



6.1. CAIET DE SARCINI PRIVIND EXECUȚIA LUCRĂRILOR DIN BETON ARMAT MONOLIT

CUPRINS:

1. CERINȚE GENERALE
2. BETOANE
3. TURNAREA BETONULUI
4. COMPACTAREA BETONULUI
5. ROSTURI DE TURNARE
6. COFRAREA
7. DECOFRAREA
8. PROTECȚIA BETONULUI DUPĂ TURNARE
9. ARMATURI DIN OȚEL BETON
10. STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON
11. ÎNNĂDIREA BARELOR
12. CONTROLUL CALITĂȚII
13. RECEPTIA LUCRĂRILOR
14. MASURI NTS SI PSI
15. OBSERVATII

1. CERINȚE GENERALE

Din legislația tehnică în vigoare privind calitatea în construcții derivă o serie de exigențe și performanțe de calitate necesar a fi îndeplinite, începând cu concepția și continuând cu execuția, utilizarea și postutilizarea construcției, exigențe și performanțe care trebuie avute în vedere de către investitor, proiectant, executant, indiferent de forma de proprietate (publică sau privată).

Pe timpul executării lucrărilor executantului îi revin următoarele obligații:

- să respecte cu strictețe prevederile din proiect, din prezentul caiet de sarcini și din normele tehnice de execuție și recepție a lucrărilor,
- să obțină în prealabil acordul beneficiarului și proiectantului pentru soluțiile tehnologice și de execuție pentru folosirea altor calități de materiale decât cele prevăzute în proiect.

Pe timpul utilizării (exploatării) construcției, utilizatorul (beneficiarul) trebuie să respecte prevederile legale privind utilizarea și urmărirea în timp a construcției, în conformitate cu normele tehnice și legislația în vigoare și cu cele specificate în prezentul caiet de sarcini.

Prevederile prezentului caiet de sarcini pot fi completate, modificate sau adaptate de proiectant pe parcursul executării lucrării, comunicându-se în scris beneficiarului și executantului noile prevederi.

2. BETOANE

2.1. GENERALITĂȚI

Betoanele folosite în realizarea proiectului sunt de clasa curent folosite la noi în țară, raportate la posibilitățile tehnice existente actualmente.

În cazul proiectului de față, s-au considerat următoarele tipuri de betoane:

Piloți sprijinire, grinzi coronament, elevații: C30/37, XC4+XF1, CL 0,2, Dmax-16, S3, CEM II/B-M 42.5N-LH, A/C max: 0,55, Cmin=320kg/m³

2.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

- SR EN 1008:2003- Apa de preparare pentru beton – Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton
- SR EN 197-1: 2002 - Ciment – Partea 1: Compoziție, specificații și criteriile de conformitate ale cimenturilor uzuale
- SR EN 12620:2003- Agregate pentru beton
- SR EN 13055-1:2003-Agregate ușoare. Partea 1: Agregate ușoare pentru betoane, mortare și paste de ciment
- SR EN 934-2:2003-Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare
- SR EN 1992: 2006- Proiectarea structurilor de beton



- NE 012-1-07 – Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 1: Producerea betonului
- NE 012-2-10 - Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat-Partea 2: Executarea lucrărilor din beton;

2.3. ÎNCERCĂRI INIȚIALE LA PRODUCEREA BETONULUI

Încercările inițiale trebuie să stabilească că un beton satisface toate cerințele specificate pentru betonul proaspăt întărit.

Încercările inițiale trebuie să fie în responsabilitatea producătorului, pentru betonul cu proprietăți specificate.

Încercările inițiale trebuie efectuate înainte de a utiliza un nou beton sau o nouă familie de betoane.

Încercările inițiale trebuie efectuate pe un beton în stare proaspătă a cărui temperatură este cuprinsă între 15°C și 22°C.

Pentru fiecare încercare inițială a unui beton trebuie realizate minimum trei amestecuri și din fiecare amestec trebuie confecționate și supuse la încercări minim trei epruvete. Dacă o încercare inițială se efectuează pentru o familie de betoane, numărul de betoane de eșantionat trebuie să acopere gama de compoziții a familiei.

Rezistența unui amestec sau a unei șarje este media rezultatelor încercărilor. Rezultatul încercării inițiale pe beton este rezistența medie a amestecurilor sau șarjelor.

Intervalul de timp între amestecare și încercările de consistență precum și rezultatele încercărilor trebuie să fie înregistrate. Pentru evaluarea proprietăților betoanelor, în special cele ale betonului proaspăt, trebuie luate în considerație diferențele între tipul de amestecare și condițiile de amestecare utilizate pentru încercările inițiale și cele utilizate pentru producția curentă.

