunecarea constructiei in terenul de fundare
- schimbari in forma obiectelor de constructii manifestate direct prin deformatii vizibile verticale sau orizontale si rotiri sau prin efecte secundare ca intepenirea usilor sau ferestrelor, distorsionarea traseului conductelor de instalatii, indoirea barelor sau a altor elemente constructive s.a.
- schimbari in gradul de protectie si confort oferite de constructie sub aspectul etanseitatii, izolatiilor fonice, termice, hidrofuge, antifoc, antivibratorii, antiradiante sau sub aspect estetic, manifestate prin umezirea suprafetelor, infiltratii de apa, lichefierii ale pamantului dupa cutremure, schimbarea culorii suprafetelor, aparitia condensului, ciupercilor, mucegaiurilor neplacute.
- Defecte si degradari cu implicatii asupra functionalitatii obiectelor de constructie: infundarea scurgerilor (burlane, jgheaburi)
- Defecte si degradari in structura de rezistenta cu implicatii asupra sigurantei obiectelor de constructie, fisuri, crapaturi, coroziunea elementelor metalice, flambajul unor elemente componente comprimate sau ruperea altora intinse.

Frecventa efectuării observatiilor curente:

- in timpul executiei constructiei – o data pe luna si dupa incheierea fiecărei etape importante a executiei
- in timpul exploatarei constructiei:
  - o data pe luna – pana la receptia finala
  - o data pe an pana la expirarea duratei normate de viata

- dupa fiecare eveniment major (seisme, inundatii, incendii, explozii, alunecari de teren etc.)

Toate observatiile si rezultatele masuratorile se trec in Jurnalul Evenimentelor si se includ in Cartea Constructiei.

#### 4. Urmarirea deplasarilor pe verticala a constructiei (tasari)

Masurarea deformatiilor terenului de fundare a constructiilor trebuie efectuata pe inrteaga durata a perioadei de executie si continuand pe parcursul exploatarei, pana la atingerea conditiei de stabilizare a deformatiilor.

Pentru constructiile aflate in exploatare dupa perioada de stabilizare a deformatiilor se impun masuratori in urmatoarele cazuri:

- aparitia unor fisuri, crapaturi etc.
- deplasari, denivelari, inclinari etc.
- dupa anumite calamitati naturale (seisme, inundatii, alunecari de teren etc.)
- la modificari importante ale conditiilor de exploatare.

##### 4.1. Metode si materiale folosite pentru masurarea deformatiilor

Pentru determinarea deplasarilor verticale se vor efectua masuratori topometrice folosind **marci de tasare** fixate pe constructii, conform programului stabilit.

Marca de tasare se va alcatui si fixa in constructie astfel incat sa se asigure conservarea in timp, pe intreaga durata a efectuarii observatiilor si sa permita efectuarea masuratorilor atat in timpul executiei cat si in timpul exploatarei constructiei.

##### 4.2. Mod de fixare

Marca de tasare se poate amplasa la partea inferioara a constructiei, atat de-a lungul perimetrului cat si in interior, dar in mod obligatoriu fixarea marcii se va face la colturile constructiei.

Marcile de tasare se vor amplasa astfel incat sa nu fie deteriorate sau acoperite de finisajele care se vor executa ulterior.

Montarea marcilor se va face imediat dupa executarea fundatiilor sau dupa ce constructia a depasit nivelul terenului cu 0.5 – 1.0 m.

Incastrarea marcilor de tasare in elementele de rezistenta se face in general prin executarea unor gauri, in care corpul marcii se cimenteaza cu mortar. Se va tine seama ca locul de amplasare a marcilor sa dea posibilitatea asezarii mirei topometrice in pozitie verticala – asezarea mirei sa nu fie impiedicata de cornise, balcoane etc,

Se va tine seama de viitoarea cota a nivelului trotuarelor sau platformei din jurul constructiei, pentru a se evita eventualele acoperiri ale marcilor de catre acestea. Daca, ulterior, aceste marci de tasare devin inaccesibile, se vor inlocui cu alte marci fixate in stalpi sau pereti, dupa ce, in prealabil s-a stabilit diferenta de cota dintre marcile initiale si cele care li se substituie.

