

# CAIET DE SARCINI - BETOANE

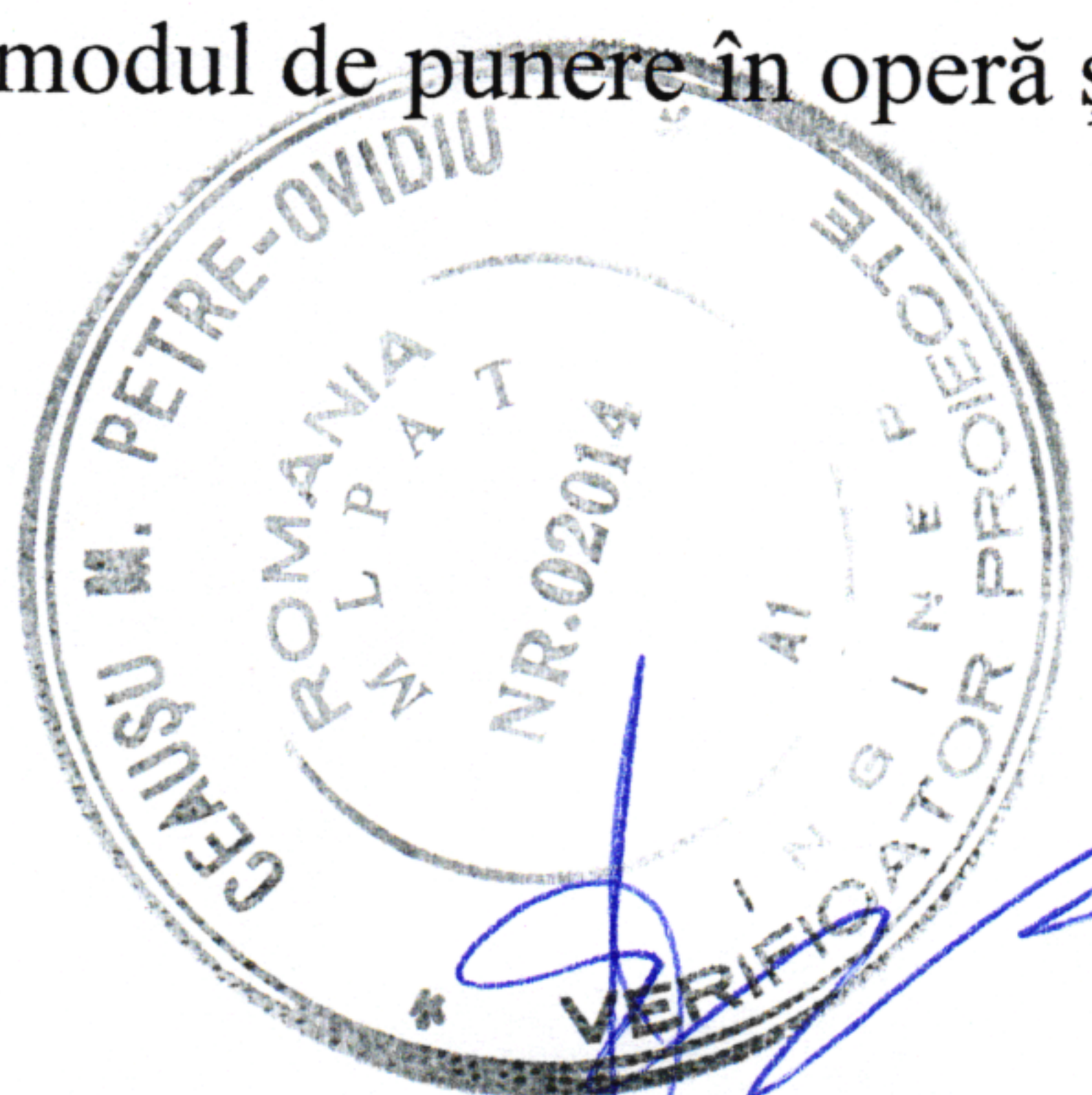
## 1. Generalități

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 si reguli pentru cladiri
SR EN 12350-4:2002 :	Incercare pe beton proaspăt. Partea 4: Grad de compactare
STAS 388 – 95 :	Lianți hidraulici. Ciment 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, performanța, 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 proiectarii si actiuni asupra constructiilor. Actiunea vantului.
NP007/97	Cod de proiectare pentru structuri in 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 cărui 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.

