

Nume proiect:	<b>CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI</b>
Amplasament obiectiv:	<b>ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA</b>
Beneficiar:	<b>ORASUL BALCESTI</b>
Elaborator:	<b>SC IONESCU LUPEANU DESIGN SRL</b> 



<b>CAIET SARCINI STRUCTURI BETON</b>					
Nr. Proiect:	Paza	Specialitate:	Tip document:		Revizie:
<b>010325</b>	<b>D.T.A.C.+P.L.+D.E.</b>	<b>REZ</b>	-	<b>C.S.S.B.</b>	<b>r00</b>
Revizie:	Data:	Motivul reviziei:	Intocmit:		
<b>R00</b>	<b>DECEMBRIE 2025</b>		<b>dr.ing. Silviu IONESCU-LUPEANU</b>		



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 2 / 60

### **CUPRINS:**

<b>1</b>	<b>INTRODUCERE</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>CAPITOLUL COFRAJE</b>	<b>7</b>
2.1	GENERALITĂȚI	7
2.2	MATERIALE FOLOSITE	7
2.3	EXECUȚIA LUCRĂRILOR	7
2.3.1	Trasarea poziției cofrajelor	7
2.3.2	Condiții prealabile și condiții necesare în timpul efectuării trasării	8
2.3.3	Montarea cofrajelor	8
2.3.4	Susținerea cofrajelor	10
2.3.5	Decofrarea	10
2.3.6	Pregătirea pentru un nou ciclu	11
2.4	ABATERI ADMISE	12
2.5	VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI	12
<b>3</b>	<b>CAPITOLUL ARMĂTURI</b>	<b>15</b>
3.1	GENERALITĂȚI	15
3.2	MATERIALE FOLOSITE	15
3.2.1	Oțeluri pentru armături	15
3.3	EXECUȚIA LUCRĂRILOR	16
3.3.1	Reguli generale	16
3.3.2	ABATERI	27
3.3.3	VERIFICAREA SI RECEPTIONAREA LUCRARILOR DE ARMATURI	27
<b>4</b>	<b>PIESE INGLOBATE IN BETON</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>CAPITOLUL BETON SIMPLU SI BETON ARMAT</b>	<b>29</b>
5.1	GENERALITAȚI	29
5.2	MATERIALE FOLOSITE	29
5.2.1	Ciment	29
5.2.2	Agregate	29
5.2.3	Apa de amestecare	29
5.2.4	Aditivi	29
5.2.5	Livrarea si transportul cimentului	30
5.2.6	Certificat de garantie	30
5.2.7	Depozitarea cimentului	30
5.2.8	Controlul calitatii cimentului	30
5.2.9	Controlul calitatii betoanelor preparate	30



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 3 / 60

5.2.10	Fundatii	30
5.2.11	Structura	31
5.2.12	Executia lucrarilor de betonare	31
<b>5.3</b>	<b>ABATERI ADMISE</b>	<b>44</b>
<b>5.4</b>	<b>VERIFICARI IN VEDEREA RECEPTIEI</b>	<b>50</b>
5.4.1	Verificari de efectuat pe parcursul lucrarii	50
<b>6</b>	<b>CAPITOL ZIDARII</b>	<b>53</b>
<b>6.1</b>	<b>GENERALITAȚI</b>	<b>53</b>
<b>6.2</b>	<b>STANDARDE DE REFERINȚA</b>	<b>53</b>
<b>6.3</b>	<b>MATERIALE FOLOSITE</b>	<b>54</b>
6.3.1	Blocurile de zidarie	54
6.3.2	Mortare pentru zidarie	54
<b>6.4</b>	<b>EXECUTIA LUCRARILOR</b>	<b>54</b>
6.4.1	Lucrari pregatitoare	54
6.4.2	Lucrari de executie a zidariilor	54
6.4.3	Protectia zidariei	56
6.4.4	Protectia impotriva inghetului	56
6.4.5	Incarcarea zidariei	56
<b>6.5</b>	<b>ABATERI ADMISE</b>	<b>56</b>
<b>6.6</b>	<b>VERIFICARI IN VEDEREA RECEPTIEI</b>	<b>56</b>
<b>6.7</b>	<b>VERIFICARI DE EFECTUAT LA INCHEIEREA FAZEI DE LUCRU</b>	<b>59</b>
<b>6.8</b>	<b>VERIFICARI DE EFECTUAT LA RECEPTIA PRELIMINARA A OBIECTULUI</b>	<b>60</b>



## **1 INTRODUCERE**

Execuția lucrărilor de beton armat se va face cu respectarea următoarelor legi și documente normative:

Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare

Hotărârea Guvernului nr.622/2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții, republicată.

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

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

SR EN 197-1:2002; SR EN 197-1/A1:2004; SR EN 197-1/A3:2007

Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale

SR EN 206-1:2002 Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate, cu amendamentele SR EN 206-1:2002/A1:2005, SR EN 206-1:2002/A2:2005 și erata SR EN 206-1:2002/C91:2008

SR 13510:2006 Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1, cu erata SR 13510:2006/C91:2008

SR EN 446:2008 Paste pentru cabluri pretensionate. Procedura de injecție a pastelor

SR EN 447:2008 Paste pentru cabluri pretensionate. Cerințe pentru paste curente

SR EN 1339:2004 Dale de beton. Condiții și metode de încercări, cu erata SR EN 1339:2004/AC:2006

SR EN 1990:2004; SR EN 1990:2004/A1:2006; SR EN 1990:2004/A1:2006/AC:2009. Eurocod. Bazele proiectării structurilor

SR EN 1990:2004/NA:2006 Eurocod. Bazele proiectării structurilor. Anexa națională

SR EN 1990:2004/A1:2006/NA:2006

Eurocod: Bazele proiectării structurilor. Anexa A2: Aplicație pentru poduri. Anexa națională

SR EN 1991-1-6:2005; SR EN 1991-1-6:2005/AC:2008

Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale – Acțiuni pe durata execuției

SR EN 1991-1-6:2005/NB:2008 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor.



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 5 / 60

Partea 1-6: Acțiuni generale – Acțiuni pe durata execuției. Anexa națională

SR EN 1992-1-1:2004; SR EN 1992-1-1:2004/AC:2008

Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri

SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională

SR EN 1994-1-1:2004; SR EN 1994-1-1:2004/AC:2009

Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri

SR EN 1994-1-1:2004/NB:2008 Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională

SR EN 1996-1-1:2006 Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-1: Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată

SR EN 1996-1-1:2006/NB:2008 Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie.

Partea 1-1: Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată. Anexa națională

SR EN 1998-1:2004; SR EN 1998-1:2004/AC:2010-06-01

Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri

SR EN 1998-1:2004/NA:2008

Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri. Anexa națională

SR 3518:2009 Încercări pe betoane. Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet prin măsurarea variației rezistenței la compresiune și/sau modulului de elasticitate dinamic relativ

SR EN ISO 9001:2008; SR EN ISO 9001:2008/AC:2009

Sisteme de management al calității. Cerințe

SR EN 12350-1:2009 Încercare pe beton proaspăt. Partea 1: Eșantionare

SR EN 12350-2:2003 Încercare pe beton proaspăt. Partea 2: Încercarea de tasare

SR EN 12350-3:2003 Încercare pe beton proaspăt. Partea 3: Încercare Vebe

SR EN 12350-4:2002 Încercare pe beton proaspăt. Partea 4: Grad de compactare

SR EN 12350-5:2002 Încercare pe beton proaspăt. Partea 5: Încercare cu masa de răspândire

SR EN 12350-7:2009 Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conținut de aer. Metode prin presiune



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 6 / 60

SR EN 12390-1:2002, SR EN 12390-1:2002/AC:2006 Încercare pe beton întărit. Partea 1: Formă, dimensiuni și alte condiții pentru epruvete și tipare

SR EN 12390-2:2009 Încercare pe beton întărit. Partea 2: Pregătirea și păstrarea epruvetelor pentru încercări de rezistență

SR EN 12390-3:2009 Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistența la compresiune a epruvetelor

SR EN 12390-5:2009 Încercare pe beton întărit. Partea 5: Rezistența la întindere prin încovoiere a epruvetelor

SR EN 12390-6:2002; SR EN 12390-6/AC:2006  
Încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la întindere prin despicare a epruvetelor

SR EN 12390-8:2009 Încercare pe beton întărit. Partea 8: Adâncimea de pătrundere a apei sub presiune

SR EN 12504-1:2009 Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune

SR EN 12504-2:2002 Încercări pe beton în structuri. Partea 2: Încercări nedistructive. Determinarea indicelui de recul

SR EN 12504-3:2006 Încercări pe beton în structuri. Partea 3: Determinarea forței de smulgere

SR EN 12504-4:2004 Încercări pe beton în structuri. Partea 4: Determinarea vitezei de propagare a ultrasunetelor

SR ENV 13670-1:2002 Execuția structurilor de beton. Partea 1: Condiții comune

SR EN 13791:2007 Evaluarea in-situ a rezistenței la compresiune a betonului din structuri și din elemente prefabricate, cu erata SR EN13791/C91:2007

SR EN 14487-1:2006 Beton pulverizat. Partea 1: Definiții, specificații și conformitate

SR EN 14487-2:2007 Beton care se aplică prin pulverizare. Partea 2: Execuție

ST 009-2011            Specificație tehnică privind produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță

Suplimentar față de documentele de referință prezentate anterior execuția va respecta și cerințele suplimentare din acest caiet de sarcini și caietele de sarcini ale clientului care sunt anexă la contractul de execuție. Atunci când în documentele menționate anterior sunt exigențe diferite se va utiliza cea mai severă dintre ele.





## **2 CAPITOLUL COFRAJE**

### **2.1 GENERALITĂȚI**

Acest capitol cuprinde operațiile de punere în opera a cofrajelor pentru elemente de beton simplu și armat și cerințele referitoare la calitatea acestora.

### **2.2 MATERIALE FOLOSITE**

Se vor utiliza cofraje modulare, de inventar. În cazul elementelor de beton ce rămân aparente se vor utiliza cofraje pentru betoane aparente.

Cofrajul nu trebuie să aibă panouri cu înălțimea mai mică de 3.30m și lățimea mai mică de 2.40m. Excepție la aceste dimensiuni fac elementele care au dimensiuni mai mici decât valorile de mai sus sau în cazul în care din punct de vedere tehnologic nu se reteză aceste dimensiuni. Antreprenorul general este obligat să folosească cofraje metalice pentru încărcări mari iar cofrajele trebuie să se potrivească cu elementele din proiect, pentru a avea cât mai puține rosturi și pentru a nu avea armături libere (în cazul plăcilor între ploturile de turnare). – ex. Doka Framax sau similar.

Se vor lua toate măsurile astfel încât să se asigure etanșeitatea cofrajelor (snur tip fund de rost, garnitura pentru teava tiranților de cofraj, garnitura de etansare între îmbinările foilor cofrante, etc).

### **2.3 EXECUȚIA LUCRĂRILOR**

#### **2.3.1 Trasarea poziției cofrajelor**

Suprafața ce urmează a fi trasată se degajează și se curăță de materiale, scule, dispozitive, etc.

Cu ajutorul teodolitului se transmit axele principale în raport cu care se trasează apoi liniile de contur ale elementelor ce urmează a fi cofrate și liniile de poziționare ale cofrajului.

Ca regulă generală transmiterea pe verticală a cotelor de nivel se va face cu ajutorul instrumentelor optice. Transmiterea cu ajutorul firului cu plumb și a furtunului de nivel este permisă doar în cazurile în care eroarea de trasare permisă este mai mare de +/- 1cm.

2.3.1.1 Trasarea pentru montarea cofrajelor se referă la următoarele:

- trasarea formei în plan a volumului cofrat;
- trasarea formei pe înălțime a volumului cofrat;
- trasarea cotelor, de la partea de jos, dacă este cazul, precum și de la partea de sus, până la care se toarnă betonul în volumul cofrat.

2.3.1.2 Trasarea formei în plan a volumului cofrat se efectuează față de axele elementelor care se toarnă în cofraj și se materializează prin repere sau linii față de care să se poată stabili, prin măsurări simple, poziția cofrajului respectiv, spre exemplu:

- pentru cofraje care se confecționează la fața locului, prin trasarea poziției feței interioare a cofrajului;
- pentru cofraje refolosibile, de inventar, și prin trasarea unor repere sau linii secundare față de care să se poată așeza elementele de cofraj prin măsurări relative la fața exterioară a acestora.

2.3.1.3 Trasarea formei pe înălțime a volumului cofrat, în cazurile în care aceasta nu este verticală, se efectuează pe baza datelor din proiect, care trebuie să cuprindă:

- suprafețele de referință față de care se efectuează trasarea;



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 8 / 60

b) cotele, față de aceste suprafețe de referință, pentru puncte sau linii intermediare semnificative pentru montarea cofrajelor în poziția corespunzătoare, conform pct. 2.3.1.2. (a) sau (b).

2.3.1.4 Trasarea cotelor de la partea de jos a fundului cofrajelor se efectuează, după caz, astfel:

a) pentru suprafețe plane, orizontale sau înclinate, prin trasarea liniilor pe fețele laterale, de contur, precum și a cotelor unor puncte/linii intermediare ale suprafeței care se cofrează, față de o suprafață de referință conform, după caz, pct. 2.3.1.2 (a) sau (b);

b) pentru suprafețe curbe sau de altă formă, prin trasarea cotelor, față de o suprafață de referință, pe fețele laterale, precum și pentru linii intermediare semnificative, de asemenea conform pct. 2.3.1.2 (a) sau (b).

2.3.1.5 Trasarea cotelor pentru partea de sus, până la care se toarnă betonul, se efectuează prin marcarea pe fețele laterale ale cofrajului, într-un mod care să permită identificarea acestei marcări în condițiile de turnare a betonului (identificare directă sau prin măsurare față de repere situate desupra limitei de turnare respective), precum și în cazul unor suprafețe de întindere mare, prin stabilirea unor modalități de măsurare punctuală a cotei respective, la distanțe convenabil alese.

### 2.3.2 Condiții prealabile și condiții necesare în timpul efectuării trasării

2.3.2.1 Pentru efectuarea trasării de detaliu pentru montarea cofrajelor și/sau a elementelor prefabricate, este necesară asigurarea condițiilor prealabile, precum și a celor necesare în timpul efectuării trasării.

2.3.2.2 Condițiile prealabile sunt, în principal, următoarele:

a) existența, pe șantier, a proiectului, care trebuie să cuprindă toate datele necesare trasării de detaliu (linii de referință, cote în plan față de acestea, cu clase de toleranță, cote de nivel, cu clase de toleranță, alte detalii necesare);

b) existența documentelor de recepție a trasării construcției și a elementelor de materializare pe teren a acestei trasări;

c) specificarea aparaturii care se utilizează;

d) specificarea și executarea sau procurarea, după caz, a unor mijloace necesare pentru efectuarea trasării (schele/platforme, materiale auxiliare etc.).

2.3.2.3 Condițiile care trebuie asigurate în timpul efectuării trasării sunt, în principal următoarele:

a) existența aparaturii și a personalului de specialitate, pe perioadele necesare, pe baza coordonării cu desfășurarea lucrărilor de executare a construcției;

b) asigurarea câmpului liber necesar pentru aparatura utilizată, precum și a mijloacelor necesare (pct.2.3.2.2d), după caz.

### 2.3.3 Montarea cofrajelor

Principalele operațiuni ce trebuie avute în vedere la montarea cofrajelor sunt :

- transportul și așezarea panourilor la poziție;
- curățarea și ungerea panourilor;
- asamblarea și susținerea provizorie a panourilor;
- verificarea și corectarea poziției panourilor (dacă este cazul);
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor cu ajutorul unor elemente speciale : caloți, juguri, tiranți, zăvoare, distanțieri, șpraițuri, contravântuiri etc; aceste





# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 9 / 60

operații se efectuează după ce în prealabil s-a verificat existența și corecta poziționare a armăturilor, pieselor înglobate, ramelor pentru golurile de instalații etc.;

- etanșarea rosturilor.

### 2.3.3.1 Montarea cofrajelor cuprinde următoarele:

- a) executarea eșafodajelor, dacă este cazul;
- b) așezarea cofrajelor la poziție, conform trasării de detaliu;
- c) definitivarea poziției în plan și pe verticală, îmbinarea între panouri, dacă este cazul, și fixarea cofrajelor;
- d) verificarea și recepția cofrajelor.

2.3.3.2 Eșafodajele se execută, de regulă, pe baza proiectului tehnologic. În proiectul lucrării trebuie să fie precizat dacă pentru eșafodaje, la lucrarea respectivă, este necesar proiect tehnologic, având în vedere următoarele:

- a) la lucrările la care eșafodajele necesare nu pun probleme deosebite privind, în special, rezistența mecanică și stabilitatea acestora, precum și în ceea ce privește deformațiile admisibile, acestea pot fi realizate de executantul lucrărilor fără a avea la bază un proiect tehnologic (spre exemplu, eșafodaje cu înălțime de până la 6,0 m, care suportă cofraje pentru elemente relativ ușoare – grinzi sau plăci plane);
- b) la lucrările la care eșafodajele necesare pun probleme deosebite, se precizează prin proiect necesitatea proiectului tehnologic, urmând ca, în cazurile în care pentru aceste eșafodaje sunt anumite condiții speciale (privind, spre exemplu, susținerea unor cofraje cu forme deosebite în plan și/sau pe înălțime, necesitatea prevederii unor reglaje etc.), proiectantul să elaboreze și caiet de sarcini pentru întocmirea proiectului tehnologic respectiv.

2.3.3.3 La executarea eșafodajelor trebuie respectate prevederile aplicabile din prezentul normativ, precum și cele din proiectul tehnologic, după caz, lucrările fiind realizate de personal calificat pentru materialele și modul de alcătuire și montare a eșafodajelor respective.

### 2.3.3.4 Așezarea cofrajelor la poziție se realizează:

- a) în plan, față de reperele marcate la trasarea de detaliu;
- b) pe înălțime, prin:
  - (i) respectarea cotelor, față de reperele de cotă marcate la trasarea de detaliu;
  - (ii) reglarea în poziția verticală sau înclinată, după caz.

La așezarea cofrajelor la poziție se va da o atenție deosebită:

- zonelor de schimbare a poziției suprafețelor cofrate (spre exemplu, la colțuri intrânde sau ieșinde pe suprafețele verticale, sau la îmbinarea dintre inima grinzilor și plăci), pentru a nu avea diminuări sau îngroșări ale secțiunilor din beton;
- amplasării cofrajelor pentru golurile lăsate în beton.

2.3.3.5 Definitivarea poziției în plan și pe verticală se realizează odată cu fixarea cofrajelor, prin:

- a) fixarea pe înălțimea reglată a popilor de susținere în cazul cofrajelor pentru plăci, astfel încât să nu permită deplasări relative ale panourilor/zonelor încărcate (cu beton proaspăt sau din activitățile de punere în operă a betonului), față de cele neîncărcate;



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 10 / 60

- b) fixarea la poziție a elementelor de susținere sau sprijinire a cofrajelor verticale sau înclinate de înălțime mare (pentru stâlpi, pereți etc.);
- c) fixarea elementelor exterioare de susținere (caloți, nervuri etc.) ale cofrajelor de dimensiuni mai reduse în secțiunea transversală (grinzi, stâlpi etc.);
- d) fixarea elementelor interioare de legătură, de regulă distanțieri, pentru menținerea distanței între fețele cofrate.

2.3.3.6 Montarea cofrajelor, în relație cu montarea armăturilor, poate fi:

- a) completă, înainte de montarea armăturii, spre exemplu, în cazul plăcilor, sau în cazul în care armătura, sub formă de carcasă, poate fi introdusă și poziționată, inclusiv prin montarea distanțierilor, fără a deranja cofrajul;
- b) parțială, înainte de montarea armăturii, spre exemplu, o față a unui perete, urmând ca, după montarea armăturii, să fie realizată închiderea completă a cofrajului;
- c) montare a cofrajului după montarea armăturii.

