

CAIET DE SARCINI COFRAJE

1. Generalități

1.1. Cofrajele se vor confecționa din lemn, produse pe bază de lemn sau metal. Materialul utilizat la confecționarea cofrajului și grosimea acestuia trebuie să asigure realizarea unei suprafețe de beton plane și de calitate cerută.

1.2. Cofrajele și susținerile lor vor fi astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții :

- să asigure obținerea unor elemente cu forma și dimensiunile prevăzute în proiect;
- sub acțiunea presiunii betonului proaspăt și a încărcărilor care apar în procesul de execuție să nu permită deformări care să depășească abaterile admise pentru elementele care se toarnă.
- să permită o montare și o decofrare cât mai simplă
- înălțimea maximă cofrată pentru o etapă de betonare nu trebuie să depășească 2,40 m în cazul pereților și respectiv 1,20 m în cazul stâlpilor.

2. Standarde și normative de referință

2.1. Standarde :

SR EN 22768-1:1995	Tolerante generale. Partea 1:Tolerante pentru dimensiuni liniare si unghiulare fara indicarea tolerantelor individuale
SR ENV 13670-1-2002	Executia structurilor de beton.Partea 1.Conditii comune
SR EN 22768-2:1995	Tolerante generale. Partea 2:Tolerante geomerice pentru elemente fara indicarea tolerantelor individuale.
STAS 10107-2-92	Constructii civile si industriale si agricole.Plansee curente din placi si grinzi din beton armat si beton precomprimat.Prescriptii de calcul si alcatuire
STAS 10107/0 – 90	Construcții civile și industriale. Calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat.

2.2. Normative

NE 012/2-2010	Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton , beton armar și beton precomprimat
---------------	--

2.2.1. Pentru lucrările de cofraje și susțineri se vor avea în vedere prevederile din NE 012/2-2010 .

3. Condiții de montaj

3.1. Înainte de începerea montării cofrajelor pentru stâlpi și pereți se va proceda la :

- verificarea și recepționarea armăturilor montate;
- pregătirea rostului de betonare, respectiv a suprafeței de beton vechi care urmează să vină în contact cu betonul nou, prin spătare și suflare cu aer comprimat, sau spălare cu jet de apă.

3.2. Închiderea cofrajelor pentru stâlpi se va face cu cel mult 24 ore înainte de betonare și după acceptarea de către dirigințele de șantier a modului de pregătire a rostului de betonare.

3.3. La montarea cofrajelor se vor respecta următoarele condiții :

- poziționarea în plan conform proiectului;
- asigurarea respectării dimensiunilor secțiunilor care se betonează;
- asigurarea grosimii prevăzute în proiect pentru stratul de acoperire a armăturilor;
- poziționarea conform proiectului a golurilor și pieselor înglobate.

4. Condiții de exploatare

4.1. Pe parcursul betonării se va urmări menținerea etanșeității și poziției inițiale a cofrajelor, întrerupându-se betonarea și adoptându-se măsuri urgente de remediere în cazurile în care acestea se impun.

4.2. După decofrare, panourile și piesele de susținere sau sprijinire vor fi curățate, îndepărtându-se laptele de ciment sau betonul aderent. Se interzice montarea de panouri de cofraj necurățate și neunse cu substanțe de decofrare.

4.3. Pentru reducerea aderenței între beton și cofraj în vederea obținerii unor suprafețe de beton corespunzătoare, panourile de cofraj vor fi unse în prealabil utilizării lor cu substanțe de decofrare.

5. Abateri și toleranțe

Abaterile admisibile sunt cele precizate prin ANEXA III.1 din normativul NE 012/2-2010 .

6. Controlul și recepția lucrărilor de cofraje

6.1. La terminarea execuției cofrajelor se va verifica :

- alcătuirea elementelor de susținere și sprijinire;
- încheierea corectă a elementelor cofrajelor și asigurarea etanșeității acestora;
- dimensiunile în plan și ale secțiunilor transversale ;
- poziția cofrajelor în raport cu cea a elementelor corespunzătoare situate la nivelurile inferioare.

6.2. Înainte de turnarea betonului în cofraje se va verifica :

- corespondența cotelor cofrajelor, atât în plan cât și ca nivel, cu cele din proiect;
- orizontalitatea și planeitatea cofrajelor plăcilor și grinzilor;
- verticalitatea cofrajelor stâlpilor și pereților;
- existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor;
- măsurile pentru fixarea cofrajelor de elementele de susținere;
- rezistența și stabilitatea elementelor de susținere, existența și corecta montare a contravânturilor pe cele două direcții, corecta rezemare și fixare a susținelor, existența penelor sau a altor dispozitive de decofrare, a tălpilor pentru repartizarea presiunilor pe teren, etc.;
- existența în număr suficient a distanțierilor și caprelor;
- montarea, conform proiectului, a pieselor care vor rămâne înglobate în beton, sau care servesc pentru crearea de goluri.

În cazul în care se constată nepotriviri față de proiect, sau se apreciază că nu este asigurată rezistența și stabilitatea susținerilor, se vor adopta măsurile de remediere corespunzătoare.

În urma efectuării verificărilor și măsurilor menționate, se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse.