3.2.3. Din punct de vedere al granulozității, sorturile de agregate trebuie să respecte următoarele condiții :

- rest pe ciurul inferior care delimitează sortul maxim 10 %
- trecere prin ciurul superior care delimitează sortul minim 90 %
- pentru sortul 0 - 3 mm trecerea prin site de 1 mm trebuie să fie cuprinsă între 35 - 75 %.

În cazurile în care se constată că sorturile aprovizionate nu respectă condițiile menționate, laboratorul va reanaliza proporția dintre diferitele sorturi astfel încât agregatul total să se înscrie în limitele acceptate prin prezentul caiet de sarcini. În asemenea situații laboratorul va urmări menținerea constantă a conținutului de agregate mai mari de 3 mm. Determinarea se va face prin cernerea pe ciurul de 3 mm sub jet de apă a unei cantități de 10 kg beton proaspăt și cântărirea în stare umedă a agregatelor rămase pe ciur. Dacă între două determinări succesive efectuate la intervalul de 3 - 4 ore diferența este mai mare de 10 % se va corecta proporția între sorturi.

3.2.4. Sorturile de agregate trebuie să îndeplinească următoarele condiții, în ceea ce privește conținutul de impurități :

- nu se admit corpuri străine (animale și vegetale)
- nu se admite pelicula de argilă sau alt material aderent de granulele agregatului - nu se admite argilă în bucați

- conținut de mică max. 2,0 %
- conținut de cărbune max. 0,5 %

3.2.5. Conținutul de părți levigabile nu va depăși

- pentru nisip max. 2,0 %
- pentru pietriș max. 0,5 %
- pentru agregatul total max. 1,0 %

3.2.6. Respectarea conținutului limită de parte levigabilă este strict obligatorie la sursa de aprovizionare. În măsura în care este necesar se va recurge la spălarea agregatului, reciuruire, etc.

3.2.7. Humusul determinat cu soluție NaOH va da o soluție incoloră sau galben deschis.

3.2.8. Metodele de verificare a calității agregatelor sunt cele stabilite prin prevederile STAS 4606 – 80, iar controlul calității agregatelor este prezentat în NE – 012/2-2010 și ANEXA VI.1.

3.2.9. Pentru cantitatea livrată în cadrul unui transport, furnizorul este obligat ca odată cu documentul de expediție, să trimită și certificatul de calitate cu rezultatele determinărilor efectuate. Laboratorul executantului este obligat să examineze datele înscrise în certificatul de calitate. Dacă acestea garantează calitatea agregatului,



laboratorul va proceda în continuare la verificările prevăzute în ANEXA VI.1. Dacă nu garantează calitatea agregatului, transportul va fi refuzat.

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 m<sup>3</sup>. 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
<b>T.2.</b>	I	I (II)	II (III)	III
<b>T.3 , T.3/T.4</b>	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.**

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

<b>Nr. crt.</b>	<b>CLASA DE EXPUNERE (Tab.5.1)</b>	<b>GRUPA (ANEXA I.2. pct. 1.3. )</b>	<b>CONDITII SERVICIU (ANEXA I.2. pct.2.2)</b>
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 (C.140-86)	Dozaj minim ciment (tab.5.5.)	Tipul, clasa cimentulu i	Raportul A/C max.	Clasa de consistență -tasare- (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 ) T.4
5.	C16/20 Bc20			0,55	
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. In perioada de timp frigos 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 frigos se va face în conformitate cu respectarea prevederilor din Normativul C.16-84 “Normativ pentru realizarea pe timp frigos 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 maestrul 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 constituate
- 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. În 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 proăspăt 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  $12^{\circ}$ .

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 întrerupere 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 îndepartarea 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 siguranță deschideri $\leq 6m$	6	5	4	5	5	3
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 aratate 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 urmatoare.