#### 4.3. Efectuarea masuratorilor

Urmarirea deformatiilor unei constructii datorate deformatiilor terenului de fundare prin metode topografice consta in masurarea modificarii cotelor unor puncte izolate, materializate prin marci de tasare fixate de constructie, prin raportarea la repere de referinta din retea geodezica.

Conditii ce vor fi respectate la executarea masuratorilor:

- Nivelmentul initial pentru cotarea reperilor de referinta se vor efectua in conditii atmosferice favorabile, in sens direct si invers, sau cu doua orizonturi.
- Precizia necesara masurarii deplasarilor verticale va fi de  $\pm 1.0\text{mm}$ , clasa conventionala de precizie II.

Se va folosi metoda nivelmentului geometric pe reperele fixe ale retelei de referinta.

Frecventa efectuarii masuratorilor:

- Masuratorile se vor programa astfel incat sa coincida cu finalizarea unei etape de lucru;
- In timpul exploatarei, masuratorile se fac in corelare cu modul de realizare a incarcaturii utile pana la atingerea incarcarii de regim;
- Intervalele de timp pentru efectuarea masuratorilor pe parcursul exploatarei pot fi modificate in cazurile in care intervin actiuni care influenteaza evolutia tasarilor, ca de exemplu: variatia importanta a nivelului apei subterane, aplicarea unei incarcari in imediata vecinatate a constructiilor, socuri seismice.

#### 4.4. Inregistrarea, prelucrarea si interpretarea observatiilor

- Valorile masurate ale cotelor reperelor de referinta si ale marcilor de tasare se inregistreaza in carnetul de nivelment.
- Prelucrarea analitica a rezultatelor dupa fiecare ciclu de observatii cuprinde: verificarea carnetelor de teren, verificarea stabilitatii reperelor de referinta, calculul deplasarii marcilor de tasare, stabilirea preciziei masuratorilor intreprinse, inclusive compararea erorilor inregistrate cu cele admisibile, pentru clasa conventionala de precizie impusa – clasa II.
- Datele privind tasarile marcilor se trec in “Fisa de masurare a tasarilor” – anexa 1.
- Prelucrarea grafica a rezultatelor masuratorilor se face pentru fiecare marca de tasare si reper

de referinta.

- Se vor consemna toate datele necesare pentru prelucrarea ulterioara a rezultatelor, ca de exemplu: dispozitia in plan a constructiei cu amplasarea reperelor de referinta si a marcilor de tasare, date asupra stadiului fizic atins de lucrare (numar nivele, cota cofrajului etc.).
- Fisa se completeaza dupa fiecare masuratoare pentru determinarea valorilor tassarilor, in baza datelor din carnetele de observatii de teren. Fisa cuprinde si schita reperelor si marcilor.
- Rezultatele masuratorilor de tasare se transmit, dupa fiecare ciclu de observatii, proiectantului care pe baza interpretarii lor avizeaza asupra mentinerii, modificarii sau sistarii programului de observatii.

Dosarul deplasarii constructiei se va pastra de catre beneficiar pe toata durata existentei constructiei pentru a fi folosit, atunci cand este cazul, la expertizarea starii constructiei. Acest dosar face parte din cartea constructiei.