Rezistența la compresiune a betonului având compoziția aleasă pentru cazul real trebuie să fie superioară valorilor f_{ck} din tabelul 7 sau din tabelul 8, cu o anumită marjă și anume pentru:

- C30/37 - $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$,

Consistența betonului trebuie să se situeze în limitele claselor de consistență, în momentul în care betonul este susceptibil de a fi pus în operă, precum și înainte de livrare, în cazul betonului gata de utilizare.

Pentru alte proprietăți specificate, betonul trebuie să satisfacă valorile specificate având o marjă corespunzătoare.

În conformitate cu SR EN 197-1:2002 se vor efectua:

- Pentru cimenturi
 - Determinarea rezistenței mecanice (inclusiv pregătirea și păstrarea epruvetelor)
 - Determinarea timpului de priză
 - Determinare stabilitate
 - Determinarea insolubilității în acid clorhidric
- În conformitate cu SR EN 1744-1:1998 se va efectua:
- Pentru agregate, analiza chimică, conținutul de cloruri
 - În conformitate cu SR EN 1744-1:1998 se va efectua:
- Pentru apa folosită la prepararea betonului
 - Aspect
 - Concentrația ionilor de hidrogen (pH)
 - Conținutul de cloruri(Cl)
- În conformitate cu SR EN 1744-1:2004 se va efectua:
- Pentru aditivi
 - Aspect
 - Clorura solubilă în apă
 - Compatibilitatea aditivilor cu cimenturile utilizate (reducător de apă, antrenor de aer, întârziator de priză)
- În conformitate cu SR EN 12390-3:2002 se va efectua:
- Pentru încercări mecanice la betonul întărit
 - Determinarea rezistenței la compresiune pe epruvete cubice
 - Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet 1 ciclu / epruvetă
 - Determinarea impermeabilității față de apă
- În conformitate cu SR EN 2060-1:2002 se va efectua:
- Pentru încercări chimice la betonul întărit
 - Determinarea clorurilor din beton

2.4. MATERIALE FOLOSITE LA PREPARAREA BETOANELOR

CIMENT



În cazul betoanelor cu proprietăți specificate prin proiectul de execuție pentru betonul armat folosit la structura de rezistență, cimentul folosit va fi supus determinărilor SR EN197-1:2002 și anume: determinarea timpului de priză, determinarea stabilității, determinarea insolubilității în acidul clorhidric, determinarea pierderii la calcinare.

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora precum și domeniul de utilizare sunt precizate în capitolul 5.1.2. și în anexa F (tabelele F.2.1, F.2.3, F.2.3 și F.2.4) din NE 012/1-2007.

Înlocuirea tipului de ciment nu este admisă decât cu avizul proiectantului, cu un ciment cu calitate similară.

Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței certificatului de calitate.

Nu se admite folosirea de cimenturi fără certificat de calitate și încercările cerute de standardele în vigoare (STAS 227-1/94 și STAS 227-5/96), în silozuri speciale.

Durata de depozitare a cimentului nu va trebui să depășească 45 zile și se va întrebuița în ordinea datelor de fabricație.

Se interzice folosirea cimentului având temperatura mai mare de + 50°C sau pentru care s-a depășit termenul de garanție prescris de producător.

Cimentul rămas în depozit un timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuițat decât după verificarea stării de conservare. Dacă se constată alterarea cimentului din depozit, acesta va fi evacuat, fiind interzisă utilizarea lui la prepararea betoanelor.

Nu se admite amestecarea cimenturilor și utilizarea lor ca atare.

Laboratorul șantierului va ține evidența calității cimentului astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de fabrica furnizoare;

- într-un registru vor fi înscrise rezultatele determinărilor de laborator.

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.

Depozitarea și controlul calității se va face în conformitate cu prevederile din Normativului NE 012-1-07

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

AGREGATE

La prepararea betonului se vor utiliza agregate naturale, provenite din balastiere omologate.

Sorturile de agregate trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 12620:2003. Se vor utiliza sorturile 0-3; 3-7; 7-16; 16-20; 20-32 cu specificațiile respective pentru clasele de beton prevăzute prin proiect.

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

Din punct de vedere al granulozității, sorturile de agregate trebuie să respecte condițiile impuse de NE 012-1-07 pct.5.2.3 și Anexa K.

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

- agregatele să provină din roci stabile, nealterate la aer sau apă sau îngheț; nu se admite utilizarea de agregate provenite din roci feldspatice sau șistoase;

- nisipul va fi de natură silicoasă și va proveni din balastiere, nu se admite utilizarea nisipului de concasaj;

- conținutul în părți levigabile a nisipului va fi de max. 2% și a pietrișului se limitează la max. 5%;

- curba granulometrică a agregatelor va fi stabilită în laboratorul stației de betoane, pentru obținerea mărcii prescrise.