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 pregatite 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.





# CAIET DE SARCINI PENTRU STRUCTURA METALICĂ

## A. OBIECT ȘI CONDIȚII DE APLICARE

A.1. Acest caiet de sarcini cuprinde cerințe tehnice, de organizare și control a calității în ceea ce privește uzinarea și montajul structurii metalice.

A.2. Completările sau modificările la prezentele prevederi, în funcție de posibilitățile de dotare și/sau organizare ale executantului, se fac cu acordul scris al beneficiarului și proiectantului și devin obligatorii după însușirea lor de către aceștia.

## B. PREVEDERI GENERALE

B.1. La execuția acestei structuri se vor respecta integral toate reglementările și prevederile în vigoare privind execuția, verificarea calității execuției și recepția obiectivelor de investiție în construcții.

B.2. Întreprinderile executante care contribuie la execuția structurilor metalice răspund direct de buna execuție și de calitatea tuturor lucrărilor ce le revin în conformitate cu planul de execuție, cu prevederile standardelor, normativelor și instrucțiunilor tehnice în vigoare și cu prevederile prezentului «Caiet de sarcini».

B.3. Elementele, subansamblele și structurile metalice se vor executa conform detaliilor specifice.

B.4. Execuția structurilor metalice, verificarea calității ca și recepția lucrărilor, se va face în general pe baza următoarelor standarde, instrucțiuni și normative:

- o SREN 1990 – 2004 NA 2006 Bazele proiectării structurilor.
- o SREN 1993 – 1 – 8 – 2006 AC – 2006 Proiectarea îmbinărilor.
- o SREN 25817 – 1993 Îmbinări sudate prin topire ale oțelurilor.  
Clase de calitate
- o SREN 1993 – 1 – 10 – 2006 Alegerea claselor de calitate a oțelurilor.



- o SREN 1993 – 1 – 8 – 2006 Proiectarea îmbinărilor.
- o SREN 1993 – 1 – 1 NA – 2008 Proiectarea structurilor din oțel.

B.5. Procedurile acestor standarde și instrucțiunile tehnice sunt valabile numai în măsura în care ele nu contravin procedurilor prezentului «Caiet de sarcini», care completează, precizează și modifică unele dispoziții din normativele citate mai sus.

B.6. Organul de control al uzinei, responsabilii tehnici cu execuția și colaboratorii documentației tehnice pentru montaj vor trebui să cunoască prevederile prezentului «Caiet de sarcini».

## **C. MATERIALE**

### **C.1. Materiale de bază**

*C.1.1. Materialele de bază sunt indicate în planurile de execuție pentru fiecare reper în parte. În caz de dubiu, întreprinderea executantă va cere avizul proiectanților.*

*C.1.2. Eventuale schimbări ale mărcilor și claselor de calitate ale laminatelor prevăzute în proiect nu sunt admise decât cu aprobarea scrisă a proiectantului.*

*C.1.3. Materialele folosite la execuția construcției metalice sunt:*

#### *C.1.3.1. Oțel S235 – JR (OL 37 – 3K)*

1. SR EN 1993-1-1:2006 Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri.
2. SR EN 1993-1-10:2006 Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului
3. SR EN 1993-1-3:2007: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-3: Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elemente structurale și table formate la rece.
4. SREN 10029 Table de oțel laminate la cald cu grosimi mai mari sau egale cu 3mm. Toleranțe la dimensiuni, la forma și la masa.

*C.1.4. Toate laminatele folosite trebuie să corespundă prevederilor din standardele de produse și să respecte precizările și condițiile tehnice suplimentare menționate.*

*C.1.5. Laminatele din oțel trebuie să fie însoțite de certificate de calitate uzinate și să fie marcate de către uzina producătoare.*

*C.1.6. Întreprinderea care uzinează piesele și subansamblele metalice trebuie să verifice corespondența dintre datele cuprinse în certificatele de calitate și cele din SREN-urile și prevederile suplimentare din prezentul «Caiet de sarcini».*



C.1.7. Întreprinderea care uzinează elementele de construcții metalice este obligată să efectueze prin sondaj, la fiecare lot de produse laminate de același tip, aprovizionate de la aceeași oțelărie, reverificări de calitate prin analize chimice și încercări mecanice, pentru a exista certitudinea că materialele corespund calitativ cerințelor din prezentul «Caiet de sarcini».