2.3.3.7 La montarea cofrajelor trebuie avute în vedere și următoarele:

- a) efectuarea pregătirii și recepției suprafețelor de beton care se află în volumul cofrat (proces verbal de recepție calitativă pe faze – pentru lucrări care devin ascunse); pregătirea se efectuează fie pentru ca betonul turnat să adere la betonul existent fie, dacă este cazul, să nu adere la acesta;
- b) menținerea curățeniei în spațiul cofrat, precum și a armăturilor, dacă acestea sunt montate anterior (spre exemplu, nu se va tăia lemn pentru a nu rămâne rumeguș în cofraj; nu se vor aplica produse pentru decofrare care să cadă pe beton sau pe armătură).

### 2.3.4 Susținerea cofrajelor

Eșafodajele de susținere a cofrajelor de planșee (grinzi, nervuri, plăci) sunt formate în general din grinzi extensibile rezemate pe popi de inventar (metalici) contravântuiți.

Elementele eşafodajului trebuie să prezinte suficientă rezistență și stabilitate pentru susținerea în deplină siguranță a tuturor sarcinilor verticale provenite din greutatea cofrajului, a betonului proaspăt, a sculelor și dispozitivelor de lucru și a echipei de muncitori, precum și a sarcinilor orizontale provenite din vânt și împingerea betonului.

Contravântuirile de pe cele două direcții perpendiculare trebuie să formeze triunghiuri nedeformabile, iar prinderile să nu dea excentricități importante în noduri. Pot fi folosite ca elemente orizontale de contravântuire tălpile continue de rezemare și grinzi de susținere, cu condiția ca prin detaliile de prindere adoptate să fie împiedicată deplasarea relativă între popi și aceste tălpi - respectiv rigle.

### 2.3.5 Decofrarea

În cazurile curente, în lipsa încercărilor, se vor respecta termenele minime de decofrare (în zile) indicate mai jos, ținând seama de temperatura medie din perioada de întărire a betonului și de cimentul utilizat.



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 11 / 60

La îndepărtarea elementelor de cofraj trebuie avut în vedere ca rezistența betonului să fi atins valorile de mai jos (exprimate direct sau în procente față de clasă):

Nr. Crt.	Elementele de cofraj ce se îndepărtează	Deschiderea elementului de beton în m		
		L < 6	6 < L < 12	L > 12
1	Părțile laterale	la atingerea rezistenței de minimum 25 daN/cmp, astfel ca fețele și muchiile elementului să nu fie deteriorate		
2	Fețele inferioare cu menținerea popilor de siguranță	50%	60%	60%
3	Popii de susținere	80%	90%	100%

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție se va face prin încercarea epruvetelor de control confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauză, conform prevederilor din SR EN 12390-6:2010, sau prin încercări nedistructive. Valorile din tabel sunt orientative. Decizia de îndepărtare a popilor se va lua de la caz la caz prin consultarea proiectantului.

### 2.3.6 Pregătirea pentru un nou ciclu

Reluarea unui nou ciclu utilizând panouri de cofraj presupune:

- curățarea de resturi de beton și recondiționarea celor degradate;
- ungerea de gardă imediat după curățare;
- depozitarea pe tipuri, în vederea unei noi re folosiri.

În cursul operației de decofrare se vor respecta următoarele:

- desfășurarea operațiilor va fi supravegheată de către conducătorul lucrărilor. În cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției, decofrarea se va sista până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;
- susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementului spre reazeme;
- slăbirea pieselor de fixare (a penelor) se va face treptat și pe cât posibil fără șocuri;
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele ce se decofrează, după cum urmează:

- la grinzi până la 6 m deschidere se lasă un pop de siguranță la mijlocul acestora, iar la deschideri mai mari numărul lor se va mari astfel încât distanța dintre popi, sau de la popi la reazeme să nu depășească 3 m;
- la plăci se va lăsa cel puțin un pop de siguranță la mijlocul lor și cel puțin un pop la 12 mp de placă;



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 12 / 60

- între diferite etaje, popii de siguranță se vor așeza pe cât posibil unul sub altul.

Nu este permisă îndepărtarea popilor de siguranță a unui planșeu aflat imediat sub altul care se decofrează sau se betonează.

### 2.4 ABATERI ADMISE

În general operația de montare a cofrajelor va fi precedată de verificarea sau refacerea trasării axelor principale ale construcției.

Față de proiect, abaterile maxime admise sunt :

- între punctele extreme ale axelor +/- 0.5 cm
- poziția axelor transversale de capăt +/- 0.8 cm
- poziția axelor transversale curente +/- 1.0 cm

Abaterile față de dimensiunile din proiect pentru elementele de cofraj și cofrajele montate sunt cele indicate în normativul NE012.

### 2.5 VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

Având în vedere importanța deosebită pe care o are corecta poziționare a cofrajelor față de axele construcției, de cotele parțiale din proiect, etapele controlului de calitate la lucrările de cofraje sunt :

- etapa preliminară se efectuează de către maistru și șeful echipei specializate și urmărește:
  - gradul de compactare al terenului în cazul rezemării cofrajului direct pe pământ, sau umpluturi, pentru prevenirea producerii tasărilor sau ridicărilor care ar putea afecta calitatea lucrărilor ulterioare;
  - poziția elementelor de beton turnate anterior (axe în plan orizontal, cote de nivel);
  - poziția mustăților de armătură ce se vor îngloba în elementele ce se toarnă ulterior;
  - verificarea geometriei subsansamblurilor de cofraje și înscrierii în limitele abaterilor admise.

Maistrul semnează procesul verbal de constatare a execuției lucrărilor respective.

- etapa de execuție a lucrărilor la nivelul calitativ prevăzut în prescripțiile tehnice constau în:
  - verificări după trasarea și înscrierea abaterilor admisibile privind poziția marcajelor față de axele construcției și față de elementele corespunzătoare turnate la nivelul inferior, precum și dimensiunile elementelor ce urmează să fie turnate;
  - verificări după montarea elementelor de bază (caloții în cazul stâlpilor, panouri în cazul pereților etc.) privind poziționarea corectă față de marcaj și fixarea corectă și stabilă a elementelor de susținere și prindere;



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 13 / 60

- etapa finală de verificare la recepția lucrărilor conform documentațiilor și prescripțiilor tehnice.

La terminarea lucrărilor de cofraj se efectuează recepția finală de către o comisie formată din beneficiar și constructor.

Rezultatele verificărilor și eventualele remedieri ce trebuie făcute se vor consemna în **Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse.**

Dupa efectuarea remedierilor se va face o nouă verificare și se va încheia un nou proces verbal.

### OBSERVAȚII:

- înainte de turnarea betonului, conducătorul punctului de lucru (maistru, inginer) este obligat să verifice integritatea, stabilitatea, rezemarea pe teren, etanșeitatea, poziționarea și stabilitatea elementelor ce se vor îngloba în beton (armături, rame, goluri, plăcuțe metalice, instalații etc.) conform documentației de execuție;
- după turnarea și întărirea betonului se execută decofrarea pe baza unei dispoziții scrise date de șeful punctului de lucru.

#### **2.5.1.1 Verificarea și recepția cofrajelor și susținerilor acestora**

2.5.1.1.1 Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează:

- a) la terminarea lucrărilor de cofraje, pentru o etapă de lucru, când se efectuează și recepția cofrajelor;
- b) imediat înainte de punerea în operă a betonului în cofrajele respective, când se efectuează o nouă verificare.

2.5.1.1.2 Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează prin:

- a) examinare directă și măsurări simple;
- b) măsurări cu aparatură.

Prin măsurări se urmărește confirmarea încadrării în toleranțele prevăzute pentru montarea cofrajelor.

2.5.1.1.3 Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora prin observare directă și măsurări simple se referă la următoarele:

- a) compararea cu prevederile din proiectul tehnologic și/sau prevederile producătorului, în ceea ce privește:
  - (i) alcătuirea de ansamblu: vizual;
  - (ii) tipurile de materiale și integritatea acestora: vizual, precum și analizarea documentelor privind calitatea acestora;
  - (iii) dimensiunile: prin măsurare;
  - (iv) îmbinările (elementele de fixare și contactul între elementele concurente în îmbinare): vizual și, prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc în îmbinare;
- b) așezarea corespunzătoare a elementelor/panourilor cofrajelor propriu-zise, față de baza de rezemare, precum, și între ele: vizual – poziție și fără spații libere între ele;
- c) faptul că elementele de susținere sau legătură punctuală (popi, contravântuiri înclinate, legături interioare etc.) sunt fixate: prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc; legăturile interioare sunt corect montate: prin observare vizuală;



## CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

### CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 14 / 60

- d) starea de curatenie: vizual;
- e) aplicarea agenților de decofrare: vizual;
- f) dimensiunile, în cel puțin 2 secțiuni pentru fiecare element, precum și ale golurilor și poziția relativă a acestora: prin măsurare directă;
- g) trasarea înălțimii de turnare a betonului: prin măsurare directă față de fundul cofrajului, sau față de alte suprafețe existente;
- h) aspectul general al suprafeței care vine în contact cu betonul: vizual.

2.5.1.1.4 Verificările cofrajelor prin măsurări cu aparatură se referă la:

- a) cote de nivel pentru fundul cofrajului;
- b) axe, pentru spațiul cofrat și pentru goluri;
- c) înclinări, dacă este cazul;
- d) verificări în toate punctele și secțiunile, care trebuie să fie precizate în caietul de sarcini întocmit de proiectant, în cazul cofrajelor cu forme deosebite (plăci sau pereți curbi etc.).

2.5.1.1.5 Neconformitățile, fie în ceea ce privește alcătuirea și montarea, fie în ceea ce privește depășirea toleranțelor (abaterilor admisibile) la dimensiuni și/sau poziție, se consemnează și trebuie să fie rezolvate de executant. Pentru a preveni apariția unor neconformități, executantul trebuie să asigure un control preliminar privind aprovizionarea, manipularea și depozitarea materialelor utilizate, precum și un control al instruirii personalului care va executa lucrările respective.

2.5.1.1.6 Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se face din nou, în intervalul de 24 de ore înainte de montarea armăturii, dacă este cazul, precum și înainte de punerea în operă a betonului, dacă între aceste operațiuni a trecut o perioadă mai lungă. Această a doua verificare se efectuează prin observare directă și măsurări simple, conform pct. 2.5.1.1.2 și, dacă se constată neconformități, și prin măsurări cu aparatură, după caz.

2.5.1.1.7 În cazurile în care executantul lucrărilor de construcții aplică un sistem de management al calității (a se vedea tabelul 20, I, nr.crt.2, NE 012/2-2010), executarea și verificarea lucrărilor de cofraje și susțineri ale acestora trebuie efectuate conform prevederilor aplicabile ale acestui sistem (proceduri, instrucțiuni și înregistrări privind: aprovizionarea, recepția, manipularea, depozitarea și trasabilitatea materialelor; executarea și verificarea lucrărilor; echipamentele de măsurare; calificarea personalului; tratarea neconformităților etc.).

2.5.1.1.8 Recepția cofrajelor și susținerilor acestora constă în consemnarea conformității lucrărilor, pe baza verificării efectuate la terminarea lucrărilor și a rezolvării eventualelor neconformități, printr-un proces verbal pentru recepția calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrării și, în cazul unor cofraje și/sau eșafodaje deosebite, pentru care proiectantul a întocmit caiete de sarcini, și cu participarea proiectantului.

#### 2.5.1.2 Condiții prealabile și condiții necesare în timpul executării lucrărilor de cofraje și susținerilor acestora

2.5.1.2.1 Pentru executarea lucrărilor de cofraje și susținerile acestora, este necesară asigurarea condițiilor prealabile, precum și a celor necesare în timpul executării lucrărilor.

2.5.1.2.2 Condițiile prealabile se referă, în principal, la următoarele:





# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 15 / 60

a) existența, pe șantier, a proiectului, care trebuie să cuprindă toate datele necesare pentru executarea cofrajelor (axe, dimensiuni, cote de nivel, cu clase de toleranță, alte detalii necesare);

b) existența, pe șantier, a proiectului tehnologic privind cofrajele și susținerile acestora, dacă este cazul;

c) existența, dacă este cazul, a recepției lucrărilor de terasamente, când acestea sunt implicate (de natura cofrajelor pierdute);

d) aprovizionarea și recepționarea cofrajelor și/sau eșafodajelor de inventar, complete, precum și a documentației tehnice privind utilizarea acestora sau, după caz, a tuturor materialelor necesare executării, ca unicat, pe șantier.

2.5.1.2.3 Condițiile care trebuie asigurate în timpul executării lucrărilor se referă, în principal, la următoarele:

a) dotări tehnice specifice necesare pentru montarea sau, dacă este cazul, executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor pentru susținerea acestora (scule, dispozitive etc.);

b) facilități necesare, după caz, pentru montarea sau executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor (energie electrică, utilaje pentru ridicare și manipulare cu precizia necesară etc.);

c) personal calificat pentru montarea sau executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor.

## 3 CAPITOLUL ARMĂTURI

### 3.1 GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde caracteristicile operațiilor de punere în operă a armăturilor, cerințele de calitate ale acestora.

### 3.2 MATERIALE FOLOSITE

#### 3.2.1 Oțeluri pentru armături

Oțelul pentru beton trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SREN -1992-1.1, P100-1/2013 și cerințele specifice fiecărui element indicate pe planurile de execuție. Pentru oțelurile din import este obligatorie existența certificatului de calitate emis de unitatea care a importat oțelul sau cea care asigură desfacerea acestuia. În cazul în care există dubii asupra modului în care s-a făcut echivalarea corespunzătoare cu standardele în vigoare în România a parametrilor de calitate, constructorul va utiliza oțelul respectiv numai pe baza rezultatelor încercărilor de laborator, cu acordul scris al responsabililor tehnici cu verificarea calității execuției conform Legii 10/1995 cu completările ulterioare.



### **3.3 EXECUȚIA LUCRĂRILOR**

#### **3.3.1 Reguli generale**

##### **3.3.1.1 Curățarea și îndreptarea barelor**

Sunt operații care trebuie executate înaintea tăierii și fasonării acestora. La curățare se vor îndepărta :

- pământul, urmele de ulei, vopsea etc.;
- rugina neaderentă, care se desprinde prin lovirea cu ciocanul;
- rugina aderentă, prin frecare cu periuța de sârmă în zonele în care urmează a fi sudate; prin această îndepărtare a ruginii barele nu trebuie să-și schimbe diametrul mai mult decât abaterile limită admise în normativul NE012/2.

- pentru bare cu diametrul  $\leq 25$  mm                      0.5 mm
- pentru bare cu diametrul  $> 25$  mm                      0.75 mm

Oțelul livrat în colaci se va îndrepta înainte de tăiere prin întindere cu trolul, fără a depăși alungirea maximă de 2 mm/m.

##### **3.3.1.2 Fasonarea barelor**

Diametrul minim de curbură al barelor trebuie să fie astfel încât să evite orice fisură de încovoiere în armătură precum și orice cedare a betonului situat în partea curbă a acesteia.

Razele de curbură utilizate la fasonare vor fi conforme cu prevederile SR EN 1992-1-1. Înainte de a trece la fasonarea armăturii executantul trebuie să analizeze posibilitatea de a realiza armarea conform prevederilor din proiect (privind, în special, montarea și fixarea barelor, înădăririle barelor, dar și turnarea și compactarea betonului) și să solicite, dacă este necesară, reexaminarea, împreună cu proiectantul, a prevederilor din proiect.

Fasonarea armăturii se poate efectua de către executant (în ateliere proprii și/sau la fața locului, pe șantier) sau prin comandarea acesteia, de către executant, la un prelucrător specializat în fasonarea armăturii.

Fasonarea armăturii se efectuează în conformitate cu prevederile legale în vigoare în ceea ce privește echipamentul tehnologic utilizat și personalul care execută această activitate.

În cazul fasonării armăturii prin comandă la un prelucrător, se aplică următoarele condiții:

- a) executantul, care emite comanda, trebuie să transmită prelucrătorului toate datele din proiect privind armătura;
- b) încercările produselor pentru armături, vor fi efectuate de cel care aprovizionează produsele și rapoartele de încercare cu rezultatele obținute vor face parte din documentele care însoțesc armătura fasonată;
- c) prelucrătorul va însoți armătura fasonată de declarația de conformitate care trebuie să se refere la:

(i) certificatele de conformitate ale produselor utilizate, anexate în copie;

(ii) declarația că au fost respectate toate prevederile proiectului în ceea ce privește: produsele utilizate, forma și dimensiunile armăturilor, precum și condițiile de fasonare;

d) armătura fasonată va fi recepționată de executant, pe baza prevederilor din proiect, recepție care are în vedere și existența documentelor și marcajelor privind trasabilitatea pentru produsele utilizate.

Armătura fasonată în atelier (la executant sau prelucrător) poate fi livrată, pentru montare, fie sub formă de elemente separate, fie asamblată în carcase. În primul caz,



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 17 / 60

elementele de același tip vor fi depozitate în pachete separate, etichetate, astfel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până la montarea acestora. În al doilea caz, depozitarea și manipularea vor trebui să asigure indeformabilitatea, precum și starea de curățenie.

Asamblarea în carcase va fi realizată în următoarele condiții:

- a) nu se va utiliza sudarea pentru fixarea elementelor între ele;
- b) fixarea elementelor între ele se face prin legarea cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmei galvanizate care, prin atingerea cu armătura, poate forma pilă electrică cu pericolul de coroziune care decurge din aceasta.

Fasonarea armăturii trebuie efectuată cu respectarea următoarelor condiții:

- a) fasonarea nu se execută la temperaturi sub  $-10^{\circ}\text{C}$ ;
- b) fasonarea cu mașina a barelor cu profil periodic, la mașini cu două viteze, se va face numai cu viteză mică;
- c) îndoirea barelor se execută cu mișcare lentă, cu viteză uniformă, fără șocuri;
- d) diametrul dornurilor utilizate pentru îndoirea barelor trebuie să fie:

(i) pentru bare cu diametrul nominal mai mic sau egal cu 16 mm, de cel puțin patru ori diametrul barei;

(ii) pentru bare cu diametrul nominal mai mare de 16 mm, de cel puțin șapte ori diametrul barei;

- e) forma și dimensiunile ciocurilor de la capetele barelor vor fi conform prevederilor reglementărilor tehnice aplicabile și se vor preciza în proiect;
- f) razele de îndoire pentru barele înclinate și pentru etrieri/agrafe vor fi, de asemenea, cele prevăzute în reglementările tehnice aplicabile, ele trebuind să fie precizate în proiect.

În cazul elementelor structurale, este interzisă utilizarea metodei de a fasona și monta barele de armătură în așteptare, prin îndoirea acestora și montarea în cofraj, urmând ca după decofrare acestea să fie dezvelite, prin spargerea betonului în jurul lor, și să fie îndreptate.

În cazul în care executantul vrea să aplice această metodă la armarea elementelor nestructurale, va trebui să obțină în prealabil acordul proiectantului care, prin dispoziția de șantier, va preciza condițiile pentru aplicarea acestei metode.

Bare sau piese în așteptare sunt bare de armătură sau piese speciale (spre exemplu, tipuri de conectori), care ies din betonul unui element turnat (prefabricat sau în situ) în vederea înglobării în betonul care se va turna adiacent suprafeței respective (la rosturile de lucru sau la îmbinări prin monolitizare, spre exemplu), și care constituie armătură de continuitate.

Clasele de toleranțe la fasonarea armăturii sunt următoarele (a se vedea anexa C):

- a) la dimensiuni (lungime de tăiere, dimensiuni totale și parțiale):
  - (i) domeniul până la 1,0 m: TD,VII
  - (ii) domeniul peste 1,0 m: TD,IX
- b) la rectilitate: TR,IV
- c) la unghiuri: TU,II.

### 3.3.1.3 Legarea armăturilor

Legarea armăturilor trebuie efectuată la încrucișarea barelor, prin legături cu sârmă neagră.

Când legarea se face cu sârmă se vor utiliza două fire de sârmă de 1...1.5mm diametrul.

Rețelele de armături din plăci, din rampe, din radier și din pereți vor avea legate în mod obligatoriu două rânduri de încrucișări marginale, pe întreg conturul. Restul încrucișărilor din mijlocul rețelelor vor fi legate din doi în doi în ambele sensuri (șah).