Dimensiunea maximă a granulelor va fi de 24 mm, conform cu specificația betoanelor. Întrucât betonul va fi pus în operă și cu ajutorul pompelor de beton, granula maximă propusă pentru agregate este de 24 mm.

- se interzice folosirea balastului sau pietrișului cu granule mai mari decât cele indicate pe mărci de betoane.

- de asemenea, trebuie făcută analiza chimică a agregatelor în conformitate cu SR EN 1744-1:1998 pentru determinarea conținutului de cloruri.

Conținutul maxim admis de părți fine în betonul preparat cu agregate având dimensiunea granulelor cuprinsă de la 16 mm până la 63 mm pentru betoane de clasa $\leq C50/60$ este conform tabelului de mai jos:

Dozaj ciment (kg/m ³)	Conținut maxim în părți fine (kg/m ³) < 0,125 mm
≤ 300	400
300-400	Dozaj de ciment + 100
300-400	500

- nu se admit corpuri străine (animale sau vegetale).
- nu se admite pelicula de argilă sau alt material aderent de granulele agregatului;
- conținutul de cărbune max.0,5%.

Conținutul de părți levigabile nu va depăși:



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

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.

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

Metodele de control și verificare a calității agregatelor sunt stabilite NE 012-1-07.

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 G din NE 012-1-07.

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

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

Laboratorul executantului are obligația de a efectua verificarea condițiilor de calitate pentru fiecare sort de agregate la aprovizionarea acestuia, se vor efectua verificări pentru:

- corpuri străine
- argila în bucăți
- parte levigabilă
- granulozitate
- forma ganulelor (pentru pietriș și criblură)

Dacă rezultatele se înscriu în condițiile prevăzute, agregatul se va da în consum, deci nu se va interzice utilizarea lui, iar în termen de 48 de ore se va sesiza furnizorul și beneficiarul.

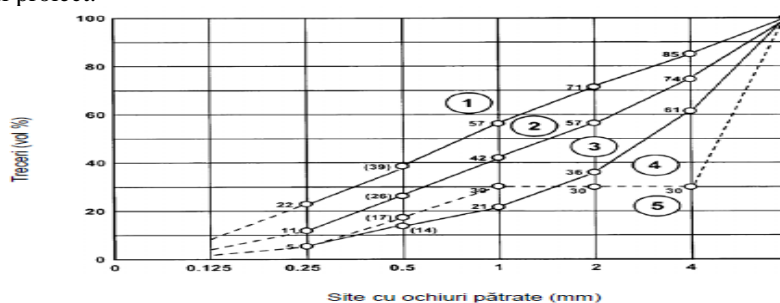
Intrate în utilizare și pe parcursul utilizării la stația de betoane, laboratorul va verifica granulozitatea sorturilor și umiditatea, odată pe schimb și ori de câte ori se consideră necesar ca urmare a modificării acestor caracteristici.

Rezultatele determinărilor vor fi folosite la corectarea rețetelor de beton.

Laboratorul constructorului 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 de laborator efectuate în cursul utilizării agregatelor

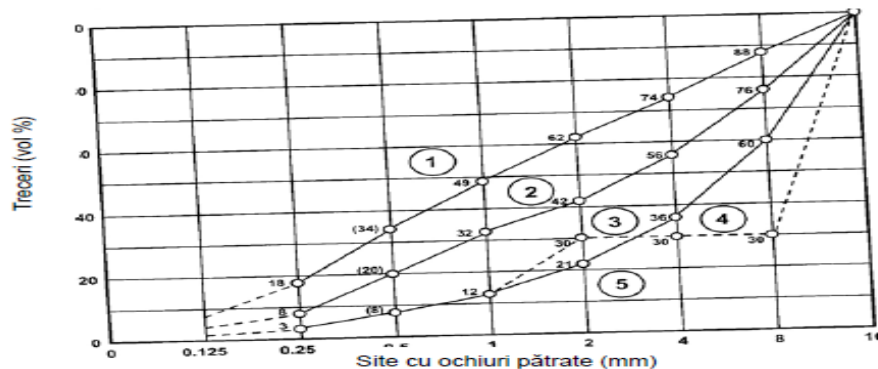
Compoziția granulometrică a agregatelor care se utilizează la prepararea betoanelor este descrisă prin procentul de volum al agregatului trecut prin sitele cu ochiuri pătrate cu dimensiuni de 0,125 mm, 0,25 mm, 0,5 mm, 1 mm, 2 mm, 4 mm, 8 mm, 16 mm, 22 mm respectiv 32 mm și 63 mm. Figurile 1 și 2 prezintă zonele de granulozitate funcție de dimensiunea maximă a agregatelor folosite în prezentul proiect.