C.1.8. Extragerea epruvetelor se va face conform prevederilor SR EN 1993-1-10:2006: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului. Certificatele vor trebui prezentate la recepția în uzina a produselor uzinate și păstrate timp de 10 ani.

## C.2. Șuruburi obișnuite

C.2.1. Șuruburile obișnuite folosite la montaj pentru prinderi provizorii vor fi șuruburi grosolane conform SR ISO 4016/93 cu piulițe.

## **D. CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE PENTRU UZINAREA ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚII METALICE**

D.1. Din punct de vedere al condițiilor tehnice de calitate, în conformitate cu SR EN 1993-1-8:2006/NB:2008 Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinărilor. Anexă Națională, elementele metalice fac parte din categoria „B” cu precizarea toleranțelor care se aplică.

## D.2. Prevederi speciale

D.2.1. Înainte de debitare și tăiere, marcajele privind calitatea materialului și numărul șarjei se vor transmite pe fiecare element rezultat.

D.2.2. Uzina constructoare va face preasamblarea elementelor de construcții adiacente și va marca fiecare element în parte.

## **E. ORGANIZAREA CONTROLULUI CALITĂȚII ÎN UZINĂ**

E.1. Controlul calității se va face conform fișelor tehnologice și proceselor tehnologice de execuție conform proiectului pe fiecare fază de execuție în parte (sortarea laminatelor și pregătirea lor, trasarea, debitarea, asamblarea provizorie în vederea sudării, prinderea provizorie, sudarea, remedierea defectelor, prelucrarea cusăturilor, etc.).

E.2. În vederea urmăririi controlului execuției, uzina va întocmi și completa „fișe de urmărire a execuției” și „fișă de măsurători”.

În fișe se vor trece pentru fiecare piesă, marca și clasa de calitate a oțelului, precum și șarja și numărul certificatului de calitate al lotului din care face



parte piesa debitată. În mod analog, pentru fiecare cusătură sudată, în fișă se va trece poansonul sudorului și numele maistrului care a supravegheat și controlat execuția.

Pe schițe se vor însemna și locurile unde s-au făcut eventualele remedieri ale cusăturilor sudate (defecte interioare) însoțite de note explicative scrise pe schiță.

E.3. Fișele de urmărire și măsurători întocmite pentru fiecare piesă și ansamblu sudat, vor fi semnate de organul de control al uzinei și prezentate la recepția subansamblurilor, odată cu restul documentelor de recepție.

## **F. DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ CE TREBUIE ÎNTOCMITĂ PENTRU MONTAJ**

F.1. Toleranțe admise la montaj:

Toleranțele admise la montajul structurii metalice sunt conform normelor în vigoare.

Întreprinderea care efectuează montajul, împreună cu beneficiarul, va recepționa la uzină încadrarea elementelor construcției în toate toleranțele de execuție precum și inscripționarea corespunzătoare a elementelor care au fost preasamblate în uzină, documentele primite de la producătorul materialului și verificările efectuate la uzină, prin care se atesta că materialul corespunde din toate punctele de vedere cu cel prevăzut în proiect și cu prezentul «Caiet de sarcini».

## **G. EXECUȚIA CUSĂTURILOR SUDATE**

G.1. Clasa de calitate pentru îmbinările sudate va fi conform Normativului C 150/99:

- o Clasa C pentru îmbinări cap la cap;
- o Clasa D pentru îmbinări de colț;
- o Clasa B pentru îmbinări cap la cap suplimentare.