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 18 / 60

La grinzi și stâlpi vor fi legate toate încrucișările barelor armăturii cu colțurile etrierilor, sau cu ciocurile agrafelor. Restul încrucișărilor acestor bare, cu porțiuni drepte ale etrierilor, pot fi legate numai în șah (din doi în doi).

Barele înclinate vor fi legate obligatoriu de primii etrieri cu care se încrucișează.

Etrierii și agrafele montate înclinat față de barele longitudinale se vor lega de regulă la toate barele longitudinale cu care se încrucișează.

Montarea armăturii se efectuează în următoarele condiții:

- a) recepționarea și verificarea cofrajelor în care se montează armătura imediat înaintea începerii montării armăturii;
- b) asigurarea conformității cu prevederile din proiect;
- c) asigurarea bunei desfășurări a punerii în operă a betonului;
- d) asigurarea poziției relative între bare și fața de cofraj.

Verificarea cofrajelor imediat înainte de montarea armăturii trebuie să asigure faptul că acestea și-au menținut conformitatea, constatată la recepție, mai ales în ceea ce privește:

- a) stabilitatea și punerea sub efort a tuturor reazemelor punctuale (popi, contravânturi, legături interioare etc.);
- b) forma și dimensiunile;
- c) etanșeitatea;
- d) starea de curățenie.

Asigurarea conformității cu proiectul se referă la tipurile și clasele produselor utilizate, poziția relativă a acestora, între ele și față de cofraj, precum și la poziția și tipul înădărilor, cu încadrarea în toleranțele admisibile, care trebuie să fie precizate în proiect.

Asigurarea bunei desfășurări a punerii în operă a betonului se referă la:

- a) crearea posibilității de circulație a personalului implicat, în cazul în care armătura este montată pe suprafețele orizontale/înclinate mari;
- b) crearea, în cazul armăturilor dese la partea de sus a elementelor, la intervale de maximum 3,0 m, a unor spații libere pentru pătrunderea betonului sau a furtunelor prin care se descarcă acesta;
- c) crearea spațiilor necesare pătrunderii vibratorului, cu dimensiunile de minimum 2,5 ori diametrul acestuia, la intervale de maximum 5 ori înălțimea elementului. Crearea spațiilor libere se efectuează fie prin amplasarea armăturii în acord cu proiectantul, fie prin montarea unor bare în ultima etapă de turnare a betonului.

Asigurarea poziției relative între bare și fața de cofraj are în vedere:

- a) legarea armăturii la încrucișări;
- b) montarea de distanțieri între rândurile de armături și față de cofraj.

Legarea armăturii la încrucișări se realizează numai cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmei zincate, precum și fixarea cu sudură. Se utilizează două fire de sârmă de 1,0...1,5 mm diametru.

Legarea armăturii la încrucișări se va realiza astfel:

- a) la rețele de armături din plăci și pereți:
  - (i) fiecare încrucișare, pe două rânduri de încrucișări marginale, pe întregul contur;
  - (ii) restul încrucișărilor, în câmp, se vor lega în șah, din două în două;
- b) la rețelele de armături din plăci curbe subțiri, se vor lega toate încrucișările;
- c) la grinzi și stâlpi:
  - (i) toate încrucișările cu colțurile etrierilor și cu ciocurile agrafelor;
  - (ii) încrucișările cu porțiunile drepte ale etrierilor vor fi legate în șah, din două în două;



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 19 / 60

(iii) barele înclinate se vor lega, în mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se încrucișează;

(iv) etrierii și agrafele montate înclinat, precum și fretele, se vor lega la toate încrucișările cu barele longitudinale.

Distanțierii între rândurile de armătură se vor monta în următoarele condiții:

a) la rețele de armături din plăci și pereți:

(i) distanțierii vor fi sub formă de capre (la plăci și pereți) sau agrafe (la pereți) confectionate din bare din oțel și legate de barele din cele două rețele între care se montează, astfel încât să fie rezistente și stabile la solicitările care apar la punerea în operă a betonului;

(ii) dispunerea distanțierilor va fi de cel puțin 1 buc/m<sup>2</sup> în câmpul rețelelor la plăci și pereți, și de cel puțin 4 buc/m<sup>2</sup> la rețelele plăcilor în consolă;

b) la armătura dispusă pe două sau mai multe rânduri (de regulă, în grinzi) distanțierii pot fi cupoane de bare din oțel, cu diametrul corepunzător, montați la cel mult 2,0 m între ei și legați de barele între care sunt amplasați.

Distanțierii fața de cofraj asigură grosimea acoperirii cu beton a armăturii și, prin aceasta, au un rol esențial în ceea ce privește durabilitatea elementelor din beton armat.

Montarea distanțierilor față de cofraj se efectuează în următoarele condiții:

a) se interzice utilizarea ca distanțieri față de cofraj a cupoanelor din bare din oțel;

b) se pot utiliza următoarele tipuri de distanțieri:

(i) prisme din mortar de ciment, de dimensiuni corespunzătoare, prevăzute cu mustăți din sârmă neagră pentru legarea pe barele de armătură;

(ii) confectionați special, din material plastic;

c) amplasarea distanțierilor față de cofraj se va face astfel: (i) cel puțin 2 buc/m<sup>2</sup> de placă sau perete;

(ii) cel puțin 1 buc/m, în două părți ale aceleiași laturi, pe fiecare latură, la grinzi și stâlpi.

Valoarea nominală a acoperirii cu beton (c<sub>nom</sub>) trebuie prevăzută explicit în proiect, pentru fiecare categorie de elemente în parte (fundatii, grinzi, stâlpi, plăci, pereți etc.).

Clasele de toleranță la montarea armăturii sunt următoarele (a se vedea anexele C și D):

a) la distanțele dintre barele de armătură:

(i) la fundatii: TD, IX, dar nu mai mult de 10 mm;

(ii) la plăci și pereți: TD, VIII, dar nu mai mult de 5 mm;

(iii) la stâlpi și grinzi: TD, VIII, dar nu mai mult de 3 mm;

(iv) pentru etrieri, agrafe și frete: TD, IX, dar nu mai mult de 10 mm;

b) la acoperirea cu beton a armăturii, față de dimensiunea nominală (c<sub>nom</sub>, tabelul D.4, nr.crt.2), în funcție de înălțimea elementului (h), abaterile admise sunt:

(i) h = 150 mm: ±10 mm;

(ii) h = 400 mm: - 10 mm ... +15 mm;

(iii) h = 2500 mm: - 10 mm ... +20 mm cu următoarele mențiuni:

- pentru valori intermediare ale înălțimii se va interpola liniar;

- la fundatii și elemente din beton în fundatii acoperirea poate fi sporită cu 15 mm.

### 3.3.1.4 Plasele sudate

Plasele sudate se vor folosi ca armaturi pentru elementele de beton armat, monolite sau prefabricate (placi pentru plansee, acoperisuri etc.) solicitate de regula numai de incarcari statice.





# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 20 / 60

Utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu prevederile normativului NE012/2, P59/86 și catalogului MIM-ISPS Buzau.

Plasele sudate se vor depozita în locuri acoperite, fără contact direct cu pământul, pe loturi de aceleași tipuri și notate corespunzător.

Încărcarea, descărcarea și transportul plaselor sudate se va face cu grijă evitându-se deformarea lor.

Calitatea sudurilor sau a plaselor sudate se verifică prin încercări pe epruvete, precum și prin încercări pe clase, conform NE012/2.

### 3.3.1.5 Innadirea barelor

Innadirea barelor se va face în conformitate cu proiectul de execuție. Ca regulă generală nu este permisă innadirea barelor prin sudură pe șantier fără acordul proiectantului și clientului.

Înnădirea barelor de armătură se poate realiza în următoarele moduri:

- prin petrecere;
- prin sudare;
- prin alte metode (cu manșon și filet, specifice barelor cu profil periodic etc.).

Modul de înnădire a barelor trebuie să fie prevăzut în proiect, împreună cu condițiile specifice, dacă este cazul, precum și cu abaterile admisibile.

Înnădirea barelor de armătură prin petrecere se face conform prevederilor proiectului în ceea ce privește:

- modul de realizare: cu spațiu între bare sau prin juxtapunere și legare;
- poziția înnădirilor în elemente;
- lungimea de petrecere ( $l_{pa}$ ), față de care trebuie prevăzută abaterea admisibilă negativă, dar nu mai mult de  $-0,06 l_{pa}$ .

Înnădirea barelor de armătură prin sudură poate fi realizată, de regulă, prin sudare electrică, în mediu normal sau de bioxid de carbon, în următoarele moduri:

- prin suprapunere;
- cu eclise;
- cap la cap cu topire intermediară;
- cap la cap, în cochilie;
- cap la cap, în semimanșon de cupru.

Modul de înnădire a barelor prin sudură va fi precizat în proiect, împreună cu eventualele condiții specifice, precum și cu abaterile admisibile.

Executarea înnădirilor prin sudură, inclusiv privind calificarea sudurilor, precum și verificarea calității înnădirilor (abateri admisibile, defecte admisibile etc.) se vor face conform prevederilor reglementărilor tehnice specifice.

La realizarea înnădirilor prin sudură se vor avea în vedere și următoarele:

- nu trebuie să se efectueze suduri pe zonele îndoite ale barelor, iar în apropierea acestora se vor respecta prevederile reglementărilor tehnice aplicabile;
- nu se permite utilizarea sudurii la armături din oțeluri îmbunătățite pe cale mecanică (spre exemplu, prin tragerea la rece), excepție făcând sudurile prin puncte la plase sudate executate industrial;
- se va cere avizul proiectantului pentru condițiile de sudare a înnădirilor de continuitate între două bare colineare, ancorate de o parte și de alta a unui gol în beton, situate la distanță relativ mică una de alta.

Înnădirea barelor de armătură se poate realiza și prin alte metode, numai cu avizul proiectantului, care va prevedea și condiții specifice, după caz.





# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 21 / 60

Alte metode de înădare sunt, de exemplu:

- înădirea cu filet, normal sau conic;
- înădirea cu manșon presat radial;
- înădirea cu manșon și compozitie turnată la interior (otel topit sau alte materiale);
- înădirea cap la cap, cu manșon de pozitionare (pentru armături comprimate).

Utilizarea acestor metode de înădire se va face pe baza prevederilor reglementărilor tehnice specifice sau a documentelor tehnice legale, care trebuie să cuprindă domeniile de utilizare, toate condițiile de realizare, caracteristicile obținute și modurile de verificare a calității înădirilor realizate.

### 3.3.1.1 Innadirea barelor cu dispozitive mecanice de imbinare in zone potential plastice

Cerintele referitoare la calitate sunt separate in doua categorii:

#### Cerinte referitoare la verificarea calitatii dispozitivelor de imbinare

Dispozitivele de imbinare trebuie sa aiba un agreement tehnic European care sa ateste ca acestea sunt tipul S (seismic) conform SR ISO 15835-1:2020 si ca pot fi utilizate cu otel BST500S clasa de ductilitate C.

Existenta acestui agrement tehnic atesta faptul ca producatorul respecta criteriile referitoare la exigentele privind verificarea calitatii productiei. Faptul ca dispozitivele sunt clasificate ca S (seismic) conform ISO 15835-1:2020 atesta faptul ca acestea pot fi utilizate pentru imbinarea barelor in zone plastice potentiale, asa cum este cazul imbinarilor din peretii cladirilor zona de parter si etaj 1.

#### Cerinte referitoare la verificarea calitatii executiei imbinarilor

Calitatea imbinarii este puternic influentata de calitatea dispozitivelor dar si de calitatea punerii in opera. Din acest motiv utilizarea in siguranta a acestor dispozitive presupune ca antreprenorul si furnizorul sa aiba un sistem strict de verificare a calitatii executiei similar cazului imbinarilor prin sudura. In acest sens trebuie respectate urmatoarele cerinte minimale care vor fi completate cu cerintele furnizorului:

Punerea in opera va fi facuta doar cu personal specializat. Cei care executa imbinarile trebuie sa fie familiarizati cu sistemul si cu procedurile de instalare. In acest sens recomandam ca toti cei implicati in executia imbinarilor sa urmeze cursuri de pregatire organizate de furnizor.

Trebuie sa existe un sistem care sa permita o trasabilitate completa fabricatie-montaj. Pentru fiecare imbinare trebuie sa se inregistreze: pozitia in cadrul elementului de beton armat si pozitia in plan, data la care s-a realizat imbinarea, tipul de mufa utilizat, seria mufei, datele de identificare (nume, serie CI, CNP) si semnatura persoanei care a facut instalarea, datele de identificare (nume, serie CI, CNP) si semnatura persoanei care a facut verificarea instalarii. Toate aceste date trebuiesc incluse in procesele de verbale pentru lucrari ce devin ascunse PVLA ce vor fi semnate si de catre RTE, CQ si Diriginte. Verificarea calitatii instalarii va fi realizata conform procedurii producatorului.

Barele de armatura trebuie sa aiba certificate de calitate care sa ateste ca acestea sunt BST500S clasa de ductilitate C.



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 22 / 60

Utilizarea unor bare de armatura neconforme cu rezistente mai mari decat cele reglementate pentru otelul BST500S-C poate conduce la ruperea dispozitivelor de imbinare. Pentru certificarea calitatii otelului barelor imbinate cu dispozitive mecanice se recomanda realizarea unor incercari suplimentare de laborator.

Cuplele mecanice puse in opera trebuie incercate de catre un laborator autorizat in conformitate cu prevederile ISO 15835-1 si 2 pentru tipul S (seismic).

In acest sens, dupa realizarea montajului, se vor stabili aleator de catre reprezentantii tehnici cu calitatea executiei, cu acordul proiectantului, barele care vor fi taiate si incercate. Frecventa minima a acestor incercari este:

- 1 bara din primele zece instalate
- 1 bara din urmatoarele 90 instalate
- 1 bara la fiecare 100 instalate

Daca rezultatele nu satisfac prevederile ISO 15835-1 si 2 pentru mufele tip S (seismic) se vor testa 25% din barele imbinate. Daca aceste incercari nu sunt corespunzatoare executia este respinsa.

Rezultatele incercarilor de laborator vor fi incluse impreuna cu procesele verbale in cartea tehnica a constructiei.

\*Pentru o identificare clara a pozitiei in plan a fiecarei imbinari propunem antreprenorului sa printeze planuri de detaliu la o scara 1/10 – 1/20 pe care sa numeroteze fiecare imbinare. Pentru o trasabilitate completa se vor realiza tabele care sa contina numarul imbinarii (numarul dat pe planul de detaliu), seria cuplei, tipul cuplei, tipul conform ISO 15835-1 (ex: tipul S), data la care s-a realizat montajul, datele de identificare ale persoanei care a realizat montajul, datele persoanei care a realizat verificarea montajului. Pentru simplitate datele si semnatura celui care a montat, ale celui care a verificat, RTE, CQ si Diriginte pot fi trecute o singura data pe fiecare pagina.

### 3.3.1.2 Innadirea barelor cu dispozitive mecanice de imbinare in zonele curente (rampe auto, podeste si rampe scari)

Cerintele referitoare la calitate sunt separate in doua categorii:

#### **Cerinte referitoare la verificarea calitatii dispozitivelor de imbinare**

Dispozitivele de imbinare trebuie sa aiba un agreement tehnic European care sa ateste ca acestea sunt tipul B (de baza) conform SR ISO 15835-1:2020, SR ISO 15835-2:2020 si ca pot fi utilizate cu otel BST500S clasa de ductilitate C.

Existenta acestor acorduri tehnice atesta faptul ca producatorul respecta criteriile referitoare la exigentele privind verificarea calitatii productiei. Faptul ca dispozitivele sunt clasificate ca B (de baza) conform SR ISO 15835-1:2020 si SR ISO 15835-2:2020 atesta faptul ca acestea pot fi utilizate pentru imbinarea barelor in zonele curente (rampe auto, podeste si rampe scari).



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 23 / 60

### Cerinte referitoare la verificarea calitatii executiei imbinarilor

Calitatea imbinarii este puternic influentata de calitatea dispozitivelor dar si de calitatea punerii in opera. Din acest motiv utilizarea in siguranta a acestor dispozitive presupune ca antreprenorul si furnizorul sa aiba un sistem strict de verificare a calitatii executiei similar cazului imbinarilor prin sudura. In acest sens trebuie respectate urmatoarele cerinte minimale care vor fi completate cu cerintele furnizorului:

Punerea in opera va fi facuta doar cu personal specializat. Cei care executa imbinarile trebuie sa fie familiarizati cu sistemul si cu procedurile de instalare. In acest sens recomandam ca toti cei implicati in executia imbinarilor sa urmeze cursuri de pregatire organizate de furnizor.

Trebuie sa existe un sistem care sa permita o trasabilitate completa fabricatie-montaj. Pentru fiecare imbinare trebuie sa se inregistreze: pozitia in cadrul elementului de beton armat si pozitia in plan, data la care s-a realizat imbinarea, tipul de mufa utilizat, seria mufei, datele de identificare (nume, serie CI, CNP) si semnatura persoanei care a facut instalarea, datele de identificare (nume, serie CI, CNP) si semnatura persoanei care a facut verificarea instalarii. Toate aceste date trebuiesc incluse in procesele de verbale pentru lucrari ce devin ascunse PVLA ce vor fi semnate si de catre RTE, CQ si Diriginte. Verificarea calitatii instalarii va fi realizata conform procedurii producatorului.

Barele de armatura trebuie sa aiba certificate de calitate care sa ateste ca acestea sunt BST500S clasa de ductilitate C.

Utilizarea unor bare de armatura neconforme cu rezistente mai mari decat cele reglementate pentru otelul BST500S-C poate conduce la ruperea dispozitivelor de imbinare. Pentru certificarea calitatii otelului barelor imbinare cu dispozitive mecanice se recomanda realizarea unor incercari suplimentare de laborator.

Cuplele mecanice puse in opera trebuie incercate de catre un laborator autorizat in conformitate cu prevederile ISO 15835-1 si 2 pentru tipul B (de baza).

Barele care se vor incerca se vor alege aleator din fiecare sarja de catre responsabilii tehnici cu calitatea executiei, conform legii 10/1995 cu modificarile ulterioare, Dirigintele de Santier si Responsabilul Tehnic cu Calitatea Executiei. Selectarea probelor ce urmeaza a fi incercate va fi facuta astfel incat incercarile sa fie relevante pentru situatia real executata. Frecventa minima a acestor incercari este:

- 1 bara din primele zece care urmeaza a fi montate
- 1 bara din urmatoarele 90 care urmeaza a fi montate
- 1 bara la fiecare 100 care urmeaza a fi montate

Barele se vor incerca la tractiune monoton crescatoare pana la rupere. Ruperea trebuie sa se produca, in bara, in afara zonei de imbinare.

Daca rezultatele nu satisfac prevederile ISO 15835-1 si 2 pentru mufele tip B (de baza) se vor testa 25% din barele imbinare. Daca aceste incercari nu sunt corespunzatoare executia este respinsa.

Rezultatele incercarilor de laborator vor fi incluse impreuna cu procesele verbale in cartea tehnica a constructiei. Suplimentar fata de incercarile impuse de normativele si standardele in vigoare 5% din barele imbinare cu dispozitive mecanice vor fi incercate pentru a confirma indeplinirea exigentelor impuse de SREN 1992-1 otelului BST500S clasa de ductilitate C. Incercarile se vor face de catre un laborator autorizat pe cupoane din barele ce urmeaza a fi imbinare mecanic.



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 24 / 60

\*Pentru o identificare clara a pozitiei in plan a fiecarei imbinari propunem antreprenorului sa printeze planuri de detaliu la o scara 1/10 – 1/20 pe care sa numeroteze fiecare imbinare. Pentru o trasabilitate completa se vor realiza tabele care sa contina numarul imbinarii (numarul dat pe planul de detaliu), seria cuplei, tipul cuplei, tipul conform ISO 15835-1 (ex: tipul B), data la care s-a realizat montajul, datele de identificare ale persoanei care a realizat montajul, datele persoanei care a realizat verificarea montajului. Pentru simplitate datele si semnatura celui care a montat, ale celui care a verificat, RTE, CQ si Diriginte pot fi trecute o singura data pe fiecare pagina.