Dacă până la începutul betonării intervin unele evenimente de natură să modifice situația constatată, se va proceda la o nouă verificare conform prevederilor menționate și la încheierea unui nou proces verbal.

6.3. În cursul operațiunilor de decofrare se vor respecta următoarele :

- desfășurarea operației va fi supravegheată direct de conducătorul lucrării;
- susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;
- slăbirea pieselor de fixare (pene, vincluri, etc.), se va face treptat, fără șocuri;
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor din greutatea proprie a elementului care se decofrează.

7. Măsurători și decontari

Cofrajele și susținerile acestora se măsoară și se plătesc la mp.

Intocmit :
Ing. Pintilie Ghe.



A circular stamp is visible behind the signature. The text in the stamp includes: 'SOCIETATEA', 'ARHIAMA', 'STRUCTURI', 'DESIGN', and 'TESTI-ARGH'.

CAIET DE SARCINI - BETOANE

1. Generalități

Betonul folosit în realizarea construcției care face obiectul prezentului proiect este de clasă curent folosită la noi în țară, raportată la posibilitățile tehnice existente actualmente.

Având în vedere clasa de importanță a construcției rezultă unele cerințe de calitate care impun anumite exigențe privind calitatea materialelor folosite ce intra în componența betonului, calitățile betonului realizat, modul de punere în operă și urmărirea lucrărilor de punere în operă.

2. Standarde și normative de referință

2.1. Standarde

SR EN 1992-1-1 :2004/NB :2008	Eurocod 2 : Proiectarea structurilor de beton. Partea
	1-1. Reguli generale și reguli pentru clădiri
SR EN 12350-4:2002 :	Incercare pe beton proaspăt. Partea 4: Grad de compactare
STAS 388 – 95 :	Lianți hidraulici. Cement portland cu lianți minerali
SR EN 12620+A1:2008	Agregate pentru beton.
SR EN 197-1:2002:	Ciment. Partea 1. Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale.
STAS 10107/0 – 90 :	Construcții civile și industriale. Calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat
SR EN 206-1:2002	Beton. Partea 1. Specificație, performanță, producție și conformitate
CR1-1-3-2005:	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.
CR 0-2005 :	Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții

2.2. Normative

NP 082-2004:	Cod de proiectare. Bazele proiectării și acțiuni asupra construcțiilor. Acțiunea vântului.
NP007/97	Cod de proiectare pentru structuri în cadre din beton armat
NE – 012/2-2010	Cod de practică pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat

* Se vor avea în vedere și principalele reglementări care completează prevederile normativului NE – 012/2-2010.

3. Materiale folosite la prepararea betoanelor

3.1. Cimentul

3.1.1. La prepararea betonului se va folosi ciment având clasa de rezistență 32,5 ale cărei condiții tehnice de recepție și livrare sunt reglementate prin SR 388-95, cu acordul proiectantului și conform normativului NE – 012/2-2010 se poate înlocui cu alt tip de ciment.

3.1.2. Depozitarea cimentului la stația de betoane se va face în silozuri. Se va ține obligatoriu evidența silozurilor în care a fost depozitat fiecare transport de ciment.

3.1.3. Durata depozitării în silozurile stației de betoane nu va depăși 30 de zile de la data expedierii de la furnizor. Dacă în mod excepțional se depășește această durată de depozitare, cimentul în cauză va putea fi utilizat numai cu acordul proiectantului și beneficiarului și în funcție de rezistențele mecanice obținute conform STAS 227/6-86 **“Cimenturi. Încercări fizice. Determinarea încercărilor mecanice”**, la vârsta de 2 zile, pe probe prelevate (la evacuarea din siloz) cu cel mult 5 zile înainte de acceptarea utilizării.

3.1.4. Verificarea calității cimentului aprovizionat se va face conform prevederilor din Anexa VI.1. Darea în consum a fiecărui transport de ciment se va face numai cu avizul laboratorului și în baza rezultatelor încercărilor privind priza, constanta de volum și rezistențele mecanice la vârsta de 2 zile.

3.1.5. Utilizarea cimentului se va face numai după certificarea calității de către un laborator autorizat.

3.2. Agregate

3.2.1. Sorturile de agregate trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 12620+A1:2008. Se vor utiliza sorturile : 0 - 3; 3 - 7; 7 - 20; 20 - 31, cu specificațiile respective pentru diferite clase de beton.

3.2.2. Adoptarea altor surse sau sorturi de agregate este admisă numai cu acordul prealabil al proiectantului și beneficiarului.

3.2.10. În timpul transportului de la furnizor, precum și al depozitării la stația de betoane, agregatele trebuie ferite de impurificări și trebuie evitată amestecarea sorturilor.

3.2.11. Depozitele la stația de betoane se vor realiza pe platforme betonate având asigurată evacuarea rapidă a apei rezultate din precipitații sau stropirea agregatelor.

3.2.12. Laboratorul fabricantului de betoane are obligația de a efectua verificarea condițiilor de calitate pentru fiecare sort de agregate la aprovizionarea acestuia. Se vor face verificări pentru :

- corpuri straine;
- argilă în bucați;
- parte levigabilă;
- granulozitate;
- forma granulelor (pentru pietriș și criblură).