G.2. Cusăturile sudate trebuie să corespundă dimensiunilor din proiect sau celor prevăzute în procesul tehnologic, dacă acestea din urmă sunt diferite. Aspectul cusăturilor trebuie să rezulte neted, uniform și lipsit de defecte. La sudurile în relief, dacă nu se specifică altfel în proiect grosimea cordoanelor de sudură se va considera  $0.7 \times t_{\min}$ , unde  $t_{\min}$  este grosimea celei mai subțiri piese a îmbinării.

G.3. La sudarea unui rost, hafturile se vor tăia sau se vor topi parțial și îngloba în cusăturile respective după cum este prevăzut în procesul tehnologic de sudare.

În ultimul caz locul hafturilor se va curăța de eventualele cuiburi de rugină, etc.; hafturile se vor examina cu atenție încă o dată în ceea ce privește fisurile, cele cu defecte tratându-se prin polizare și resudare. La înglobarea lor



prin sudură în cusături, se va asigura o perfectă legătură între ele și restul materialului depus ulterior.

G.4. Arcul electric va fi amorsat numai pe plăcuțe terminale tehnologice în rosturi sau pe piese speciale de amorsare. Se vor lua măsuri ca să nu se producă deteriorări ale pieselor în timpul sudării sau stropirea lor cu metal topit.

G.5. Zgura de pe cusături se îndepărtează numai după răcirea normală a acestora. Se interzice răcirea forțată a îmbinărilor sudate.

G.6. Craterele reumplute se vor îndepărta prin craituire, polizare și resudare.

La sudurile prevăzute cu resudarea rădăcinii, completarea cu sudură la rădăcină se face după craituirea și polizarea rostului.

G.7. La sudarea în mai multe straturi suprafața stratului anterior va fi curățată de zgură, după care va fi examinată de sudor cu ochiul liber și la nevoie cu lupă.

G.8. Nu se admit fisuri, nepătrunderi ori alte defecte neadmise de calitatea cusăturii prevăzută în proiect, conform Instrucțiunilor tehnice C150-1999.

G.9. Dacă se constată fisuri, sau în caz de dubiu sudorul va anunța maestrul sau inginerul sudor pentru stabilirea cauzelor și măsurilor de remediere.

G.10. Se recomandă ca acolo unde este posibil, sudarea să se facă în poziție orizontală.

G.11. Sudurile de poziție (verticală peste cap în cornișe) pe șantier sau la montaj vor fi executate numai de sudori cu experiență în asemenea lucrări, instruiți, verificați și autorizați.

G.12. Se interzice sudarea elementelor de oțel la temperaturi sub +5° C fără aplicarea de măsuri speciale prevăzute în procesele tehnologice aprobate de proiectant și fără un riguros control al întreprinderii executante.

## **H. CONTROLUL DE CALITATE A CUSĂTURILOR SUDATE**

H.1. Indiferent de tipul îmbinărilor și forma cusăturilor, calitatea cusăturilor sudate se verifică dimensional, vizual prin examinarea exterioară și cu lupa, prin ciocănire, cu lichide penetrante, excepțional și prin sfredelire.

H.2. Cusăturile cap la cap și de colț vor avea nivelul de acceptare „C”, conform Normativului C150 –1999.



H.3. Abaterile dimensionale și de formă ale cusăturilor sudate cât și defectele de suprafață neadmise sunt cele din Normativul C150 –1999.

H.4. La examinarea vizuală și cu lichide penetrante nu se admit:

- o fisuri sau crăpături de nici un fel;
- o creștături de topire (șanțuri marginale) mai adânci de 5% din grosimea pieselor sudate, dar cel mult 1 mm la piese mai groase de 30mm;
- o cratere;
- o cratere inițiale și finale;
- o supraînălțări sau adâncituri neadmise,
- o suduri cu solzi pronunțați sau rizuri perpendiculare pe direcția longitudinală a cusăturilor;
- o scurgeri de metal sau stropi reci înglobați în cusătură.

H.5. La verificarea prin ciocănire cu ciocanul ușor (de 250 gr) prin care se determină compactivitatea sudurii sunetul trebuie să fie clar.

H.6. Dacă există dubiu asupra calității sudurilor de colț se admit și găuri de control și anume maxim o gaură de 8 ...12 mm diametru, la 2 ...4m lungime de cusătură sudată, după care aceasta se umple cu sudură.