### 3.3.1.3 Montarea barelor

Montarea barelor se poate face bara cu bara sau sub forma de subansambluri.

La terminarea montarii armaturilor, datorita importantei deosebite a calitatii executiei acestora cat si a faptului ca dupa turnarea betonului ele nu mai pot fi verificate cu mijloace simple, acestea vor fi obligatoriu receptionate, incheindu-se procesele verbale de lucrari ascunse.

Executarea lucrarilor se va face ingrijit pentru a nu introduce in cofraj pamant, sau alte corpuri care ar dauna calitatii betonului.

La executarea fundatiilor, pe stratul de beton de egalizare se aseaza barele fasonate conform proiectului, legandu-se intre ele si montand distantieri pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton.

Grinzile se monteaza respectandu-se ordinea operatiilor de mai jos :

- insemnarea pe marginea cofrajului a pozitiei etrierilor
- introducerea etrierilor in cofraj cu partea deschisa in sus
- introducerea barelor drepte de la partea inferioara a grinzii si legarea lor
- asezarea si legarea restului barelor
- inchiderea etrierilor si legarea barelor cu sarma

Placile se armeaza in urmatoarea ordine a operatiilor :

- insemnarea pe cofraj a pozitiei barelor
- asezarea barelor drepte si legarea lor cu sarma de armatura grinzilor sau a centurilor
- se monteaza barele ridicate
- se aseaza deasupra armatura de repartitie si se leaga cu sarma

Radierile se armeaza in urmatoarea ordine a operatiilor :

- insemnarea pe cofraj si betonul de egalizare a pozitiei barelor;
- asezarea barelor drepte si legarea lor cu sarma;
- se monteaza barele verticale;
- se aseaza deasupra armatura de la partea superioara si se leaga cu sarma;

Circulatia pe portiunea montata se face pe o podina speciala.



## CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

### CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 25 / 60

#### 3.3.1.3.1 Montarea carcaselor

Montarea carcaselor se face de regula cu ajutorul mijloacelor mecanice de ridicat.

Efectuarea montajelor carcaselor necesita o serie de actiuni pregatitoare :

- elementele de cofraj sa fie deschise
- cofrajul sa fie curatit de murdarii, rumegus, zapada etc.
- verificarea dimensiunilor cofrajului

Asezarea in cofraj a carcaselor se va face cu grija pentru a nu produce deformarea acestora sau a cofrajului.

Montarea carcaselor pentru stalpi se face prin legarea la partea de jos a barelor fundatiei sau ale stalpului inferior.

Carcasele grinzilor se duc la locul de montaj si se aseaza cu un capat pe un suport pe un capat de cofraj iar al doilea capat se lasa in jos in cofraj. Dupa aceasta, se scoate suportul si se lasa intrega carcasa, dupa care se verifica acoperirea cu beton, fixandu-se definitiv carcasa.

Operatiunile necesare montarii carcaselor sunt:

- prinderea carcasei de dispozitivul de ridicat legata de carligul acestuia
- ridicarea carcasei spre locul de montaj
- asezarea carcasei la locul de montaj si legarea ei
- desfacerea dispozitivului de ridicat

#### 3.3.1.3.2 Montarea plaselor sudate

Operatii pregatitoare:

- verificarea dimensionala si calitativa a plaselor
- remedierea defectelor constatate
- prelucrarea propriu zisa prin taiere, decupari, legari de bare suplimentare etc.

Montarea armaturii se poate face in doua moduri:

- la sol cu introducerea ulterioara in cofraj (permite realizarea cofrajului in paralel cu armatura)
- montarea directa in cofraj, plasa cu plasa, care necesita insemnarea cu creta a pozitiei plaselor pe cofraj

Plasele ancorate pe reazem se monteaza prin taierea ultimei bare transversale si introducerea prelungirii barelor longitudinale intre etrierii reazemelor.

La realizarea armaturii cu ajutorul plaselor sudate trebuie urmarit ca :

- ultimile doua bare marginale de pe fiecare latura a plaselor sa nu prezinte mai mult de 5% noduri nesudate
- asezarea plaselor sa se faca intr-o succesiune care sa permita, fara a stanjeni, montarea plaselor urmatoare
- innadirile prin petrecere sa fie executate corect
- sa se mentina pozitia plaselor in timpul betonarii si asigurarea grosimii stratului de acoperire cu beton

#### 3.3.1.4 Stratul de acoperire cu beton

Stratul de acoperire cu beton a barelor din elementele de beton armat are ca scop asigurarea protectiei armaturilor contra coroziunii si buna conlucrare a acestora cu betonul.

Grosimea necesara a stratului de beton pentru acoperirea armaturilor se va realiza conform planselor din proiect si cu respectarea normativului NE012/2.



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 26 / 60

Montarea armaturilor va fi efectuata in pozitiiile prevazute in proiect, asigurandu-se mentinerea acestor pozitii si in timpul turnarii betonului.

La montare se vor prevedea :

- cel putin 2 distantieri la fiecare mp de placa sau perete
- cel putin 1 distantier la fiecare ml de grinda sau stalp
- cel putin 1 distantier la fiecare 2 ml de grinda in zona de armatura pe doua sau mai multe randuri.

Distantierii pot fi confectionati din masa plastica sau prisme de mortar prevazute cu cate o sarma, pentru a fi legate de armaturi. Se interzice folosirea cupoanelor din otel beton.

Pentru mentinerea in pozitie a armaturilor de la partea superioara a placilor se vor folosi capre din otel beton, sprijinite pe cofraj si dispuse intre ele la distanta maxima de 1m (o buc/mp).

Praznurile si placutele metalice inglobate vor fi fixate prin puncte de sudura de armatura elementului, sau vor fi legate cu sarma, asigurandu-se mentinerea pozitiei carcaselor in timpul turnarii betonului.

### 3.3.1.5 Inlocuirea armaturilor

Inlocuirea armaturilor se poate efectua in cazul in care nu se dispune de sortimentul si diametrele prevazute in proiect, cu respectarea urmatoarelor conditii :

- adaptarea altor diametre, de acelasi tip de otel cu cel inlocuit, se va face astfel incat aria armaturii sa rezulte egala cu cel mult 5% mai mare decat cea din proiect
- in cazul armaturilor de rezistenta din grinzi, diametrul urmator, mai mare decat cel prevazut in proiect, dar fara a se schimba tipul de otel
- distantele minime si respectiv maxime rezultate intre bare, precum si diametrele minime adaptate trebuie sa indeplineasca prescriptiile din proiect precum si prescriptiile normativului NE012/2 inlocuirea barelor cu bare din alt tip de otel decat cel prevazut in proiect, se va face numai pe baza datelor prevazute de proiectant.

### 3.3.1.6 Executarea lucrarilor de armaturi pe timp friguros (15 noiembrie - 15 martie)

In afara masurilor generale care se iau pe santier, pentru lucrarile de armatura se vor avea in vedere urmatoarele masuri speciale:

- depozitarea armaturilor se va face de preferinta in spatiile acoperite disponibile, iar in cazul in care acestea nu exista, se vor proteja cu prelate, folii etc.
- barele pe suprafata carora s-a format gheata, trebuie curatate inainte de prelucrare (ciocanirea cu ciocanul de lemn, jet de apa fierbinte sau abur cald). Este interzisa dezghetarea cu ajutorul flacarilor.
- fasonarea armaturii se va face la temperaturi pozitive, folosind spatii inchise
- la fundatii, montarea armaturilor se va face numai cu putin timp inaintea turnarii betonului
- portiunile de armatura care raman afara dupa betonare se vor proteja
- in cazul in care sunt necesare suduri, acestea nu vor fi executate la temperaturi sub -5 grade Celsius, decat cu incalzirea barelor la sudat la 40-50 grade Celsius.
- nu se admite sudarea in locuri neacoperite pe timp de ploaie sau ninsoare
- legaturile de bare, plase sau carcase care trebuie ridicate in vederea montarii, se vor curata de zapada sau gheata
- cablurile de ridicare se vor curata deasemenea de zapada sau gheata pentru a se depista eventualele sarme rupte





# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 27 / 60

- pentru asigurarea bunei functionari a utilajelor de debitat si fasonat, actionate de motoare electrice, se vor lua masuri de protejare a motoarelor contra intemperiiilor, se va controla consistenta unsorii in lagare, se va sufla cu aer sub presiune la colector si bobinaj pentru eliminarea prafului sau a umezelii.

Se recomanda ca prin organizare sa nu se programeze in perioada friguroasa lucrari a caror protectie impotriva frigului sau a inghetului este dificila sau costisitoare.

### 3.3.2 ABATERI

Abateri limita la armaturi pentru beton armat :

la lungimi partiale si la lungimi totale fata de proiect	sub 1 m	+/- 5 mm
	intre 1... 10 m	+/- 20 mm
	peste 10 m	+/- 30 mm
distanța între axele barelor (fata de proiect sau fata de prescriptiile tehnice)	la grinzi si stalpi	+/- 3 mm
	la placi si pereti	+/- 5 mm
	la fundatii	+/- 10 mm
	intre etrieri	+/- 10 mm
	la pasul fretelor	+/- 10 mm
la grosimea stratului de beton de protectie	la placi	+/- 2 mm
	la grinzi, stalpi si placi	+/- 3 mm
	la fundatii si alte elemente masive	+/- 5 mm
la imbinari si innadiri sudate	conform C28/83	

### 3.3.3 VERIFICAREA SI RECEPTIONAREA LUCRARILOR DE ARMATURI

Verificarile trebuie facute de catre beneficiar, executant si proiectant si trebuie sa se refere la toate aspectele lucrarilor, dupa cum urmeaza :

- numarul, diametrul si pozitia barelor in diferite sectiuni ale elementului de rezistenta verificat
- distanta dintre etrieri, diametrul acestora si modul lor de fixare
- lungimea portiunilor de bare care depasesc reazemele sau care urmeaza a fi inglobate in elemente care se toarna ulterior (mustati)
- lungimi de petrecere la innadiri
- calitatea sudurilor
- numarul si calitatea legaturilor dintre bare
- dispozitive de mentinere a armaturilor la pozitie in cursul betonarii (capre, distantieri etc.)
- modul de asigurare a stratului de acoperire cu beton a armaturii
- pozitia, modul de fixare si dimensiunile pieselor inglobate

Aceste elemente se consemneaza cronologic in registrul de procese verbale pentru lucrari ce devin ascunse.

Nu se admite trecerea la o noua faza de receptie inainte de incheierea procesului verbal referitor la faza precedenta daca aceasta devine o lucrare ascunsa.

Valabilitatea procesului verbal de lucrari ascunse este de 7 zile; daca in acest timp nu s-au executat betonariile, el trebuie refacut.



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 28 / 60

Registrul constituie un document oficial si ca atare se numereaza si se parafeaza de catre directorul firmei executante sau imputernicitul sau.

Este obligatorie completarea cu cerneala a tuturor rubricilor, iar ruperea foilor si stersaturile sunt interzise.

Registrul va fi vizat de catre organele de control tehnic ale firmei executante si ale beneficiarului, ale forurilor tutelare si de catre proiectant.

Scopul procesului verbal de lucrari ascunse este de a consemna calitatea lucrarilor si conformitatea lor cu proiectul si prescriptiile tehnice in vigoare.

Remedierile defectiunilor se vor efectua numai cu avizul scris al beneficiarului si al proiectantului.

Dupa executarea remedierilor se va intocmi un nou proces verbal de lucrari ascunse.

### 4 PIESE INGLOBATE IN BETON

Piesele înglobate în beton pot fi confectionate în ateliere proprii, prin comandă la furnizori, sau procurate de pe piață, conform prevederilor din proiect, care trebuie să conțină toate datele necesare pentru aceasta. O categorie deosebită de piese înglobate în beton o constituie profilele de etanșare care se montează la rosturile din beton.

Piesele înglobate în beton se receptionează calitativ, conform prevederilor proiectului, având în vedere, în mod deosebit, conditiile privind executarea sudurilor, dacă este cazul (tipul de sudură, lungimea și grosimea cordoanelor de sudură etc.), întocmindu-se proces verbal de receptie calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse). În cazurile în care sunt piese înglobate asemenea, având pozitii diferite sau fiind montate în elemente diferite, se va asigura trasabilitatea acestora, de la procurare/livrare și până la montare.

Montarea pieselor înglobate în beton se face cu respectarea următoarelor conditii:

a) așezarea în pozitie corespunzătoare, în limita abaterilor admisibile prevăzute în proiect, în ceea ce privește:

- (i) amplasarea față de axele elementului;
- (ii) amplasarea față de suprafata elementului;
- (iii) cota de nivel, dacă este cazul;
- (iv) pozitia, în cazurile în care piesele înglobate nu sunt simetrice;

b) fixarea sigură, pe cofraj sau pe elemente rigide independente, cu exceptia cazurilor în care:

(i) piesele fac parte din carcasa de armătură, care trebuie amplasată și fixată corespunzător;

(ii) acestea sunt profile de etanșare, care trebuie să fie fixate corespunzător, fără a fi degradate sau deformat de armăturile din zonă;

c) etanșarea corespunzătoare, în cazurile în care piesele înglobate au goluri în care nu trebuie să intre beton sau lapte de ciment;

d) îndepărtarea zgurii de pe suduri și verificarea stării de curătenie, mai ales sub aspectul aderenței părților în contact cu betonul.

După montarea pieselor care se înglobează în beton se face receptia acestora, prin verificarea îndeplinirii conditiilor prevăzute anterior și a documentelor de receptie, se încheie proces verbal de receptie calitativă pe faze (lucrări care devin ascunse).

În cazurile în care de la această receptie și până la punerea în operă a betonului a trecut o perioadă mai lungă, care poate avea repercusiuni, mai ales, asupra conditiilor precizate mai sus, se va face o nouă verificare, imediat înaintea turnării betonului.



## **5 CAPITOLUL BETON SIMPLU SI BETON ARMAT**

### **5.1 GENERALITAȚI**

Acest capitol cuprinde caracteristicile operațiilor de punere în opera a betonului simplu și armat, cerințele de calitate ale acestora.

### **5.2 MATERIALE FOLOSITE**

#### **5.2.1 Ciment**

La prepararea betoanelor se recomandă ca alegerea tipului de ciment și stabilirea rețetei betonului să se facă astfel încât să se asigure clasele de rezistență și expunere prevăzute în proiect și limitarea fisurării din contracție a betonului. O atenție deosebită trebuie acordată caldurii de hidratare, una dintre cauzele fisurării elementelor masive de beton armat. Tipul de ciment și rețeta betonului vor fi stabilite de către producătorul de beton considerând următoarele aspecte: dimensiunile elementului ce urmează a fi turnat, condițiile de mediu (umiditate, temperatură), tehnologia de turnare a antreprenorului pentru stabilirea lucrabilității și limitarea fisurării cauzate de contracția betonului (endogenă și la uscare) și contracția din variația de temperatură pe perioada de întărire (early age thermal shrinkage).

În timpul transportului de la fabrică la stația de betoane și al depozitării, cimentul trebuie ferit de umezeală și impurificări cu materii străine (pământ, carbune, substanțe organice, ipsos, var etc.)

Verificarea calității cimentului se face la aprovizionare și înainte de utilizare conf. NE 012/1. Dacă durata de păstrare a cimentului depășește 30 zile, se face o nouă verificare a rezistențelor mecanice.

#### **5.2.2 Agregate**

La prepararea betoanelor se vor folosi următoarele sorturi de agregate: 0...3; 3...7; 7...16; 16...31mm.

Agregatele folosite pentru beton și beton armat vor avea densitatea normală (1201 – 2000 kg/m<sup>3</sup>) și vor proveni din sfaramarea naturală și/sau concasarea rocilor.

Agregatele vor îndeplini condițiile tehnice prevăzute în normativele și standardele în vigoare.

#### **5.2.3 Apa de amestecare**

Apa pentru prepararea betonului va fi cea din rețeaua de apă potabilă (dacă există) sau va îndeplini condițiile de calitate din NE 012/1 (dacă provine din alte surse).

#### **5.2.4 Aditivi**

Se pot utiliza aditivi superplastifianți sau plastifianți antrenori de aer, dacă se dorește o sporire a lucrabilității T3/T4 (tasare 100±20mm), T4 (tasare 120±20mm) sau T4/T5 (tasare 150±30mm).

Utilizarea aditivilor se poate face numai pe baza normativului NE 012/1.



## CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

### CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 30 / 60

#### 5.2.5 Livrarea si transportul cimentului

Livrarea si transportul cimentului se face in vrac sau ambalat in saci de hartie, insotit de certificat de calitate.

#### 5.2.6 Certificat de garantie

In cazul in care cimentul expedit de furnizor este preluat de catre o baza de aprovizionare aceasta este obligata ca la livrarea catre utilizator sa elibereze un certificat de garantie in care se vor mentiona :

- tipul de ciment si fabrica producatoare
- data sosirii in depozit
- numarul certificatului de calitate eliberat de producator
- numarul avizului de utilizare dat de laborator
- numarul buletinului de reavizare de catre laborator daca expedierea se face dupa expirarea termenului prevazut, cu precizarea conditiilor de utilizare

#### 5.2.7 Depozitarea cimentului

Depozitarea cimentului se va face numai dupa constatarea existentei certificatului de calitate sau de garantie. Ori de cate ori este posibil, depozitarea cimenturilor primite direct de la producator se va face dupa verificarea la laborator a caracteristicilor fizice.

#### 5.2.8 Controlul calitatii cimentului

Controlul calitatii cimentului este reglementat prin normativul NE012/1. Pentru depozitare, controlul calitatii agregatelor se va face cu respectarea prescriptiilor tehnice in vigoare si a normativului NE012/1

#### 5.2.9 Controlul calitatii betoanelor preparate

Pentru producere betonului, se vor respecta prevederile Normativului NE012/1.

#### 5.2.10 Fundatii

##### 5.2.10.1 Lucrari pregatitoare

Inainte de inceperea lucrarilor pentru executarea corpului fundatiilor, trebuie sa fie terminate urmatoarele lucrari pregatitoare:

- sapaturile pentru gropile de fundatii izolate si pentru santurile fundatiilor continue
- asigurarea suprafetelor necesare pentru amplasarea si functionarea normala a utilajului de lucru, a depozitelor de materiale
- trasarea axelor fundatiilor
- verificarea corespondentei dintre situatia reala si proiect din punctul de vedere al calitatii terenului de fundare, a dimensiunilor fundatiilor - in limitele tolerantelor admisible
- incheierea procesului verbal de lucrari ascunse



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 31 / 60

### 5.2.11 Structura

#### 5.2.11.1 Lucrari pregatitoare

- se traseaza axele principale ale constructiei si cotele de nivel aferente
- se monteaza cofrajele si armaturile corespunzatoare elementelor de rezistenta
- se verifica corespondenta dintre situatia reala si cea din proiect
- se incheie procesele verbale de lucrari ascunse

### 5.2.12 Executia lucrarilor de betonare

#### 5.2.12.1 Prepararea si transportul betonului

- prepararea si verificarea caracteristicilor betonului se face conform Normativului NE012-1 standardelor de referinta SR 12350 1-7 Incercari pe beton proaspăt, SR12390 1-9 Incercari pe beton intărit
- transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, jgheaburi sau roabe
- lucrabilitatea va fi stabilita de catre producatorul betonului impreuna cu antreprenorul functie de tehnologia de transport si turnare utilizata
- pe timp de arșita sau ploaie, suprafata libera de beton trebuie sa fie protejata corespunzător, pentru pastrarea intacta a caracteristicilor fizico-mecanice ale betonului
- durata de transport se considera din momentul inceperii incărcării in mijlocul de transport si pana in momentul terminării de descărcat a acestuia si nu poate depasi valorile de mai jos decât in conditiile folosirii unor aditivi intăzietori de priza:

Temperatura amestecului de beton	Durata maxima de transport	
	Ciment M35	Ciment M40
intre + 10 grade C... + 30 grade C	60 min	45 min
sub + 10 grade C	90 min	60 min
In cazul autobasculantelor, durata se va reduce cu 15 min pentru fiecare caz in parte.		