Deteminarea se va face pentru fiecare lot aprovizionat, dar cel puțin câte o probă pentru fiecare 10 m³. Dacă rezultatele se înscriu în condițiile prevăzute, agregatul se va da în consum, dacă nu, se va interzice utilizarea lui. În termen de 48 de ore se va sesiza furnizorul și beneficiarul.

3.2.13. Intrate în utilizare și pe parcursul utilizării la stația de betoane, laboratorul va verifica granulozitatea sorturilor și umiditatea, odată pe schimb și de câte ori se consideră necesar, ca urmare a modificării acestor caracteristici. Rezultatele modificărilor vor fi folosite la corectarea rețetelor de betoane.

3.2.14. Laboratorul va ține evidența verificării calității agregatelor astfel :

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
- într-un registru - caiet de agregate vor fi menționate toate rezultatele determinărilor efectuate de laborator, la aprovizionarea agregatelor;
- într-un registru (caiet de agregate) vor fi cuprinse toate rezultatele determinărilor efectuate de laborator în cursul utilizării agregatelor.

3.2.15. Zonele de granulozitate recomandate funcție de clasa de tasare, sunt arătate în tabelul 4.1.

Tabel 4.1.

Clasa de tasare	Dozajul de ciment (kg/mc)			
	<200	200-300	300-400	>400
T.2.	I	I (II)	II (III)	III
T.3 , T.3/T.4	I	I (II)	II (III)	III

Zonele din paranteză se adoptă cu precădere , dacă la încercările preliminare se constată că amestecul de beton nu prezintă tendința de segregare.

3.2.16. Limitele zonelor de granulozitate pentru agregate 0-31 mm sunt aratate în tabelul 4.2.

Tabel 4.2.

Zon a	Limita	% treceri în masă prin sita sau ciur					
		0,2	1	3	7	16	31
I	max.	10	40	50	70	90	100
	min.	3	31	41	61	81	95
II	max.	7	30	40	60	80	100
	min.	2	21	31	51	71	95
III	max.	5	20	30	50	70	100
	min.	1	10	20	40	60	95

3.3. Apa

3.3.1. Apa folosită la prepararea betonului va proveni din rețeaua publică de alimentare sau din alta sursă cu îndeplinirea condițiilor prevăzute în STAS 790-84.

3.4. Aditivi

3.4.1. Pentru îmbunătățirea proprietăților betonului proaspăt sau întărit se vor utiliza aditivi în conformitate cu prevederile instrucțiunilor tehnice NE – 012/2-2010.

3.4.2. Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor se va face în conformitate cu prevederile Codului NE – 012/2-2010 ,ANEXA I.3.

3.4.3. Utilizarea altor tipuri de aditivi este admisă numai cu acordul prealabil al proiectantului.

4. Condiții tehnice

4.1. Clasele de expunere, grupele de utilizare și condițiile de serviciu avute în vedere sunt prezentate în tabelul 4.3.

Tabel 4.3.

Nr. crt.	CLASA DE EXPUNERE (Tab.5.1)	GRUPA (ANEXA I.2. pct. 1.3.)	CONDITII SERVICIU (ANEXA I.2. pct.2.2)
1.	1a Uscat - Moderat	I	a
2.	2a Umed - Moderat	I	a

4.2. Pentru asigurarea condițiilor de rezistență și durabilitate, compozițiile diferitelor tipuri de betoane trebuie să respecte parametrii specificați în normativul NE – 012/2-2010 , și vor fi stabilite numai de către laboratoarele autorizate. Principalii parametrii pentru diverse clase de betoane sunt prezentați în tabelul 4.4.

Tabel 4.4.

Nr. crt.	CLASA BETONULUI NE – 012/2-2010	Dozaj minim ciment	Tipul, clasa cimentulu	Raportul A/C max.	Clasa de consistență -tasare-
-------------	---------------------------------------	--------------------------	------------------------------	-------------------------	-------------------------------------

	(C.140-86)	(tab.5.5.)	i		(mm)
1.	C2,8/3,5 Bc 3,5	150 (200)	II/A-S 32,5		T.2 (30±10) T.3(70±20)
2.	C6/7,5 Bc 7,5				
3.	C8/10 Bc 10			0,75	
4.	C12/15 Bc15	250 (290)	II/A-S 32,5	0,65	T.3(70±20) T.3(100±20
5.	C16/20 Bc20			0,55) T.4
6.	C18/22,5 Bc 22.,5	250 (290)	II/A-S 32,5	0,45	T.3(70±20) T.3(100±20) T.4

4.3.În cazul în care se vor turna betoane prin pompare se vor respecta prevederile cuprinse în Cap.16.3. din Normativul NE – 012/2-2010 .

4.4. Granulozitatea agregatului total se va înscrie în limitele prescrise prin normativul NE – 012/2-2010 pct.6.2.2., atât pentru betoanele care se vor turna în infrastructură, cât și pentru betoanele care se vor turna în suprastructură.

5. Compoziția betonului

5.1. Stabilirea compoziției betoanelor se va face pe baza încercărilor preliminare de laborator. Pentru fiecare clasa de beton se va întocmi un program de încercări care va lua în considerație următoarele :

- asigurarea lucrabilității impuse și stabilirea cantități necesare de apă de amestecare;
- încadrarea granulozității agregatului total de preferință în jumătatea inferioara a domeniului precizat în tabelul 4.2. și definitivarea domeniului adoptat ;
- adoptarea dozajului optim de ciment;
- adoptarea procentului optim de aditiv (dacă se utilizează);
- urmărirea rezistențelor în primele 7 zile de la turnare;
- obținerea unei rezistențe medii la vârsta de 28 de zile care să depășească marca cu 10 - 15 %.