H.7. La examinarea prin găurire nu se admit defecte ca:

- o lipsa de pătrundere la rădăcină sau între straturi;
- o incluziuni de zgură în filoane la rădăcina cusăturii;
- o lipsa de topire pe margini sau între straturi.

## **I. ÎMBINĂRI CU ȘURUBURI**

I.1. Îmbinările cu șuruburi se execută și controlează conform SR EN 1993-1-8:2006: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinărilor, pentru îmbinări structurale de înaltă rezistență cu strângere controlată conform condițiilor specificate la punctul 1.2.7.

I.2. Găurile pentru îmbinările cu șuruburi și SIRP se dau după terminarea lucrărilor de sudare, a eventualelor remedieri și îndreptări a pieselor.

I.3. Pentru îmbinările de montaj pe șantier găurile se vor da cu 1...2 mm mai mici urmând ca ele să fie alezate la diametrul definitiv după asamblarea de probă în uzină a subansamblelor și prinderea provizorie a tuturor pieselor ce se îmbină.



## **J. CONTROLUL ȘI VERIFICAREA CALITĂȚII**

### **J.1. Controlul pe parcursul uzinării**

*J.1.1. Controlul pe parcursul uzinării are drept scop respectarea calității execuției, a prevederilor din prezentul caiet de sarcini și din procesul tehnologic de uzinare, prin acoperirea cu teste a fazelor de execuție.*

*J.1.2. Controlul permanent se face pentru fiecare fază de execuție, de către maiștrii, inginerul sudor, organul de control al uzinei, conform metodologiei proprii. Delegatul întreprinderii de montaj și beneficiarul fac controale prin sondaj. Toate organele care efectuează controlul permanent sau prin sondaj vor fi instruite și autorizate în vederea efectuării acestui control.*

*J.1.3. Pe parcursul execuției, se vor efectua, prin sondaj, și controale de către delegați ai beneficiarului și proiectantului.*

*J.1.4. În vederea urmăririi efectuării controalelor în timpul execuției, se va înființa un registru de control ce va fi ținut în biroul secției sau atelierului ce execută lucrarea. În acest registru se vor trece următoarele:*

- o data controlului;*
- o cine a efectuat controlul;*
- o constatările făcute;*
- o semnătura persoanelor care au efectuat controlul.*

*În continuare se vor trece, de către întreprinderea executantă, măsurile luate și apoi semnătura coordonatorului tehnic al colectivului de uzinare.*

### **J.2. Reguli generale privind montajul și recepția pe șantier**

*J.2.1. Întreprinderea care execută montajul va întocmi documentația tehnică de montaj.*

*Aceasta trebuie să cuprindă și:*

- o tehnologia de montaj;*
- o tehnologia de asamblare - sudare a îmbinărilor sudate pe șantier;*
- o tehnologia de execuție a îmbinărilor cu SIRP.*

*J.2.2. Toate aceste tehnologii trebuie să țină seama de prevederile prezentului caiet de sarcini și de standardele, normativele, instrucțiunile și reglementările în vigoare și trebuie aduse la cunoștință proiectantului și beneficiarului.*

*J.2.3. Descărcarea, manipularea și depozitarea pieselor, elementelor și subansamblurilor pe șantier se va face în așa fel încât să se evite deteriorarea, suprasolicitarea sau deformarea acestora, precum și să fie ușor identificate la montaj.*

*J.2.4. Recepția pe șantier a elementelor structurii metalice se va face conform reglementărilor în vigoare.*

*J.2.5. La ridicarea și manipularea elementelor în timpul montajului, acestea vor fi prinse de cârlige, lanțuri sau cabluri cu ajutorul ghearelor cu șurub sau altor piese asemănătoare.*



J.2.6. Se interzice sudare la temperaturi sub  $+5^{\circ}\text{C}$  fără măsurile specifice specificate la pct. G 12.

J.2.7. Se interzice sudarea pieselor auxiliare de montaj de elementele structurii de rezistență.