#### 5.2.12.2 Reguli generale de betonare

- lucrarile de betonare vor fi conduse nemijlocit de maistrul sau seful punctului de lucru care va fi prezent la locul betonării pe întreaga durata a acesteia, va supraveghea comportarea si mentinerea pozitiei initiale a sustinerilor cofrajelor si armaturilor si va lua masuri operative de remediere a oricaror deficiente constatate, pe care le va consemna in condica de betoane
- betonul trebuie pus in opera in maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare



## CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

### CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 32 / 60

- punerea lui in opera se va face fara intreruperi, iar daca acest lucru nu poate fi realizat, se vor crea rosturi de lucru conform prescriptiilor in vigoare
- la locul de punere in lucru, descarcarea betonului se va face in bene sau jgheaburi pentru a se evita alte manipulări
- daca betonul adus la locul de punere in opera prezinta segregari, se va proceda la descarcarea si reamestecarea lui pe o platforma special amenajata, fara a se adauga in sa apa
- inaltimea de cadere libera a betonului nu trebuie sa fie mai mare de 1.5 m
- turnarea betonului de la o inaltime mai mare de 1.5 m se va face prin tuburi alcatuite din tronsoane tronconice
- betonul trebuie sa fie raspandit uniform si in grosime de cel mult 50 cm
- nu se admite intinderea betonului prin tragere cu grebla sau azvarlirea cu lopata la distante mai mari de 1.5 m
- se vor lua masuri pentru evitarea deformarii sau deplasarii armaturilor fata de pozitia lor prevazuta in proiect, indeosebi pentru armaturile dispuse la partea superioara a placilor in consola - remedierea lor fiind obligatorie in timpul turnarii daca nu a putut fi evitata aceasta situatie
- se va urmări cu atentie inglobarea completa in beton a armaturilor, cu respectarea stratului minim de acoperire in conformitate cu prevederile proiectului
- nu este permisa ciocanirea sau scuturarea armaturii in timpul vibrării betonului si nici asezarea pe armaturi a vibratorului
- in nodurile cu armaturi dese, se va urmări cu toata atentia umplerea completa a sectiunii prin indesarea laterala a betonului cu sipci sau vergele de otel concomitent cu vibrarea lui
- in cazul cand aceste masuri nu sunt eficiente, se vor crea spatii laterale de betonare care sa permita patrunderea vibratorului
- circulatia muncitorilor in timpul betonarii se va face pe puncti special amenajate care sa nu reazeme pe armaturi
- este interzisa circulatia directa pe armaturi sau cofraje
- instalarea podinelor pentru circulatia lucratorilor pe plansele de beton precum si depozitarea cofrajelor si armaturilor pentru etajele superioare este permisa numai dupa 24-36 de ore de la betonare, in functie de temperatura exterioara si de tipul cimentului folosit

#### 5.2.12.3 Betonarea diferitelor elemente si parti de constructie

Betonarea stalpilor si a peretilor trebuie sa se faca cu respectarea prevederilor EN 012/2 si a regulilor specifice care urmeaza:

- inaltimea libera de turnare a betonului sa nu depaseasca 1.5 m
- betonarea se va face continuu - fara intreruperi - chiar si atunci cand aceasta se realizeaza prin intermediul ferestrelor de betonare laterale
- turnarea betonului se va face in straturi orizontale care nu vor depasi 40 cm inaltime, acoperirea cu un strat nou de beton fiind conditionata de inceperea prizei cimentului din betonul turnat anterior

Betonarea grinzilor si a placilor se va face cu respectarea conditiilor EN012/2. si a urmatoarelor reguli:





## CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

### CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 33 / 60

- turnarea grinzilor si a placilor se va incepe dupa cel putin 2 ore de la turnarea stalpilor sau a peretilor pe care reazema acestea, pentru a se incheia procesul de tasare a betonului din elementele de sustinere
- grinzile si placile adiacente se vor turna de regula in acelasi timp, iar daca aceasta conditie nu poate fi realizata se permite crearea unor rosturi de lucru la 1/5... 1/3 din deschiderea placii si turnarea ulterioara a partii centrale
- turnarea grinzilor se va face in straturi orizontale
- betonarea nodurilor de cadru se va face cu o deosebita atentie in vederea umplerii complete a sectiunii

#### 5.2.12.4 Compactarea betonului

- compactarea betonului se executa in mod normal cu ajutorul vibratoarelor electrice omologate, pentru care se cunosc caracteristicile tehnice si functionale si pentru care se detine documentatia tehnica de intrebuintare si intretinere
- continuarea compactarii betonului - mecanica sau manuala - in cazul defectarii vibratoarelor sau in cazul penelor de curent electric este obligatorie, betonarea executandu-se pana la completarea betonului in cofraje la nivelul unor rosturi de lucru
- personalul care efectueaza compactarea va fi instruit special pentru aceasta operatie
- alegerea tipului de vibrator se va face in functie de dimensiunile elementelor ce urmeaza a fi turnate, precum si a distantei dintre barele de armatura din sectiune
- in cazul placilor, suprafata betonului vibrat se va nivela cu ajutorul unor dreptare ghidate pe sipci sau alte dispozitive speciale
- se recomanda ca lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare interna sa fie L3
- durata de vibrare optima din punct de vedere tehnico-economic este situata intre durata minima de 5 secunde si cea maxima de 30 de secunde in functie de lucrabilitatea betonului si tipul de vibrator utilizat
- prelungirea duratei de vibrare pana la 60 de secunde impusa de conditii speciale locale nu dauneaza calitatii betonului - semnele exterioare dupa care se recunoaste ca operatia de vibrare se poate intrerupe fiind:
  - betonul nu se mai taseaza
  - suprafata betonului devine orizontala si usor lucioasa
  - aparitia bulelor de aer la suprafata betonului vibrat se rareste si diametrul acestora se micsoreaza
- grosimea stratului de beton supus vibrarii se recomanda sa nu depaseasca 3/4 din lungimea capului vibrator
- la compactarea unui strat nou, butelia trebuie sa patrunda 5-15 cm in stratul compactat anterior
- vibrarea de suprafata se va utiliza la compactarea betonului din elementele de constructie cu o suprafata mare

#### 5.2.12.5 Rosturi de lucru

Rosturile de lucru sunt suprafetele pe care se intrerupe turnarea betonului in elementele in care, la proiectare, sectiunea din beton este considerata continua. Aceasta face ca stabilirea pozitiei acestora, precum si tratarea corespunzatoare a zonei, pentru continuarea turnarii betonului, sa fie deosebit de importante.



## CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

### CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 34 / 60

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

Rosturile de lucru vor fi realizate ținând seama de următoarele:

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

b) tratarea rosturilor de lucru:

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

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

- înaintea betonării, suprafața betonului existent trebuie udată și lăsată să absoarbă apa, după regula: betonul trebuie să fie saturat dar suprafața zvântată.

La structurile din beton impermeabile, rosturile trebuie, de asemenea, realizate impermeabile.

Cerintele enunțate mai sus trebuie să fie îndeplinite și în cazul rosturilor accidentale ce au apărut ca urmare a condițiilor climaterice, din cauza unor defectiuni, a nelivrării la timp a betonului etc.

#### 5.2.12.6 Recomandări privind stabilirea poziției rosturilor de lucru

În măsura în care este posibil, trebuie să se evite rosturile de lucru, organizându-se punerea în operă a betonului astfel încât turnarea să se efectueze fără întreruperi la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatare. Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția acestora trebuie stabilită prin proiect sau procedura de executare a lucrărilor.

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

Rosturile de lucru trebuie să fie localizate în zone ale elementelor (structurii) care nu sunt supuse la eforturi mari în timpul exploatării.

Pentru constructii cu caracter special, elemente de mare deschidere, constructii masive, rezervoare, silozuri, cuve, radiere etc., în afara poziției rosturilor de lucru, trebuie indicat în proiect și modul special de tratare a acestora (benzi de etanșare, prelucrare etc.).

La stabilirea poziției rosturilor de lucru trebuie respectate următoarele reguli:

- La stâlpi se prevăd rosturi de lucru numai la baza acestora (fig. F1 secțiunea I-I); în cazul unor tehnologii speciale se admit rosturi la 30... 50 mm sub grindă sau placă.
- La grinzi, dacă din motive justificate nu se poate evita întreruperea turnării betonului, rosturile se pot amplasa în conformitate cu fig. F1, în zonele marcate cu secțiunea II-II.
- În cazul în care grinzile se betonează separat, rostul de lucru se prevede la 30...50 mm sub nivelul inferior al plăcii sau al vutei acesteia.
- La plăci, rostul de lucru trebuie amplasat la 1/5...1/3 din deschiderea plăcii.

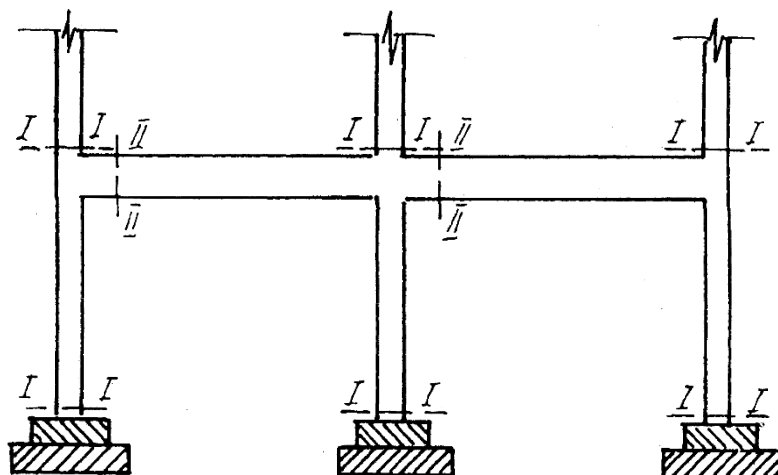


Fig.F1 – Pozitia rosturilor de lucru la stâlpii și riglele cadrelor

- La planșee cu nervuri, când turnarea se face în direcția nervurilor, rostul se prevede în zona cuprinsă între  $1/2$  și  $1/3$  din deschiderea nervurilor (fig. F2a).
- La planșee cu nervuri, când turnarea se face perpendicular pe direcția nervurilor rostul se prevede în zona cuprinsă între  $1/5$  și  $1/3$  din deschiderea grinzii principale; trebuie ca, totodată, pe cât posibil, în placă rostul să fie amplasat la  $1/5...1/3$  din deschiderea plăcii (fig. F2b).

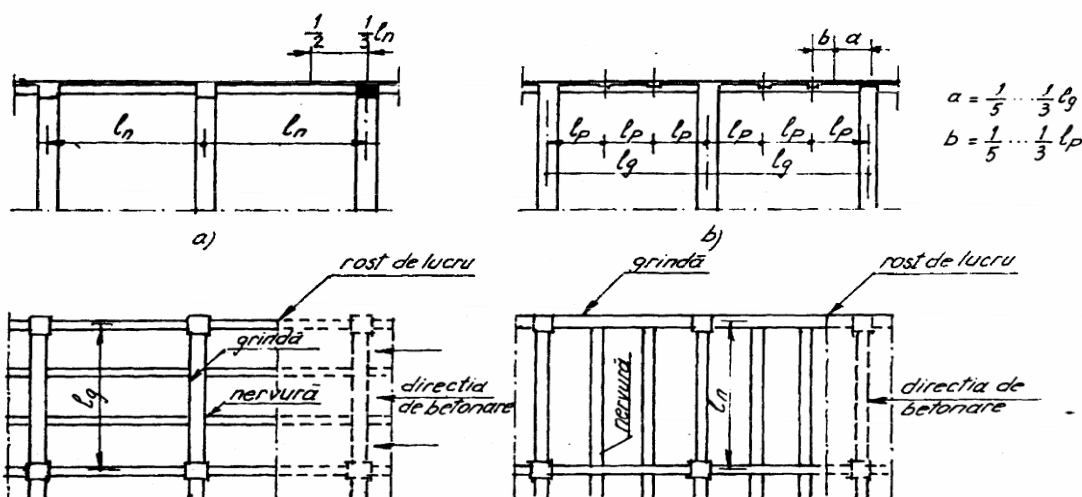


Fig. F2 – Pozitia rosturilor de lucru la planșee cu nervuri

- La bolti și arce se admit rosturi de lucru perpendiculare pe directoare, acestea împărțind bolta sau arcu în boltari dispuși simetric față de cheie; nu se admit rosturi având suprafața în plan orizontal.
- La bolti cu lungime mare, rosturile de lucru se pot amplasa prin împărțirea lungimii boltii, astfel încât să rezulte bolti mai scurte.
- La plăci curbe subțiri și la pereți de rezervoare pentru lichide nu se admit rosturi de lucru; turnarea betonului trebuie efectuată fără întrerupere.
- La fundații de utilaje supuse la solicitări dinamice pot fi prevăzute rosturi în zone cu eforturi reduse numai cu prevederea în proiect a unei armări corespunzătoare.

- În cazul peretilor structurali sau peretilor de lungime mare, se pot prevedea rosturi verticale pentru evitarea fisurării din contractie sau limitarea frontului de lucru; asemenea rosturi se dispun la maximum 15 m între ele și se realizează cu un cofraj al suprafetei rostului confectionat cu șicane (din lemn sau tablă) sau cu tablă expandată.
- În cazul elementelor masive cu lungimea mai mare de 20,0 m se prevăd rosturi de lucru verticale cofrate cu tablă expandată sau cofraje creându-se ploturi care se toarnă alternativ; dimensiunile ploturilor se stabilesc de proiectant cu acordul constructorului.
- În cazul elementelor masive având grosime mare (de regulă peste 2,5 m) se prevede un rost de lucru orizontal, creându-se două lamele suprapuse; pentru asigurarea conlucrării lamelelor se adoptă una (sau ambele) dintre următoarele solutii:
  - a) crearea de praguri, de tip crenel, pe verticală;
  - b) dispunerea unor armături suplimentare de legătură, ancorate corespunzător în betonul de sub rost și de deasupra acestuia.

#### **5.2.12.7 Tratarea betonului dupa turnare**

Tratarea și protectia betonului, în perioada de după turnare, au scopul de a asigura atingerea caracteristicilor cerute pentru betonul respectiv, în functie de domeniul de utilizare și de conditiile de mediu din această perioadă.

Caracteristicile avute în vedere sunt:

- a) rezistentele și deformatiile betonului;
- b) evitarea efectului contractiei betonului, a producerii fisurilor și, după caz, impermeabilitatea;
- c) durabilitatea, în functie de clasele de expunere.

Aceste caracteristici sunt determinate, din punctul de vedere al tratării și protecției betonului, de:

- (i) împiedicarea evaporării apei din beton;
- (ii) evitarea, după caz, a actiunilor mecanice dăunătoare (vibratii, impact etc.), a înghetului sau a contaminării cu substante dăunătoare (uleiuri, agenti agresivi etc.).

Prevederile privind tratarea și protectia betonului nu se referă la:

- a) tratarea termică accelerată prin încălzire internă sau externă care, dacă este cazul, trebuie să facă obiectul unor prevederi speciale;
- b) aplicarea unor produse care se înglobează în stratul de suprafată al betonului pentru a-i conferi proprietăți speciale (de exemplu, sclivisire);
- c) tratarea suprafetei văzute pentru a-i conferi un aspect deosebit (de exemplu, agregate monogranulare aparente).

Tratarea suprafetei betonului, conform punctelor (b) și (c), dacă este cazul, trebuie să facă obiectul caietelor de sarcini întocmite de proiectant, pe baza cerintelor beneficiarului lucrării.

Principalele date necesare pentru aplicarea metodelor de tratare și protecție a betonului sunt:

- a) stabilirea, pe baza cunoașterii domeniului de utilizare, a conditiilor specifice privind unele caracteristici ale betonului și, după caz, a suprafetei acestuia (lipsa fisurilor, duritate, porozitate, impermeabilitate etc.);
- b) cunoașterea comportării betonului utilizat, în ceea ce privește evolutia rezistenței în timp, în functie de tipurile de ciment, agregate și aditivi, precum și



caracteristici ale betonului proaspăt (raport A/C, temperatură etc.), în perioada de întărire și cea după întărire;

c) cunoașterea influenței condițiilor de mediu (temperatură, umiditate, viteza curenților de aer în contact cu betonul etc.) asupra comportării betonului respectiv în perioada de întărire și cea după întărire;

d) cunoașterea mijloacelor și produselor care se pot utiliza, pentru tratarea și protecția betonului, în funcție de tipul betonului și de condițiile de mediu preconizate.

Prevederile specifice privind protecția și tratarea betonului trebuie să fie cuprinse în proiect, în funcție de următoarele situații:

a) necesitatea unor măsuri deosebite, situație în care aceste măsuri trebuie stabilite pe baza unor determinări, printr-un laborator de specialitate;

b) aplicarea unor măsuri generale, comune, conform prevederilor de mai jos.

Pentru protecția betonului se utilizează, de regulă, următoarele metode, separat sau combinat:

- păstrarea cofrajului în poziție;

- acoperirea suprafeței betonului cu folii impermeabile la vapori, fixate la margini și la îmbinări pentru a preveni uscarea;

- amplasarea de învelitori umede pe suprafață și protejarea acestora împotriva uscării;

- menținerea unei suprafețe umede de beton, prin udare cu apă;

- aplicarea unui produs de tratare corespunzător.

Utilizarea produselor de tratare pentru protecție la îmbinările constructive, pe suprafețele ce urmează a fi tratate sau pe suprafețele pe care este necesară aderența altui material, este permisă numai dacă acestea sunt îndepărtate complet înainte de următoarea operație, sau dacă se dovedește că nu au nici un efect negativ asupra operațiilor ulterioare.

La stabilirea duratei de tratare și de protecție a betonului trebuie să fie avuți în vedere următorii parametri:

a) condițiile de mediu din perioada de exploatare a construcției exprimate prin clasele de expunere stabilite în NE 012-1.

În acest sens, se deosebesc două situații:

(i) construcții aflate în clasele de expunere X0 sau XC1;

(ii) construcții aflate în alte clase de expunere.

b) sensibilitatea betonului la tratare, în funcție de compoziție.

Cele mai importante caracteristici ale compoziției betonului, care influențează durata tratării betonului, sunt: raportul apă/ciment (A/C), tipul și clasa cimentului, tipul și proporția aditivilor. Betonul cu un conținut redus de apă (raport A/C mic) și care are în compoziție cimenturi cu rezistență inițială mare (R) atinge un anumit nivel de impermeabilitate mult mai rapid decât betonul preparat cu un raport A/C ridicat și cu cimenturi cu rezistență inițială uzuală (N), rezultând durate ale tratării diferite.

De asemenea, având în vedere că, în funcție de clasa de expunere, betoanele preparate cu cimenturi de tip II - V compozite sunt mai sensibile la carbonatare decât betoanele preparate cu cimenturi Portland de tip I, în cazul utilizării aceluiași raport A/C, se recomandă prelungirea duratei de tratare pentru primul caz.

c) procentul din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, la care trebuie să ajungă rezistența betonului în perioada de tratare. Pentru acest procent sunt stabilite trei clase: 35%, 50% și 70%. În cazurile în care procentul necesar este mai mare de 70%, se vor prevedea măsuri speciale în proiect sau în caietul de sarcini.

d) viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, care poate fi stabilită în funcție de:





# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 38 / 60

- raportul ( $r$ ) dintre valoarea medie a rezistenței la compresiune după 2 zile ( $f_{cm2}$ ) și valoarea medie a rezistenței la compresiune după 28 zile ( $f_{cm28}$ ), determinate prin încercări initiale sau bazate pe performanțele cunoscute ale unui beton cu compoziție similară (a se vedea NE 012-1).

e) condițiile de mediu în timpul tratării: temperatura și expunerea directă la soare, umiditatea, viteza vântului sau curenților de aer, după caz.

NOTĂ: Durata tratării betonului funcție de tipul de ciment utilizat la prepararea acestuia este specificată în reglementări specifice de execuție, precum prezentul normativ. Duratele minime prezentate în anexa N a normativului NE 012-1 (tabelul N.1) sunt prezentate cu titlu informativ.