5.2. Pentru clasele de beton mai mari de C 12/15 compozițiile se vor definitiva de către laborator și vor fi prezentate proiectantului spre aprobare.

5.3. După stabilirea rețetelor, acestea se vor transmite stației de betoane, fiind considerate drept compoziții de bază.

5.4. Pentru toate clasele de betoane, în funcție de caracteristicile sorturilor de agregate din depozitul de consum al stației, personalul laboratorului va adopta compoziția și va emite rețeta de preparare.

5.5. Adaptarea rețetelor se va face conform precizărilor din ANEXA II.

6. Prepararea betonului

6.1. Stația de betoane trebuie să fie atestată conform normativului NE – 012/2-2010 , executantului revenindu-i obligația de a nu introduce în opera decât betoane preparate la o stație atestată.

6.2. Dozarea materialelor componente ale betoanelor se va face gravimetric, admitându-se următoarele abateri :

- ciment si apa $\pm 2\%$
- agregate $\pm 3\%$
- adaosuri $\pm 3\%$
- aditivi $\pm 5\%$.

Pentru realizarea acestor precizii se va proceda la verificări ale mijloacelor de dozare, conf. pct. 9.3.3. din NE – 012/2-2010 .

6.4. Dozarea aditivului se va face cu dozatoare corespunzătoare care să permită o măsurare cât mai exactă a cantității.

6.5. Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră se va face conform cărții tehnice a utilajului respectiv.

Durata de malaxare va fi de minimum 45 secunde, de la introducerea ultimului component, respectându -se prevederile pct.9.4.4.din Normativul NE – 012/2-2010, funcție de tipul și compoziția betonului, condițiile de mediu, tipul instalației.

La locul de punere în operă se va asigura cantitatea necesară de aditiv flubet pentru corectarea lucrabilității betonului

6.6. În perioada de timp friguros executantul trebuie să ia toate măsurile, astfel încât temperatura betonului proaspăt să nu fie mai mică de $+ 5^{\circ} \text{C}$.

Realizarea lucrărilor de construcții pe timp friguros se va face în conformitate cu respectarea prevederilor din Normativul C.16-84 “Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații aferente”.

Agregatele nu se vor încălzi la temperaturi mai mari de $+ 30^{\circ} \text{C}$.

Dacă la prepararea betoanelor se utilizează apa caldă cu temperatură mai mare de $+ 40^{\circ} \text{C}$, se va evita contactul direct al apei cu cimentul. În acest caz se va amesteca mai întâi apa cu agregatele și numai după ce temperatura amestecului a coborât sub $+ 40^{\circ} \text{C}$ se va adauga și cimentul.

6.7. În perioada de timp călduros (temperaturi mai mari de $+ 25^{\circ} \text{C}$) dacă se execută elemente cu grosimi mai mari de 1,00 m, executantul va lua toate măsurile necesare producerii betonului sub temperatura maximă admisă de $+ 25^{\circ} \text{C}$. Aceste măsuri vor cuprinde stropirea depozitului de agregate cu apă rece, folosirea apei reci la prepararea betoanelor, sau betonarea în perioade cu temperaturi mai scăzute.

7. Transportul betonului

7.1. Transportul betonului de la stația de betoane la locul de punere în operă se va face cu autoagitatoare. Transportul local al betonului se va face cu pompe, bene, jgheaburi, tomberoane, benzi transportoare și alte mijloace.

7.2. Fiecare transport de beton, va fi însoțit de un bon (fișă) de transport (livrare) în care vor fi menționate :

- numărul bonului și data întocmirii;
- stația la care s-a preparat betonul;
- tipul de beton și volumul;
- destinația betonului, obiectul;
- ora plecării din stație;
- ora începerii și terminării descărcării la șantier.

Datele referitoare la stația de betoane vor fi completate de șeful stației, iar datele din șantier vor fi completate de maistrul lucrării.

Bonul de transport se va întocmi în dublu exemplar, un exemplar va rămâne la șantier, iar celălalt se va întoarce la stație.

7.3. Pentru durata maximă de transport, care se consideră din momentul plecării de la stație, până la sosirea la șantier, vezi prevederile NE – 012/2-2010.

8. Controlul calității betonului

8.1. Regulile care trebuie respectate în cadrul activității de control și asigurare a calității betoanelor, sunt precizate în detaliu în NE – 012/2-2010, astfel se va efectua:

- Controlul materialelor constitutive
- Controlul înainte de punerea în operă
- Controlul în timpul transportului, compactării și tratării betonului.

8.2. Rezultatele încercărilor efectuate pe serii de câte trei epruvete, la vârsta de 28 zile trebuie să satisfacă condițiile de laborator.

8.3. Conform metodologiei descrisă de Normativul NE-012/2-2010 laboratorul stației de betoane va întocmi o sinteză a rezultatelor înregistrate pe probele de beton, de clasă mai mare sau egală cu C12/15 încercate în cursul fiecărui trimestru.