Se interzice găurirea pieselor de rezistență sau sudarea de acestea a unor dispozitive auxiliare de montaj fără acordul scris al proiectantului.

J.2.8. Înainte de montarea unei piese în poziția proiectată, se va face o măsurare corectă a distanței dintre piesele între care trebuie fixată și se va compara cu dimensiunea piesei ce se montează. În caz de nepotrivire, întreprinderea de montaj poate face ajustările necesare, numai dacă acestea nu afectează rezistența piesei sau structurii și la nevoie, va cere avizul proiectantului.

J.2.9. Poziția corectă a pieselor ce se montează și dimensiunile structurii se verifică în mod repetat, pe întreaga durată a lucrărilor.

J.2.10. Lucrările de sudare pe șantier vor fi conduse și verificate permanent de un inginer pe schimb și un număr de maiștri proporțional cu volumul lucrărilor de montaj ce se execută simultan.

J.2.11. Inginerul sudor trebuie să aibă experiență în executarea lucrărilor de sudură.

J.2.12. Maiștrii sudori vor fi instruiți, verificați și autorizați pentru tipul de lucrări de sudare ce se folosesc la structura metalică, ținând seama de tipul îmbinărilor și de pozițiile de sudare.

J.2.13. Sudorii care vor executa îmbinările sudate la montaj pe șantier trebuie să fie în măsură să execute în bune condiții cusăturile sudate, în orice poziție de sudare și pentru orice tip de suduri.

J.2.14. Sudorii trebuie să fie verificați și autorizați pentru procedeele de sudură aplicate. Condițiile de calitate ale cusăturilor sudate sunt acelea de la punctul „H” din prezentul Caiet de sarcini.

J.2.15. Verificările calității lucrărilor se vor face pe fiecare fază de lucru conform tehnologiei de asamblare - sudare întocmită și avizată conform punctului „F”.

Îmbinările cu SIRP se vor executa și verifica conform cu instrucțiunile tehnice.

J.2.16. Recepția structurii metalice se va face conform reglementărilor în vigoare.

## **K. Recepția pieselor și subansamblurilor**

Recepția pieselor va fi efectuată de reprezentanții furnizorului și investitorului; furnizorul are obligația de a pune la dispoziție următoarele acte:

- buletine de control CTC pentru piese și subansambluri;
- buletine de calitate pentru materiale;
- procese verbale cu rezultatele probelor și verificărilor;
- buletine de analiză pentru controlul sudurilor, inclusiv a celor remediate (dacă este cazul).



Recepția elementelor, subansamblurilor și structurilor metalice se va face în prezența reprezentantului investitorului, a proiectantului și a consultantului. Eventualele neconcordanțe sau modificări efectuate la proiect vor fi operate de proiectant în documentația de execuție.

### ***L. Condiții de exploatare***

După darea în exploatare construcția metalică nu va fi supusă altor solicitări în afara celor înscrise în proiect. În timpul exploatării nu se va schimba destinația construcției și nu se va modifica structura constructivă.

Investitorul/beneficiarul va inspecta periodic construcția metalică, cel puțin o dată pe an. În afara acestor inspecții periodice sunt necesare inspecții suplimentare ale construcției metalice astfel:

- în primele 6 luni de la darea în exploatare: inspecții periodice;
- în caz de cutremur, incendiu, acțiunea vântului etc.: defectele constatate cu ocazia acestor inspecții se vor consemna într-un proces verbal și apoi se trece la remedierea lor.

Lucrările cu caracter de reparații și consolidări se vor face numai în conformitate cu legislația în vigoare privind proiectarea și execuția, precum și cu respectarea Legii 10/1995 privind calitatea în construcții.

### ***M. Măsurători și decontări***

Măsurătorile și decontările se vor face cu verificarea pe teren a stadiilor fizice, folosindu-se lista de articole comasate.

Măsurătorile se vor întocmi pe baza articolelor de lucrări cuprinse în specificațiile din contract, luând în considerare toate planurile și detaliile de execuție.

Măsurătorile și decontările se fac la kilogram de confecții metalice.