Durata de tratare a betonului stabilită în funcție de parametrii prezentați la 11.4.6, se determină după cum urmează, pentru:

a) elemente nestructurale, pentru care nu se pun condiții privind tratarea: perioada minimă de tratare trebuie să fie de 12 ore, cu condiția ca priza să nu dureze mai mult de 5 ore și temperatura la suprafața betonului să nu fie sub  $5^{\circ}\text{C}$ ;

b) elemente structurale din construcții ce urmează a fi supuse doar condițiilor din clasele de expunere X0 sau XC1, dacă prin proiect nu se prevede altfel: conform condițiilor pentru atingerea a 35% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 14;

c) elemente structurale din construcții ce urmează a fi expuse unor condiții corespunzătoare altor clase de expunere decât X0 sau XC1, astfel:

(i) dacă acestea nu sunt supuse altor condiții prevăzute în proiect: conform condițiilor pentru atingerea a 50% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 15;

(ii) dacă acestea sunt supuse unor condiții prevăzute în proiect (de exemplu rezervoarele pentru lichide): conform condițiilor pentru atingerea a 70% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 16, având în vedere și precizările de la pct. 11.4.6 c).

Tabelul 14

Temperatura la suprafața betonului(1) (t), $^{\circ}\text{C}$	Perioada minimă de tratare, zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă ( $r \geq 0,50$ )	medie ( $0,50 > r \geq 0,30$ )	lentă ( $0,30 > r \geq 0,15$ )
$t \geq 25$	1,0	1,5	2,5
$25 > t \geq 15$	1,0	2,5	5
$15 > t \geq 10$	1,5	4	8
$10 > t \geq 5$ (2)	2,0	5	11
(1) Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12			
(2) Pentru temperaturi sub $5^{\circ}\text{C}$ , durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub $5^{\circ}\text{C}$			

Tabelul 15

Temperatura la suprafața betonului(1) (t), $^{\circ}\text{C}$	Perioada minimă de tratare, zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă ( $r \geq 0,50$ )	medie ( $0,50 > r \geq 0,30$ )	lentă ( $0,30 > r \geq 0,15$ )





# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Pag. 39 / 60

$t \geq 25$	1,5	2,5	3,5
$25 > t \geq 15$	2,0	4	7
$15 > t \geq 10$	2,5	7	12
$10 > t \geq 5$ (2)	3,5	9	18
(1) Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12 (2) Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C			

Tabelul 16

Temperatura la suprafata betonului(1) (t), oC	Perioada minimă de tratare, zile		
	Evolutia rezistentei betonului, r		
	rapidă ( $r \geq 0,50$ )	medie ( $0,50 > r \geq 0,30$ )	lentă ( $0,30 > r \geq 0,15$ )
$t \geq 25$	3	5	6
$25 > t \geq 15$	5	9	12
$15 > t \geq 10$	7	13	21
$10 > t \geq 5$ (2)	9	18	30
(1) Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12 (2) Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C			

În cazul în care parametrii care determină durata tratării nu pot fi cunoscuti în detaliu, se recomandă aplicarea indicatiilor din fig. 3.

Temperatura suprafetei betonului nu trebuie să scadă sub 0°C înainte ca suprafata betonului să atingă o rezistență care poate suporta înghețul fără efecte negative (de regulă, în cazul în care rezistența atinsă de beton,  $f_c$ , este mai mare de 5 N/mm<sup>2</sup>).

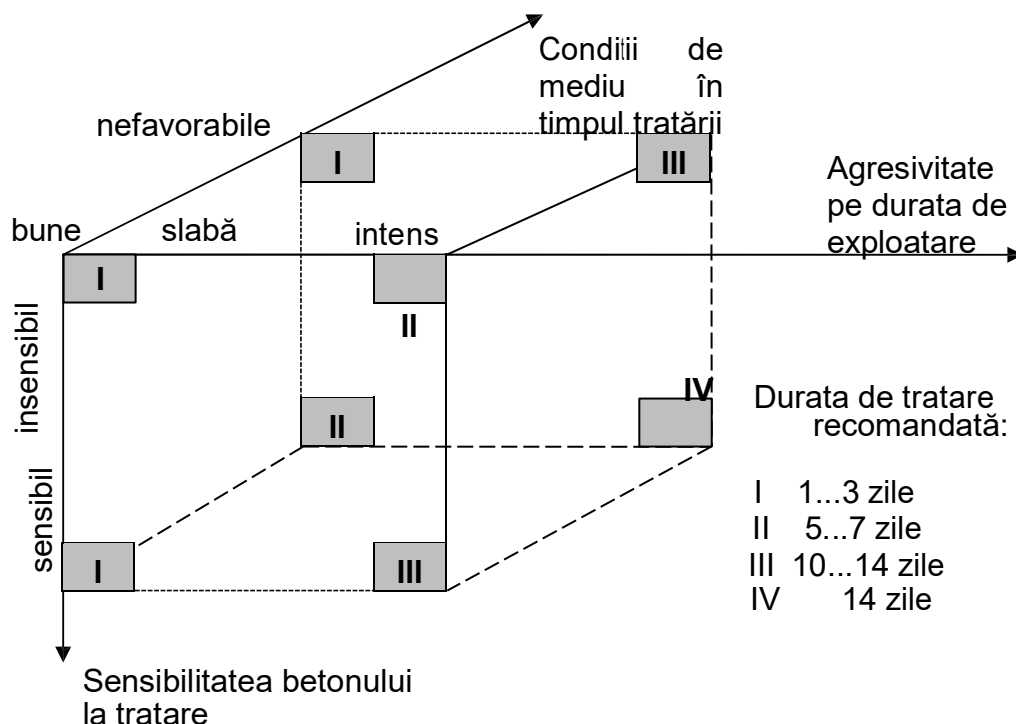


Fig. 3 - Parametri și durata de tratare a betonului

#### 5.2.12.8 Executarea lucrărilor de betoane pe timp friguros

În cazul lucrărilor executate pe timp friguros se vor respecta prevederile normativelor în vigoare și NE012/2.

Măsurile specifice ce se adoptă în perioada de timp friguros se vor stabili ținând seama de :

- c) regimul termo-climatic real existent pe șantier în timpul preparării, transportului, turnării și protejării betonului
- d) dimensiunile și grosimea elementelor ce se betonează
- e) gradul de expunere a lucrărilor - ca suprafață și durată - la acțiunea timpului friguros în cursul întăririi betonului
- f) intensitatea prezumată a frigului în perioada respectivă

La executarea pe timp friguros a betoanelor se vor utiliza tipuri de ciment indicate pentru elemente supuse pe șantier la tratament termic în scopul accelerării întăririi betonului, conform normativului NE012/2.

Se recomandă utilizarea la prepararea betoanelor a aditivilor plastifianți acceleratori. Utilizarea acestora se va face conform prevederilor din normativul NE012.

La stabilirea compozitiei betonului se va urmări adoptarea unei cantități cât mai reduse de apă de amestec.

Reteta de beton afisată la locul de preparare trebuie să indice următoarele:

- g) temperatura apei la introducerea în amestec, în funcție de temperatura agregatelor din ziua preparării betonului
- h) temperatura betonului la descărcare din betoniera, care trebuie să fie cuprinsă între 15 și 30 grade Celsius

La transportul betonului se vor lua măsuri pentru limitarea la minim a pierderilor de căldură ale acestuia prin evitarea distanțelor mari de transport sau a staționărilor pe traseu.

Înainte de încărcarea unei noi cantități de beton se va verifica dacă în mijlocul de transport utilizat nu există gheața sau beton înghețat, acestea vor fi îndepărtate cu apă caldă sub presiune.

Este obligatorie compactarea tuturor betoanelor prin vibrarea mecanică.

Protecția betonului după turnare trebuie să-i asigure acestuia în continuare o temperatură de minim 5 grade Celsius pe toată perioada de întărire necesară, până la atingerea rezistenței de minim 20 daN/cmp, moment în care acțiunea frigului asupra betonului nu mai poate periclita calitatea acestuia. În acest scop, suprafețele libere ale betonului vor fi protejate imediat după turnare prin acoperirea cu prelate, folii de polietilenă sau saltele termoizolante, astfel încât între ele și beton să rămână un strat de aer staționar (neventilat) de 3-4 cm grosime.

Decofrarea se poate efectua numai după verificarea rezistenței pe probe de beton păstrate în aceleași condiții ca și elementul în cauză și după examinarea atentă a calității betonului pe suprafețele laterale ale pieselor turnate, efectuându-se în acest scop unele decofrări parțiale de probă.

#### **5.2.12.9 Decofrarea**

La decofrare trebuie să se respecte următoarele prevederi:

a) elementele pot fi decofrate în cazul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua, integral sau parțial, după caz, solicitările pentru care acestea au fost proiectate.

Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție care, după decofrare, suportă aproape întreaga solicitare prevăzută prin calcul.

b) se recomandă următoarele valori ale rezistenței la compresiune la care se poate decofra:

- părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență la compresiune de minimum  $2,5 \text{ N/mm}^2$ , astfel încât să nu fie deteriorate fețele și muchiile elementelor;
- cofrajele fetelor inferioare la plăci și grinzi se pot îndepărta, menținând sau remontând popi de siguranță, numai în condițiile în care rezistența la compresiune a betonului a atins, față de clasă, următoarele procente:
  - 70 % pentru elemente cu deschidere de maximum 6,0 m;
  - 85 % pentru elemente cu deschidere mai mare de 6,0 m;

c) îndepărtarea popilor de siguranță se face la termenele stabilite în proiect.

Nu este permisă îndepărtarea popilor de siguranță ai unui planșeu aflat imediat sub altul care se cofrează sau la care se toarnă betonul.

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție, în vederea decofrării, se face prin încercarea epruvetelor de control, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauză (a se vedea anexa H, tabelul H1). La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvetele de control trebuie să se țină seama de faptul că poate exista o diferență între aceste rezultate și rezistența reală a betonului din element (evoluția diferită a căldurii în beton în cele două situații, tratarea betonului etc.), precum și față de rezistența determinată prin încercări conform SR EN 206-1 și SR EN 12390-3.

În cazurile în care există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive. În tabelele 17, 18 și 19 se prezintă recomandări cu privire la termenele minime de decofrare și îndepărtare a popilor de siguranță, precum și la termenele orientative de încercare a epruvetelor de beton în vederea stabilirii rezistenței

betonului, în funcție de temperatura mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului. Recomandări cu privire la termenele minime de decofrare a fetelor laterale, în funcție de temperatura mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, sunt date după cum urmează:

a) pentru fetele laterale, în tabelul 17;

Tabelul 17

Evolutia rezistentei betonului	Temperatura mediului ( C)		
	+5	+10	+15
	Durata de la turnare		
Lentă	2	1 1/2	1
Medie	2	1	1

b) pentru fetele inferioare ale cofrajelor, cu mentinerea popilor de siguranță, în tabelul 18;

Tabelul 18

Dimensiunile elementului	deschiderii	Temperatura mediului ( C)					
		+5	+10	+15	+5	+10	+15
			0				5
		Evoluția rezistenței betonului					
		Lentă			Medie		
		Durata de la turnare (zile)					
≤ 6,0		6	5	4	5	5	3
≥ 6,0		10	8	6	6	5	4

c) pentru îndepărtarea popilor de siguranță, în tabelul 19;

Tabelul 19

Dimensiunile elementului	deschiderii	Temperatura mediului ( C)					
		+5	+10	+15	+5	+10	+15
		Evolutia rezistentei betonului					
		Lentă			Medie		
		Durata de la turnare (zile)					
		≤ 6,0	18	14	9	10	8
6,0...12,0	24	18	12	14	11	7	
≥ 12,0	36	28	18	28	21	14	

NOTA – Duratele prezentate în tabele sunt orientative, decofrarea urmând a se face pe baza procedurilor de executare (în funcție de tipul cimentului utilizat, temperatura mediului exterior) în momentul în care elementele au atins rezistențele minime indicate în funcție de tipul de element și dimensiunile deschiderilor;

– Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub + 5 C, atunci durata minimă de decofrare se prelungește cu durata respectivă.

În cursul operației de decofrare trebuie respectate următoarele reguli:

a) desfășurarea operației trebuie supravegheată direct de către conducătorul punctului de lucru; în cazul în care se constată defecte de

turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea constructiei decofrata, se sistează demontarea elementelor de sustinere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;

- b) sustinerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;
- c) slăbirea pieselor de descintrare (pene, vinciuri) se face treptat, fără șocuri;
- d) decofrarea se face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele care se decofrează, precum și ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului și susținerilor acestuia.

Pentru decofrarea elementelor cu deschideri mai mari de 12,0 m, precum și pentru descintrarea eșafodajelor care sustin cintrele bolților, arcelor, plăcilor subtiri etc., proiectul trebuie să contină precizări în legătură cu executarea acestor operatii: numărul de reprize de descintrare, înălțimile de coborîre etc.

În termen de 24 de ore de la decofrarea oricărei părți de construcție se face o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistentă ale structurii, de către conducătorul punctului de lucru, reprezentantul investitorului și de către proiectant (dacă acesta a solicitat să fie convocat), încheindu-se un proces-verbal în care se vor consemna calitatea lucrărilor, precum și eventuale defecte constatate. Este interzisă efectuarea de remedieri înainte de efectuarea acestei examinări.

#### **5.2.12.10 Recepția lucrărilor de punere în operă a betonului**

Recepția lucrărilor de punere în operă a betonului se efectuează, pentru elemente sau părți de construcție, dacă este prevăzută în proiect sau stabilită de beneficiar, după decofrarea elementelor sau părților de construcție respective.

Această recepție are la bază:

- a) proiectul lucrării;
- b) documentele privind calitatea betonului proaspăt livrat și condica de betoane;
- c) verificarea existenței corpurilor de probă, conform anexei H, tabelul H1, și a trasabilității acestora;
- d) evaluarea stării betonului, prin sondaj, prin examinare vizuală directă, mai ales în zonele deosebite (înguste și înalte, în apropierea intersecțiilor de suprafețe orientate diferit etc.);
- e) măsurarea dimensiunilor (ale secțiunilor, ale golurilor etc.) și a distanțelor (poziția relativă a elementelor, a pieselor înglobate, a golurilor etc.), prin sondaj.

La această recepție participă reprezentantul investitorului și este invitat proiectantul, în urma verificărilor încheindu-se un proces verbal de recepție calitativă.

În cazurile în care se constată neconformități (la dimensiuni, poziții, armături aparente etc.), defecte (segregări, rosturi vizibile etc.) sau degradări (fisuri, porțiuni dislocate etc.), se procedează la îndesirea verificărilor prin sondaj, până la verificarea întregii suprafețe vizibile, consemnând în procesul verbal toate constatările făcute.

Remedierea neconformităților, defectelor și/sau degradărilor nu se va efectua decât pe baza acordului proiectantului, care trebuie să stabilească soluții pentru fiecare categorie dintre acestea.

### 5.2.12.11 Conditii referitoare la radier si pereti de subsol

Se va acorda o atentie deosebita deschiderii fisurilor. Se prevede o acoperire de 5 cm pentru armatura de rezistenta, iar stratul de acoperire se va arma cu o plasa in vederea limitarii fisurarii.

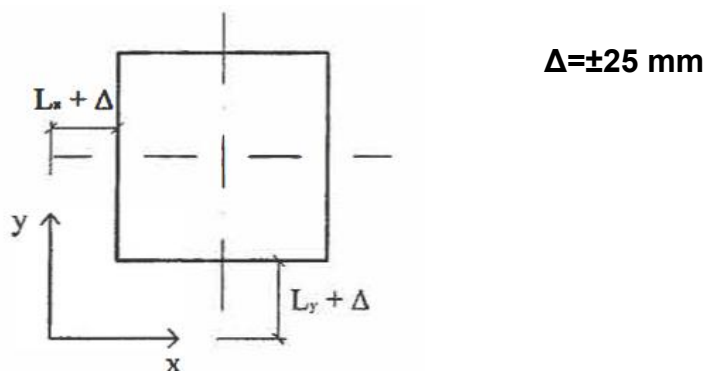
Nu se vor accepta niciun fel de defecte descoperite dupa decofrarea betonului.

Pentru aceste elemente, Executantul si Proiectantul fazei DE vor respecta toate prevederile referitoare la beton impermeabil din acest caiet de sarcini, precum si din normativele NE 012-1 si NE 012-2. De asemenea se vor respecta cu strictete toate conditiile din partea producatorului de beton.

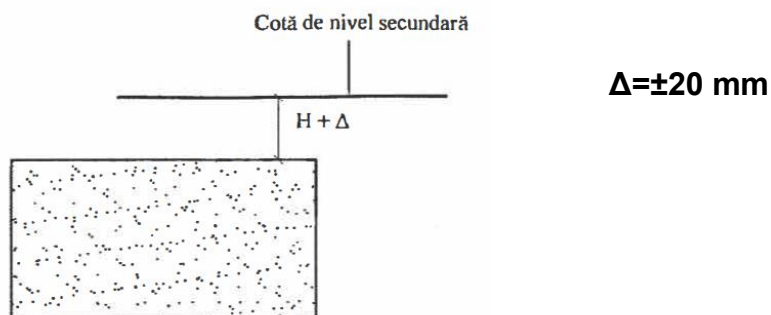
## 5.3 ABATERI ADMISE

### 5.3.1.1 FUNDATII

a. Pozitia in plan : diferentele intre distantele prevazute si cele efective masurate intre axele centrale ale fundatiei



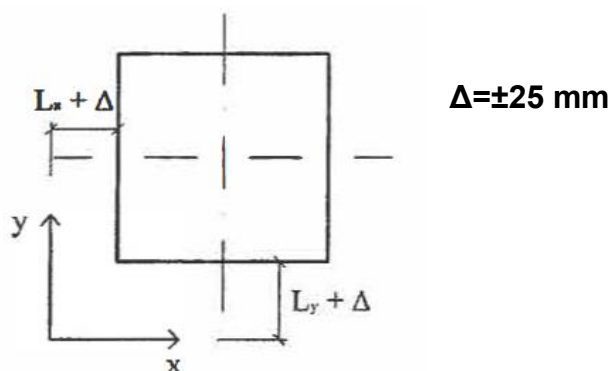
b. Cota suprafetei de la partea superioara: diferenta intre distanta pe verticala prevazuta si cea efectiva, masurata intre cota de nivel secundara si suprafata fundatiei



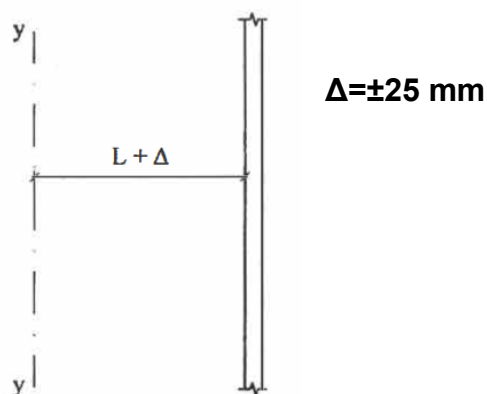
### 5.3.1.2 STALPI SI PERETI

a. Pozitia in plan a unui stalp: diferentele intre distantele prevazute si cele efective masurate intre axele centrale ale stalpului si axele secundare, pe directiile principale x-x si y-y

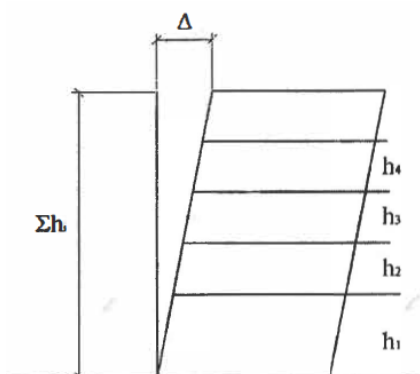




b. Pozitia in plan a unui perete: diferenta intre distanta prevazuta si cea efectiva, masurata intre axa secundara si suprafata peretelui paralela cu acesta

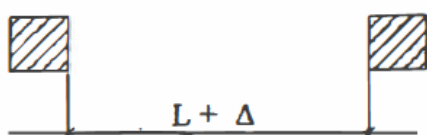


c. Pozitia unui stalp sau perete fata de linia verticala prin centrul sau, de la nivelul de la baza, in cladiri multietajate