8.4. Rezultatele încercărilor efectuate pe probele recoltate la șantier trebuie să respecte condițiile impuse de Normativul NE – 012/2-2010.

Controlul operativ al calității betonului se face prin determinări privind caracteristicile betonului proaspăt, determinări efectuate la stația de betoane, la locul de punere în operă, pe beton întărit la termene scurte în conformitate cu prevederile din ANEXA VI.3 a Normativului NE – 012/2-2010.

Clasa betonului nu se consideră realizată dacă nu sunt satisfăcute toate condițiile din respectiva anexă.

9. Turnarea betonului

9.1. Pentru fiecare categorie de elemente, fundații, pereți, stâlpi, planșee, etc., se va elabora de către executant fișa tehnologică de betonare care va fi în prealabil prezentată proiectantului și investitorului spre acceptare.

Fișa tehnologică va cuprinde :

- ordinea și ritmul de betonare;
- utilajele de transport și punere în operă a betonului și corelarea capacității acestora cu ritmul de betonare stabilit;
- măsurile preconizate pentru asigurarea calității lucrărilor.

9.2. Înainte de turnarea betonului în cofraje se va face controlul și recepția lucrărilor de cofraje și a armăturilor .

9.3. Betonarea va fi supravegheată permanent de un inginer numit de conducerea unității executante. Aceasta va întocmi o fișă de betonare în care se va consemna :

- data și ora începerii și terminării betonării;
- volumul de beton pus în lucrare;
- indicativele seriilor de probe prelevate;
- măsurile adoptate în cazul unor dificultăți aparute în cursul betonării (intemperii, întreruperi de betonare, defecțiuni ale cofrajelor, etc.).

9.4. Reguli generale de betonare

9.4.1. Punerea în operă a betonului se va face în maxim 1 – ore din momentul plecării betonului din stație, funcție de temperatura amestecului , tipul de ciment.

9.4.2. Înălțimea de cădere liberă a betonului să nu fie mai mare de 1,50 m.

9.4.3. Betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului.

9.4.4. Turnarea noului strat se va face înainte de începerea prizei betonului din stratul turnat anterior.

9.4.5. Turnarea se va face continuu până la rosturile tehnologice de lucru.

9.4.6. Durata maximă a întreruperilor de betoane, pentru care nu este necesară luarea de măsuri speciale la reluarea turnării nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului.

9.4.7. Pentru alte reguli generale se vor respecta prevederile cuprinse în normativul NE – 012/2-2010.

9.5. Turnarea betonului de protecție a săpăturii

9.5.1. Aceasta se va începe numai după ce geotehnicianul și proiectantul au certificat că la cota respectivă de săpătură sau de taluz terenul corespunde din punct de vedere fizico-mecanic.

9.5.2. Executantul trebuie să pregătească pentru turnarea betonului de protecție numai strict suprafața de teren pentru care poate asigura beton în ziua respectivă .

9.5.3. Executantul trebuie să asigure utilajul necesar evacuării eventualelor ape pluviale colectate în ampriza săpăturii.

9.6. Turnarea fundațiilor de beton armat

9.6.1. Turnarea betonului se va face continuu și în straturi de maximum 50 cm grosime. Acoperirea cu un nou strat de beton se va face fără măsuri speciale înainte de depășirea timpului de începere a prizei.

9.6.2. vor fi prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații pentru a nu se acumula în zonele unde se betonează.

9.6.3. Pentru alte reguli de turnare a betonului în fundații se vor avea în vedere reglementările prevzute în Normativul NE – 012/2-2010 .

9.7. Turnarea betonului în suprastructură, stâlpi, grinzi și plăci, se va face în conformitate cu regulile prescrise în normativul NE – 012/2-2010 .

9.8. Turnarea betonului pe timp friguros

9.8.1. In condițiile în care temperatura aerului este mai mică sau egală cu $+5^{\circ}\text{C}$ sau există posibilitatea ca în intervalul de 24 ore să scadă sub limita amintită, se recomandă ca temperatura betonului proăspat să fie de $15^{\circ} - 20^{\circ}\text{C}$.

9.8.2. La turnarea betonului pe timp friguros se vor lua măsurile necesare pentru curățirea suprafeței de betonare de zăpadă și gheață. Este interzisă folosirea clorurii de calciu ca agent de dezghețare.

9.8.3. Dacă temperatura suprafeței care urmează să fie acoperită cu beton este mai mică de $+5^{\circ}\text{C}$ betonarea nu va începe.

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

9.9. Turnarea betonului pe timp calduros

9.9.1. La turnarea betonului pe timp calduros, executantul va lua măsurile necesare protejării corespunzătoare a betonului împotriva evaporării rapide a apei din beton. Se recomandă betonarea în timpul nopții, dacă în cursul zilei se înregistrează temperaturi mai mari de $+25^{\circ}\text{C}$.

9.10. Tratarea betonului după turnare

9.10.1. În condiții normale de temperatură :

- betonul va fi ținut permanent umed timp de minim 7 zile;
- menținerea în stare de umiditate se va realiza fie prin stropire permanentă, fie prin acoperirea cu prelate, rogojini sau pânză de sac, menținute permanent umede.
- stropirea manuală intermitentă este interzisă.