**ANEXA 1 –URMARIREA IN TIMP A CONSTRUCTIEI**

SANTIER \_\_\_\_\_

**FISA DE MASURARE A TASARILOR**

La constructia: \_\_\_\_\_

Din localitatea: \_\_\_\_\_

Data efectuării măsurătorii: \_\_\_\_\_

Stadiul atins de construcție: \_\_\_\_\_

Incarcarea pe talpa fundației: \_\_\_\_\_ daN/cm<sup>2</sup>

| Reperi si<br>marci | Prima<br>citire | Citirea<br>precedent<br>a | Citirea la<br>data<br>curenta | Tasarea<br>efectiva | Nr. zile<br>fata de<br>prima<br>citire | Tasarea<br>fata de<br>citirea<br>precedenta | Nr. de zile<br>fata de<br>citirea<br>precedenta |
|--------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------|--|---|---|
| 1                  | 2               | 3                         | 4                             | 5                   | 6                                      | 7   | 8   |
|                    |                 |                           |                               |                     |  |   |   |
|                    |                 |                           |                               |                     |  |   |   |
|                    |                 |                           |                               |                     |  |   |   |
|                    |                 |                           |                               |                     |  |   |   |
|                    |                 |                           |                               |                     |  |   |   |
|                    |                 |                           |                               |                     |  |   |   |
|                    |                 |                           |                               |                     |  |   |   |
|                    |                 |                           |                               |                     |  |   |   |
|                    |                 |                           |                               |                     |  |   |   |

### Instructiuni pentru completarea fisei "Masurarea tasarilor"

1. Fisa se completeaza dupa fiecare masurare pentru determinarea tasarilor;
2. La primele fise, care se intocmesc in timpul executiei constructiei, presiunea efectiva pe teren se calculeaza tinand seama de incarcările reale, ce actioneaza fundatiile cladirii la data citirii;
3. Dupa darea in exploatare a constructiei, presiunea efectiva pe teren se calculeaza tinand seama de incarcările reale provenite din greutatea permanenta (stabilite pe parcurs) si de incarcările temporare de lunga durata existente la data citirii;
4. In coloana 2 se trec cotele stabilite la prima masurare (in fisa intocmita la prima masurare, coloanele 3 – 8 raman necomplete);
5. Coloana 3 nu se completeaza la o a doua masurare: aceasta coloana se completeaza incepand cu a treia masurare si in ea se trec cotele de la masuratoarea precedenta (de ex. in fisa nr. 7, in coloana 3 se trec cotele din coloana 4, din fisa nr. 6);
6. In coloana 4 se trec cotele rezultate de la masurarea facuta la data respectiva;
7. Tasarile din coloana 5 rezulta din scaderea cotelor din coloana 4 din cotele din coloana 2;
8. In coloana 6 se trece numarul de zile scurse de la masurarea initiala, pana la data cand s-a facut masurarea respectiva;
9. Tasarile din coloana 7 rezulta din scaderea cotelor din coloana 4 din cotele din coloana 3;
10. In coloana 8 se trece numarul de zile scurse de la masurarea precedenta datei intocmirii fisei respective;

Nota 1: La fisa se anexeaza schita cu pozitionarea reperelor si a marcilor;

Nota 2: La fiecare fisa intocmita se va mentiona stadiul executiei constructiei sau starea ei (dupa terminarea executiei).

**Intocmit :**  
Ing. Olaru Petru Iulian



Proiectant General  
S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.  
Proiectant specialitate  
SC OLSMART PRO EMINENT SRL

Verificator Rezistentă

Inspectoratul Județean în  
construcții

## PROGRAM DE CONTROL

AL PROIECTANTULUI PRIVIND EXECUTIA LUCRARILOR INCLUSIV IN FAZE DETERMINANTE CONFORM PREVEDERILOR LEGII 10/1995 PRIVIND CALITATEA IN CONSTRUCȚII, A REGULAMENTULUI PRIVIND CONTROLUL DE STAT AL CALITATII IN CONSTRUCȚII, APROBAT CU HG NR. 272/1994 SI A REGULAMENTULUI DE RECEPTIE A LUCRARILOR DE CONSTRUCȚII SI INSTALATII AFERENTE ACESTORA, APROBAT CU HG 273/1994 LA

INVESTITIA: "TITLU PROIECT:

**REABILITAREA SI MODERNIZAREA LACULUI DIN PARCUL „ MIHAI EMINESCU BOTOSANI – VIITORUL LAC EMINESCU – BIODIVERSITATE IN CADRUL PROIECTULUI „URBAN LAKES : SINERGIE TRANSFRONTALIERA PENTRU CONSERVAREA ECOSISTEMULUI ALBASTRU”**