Valoarea cea mai mare dintre  
 $\Delta = 50 \text{ mm}$   
si  $\Sigma h / 200n^{1/2}$   
(n=numarul de etaje)

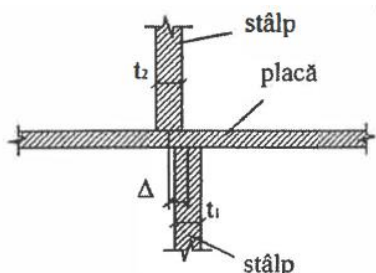
d. Distanța între stalpi sau pereti adiacenti: diferența între distanța (L) prevăzută și cea efectivă, măsurată între suprafețele stălpilor sau peretilor



Valoarea cea mai mare dintre  
 $\Delta = 25 \text{ mm}$

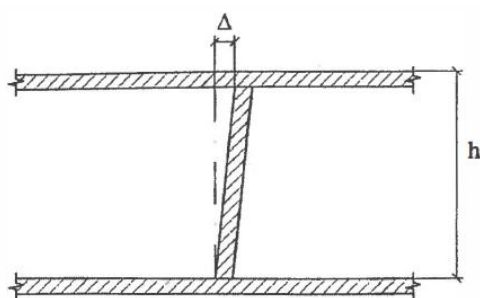
si  $\pm L/600$

e. Abaterea între axele centrelor la stalpi si pereti



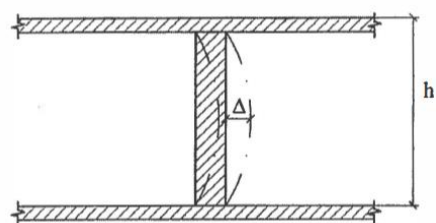
Valoarea cea mai mare dintre  
 $\Delta = 15 \text{ mm}$   
si  $t/30 \text{ mm}$

f. Inclinarea stălpului, la fiecare nivel, in cladiri cu unul sau mai multe etaje, masurata ca in figura



Valoarea cea mai mare dintre  
 $\Delta = 15 \text{ mm}$   
si  $h/300$

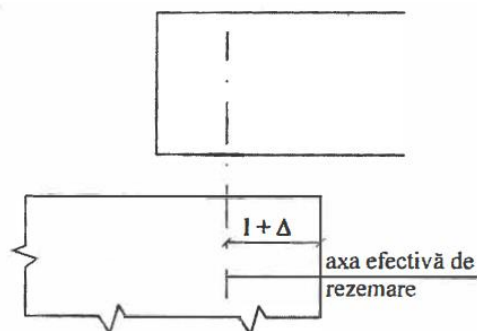
g. Curbura unui stâlp între plansele unui etaj, masurata ca in figura, acolo unde valoarea este maxima



Valoarea cea mai mare dintre  
 $\Delta = 15 \text{ mm}$   
si  $h/300$

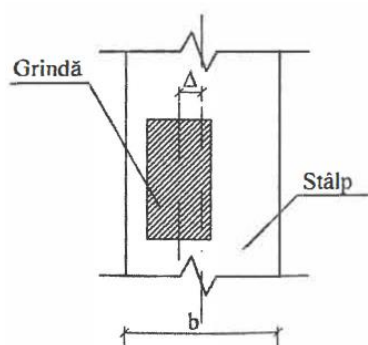
### 5.3.1.3 GRINZI SI PLACI

a. Pozitia axei reazemului: diferenta între distanta prevazuta si cea efectiva între marginea reazemului si axa reazemului



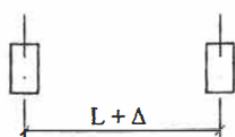
Valoarea cea mai mare dintre  
 $\Delta = \pm 15 \text{ mm}$   
si  $\pm I/20$

b. Pozitia grinzii la imbinarea grinda-stâlp: distanta între axa stălpului si axa grinzii, la fata stălpului



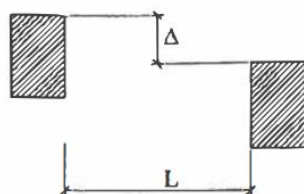
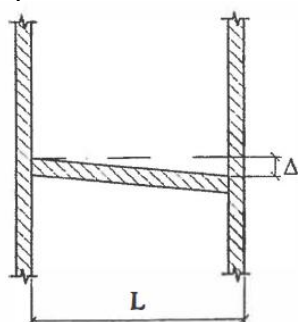
**Valoarea cea mai mare dintre**  
 $\Delta = \pm 20 \text{ mm}$   
 si  $\pm b/30$

c. Distanța între grinzi adiacente: diferența între distanța (L) prevăzută și cea efectivă, măsurată între axele grinzelor



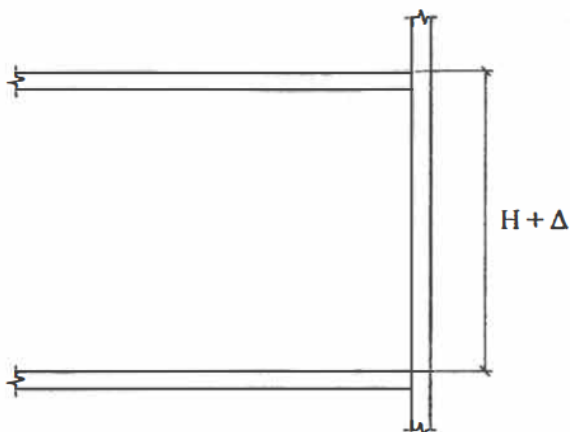
**Valoarea cea mai mare dintre**  
 $\Delta = \pm 15 \text{ mm}$   
 si  $\pm L/500$

d. Diferența de nivel, neintenționată, între două grinzi adiacente, sau înclinarea, neintenționată, a unei grinzi sau a unei plăci, măsurată ca diferența de nivel între laturile opuse, aflate la distanța L



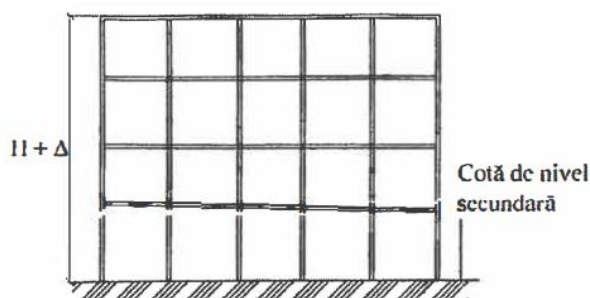
$\Delta = \pm (10 + L/500) \text{ mm}$

e. Distanța între plăcile succesive, în zona de rezemare: diferența între distanța (H) prevăzută și cea efectivă, măsurată între fețele superioare ale plăcilor



$\Delta = \pm 15 \text{ mm}$

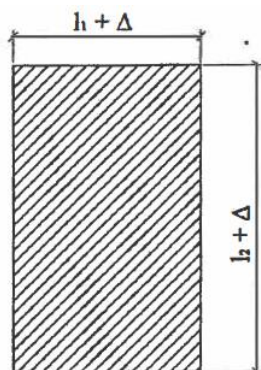
f. Înălțimea totală la nivelul plăcii superioare față de nivelul secundar de la baza clădirii: diferența între înălțimea totală (H) prevăzută și cea efectivă, în funcție de mărimea înălțimii totale



H(m)	Δ
≤ 20	± 20 mm
> 20 ... <100	± 0,5(H+20) mm
≥ 100	± 0,2(H+200) mm

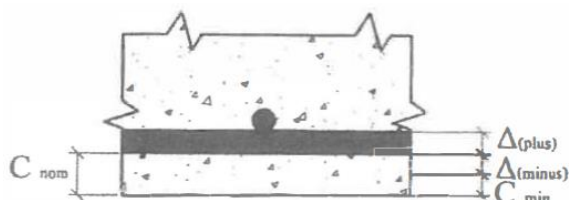
### 5.3.1.4 DIMENSIUNI SI FORMA IN SECTIUNI TRANSVERSALE SI PENTRU POZITIA ARMATURILOR

#### a. Dimensiunile laturilor (l)



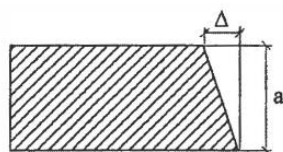
l(mm)	Δ
< 150	± 10 mm
400	± 15 mm
≥ 2500	± 30 mm

b. Pozitia armaturii nepretensionate, ca diferenta a acoperirii cu beton efective, fata de acoperirea nominala ( $c_{nom}$ ), in functie de inaltimea sectiunii, h (intre valorile prevazute se interpoleaza liniar)



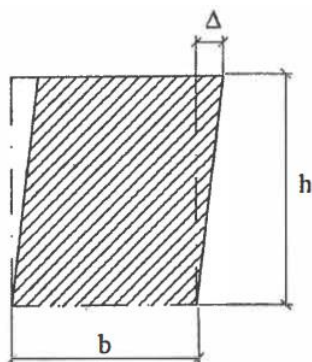
h(mm)	Δ
≤ 150	± 10 mm
400	-10 ... +15 mm
≥ 2500	-10 ... +20 mm

c. Perpendicularitatea laturilor in sectiune transversala: diferenta, neintentionata, intre dimensiunile laturilor adiacente, in functie de dimensiunea (l) a laturii analizate



$\Delta = \pm(10 + L/500)$  mm Valoarea cea mai mare dintre  
 $\Delta = \pm 10$  mm  
 $\pm 0.04 l$ ,  
dar max  $\pm 20$  mm

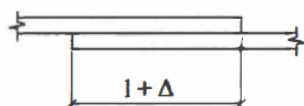
d. Inclinarea sectiunii transversale: diferenta neintentionata, masurata pe lungimea laturii analizate, fata de pozitia prevazuta, in functie de dimensiunile sectiunii (h,B)



$$\Delta = \pm h/25 \text{ sau } \pm b/25$$

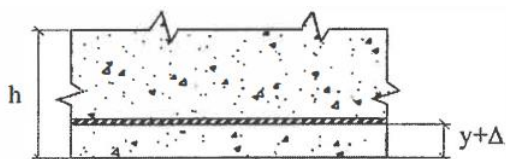
dar max.  $\pm 30 \text{ mm}$

e. Lungimea suprapunerii barelor de armature (l) la innadirea barelor prin acest procedeu: diferenta intre lungimea prevazuta si cea efectiva



$$\Delta = -0.06l$$

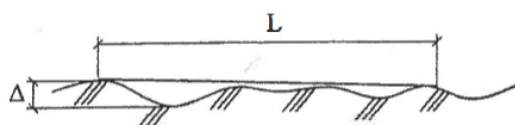
f. Pozitia canalelor (tecilor) pentru armatura pretensionata, ca diferenta a acoperirii cu beton efective, fata de acoperirea nominala (y), in functie de inaltimea sectiunii (h)



h(mm)	Δ
≤ 200	± 0,03 h
>200	cea mai mică valoare dintre ±30 mm; ±0,03 h; ±15 mm

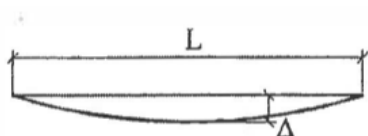
### 5.3.1.5 PLANEITATEA SUPRAFETELOR SI RECTILINIARITATEA MUCHIILOR

a. Planeitatea suprafetei, masurata ca diferenta maxima fata de o dreapta tangenta la suprafata, pe orice directive, in functie de modul de realizare a suprafetei si de lungimea de referinta (L)



Tip suprafață	L(m)	Δ
suprafață cofrată	2,0	9 mm
suprafață necofrată	0,2	4 mm
	2,0	15 mm
	0,2	6 mm

b. Rectiliniaritatea muchiei, masurata ca diferenta maxima, fata de o dreapta, in functie de lungimea de referinta a acesteia (L)



L(m)	Δ
≤ 1,0	8 mm
>1,0	8 mm/m dar max. 20 mm

### 5.3.1.6 FISURI

Pentru elementele incarcate cu mai putin decat incarcarea de exploatare nu se admit decat fisuri superficiale de contractie cu adancime maxima pana la fata exterioara a armaturilor principale.

Pentru elementele incarcate cu incarcarea de exploatare se admit fisuri numai in limitele admise de NE012/2.

### 5.3.1.7 SPARTURI ALE BETONULUI EFECTUATE DUPA INTARIREA LUI

Se admit sparturi (pentru instalatii sau alte scopuri) numai in conditiile prevazute in normativele in vigoare.

**Nu se admite taierea sau ruperea armaturilor de rezistenta ca urmare a spargerilor in beton!**

Defectele admise, rezultate din spargerile accidentale sau voite a betonului, se vor remedia prin inchidere cu mortar de ciment.

In cazul unor defecte mai mari, solutia va fi stabilita de catre proiectant si adusa la cunostinta constructorului in scris.

## 5.4 VERIFICARI IN VEDEREA RECEPTIEI

### 5.4.1 Verificari de efectuat pe parcursul lucrarii

#### 5.4.1.1 Materialele care intra in componenta unei structuri din beton simplu sau beton armat

Toate materialele care intra in componenta unei structuri din beton simplu sau beton armat, pot fi introduse in opera daca sunt indeplinite urmatoarele conditii:

- s-a verificat de catre conducatorul tehnic al lucrarii ca au fost livrate cu certificat de calitate care sa confirme fara dubii ca sunt corespunzatoare normelor tehnice in vigoare;
- s-a efectuat la locul de punere in lucru incercarile prevazute in prescriptiile tehnice;
- betonul preparat la statii sau centrale de beton, chiar situate in incinta santierului, poate fi introdus in lucrare numai daca este insotit de fisa de transport din datele careia sa rezulte ca betonul este corespunzator calitatii prescrise in proiect.

#### 5.4.1.2 Inainte de punerea in opera a betonului

Inainte de punerea in opera a betonului este necesara efectuarea verificarilor prescrise in NE 012/1 (incercarile pe betonul proaspăt, confectionarea de epruvete).





#### **5.4.1.3 Betonarea**

Betonarea va incepe numai in urma verificarii existentei proceselor verbale de lucrari ascunse care sa confirme ca suportul structurii ce urmeaza a se executa corespunde intocmai prevederilor tehnice precum si ca toate cofrajele si elementele de constructie adiacente corespund ca pozitie si dimensiuni cu proiectul tehnic si au fost curatate si corect pregatite in vederea betonarii.

#### **5.4.1.4 Termenul de valabilitate al proceselor verbale**

Termenul de valabilitate al acestor procese verbale se stabileste conform *Instructiunilor pentru verificarea si receptionarea lucrarilor ce devin ascunse*. Ele pot fi prelungite numai in cazul in care nu se produc intemperii sau alte influente nefavorabile pentru cofraje, sustineri si armaturi si-n nici un caz mai mult de 30 de zile.

#### **5.4.1.5 Verificari dupa decofrarea elementelor de beton**

Dupa decofrarea elementelor de beton, inclusiv a imbinarilor elementelor prefabricate, se va proceda la efectuarea urmatoarelor verificari:

- vizuala, bucata cu bucata, stabilindu-se si inregistrandu-se toate defectele aparute, care le depasesc in sens defavorabil pe cele prevazute in capitolul V; examinarea vizuala se va completa dupa caz prin lovirea cu ciocanul metalic de 0.2 kg sau cu sclerometrul si in cazuri speciale sau de dubiu prin incercari de defectoscopie cu ultrasunete; se va acorda o atentie deosebita zonelor de structura in care exista concentrari de armaturi.
- prin sondaje, pe baza de masuratori, a dimensiunilor si pozitiilor elementelor structurale principale, numarul si tipul acestor verificari de elemente fiind stabilit de comun acord intre delegatii beneficiarului si ai executantului (eventual si ai proiectantului); in cazul in care la mai mult de un element, abaterile depasesc valorile admisibile, numarul elementelor verificate se va dubla; in cazul in care se mai gaseste inca o abatere peste cea admisibila, se va convoca proiectantul pentru stabilirea masurilor de remediere ce se impun.

Rezultatele acestor verificari se inscriu in procesele verbale de lucrari ascunse.

In toate cazurile cand abaterile constatate depasesc valorile admisibile, in sens defavorabil rezistentei, stabilitatii, durabilitatii sau functionalitatii obiectului, se interzice acoperirea elementelor decofrate cu orice fel de alte lucrari (tencuieli, ziduri adiacente, umpluturi, aplicare locala sau superficiala de mortar etc.) care ar impiedica reexaminarea elementului sau accesul la el. In aceste cazuri, nici o lucrare de remediere sau consolidare nu se va putea executa decat cu acordul scris al proiectantului si pe baza unor detalii de executie. Aceste lucrari de consolidare trebuie consemnate intr-un proces verbal de lucrari ascunse.

#### **5.4.1.6 Rezultatele incercarilor pe epruvetele de beton**

Rezultatele incercarilor pe epruvetele de beton, destinate verificarii marcii betoanelor, conform SR EN 12390-6:2010, trebuie comunicate conducatorului tehnic al punctului de lucru si reprezentantului beneficiarului in termen de 48 de ore de la incercare. In toate cazurile in care rezultatul este mai mic decat cel admisibil pentru clasa respectiva de beton (vezi normativul NE012/2) se va proceda strict conform normativului NE012/2 in vederea precizarii situatiei lucrarii si luarii de masuri corespunzatoare pentru remedieri sau consolidari daca este cazul.

#### **5.4.1.7 Verificari pe faze de lucrari**

Se efectueaza conform Instructiunilor pentru verificarea si receptionarea lucrarilor ascunse la constructii si instalatii, precum si pentru receptia terenului de fundare, fundatiilor si structurilor, aprobate cu ordinul nr. 20 /1997 de I.G.S.I.C.

Aceste verificari sunt de doua feluri :

- scriptice
- directe

##### **5.4.1.7.1 Verificarile scriptice**

Verificarile scriptice constau din examinarea :

- existentei tuturor proceselor verbale de lucrari ascunse mentionate mai sus si a certificatelor de calitate a tuturor materialelor care au intrat in opera pana la data respectiva;
- existenta buletinelor de incercari cu rezultatele acestora pe probele de beton;
- existenta prescriptiilor tehnice si a dispozitiilor de santier date de proiectant sau alte organe de control - daca este cazul;
- actelor incheiate cu ocazia executarii de lucrari de remediere sau consolidare.

##### **5.4.1.7.2 Verificarile directe**

Verificarile directe constau din :

- examinarea vizuala, bucata cu bucata, a elementelor structurale, cu luarea in considerare a tuturor defectelor si abaterilor indicate in capitolul V;
- incercari cu sclerometrul pentru stabilirea rezistentei superficiale a betonului;
- incercari prin metoda combinata (sclerometru si ultrasunete) pentru determinarea rezistentei betonului;
- extrageri de carote pentru determinarea rezistentei betonului;
- incercari cu ultrasunete pentru depistarea defectelor interne ale betonului;
- incercari cu pachometrul pentru determinarea existentei si pozitiei armaturilor, precum si a diametrelor acestora;
- radiografii in acelasi scop;
- masurarea deschiderilor si lungimii fisurilor si eventual adancimea lor;



- incercari prin incarcare statica in situ;
- orice alte incercari pe care le considera necesare comisia de control pentru edificarea sa in ceea ce priveste corespondenta structurii realizate cu cerințele proiectului si ale conditiilor de exploatare efective.

#### 5.4.1.8 Verificari la receptia finala a construcției :

Conducatorul tehnic al lucrării, in colaborare cu beneficiarul este obligat a pregăti si preda, intr-o forma organizata - si insotita de borderou - toate documentele incheiate pe parcursul executării lucrărilor, inclusiv buletinele de incercare, dispozitiile de santier, procesele verbale de remediere sau consolidare, actele de control sau expertizare etc., interpretarea rezultatelor incercărilor, scurta prezentare sintetica cu concluzii privind calitatea lucrărilor executate in comparatie cu prevederile proiectului.

Comisia de receptie preliminara a obiectivului, prin membrii sai de specialitate sau prin specialisti din afara ei (conform pct. 20 al regulamentului de efectuare a receptiilor) procedeaza la verificari scriptice si directe completate cu prezentarea de concluzii.

Se mentioneaza ca, comisia de receptie trebuie sa verifice in primul rand existenta documentelor de verificare si incercare pentru intregul obiect, efectuate cu frecventa indicata de prescriptiile tehnice in vigoare; in lipsa acestora sau a unei parti a acestora receptia nu se poate face decat pe baza unor noi incercari sau expertizari, ale caror concluzii sa poata inlocui documentele lipsa.