9.10.2. În condiții de timp friguros :

- măsurile de protecție pe timp friguros se vor lua când temperatura mediului ambiant (masurată la ora 8 dimineața) este mai mică de $+ 5^{\circ}\text{C}$;
 - se vor asigura condiții normale de priză și întărire;
 - se va asigura o rezistență suficientă pentru a evita deteriorarea prin acțiunea înghețului și dezghețului;
 - evitarea de fisuri cauzate de contractarea prin răcire bruscă a stratului superficial de beton;
 - protecția se va asigura prin acoperirea cu saltele executate din rogojini cuprinse între două folii de polietilenă;
 - protecția se va menține pe o durată de minim 7 zile de la turnarea betonului;
 - în cazul elementelor cu grosimi mai mari de 1,00 m înlăturarea protecției este admisă numai dacă diferența dintre temperatura suprafeței betonului și cea a mediului este mai mică de 12° .
- 9.10.3. În condiții de timp călduros :
- toate suprafețele vor fi menținute umede în permanență fie prin stropire continuă, fie prin acoperire cu materialele menționate la condiții de timp friguros și stropire manuală;
 - durata de tratare va fi de minim 14 zile.

10. Compactarea betonului

10.1. Compactarea betonului se va face cu vibratoare interne (pervibratoare) sau la suprafață, conform ANEXA IV.2. din Normativul NE – 012/2-2010.

10.2. Se vor crea la intervale de maxim 3,00 m a unor spații libere între armaturile de la partea superioară care să permită pătrunderea liberă a betonului sau a furtunurilor prin care se descarcă betonul.

10.3. Crearea spațiilor necesare pătrunderii vibratorului la intervale de maxim 5 ori grosimea elementului.

10.4. Personalul care efectuează vibrarea va fi instruit în prealabil pentru a respecta următoarele reguli :

- introducerea vibratorului se va face cât mai vertical fără a atinge armăturile și pentru a patrunde în stratul turnat anterior pe o adâncime de 10 - 15cm;

- durata de vibrație pe o poziție va fi de 10 - 30 sec.aceasta fiind în funcție de tasarea betonului , tipul de vibrator, cu posibilitate de prelungire a timpului dacă suprafața betonului nu este orizontală, sau continuă să se degajeze bule de aer din masa betonului;

- extragera vibratorului se va face lent, pentru a se evita formarea de goluri;

- poziția următoare de introducere a vibratorului de interior nu va depăși distanța de 1,00 m , reducându-se în funcție de caracteristicile secțiunii și desimea armăturii.

11. Rosturi de turnare

11.1. Rosturile de betonare vor fi dispuse în pozițiile stabilite de proiectant .

11.2 .În măsura în care este posibil se vor evita rosturile de lucru, organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întreruperi la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatare.

11.3. Când rosturile nu pot fi evitate, poziția lor se va respecta conform precizărilor din proiect sau procedura de execuție.

11.4. Rosturile se vor realiza folosind tabla expandată.

11.5. Reluarea betonării se va face la intervalul prevăzut în proiect și după îndepărtarea laptelui de ciment și a eventualului beton necompactat.În cazul în care este posibil se va extrage tabla expandată montată în rost.

11.6. La rosturile (întreruperile) de turnare ale fundațiilor se va asigura un spor de armare longitudinală, astfel încât procentul de armare în secțiunea transversală în care se face întreruperea, să fie de aproximativ 0,5 %. Locul acestora și modul de dispunere a armăturilor suplimentare se stabilește la propunerea executantului și cu acordul proiectantului.

11.7. Pentru alte reguli privind tratarea rosturilor de turnare se vor respecta cele prevăzute în normativul NE – 012/2-2010 .

12. Decofrarea

12.1.Termenele de decofrare prezentate în tabelul 4.5. sunt orientative urmând ca decofrarea să se facă cu respectarea condițiilor impuse de cap.14 din NE – 012/2-2010 în funcție de tipul cimentului, temperatura mediului.

TABEL 4.5

Nr. crt.	Viteza de dezvoltare a rezistenței betonului	Termenul (în zile) de la turnare					
		Lentă			Medie		
	Temperatura mediului (°C)	+5	+10	+15	+5	+10	+15
1.	Decofrarea fețelor laterale	2	1	1	2	1	1
2.	Decofrarea fețelor interioare ale grinzilor și plăcilor cu menținerea popilor de	6	5	4	5	5	3

	siguranță deschideri $\leq 6m$						
3.	Idem, deschideri $> 6m$	10	8	6	6	5	4
4.	Îndepărtarea popilor de siguranță pentru deschideri $\leq 6m$	18	14	9	10	8	5
5.	Idem, deschideri de 6-12m	21	18	12	14	11	7
6.	Idem, deschideri $> 12m$	36	28	18	28	21	14

Temperatura mediului se consideră temperatura minimă pe intervalul de menținere a cofrajului, măsurată la ora 8 dimineața.

12.2. În cursul operației de decofrare se vor respecta cerințele impuse de normativul NE – 012/2-2010 – ANEXA V.

13. Abateri si toleranțe

Abaterile maxime admise la executarea lucrărilor de beton și beton armat monolit sunt arătate în ANEXA III.1. din normativul NE – 012/2-2010.