**Obiectiv SCARA METALICA EXTERIOARA**

*Specialitatea-Rezistentă*

| Nr. Crt.          | FAZE DE LUCRARI, INCLUSIV FAZE DETERMINANTE, CE SE SUPUN CONTROLULUI SAU SE RECEPTIONEAZA CALITATIV, PENTRU CARE TREBUIE INTOCMITE DOCUMENTE DE ATESTARE A CALITATII | DOCUMENTUL CARE SE INTOCMESTE:   | PARTICIPANTII LA CONTROL:                                      | DATA EFECTUARII CONTROLULUI CONFORM GRAFICULUI DE EXECUTIE |
|-------------------|--|--|--|--|
|                   |  | PVFD=PROCES VERBAL DE CONTROL AL CALITATII IN FAZE DETERMINANTE<br>PVR=PROCES VERBAL DE RECEPTIE CALITATIVA<br>PVTL=PROCES VERBAL DE TRASARE A LUCRARILOR<br>PVL= PROCES VERBAL DE LUCRARI ASCUNSE | I=Inspector ISC<br>B=BENEFICIAR<br>E=EXECUTANT<br>P=PROIECTANT |  |
|                   |  | 2  | 3  | 4  |
| <b>REZISTENTA</b> |  |  |  |  |
| 1                 | Verificarea fazelor de montaj a structurii metalice ( imbinari,sectiuni)   | PVRC   | B+P+E  |  |
| 2                 | <b>Verificarea montajului structurii metalice</b>  | <b>P.V.F.D.</b>  | <b>B+E+P</b>   |  |
| 3                 | Receptia calitativa a str. de rezistentă (metal+beton)   | PVRC   | B+P+E  |  |



|   |  |                 |              |  |
|---|--|-----------------|--------------|--|
| 4 | <b>Terminarea lucrarilor la str. de rezistenta</b> | <b>P.V.F.D.</b> | <b>B+E+P</b> |  |
|---|--|-----------------|--------------|--|

**BENEFICIAR,**  
UAT MUNICIPIUL BOTOSANI

**PROIECTANT,**  
S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.F

**EXECUTANT,**

**NOTA:**

- 1 Data verificarii din coloana 4 se va completa de catre executant, in conformitate cu graficul de executie
- 2 Executantul va aunta in scris pe ceilalti factori interesati pentru participare la control cu minim 10 zile inaintea datei la care urmeaza sa se faca verificarea
- 3 Proiectantul geotehnician va fi convocat pe santier ori de cite ori se constata o alta stratificatie a terenului fata de cea din proiect
- 4 Executia lucrarilor se va realiza pe baza procedurilor scrise, intocmite de catre executant in concordanta cu caietele de sarcini precum si a reglementarilor
- 5 Receptia calitativa pe categorii si faze de lucrari, altele decit cele prevazute in planul de control se va efectua de catre executant si beneficiar in conformitate cu
- 6 La receptia elementelor de beton (fundatii, pardoseli, planseu) se va prezenta buletin cumulativ privind rezultatele incercarilor pe probele prelevate la obiectiv
- 7 Produsele puse in opera vor avea certificata calitatea prin documente, si vor avea aplicata marca CS sau CE; se interzice punerea in opera a materialelor cu
- 8 Controlul in faze determinante efectuat impreuna cu I.C. consta in verificarea documentelor de atestare a calitatii, reprezentantul I.C. va fi anuntat ptr. a verifica
- 9 Un exemplar din prezentul Program de control va fi atasat la cartea tehnica a constructiei care va fi intocmita inainte de receptia obiectivului

**Proiectant**  
**SC OLSMART PRO EMINENT SRL**

**Sef proiect**  
**Arh. Garet Irina**



**Proiectant structura de rezistenta**  
**Ing. Olaru Petru Julian**

**Beneficiar**  
**UAT MUNICIPIUL BOTOSANI**

**Director**

**Inspector de santier**

**Executant**

**Director**