**Verificarile directe** se vor efectua de comisia de receptie prin sondaje, in numar suficient pentru a-si putea forma convingerea asupra corectitudinii actelor prezentate. In caz ca o parte din aceste verificari nu dau rezultate satisfacatoare, se va dubla numarul lor, iar daca si in acest caz o parte din rezultate sunt nesatisfacatoare, comisia va dispune amanarea sau respingerea receptiei, pana la efectuarea unui supliment de incercari si a unei cercetari sau expertizari tehnice de ansamblu.

Cercetarea sau expertizarea se va efectua pe baza unei teme date de comisia de receptie si va avea ca scop determinarea posibilitatilor si conditiilor in care construcția respectiva corespunde destinației pentru care a fost realizata.

## 6 **CAPITOL ZIDARII**

### 6.1 GENERALITAȚI

Acest capitol cuprinde caracteristicile operațiilor ce trebuie executate inainte si dupa inceperea lucrărilor de zidarie, ordinea si cerințele de calitate ale acestora. In cadrul acestui proiect lucrari de zidarie se vor realiza **numai in infrastructura si parterul construcției.**

### 6.2 STANDARDE DE REFERINȚA

P100-1/2013	Cod de proiectare seismica – partea I : Prevederi de proiectare pentru cladiri – Capitol 8 -Prevederi specifice pentru construcții de zidarie.
CR6 – 2012	Cod de proiectare pentru structuri din zidarie.

## 6.3 MATERIALE FOLOSITE

### 6.3.1 Blocurile de zidarie

Pentru executarea zidariilor se pot utiliza orice elemente pentru zidarie corespunzatoare normelor europene asimilate in Romania (SR EN):

	document normativ de referință
elemente pentru zidarie ceramice	SR EN 771-1:2011
elemente pentru zidarie din silico-calcar	SR EN 771-2:2011
elemente pentru zidarie din beton (cu agregate obisnuite sau usoare)	SR EN 771-3:2011
elemente pentru zidarie din beton celular autoclavizat	SR EN 771-4:2011
elemente pentru zidarie din piatra artificiala	SR EN 771-5:2011
elemente pentru zidarie din piatra cioplita	SR EN 771-6:2011

Pentru elementele de zidarie din import este obligatorie existenta certificatului de calitate emis de unitatea care a importat elementul sau cea care asigura desfacerea acestuia.

### 6.3.2 Mortare pentru zidarie

Pentru cladirile din zidarie proiectate si executate conform normativelor in vigoare, mortarele pentru zidarie de tip industrial/semifabricat industrial vor fi fabricate avand ca referențial SR EN 998-2: 2011. In cazul mortarelor pentru zidarie preparate la santier (pentru care documentul normativ de referinta SR EN 998-2:2011 se aplica numai parțial) se vor respecta cerințele din documentul normativ de referinta C17-82.

## 6.4 EXECUTIA LUCRARILOR

### 6.4.1 Lucrari pregatitoare

- se traseaza axele principale ale construcției si cotele de nivel aferente;
- se monteaza cofrajele si armaturile corespunzatoare elementelor de rezistenta;
- se verifica corespondenta dintre situatia reala si cea din proiect;
- se incheie procesele verbale de lucrari ascunse.

### 6.4.2 Lucrari de executie a zidariilor

Dimensiunile, marca si calitatea blocurilor de BCA, sau a caramizilor si reteta mortarului va fi, obligatoriu, conform standardelor si normativelor specifice si prevederilor proiectului.

Trasarea si geometria zidurilor (verticalitate, planeitate) se va asigura prin sipci si sfori bine intinse, pozitionate fata de axe.

Lucrarile se vor executa numai cu personal cu calificarea corespunzatoare.

Realizarea peretilor de zidarie se va face astfel incat elementele de zidarie utilizate vor fi dispuse asigurandu-se teserea zidariilor.

Rosturile dintre blocuri vor fi bine umplute, atat pe verticala cat si pe orizontala.



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Page 55 of 60

Pe masura ridicarii zidariei se vor ingloba in rosturi piese metalice de ancoraj fata de structura.

Armatura samburilor se monteaza pe inaltimea unui etaj, iar betonul in samburi se toarna din 5 in 5 asize, ulterior realizarii zidariei.

Stalpisorii de beton armat vor fi turnati in strepii zidariei.

Orizontalitatea asizelor se controleaza in permanenta cu dreptarul si bula de nivel.

Prepararea mortarelor si betoanelor la santier se va realiza utilizand retetele prescrise, pentru atingerea caracteristicilor de proiectare. In cazurile in care in documentatia de proiectare nu sunt date retetele de preparare se va realiza o specificatie conform codurilor de produs, iar materialele rezultate vor fi testate in laboratoare acreditate.

In cazul in care in proiect nu sunt date indicatii speciale, la prepararea mortarelor aditivii(coloranti, aditivi de lucrabilitate, etc.) pot fi utilizati numai cu acordul proiectantului.

Dozarea retetelor pentru mortare si betoane poate fi data prin masurarea materialelor componente in greutate sau in volum in proportiile din specificatie.

La prepararea betoanelor se va tine seama de raportul apa-ciment, luand in considerare absorbtia de apa a elementelor pentru zidarie.

Metoda si timpul de preparare trebuie sa asigure omogenitatea materialului. O atentie deosebita starii de curatenie a materialelor componente pentru a se evita amestecarea cu alte materiale.

Prepararea manuala a amestecului va fi permisa, acolo unde prepararea mecanica nu poate fi utilizata, numai daca aceasta posibilitate este prevazuta prin documentatia de proiectare.

Timpul de omogenizare va fi specificat in conformitate cu standardul de produs si va tine cont de posibilitatea de adaugare a componentelor in malaxor.

Mortarele si betoanele trebuie preparate astfel incat sa aiba suficienta lucrabilitate si sa nu se produca segregari la transportul de la locul de preparare pana la santier si nici cand betonul este compactat.

Elementele pentru zidarie vor fi pozitionate si tesute in conformitate cu regulile generale de executie sau in conformitate cu documentatia din proiect daca prin aceasta sunt date prevederi speciale.

Elementele pentru zidarie se vor taia astfel incat sa permita obtinerea dimensiunilor, formelor si suprafetelor corecte. Se recomanda ca taierea corpurilor sa fie redusa la minimum. La elementele din argila arsa cu pereti subtiri din grupa 2S se vor folosi jumatatile de bloc din sortimentul producatorului.

Inainte de punerea in opera, corpurile de zidarie vor avea umiditatea corespunzatoare pentru a asigura o buna aderenta a mortarului. Corpurile vor fi tinute in apa sau se vor uda cu furtunul in palet pentru a corecta umiditatea acestora.

Consistenta mortarului va fi stabilita astfel incat sa se realizeze o grosime corecta a acestuia in rosturi si va fi adaptata tipului de material din elementele pentru zidarie. Dupa caz, se pot utiliza mortare cu aditivi pentru retinerea apei.

Zidariile nou executate, vor fi protejate impotriva degradarilor mecanice (socuri, vibratii etc.) si a efectelor climatice (ploaie, insoare, vant, inghet, etc ).

Zidaria nou executata, va fi protejata la partea superioara pentru prevenirea spalarii mortarului din rosturi de catre apele pluviale, pentru a impiedica iesirea varului din mortar (eflorescenta) si pentru a preveni degradarea materialelor care nu sunt rezistente la apa.



#### **6.4.3 Protectia zidariei**

Pentru zidaria nou executata nu este permisa uscarea rapida. In acest scop trebuie luate masurile corespunzatoare pentru a mentine o umiditate suficienta pana cand zidaria va avea o rezistenta corespunzatoare, in special in conditii nefavorabile, cum ar fi umiditate scazuta, temperaturi inalte si/sau curenti de aer puternici.

#### **6.4.4 Protectia impotriva inghetului**

In cazul executarii pe timp friguros, se vor lua toate masurile prevazute in reglementarile specifice pentru evitarea degradarii zidariei datorita inghetului.

#### **6.4.5 Incarcarea zidariei**

Zidaria nou executata nu va fi supusa incarcarilor decat dupa atingerea unei rezistente corespunzatoare pentru a putea suporta incarcarea fara degradari.

### **6.5 ABATERI ADMISE**

Tolerante :

planeitatea suprafetei	3mm/m <sup>2</sup>
verticalitatea suprafetei	3mm/m <sup>2</sup>
	total: 6mm/etaj
coaxialitatea peretilor	+10mm abatere intre etaje

### **6.6 VERIFICARI IN VEDEREA RECEPTIEI**

Toate elementele pentru zidarie care se folosesc la executarea zidariilor si peretilor se vor pune in opera numai dupa ce conducatorul tehnic al lucrarii a verificat ca ele corespund cu prevederile proiectului si prescriptiilor tehnice. Verificarile se fac pe baza documentelor care atesta calitatea materialelor si le insotesc la livrare (certificate de calitate, fise de transport), prin examinare vizuala si masuratori.

La elementele pentru zidarie se vor verifica dimensiunile, marca, clasa si calitatea functie de conditiile tehnice cerute pentru fiecare material.

Caramizile refractare presupun o sortare prealabila pe calitati si dimensiuni, grupate pe tolerante. Se va evita asezarea caramizilor cu defecte sau prelucrate in prealabil prin taiere, cioplire sau slefuire spre interior.

Verificarea mortarului si a betonului provenit de la statii sau centrale de beton se face pe baza fisei de transport in care se precizeaza marca, consistenta si continutul de agregate mari, temperatura, precum si prin incercari pentru controlul realizarii marcii.

Verificarea armaturilor se va face sub raportul diametrelor, sortimentului si alcatuirilor plaselor sudate prin puncte.

Pentru gheremele si buiandrugi, verificarea se face bucata cu bucata.

In cazul in care calitatea materialului este sub nivelul cerintei proiectantului, utilizare lui in lucrare se va face doar cu avizul beneficiarului (diriginte, consultant) si proiectantului efectuandu-se si incercari de laborator suplimentare.





Verificarea calitatii zidariilor si peretilor se face pe tot timpul executiei lucrarilor de catre seful de echipa, maistru, iar la lucrari ascunse si de catre conducatorul tehnic si reprezentantul beneficiarului.

Nota : Verificarile se fac vizual si prin masuratori.

Controlul asupra calitatii materialelor in momentul punerii in opera va consta din urmatoarele:

**a) Zidarii:**

- se va examina starea suprafetelor caramizilor, blocurilor, placilor de b.c.a, ipsos, s.a, interzicandu-se folosirea celor acoperite de praf, impuritati sau gheata;
- se va verifica in special, pe timp calduros, daca se uda elementele pentru zidarie inainte de punerea in opera;
- pe masura executarii lucrarilor, se va verifica daca procentul de fractiuni de caramizi fatade cele intregi nu depasesc limita maxima de 15%;
- se va examina starea suprafetelor caramizilor si blocurilor refractare, interzicandu-se folosirea celor cu stirbituri sau cu colturi rupte;
- se va verifica modul de conservare a produselor refractare magnezitice (foarte higroscopice) interzicandu-se utilizarea acelor caramizi care au devenit friabile prin depozitarea necorespunzatoare;
- prin masuratori cu conul etalon, se va verifica la fiecare punct de lucru si la fiecare sarja de mortar, cat mai frecvent, daca consistenta mortarului de zidarie se inscrie in limitele prevazute in tehnologia de lucru.
  - 8 ... 13 cm la zidarie din caramizi pline si blocuri din beton cu agregate grele si usoare;
  - 7 ... 8 cm la zidaria din caramizi si blocuri cu goluri verticale si orizontale;
  - 10 ... 11 cm la zidaria din blocuri mici si placi de beton celular autoclavizat;
  - 11 ... 13 cm la pasta de ipsos pentru placi si fasii de ipsos;
- ghermelele se vor executa bucata cu bucata, verificandu-se forma, dimensiunile lor, protectia impotriva umiditatii.

**b) Pereti despartitori:**

- se va verifica posibilitatea de tesere a zidariei pentru peretii despartitori de zidaria structurala;
- zidaria se va tese la colturi si intersectii sau vor fi utilizate ancoraje din otel beton prevazute in rosturile orizontale;
- se va examina starea suprafetelor placilor si fasiilor de beton celular autoclavizat, placilor si fasiilor de ipsos, interzicandu-se folosirea celor fisurate si acoperite cu praf sau alte impuritati;
- ghermelele se vor verifica bucata cu bucata verificandu-se forma, dimensiunile lor si protectia impotriva umiditatii.

Executarea zidariilor si peretilor nu va putea incepe decat numai dupa ce se va fi verificat existenta proceselor verbale de lucrari ascunse, care sa ateste ca suportul peste care se executa zidaria corespunde prevederilor proiectului si prescriptiilor tehnice respective.

Verificarea calitatii executiei zidariilor consta din urmatoarele:



- prin masuratori la fiecare zid se va verifica daca rosturile verticale sunt tesute la fiecare rand astfel ca suprapunerea caramizilor din 2 randuri succesive pe inaltime sa se faca pe minimum 1/4 caramida in lungul zidului si 1/2 caramida pe grosime; la blocurile ceramice, din beton cu agregate usoare si din beton celular autoclavizat se va verifica daca rosturile verticale sunt tesute la fiecare rand ca suprapunerea blocurilor sa se faca pe 1/2 bloc;
- la zidaria executata din placi de beton celular autoclavizat sau din ipsos se va verifica daca teserea verticala s-a facut la fiecare rand, iar suprapunerea placilor s-a facut pe 1/2 placa;
- se vor verifica grosimile rosturilor verticale si orizontale ale zidariei prin masurarea a 5 –20 de rosturi la fiecare zid; media aritmetica a masuratorilor facute cu precizie de 1 mm trebuie sa se inscrie in limitele abaterilor admisibile din Tabelul 1;
- vizual se va verifica in toate zidurile daca toate rosturile verticale si orizontale sunt umplute cu mortar, cu exceptia adancimii de 1 ... 1,5 cm de la fetele vazute ale zidariei, nu se admit rosturi neumplute; la peretii din placi de ipsos rosturile se umplu complet cu pasta de ipsos;
- orizontalitatea randurilor de zidarie se va verifica cu ajutorul furtunului de nivel si dreptarului la toate zidurile;
- modul de realizare a legaturilor zidariilor se va verifica la toate colturile, ramificatiile si intersectiile, asigurandu-se executarea lor conform cu prevederile din prezentul Cod
- grosimea zidariilor se va verifica la fiecare zid in parte. Verificarea grosimii zidariei se va face prin masurarea cu precizie de 1 mm a distantei pe orizontala dintre doua dreptare aplicate pe ambele fete ale zidului. Masurarea grosimii se face la 3 inaltime sau puncte diferite ale zidului, iar media aritmetica a rezultatelor se compara cu grosimea prevazuta in proiect;
- verticalitatea zidariei (suprafetelor si muchiilor) se verifica cu ajutorul firului de plumb si dreptarului cu lungimea de cca.2,5 m, verificarea se face in cate 3 puncte pe inaltime la fiecare zid;
- planeitatea suprafetelor si rectilinitatea muchiilor se va verifica prin aplicarea pe suprafata zidului a unui dreptar cu lungimea de cca.2,5 m si prin masurarea cu precizia de 1 mm a distantei dintre rigla si suprafata sau muchia respectiva. Verificarea se face la toate zidurile;
- lungimea si inaltimea tuturor zidurilor, dimensiunile golurilor si ale plinurilor dintre goluri se verifica prin masurarea directa cu ruleta sau cu metrul. Media a 3 masuratori se compara cu dimensiunile din proiect.

La zidaria confinata se va verifica la fiecare stalpisor din beton armat urmatoarele:

- trasarea pozitiei stalpisorilor;
- sortimentul si diametrele armaturilor;
- dimensiunile si intervalele dintre strepii de zidarie (atunci cand acestia sunt prevazuti in proiect);
- pozitionarea corecta pe inaltimea zidariei a armaturilor din rosturile orizontale prin care se realizeaza legatura dintre stalpisi si zidarie;
- cofrarea si betonarea stalpisorilor.

La zidaria de umplutura si la lucrarile de placare a fatadelor cu placi de BCA verificarile constau in urmatoarele:

- se va verifica daca ancorarea zidariei si a placajelor de stalpi si pereti structurali se executa conform prevederilor proiectului in ceea ce priveste diametrele si numarul barelor de ancorare sau dimensiunile platbandelor, sectiunile in care se face ancorarea, modul de fixare a ancorajelor de elementele de beton armat.
- se va verifica vizual daca zidaria a fost bine impanata intre plansee, iar rosturile verticale dintre zidarie si stalpi sau peretii structurali sunt umplute complet cu mortar; se va controla daca suprafetele stalpilor sau peretilor structurali din beton armat care vin in contact cu zidaria se amorseaza cu mortar de ciment.

Rezultatele tuturor verificarilor prevazute in acest capitol si care se refera la zidarii portante, ce urmeaza a se tencui se inscriu in procese verbale de lucrari ascunse. De asemenea, se inscriu in procese verbale de lucrari ascunse, rezultatele verificarilor care au rol de izolare termica sau fonica.

La controlul si receptia cladirilor si a constructiilor de zidarie, de piatra se vor preciza urmatoarele:

- daca materialele si piesele intrebuintate corespund celor prescrise in proiecte si standarde;
- daca dimensiunile elementelor de constructie executate corespund celor din proiect;
- daca rosturile de dilatare si tasare sunt bine executate si in locurile prevazute in proiect;
- daca nu s-au ivit defecte din cauza tasarilor;
- daca s-au lasat golurile si santurile pentru conductele de apa, canalizare, incalzire, prevazute in proiect;
- verticalitatea zidurilor, stalpilor si ferestrelor;
- orizontalitatea glafurilor;
- daca buiandrugii sunt bine asezati deasupra golurilor de usi si ferestre;
- centrarea stalpilor, precum si a grinzilor principale si secundare pe stalpi si ziduri;
- executarea conform cu planurile a incastrarii corniselor;
- calitatea suprafetei peretilor de fatada netencuiti;
- legatura dintre zidaria de umplutura si elementele scheletului.

## **6.7 VERIFICARI DE EFECTUAT LA INCHEIEREA FAZEI DE LUCRU**

Verificarile scriptice constau din examinarea existentei si analizarea continutului proceselor verbale de lucrari ascunse, a certificatelor de calitate, a eventualelor buletine de incercare sau a actelor incheiate cu comisia de receptie si a modului de realizare a remedierilor, precum si a dispozitiilor de santier date de beneficiar, proiectant sau organele de control.

Verificarea rosturilor zidariei refractare se efectueaza cu lama de control, dimensiunile fiind variabile in raport cu calitatea zidariei ceruta prin proiect:

- zidaria deosebit de ingrijita cu rosturi pana la 1 mm;
- zidaria ingrijita, cu rosturi de 1-2 mm;
- zidarie izolatoare de caramida cu diatomit, cu rosturi de 3-4 mm.



# CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

## CAIET SARCINI STRUCTURI BETON

Page 60 of 60

Dupa executarea receptiei pe faza, comisia incheie un proces verbal in care consemneaza verificarile efectuate, rezultatele obtinute si concluzia cu privire la posibilitatea continuarii lucrarilor sau propune supunerea lor unei comisii de expertiza.

### 6.8 VERIFICARI DE EFECTUAT LA RECEPTIA PRELIMINARA A OBIECTULUI

Comisia de receptie preliminara a obiectului prin membrii sai de specialitate sau prin specialisti din afara ei, procedeaza la verificarea scriptica si directa prin sondaje privind dimensiunile, planeitatea, verticalitatea zidariilor si peretilor si dimensiunile golurilor.

In cazul in care o parte din rezultate sunt nesatisfacatoare se va dubla numarul verificarilor; daca si in acest caz o parte din rezultate sunt nesatisfacatoare, comisia va proceda la refacerea tuturor verificarilor prevazute in prescriptiile tehnice, cu aceleasi metode sau cu alte metode care sa dea rezultate echivalente.

Intocmit,  
dr.ing. Silviu Ionescu-Lupeanu