14. Controlul calității lucrărilor de beton armat

14.1. Fazele procesului de execuție a lucrărilor de beton și beton armat constituie în majoritatea lor lucrări ascunse, astfel încât verificarea și controlul calității acestora trebuie să fie consemnate în **“Registrul de procese verbale de lucrări ascunse”**.

14.2. Procesele verbale de lucrări ascunse vor fi încheiate între reprezentanții **investitorului și executantului** și vor fi aduse la cunoștința **proiectantului (consultantului)**.

14.3. În procesele verbale de lucrări ascunse se vor preciza :

- elementul sau lucrarea supusă verificării ;
- verificările efectuate;
- constatările rezultate;
- acordul pentru trecerea la executarea fazei următoare.

14.4. Dacă se constată neconcordanțe față de proiect sau caietul de sarcini, se vor preciza măsurile necesare de remediere, care vor fi supuse spre acceptare proiectantului. După executarea remedierilor se va proceda la încheierea unui nou proces verbal de lucrări ascunse.

14.5. În cazurile în care, pe parcursul execuției se constată abateri față de proiect, caietul de sarcini sau reglementările tehnice în vigoare, reprezentantul investitorului va dispune întreruperea execuției lucrării în

cauză și va întocmi o “**notă de constatare**” într-un registru special constituit. În asemenea situații, reprezentantul beneficiarului va încunoștiința în mod operativ proiectantul, care va stabili și consemna măsurile care se impun a fi luate, înainte de continuarea execuției lucrării .

14.6. Pentru principalele faze de execuție, reprezentantul investitorului va verifica :

14.6.1. Calitatea lucrărilor de cofraje

14.6.2. Calitatea lucrărilor de montare a armăturilor

14.6.3. Înainte de începerea lucrărilor de betonare se va verifica dacă sunt pregătite în mod corespunzător suprafețele de beton turnate anterior și care urmează să vină în contact cu betonul nou și în mod deosebit dacă :

- s-a îndepărtat stratul de lapte de ciment;
- s-au îndepărtat zonele de beton necompactat;
- suprafețele de contact prezintă rugozitatea necesară asigurării unei bune aderențe între betonul nou și cel vechi.

14.7. Calitatea betonului livrat se va verifica trimestrial prin prelucrarea statistică a rezultatelor încercărilor efectuate pe probele prelevate la stația de betoane.

14.8. Calitatea betonului pus în lucrare pentru fiecare element de structură, se apreciază ținând seama de :

- constatările examinării vizuale a elementelor de construcție;
- analizarea rezultatelor încercărilor efectuate pe epruvete confecționate la șantier.

14.9. Calitatea betonului pus în lucrare se consideră corespunzătoare dacă :

- nu se constată defecte de turnare sau compactare (goluri, segregări, discontinuități, etc.);
- rezultatele încercărilor efectuate pe cuburile de probă îndeplinesc toate condițiile prevăzute.

14.10. Pentru alte exigențe se vor respecta reglementările normativului NE – 012/2-2010 ,ANEXA IV.3.

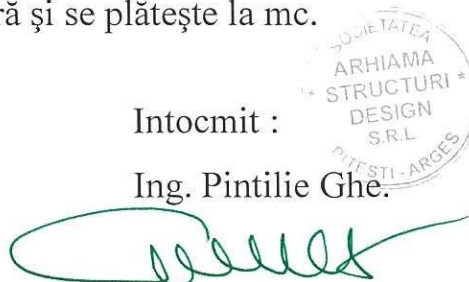
14.11. În cazurile în care rezultă o calitate necorespunzătoare a betonului pus în lucrare, proiectantul va analiza și stabili măsurile care se impun.

15. Măsurători și decontări

- Betonul preparat în stațiile centralizate se măsoară și se plătește la mc.
- Punerea în operă a betonului se măsoară și se plătește la mc.

Intocmit :

Ing. Pintilie Ghe.



CAIET DE SARCINI ARMATURI

1. Generalități

Tipurile de armături folosite, conform proiectului, pentru realizarea structurii de rezistență din beton armat, sunt curent folosite la noi în țară.

În prezentul caiet de sarcini sunt incluse unele prevederi legate de montarea și urmărirea lucrărilor ce decurg din necesitatea realizării unei calități a lucrărilor de construcții - montaj ce decurg din clasa de importanță a construcției.

2. Standarde și normative de referință

2.1. Standarde :

STAS 438/1-89/A91:2007	Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate
SR 13515-2:2007	Oțel pentru armarea betonului. Îmbinări mecanice cap la cap pentru bare. Partea 2: Metode de încercare
SR 13515-1:2007	Oțel pentru armarea betonului. Îmbinări mecanice cap la cap pentru bare. Partea 1: Condiții
SR 13513:2007	Îmbinări mecanice ale barelor pentru armarea betonului
SR EN 10080:2005	Oțeluri pentru armarea betonului. Oțeluri sudabile pentru beton armat.
SR 438-3:1998	Produse de oțel pentru armarea betonului. Plase
SR 438-4:1998	Produse de oțel pentru armarea betonului. Sârma cu profil periodic obținută prin deformare plastică la rece

2.2. Normative

NE 012/2-2010 beton și	Cod de practică pentru executarea lucrărilor de beton armat
---------------------------	---

3. Materiale folosite

Oțelurile folosite pentru armarea betonului trebuie să respecte condițiile tehnice prevăzute în STAS 438/1-89/A91:2007.

4. Aprovizionare și livrare

4.1. Fiecare lot aprovizionat trebuie să fie însoțit de certificatul de calitate eliberat de producător.

4.2. La aprovizionare se va proceda la :

- constatarea existenței certificatului de calitate;
- verificarea prin îndoirea la rece;
- verificarea prin încercarea la tracțiune. Cel puțin o proba la 5 tone.

5. Depozitare

Pentru depozitare se vor respecta prevederile cuprinse în normativul NE 012/2-2010 .

6. Controlul calității armăturilor de otel beton

Controlul calității armăturilor de oțel se va face conform prevederilor cuprinse în normativul NE 012/2-2010 și ANEXA VI.1 – pct.A.5. și A.6.

7. Fasonarea barelor

7.1. Fasonarea barelor se va face în strictă conformitate cu prevederile cuprinse în detaliile de execuție ale proiectului.

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

7.3. Etrierii se vor confecționa cu ciocuri la 45^0 (135^0), lungimea acestora pe porțiunea dreaptă fiind de minim 10 cm.

7.4. Pentru alte cerințe se vor respecta cele prezentate în normativul NE 012/2-2010, ANEXA II.1.

8. Montarea armăturilor

8.1. Montarea va începe după recepția calitativă a cofrajelor.

8.2. Armăturile vor fi montate în poziția prevăzută în proiect și în detaliile de armare. Menținerea la poziție trebuie asigurată în tot timpul turnării betonului.

8.3. Pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton a armăturilor, se vor utiliza distanțieri confecționați din mase plastice sau prisme din mortar de ciment. Se interzice folosirea cupoanelor din oțel beton.

8.4. Dacă prin proiect nu se specifică altfel, legarea armăturilor se va face cu două fire de sârmă neagră de 1,5 mm diametru, la fiecare încrucișare de bare.

8.5. Executantul va lua toate măsurile necesare amplasării tuturor pieselor înglobate în conformitate cu detaliile din proiectul de execuție.

La montarea pieselor înglobate, se vor lua măsurile necesare pentru fixarea lor, astfel încât să se asigure menținerea poziției corecte a acestora în tot timpul turnării betonului. La montarea pieselor înglobate se vor lua respecta toleranțele prevăzute în proiect.

8.6. Pentru alte cerințe se vor aplica cele prevăzute în normativul NE 012/2-2010, ANEXA II.1.

9. Toleranțe și abateri

Abaterile limită admise la fasonarea și montarea armăturilor sunt cele indicate prin anexa II.2. din normativul NE 012/2-2010.

10. Prevederi constructive

Prevederile constructive care trebuie respectate la armarea elementelor de beton armat sunt cele indicate în anexa II.1. din normativul NE 012/2-2010.

11. Stratul de acoperire cu beton

Grosimea stratului de acoperire a armăturilor cu beton se stabilește prin proiect conform STAS 10107/0-90 pct.6.1. și este în funcție de : tipul elementului, categoria elementului, condițiile de expunere, diametrul armăturilor, gradul de rezistență la foc, etc.

12. Înnădirea barelor

12.1. Se vor respecta prevederile din proiect și din normativele și standardele care stabilesc aceste reguli (STAS 10107/0 - 90 pct. 6.3.).

12.2. Referitor la înădirea barelor ce depășesc lungimea de 12,00 m pentru diametre mai mari de 12 mm se precizează că acestea se vor face în secțiuni decalate cu minim 50 de diametre, iar în aceeași secțiune se vor jonta maxim 1/3 din secțiunea totală de armare. Pentru aceste situații se va obține în mod obligatoriu acordul scris al proiectantului.

13. Înlocuirea armăturilor prevăzute în proiect

În cazul în care nu se dispune de sortimentul și diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora, numai cu acordul proiectantului și cu respectarea regulilor prevăzute în normativul NE 012/2-2010.

14. Condiții de recepție ale armăturilor

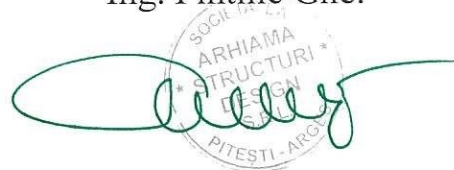
La terminarea montării armăturilor, beneficiarul, prin reprezentantul său, va verifica :

- numărul, diametrul și poziția armăturilor în diferite secțiuni transversale ale elementelor structurii;
- distanța dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;
- lungimea porțiunilor de bare care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente care se toarnă ulterior;
- lungimile de petrecere la înădiri;
- calitatea sudurilor;
- numărul și calitatea legăturilor între bare;
- dispozitivele de menținere a armăturilor în timpul betonării;
- modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire;
- poziția, modul de fixare și dimensiunile pieselor înglobate.

15. Măsurători și decontări

Fasonarea și montarea armăturilor de oțel beton se măsoară și se plătesc la kg.

Intocmit :
Ing. Pintilie Ghe.



A circular stamp with the text "ARHIAMA STRUCTURI ENGINEERING PITESTI-ARON" is overlaid with a large, stylized handwritten signature in blue ink.