Legendă

- ① defavorabilă
- ② utilizabilă
- ③ favorabilă
- ④ favorabilă pentru compoziție granulometrică discontinuă
- ⑤ defavorabilă

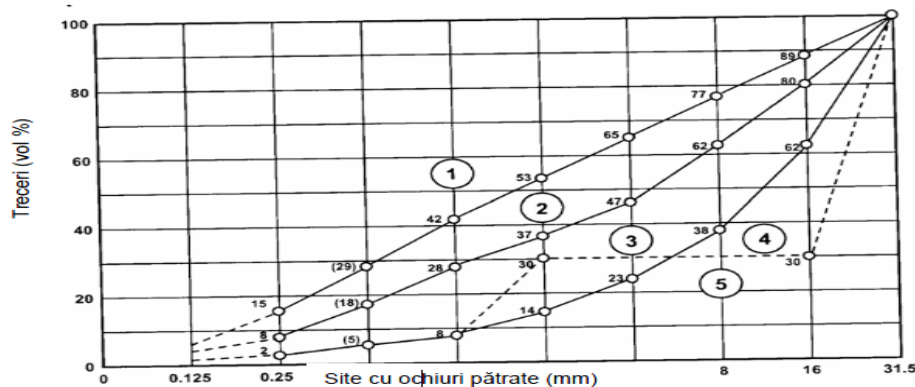
Figura 1 – Zone de granulozitate pentru dimensiunea maximă a agregatelor de 8 mm



Legendă

- ① defavorabilă
- ② utilizabilă
- ③ favorabilă
- ④ favorabilă pentru compoziție granulometrică discontinuă
- ⑤ defavorabilă

Figura 2 – Zone de granulozitate pentru dimensiunea maximă a agregatelor de 16 mm



Legendă :

- ① defavorabilă
- ② utilizabilă
- ③ favorabilă
- ④ favorabilă pentru compoziție granulometrică discontinuă
- ⑤ defavorabilă

Figura 3 – Zone de granulozitate pentru dimensiunea maximă a agregatelor de 32 mm

APA

Apa folosită la prepararea betonului va proveni din rețeaua publică de alimentare, sau din altă sursă cu îndeplinirea condițiilor prevăzute în SR EN 1008:2003. În acest sens se va determina conținutul de cloruri, aspectul, concentrația ionilor de hidrogen (pH).

Raportul apă/ciment în rețeta betonului va fi stabilit în laborator, ținând seama de specificația betoanelor.

La stabilirea raportului apă/ciment se va ține seama și de umiditatea agregatelor în momentul preparării betonului

ADITIVI

Pentru îmbunătățirea (modificarea) proprietăților betonului proaspăt sau întărit se vor utiliza aditivi în conformitate cu prevederile instrucțiunilor tehnice NE 012-1-07 pct.5.2.6, 7.5, 8.3.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor se va face în conformitate cu prevederile codului NE 012-1-07 și SR EN 934-2-2003. Tabelul 1 prezintă condițiile de utilizare ale aditivilor conform NE 012-1-07 pct.5.2.6



Nr. crt.	Tip beton, tehnologie și condiții de turnare	Aditiv recomandat	Observații
1	Betoane de rezistență având clasa cuprinsă între C 8 / 10 și C 30 / 37 inclusiv	Plastifiant	După caz : Superplastifiant
2	Betoane supuse la îngheț – dezgheț repetat	Antrenor de aer	
3	Betoane cu permeabilitate redusă	Reducător de apă / plastifiant	După caz : - intens reducător de apă/superplastifiant - impermeabilizator
4	Betoane expuse în condiții de agresivitate intensă și foarte intensă	Reducător de apă / plastifiant	După caz : - intens reducător de apă/superplastifiant - inhibitor de coroziune
5	Betoane executate monolit având clasa \geq C 35 / 45	Superplastifiant / intens reducător de apă	
6	Betoane fluide	superplastifiant	
7	Betoane masive Betoane turnate prin tehnologii speciale (autocompactante)	(Plastifiant) superplastifiant + întârzietor de priză	
8	Betoane turnate pe timp călduros	Întârzietor de priză + superplastifiant (Plastifiant)	
9	Betoane turnate pe timp friguros	Anti-îngheț + accelerator de priză	
10	Betoane cu rezistențe mari la termene scurte	Accelerator de întărire fără cloruri	

Tabel 1. Condiții de utilizare a aditivilor

2.5. CONDIȚII TEHNICE

Acțiunile datorate mediului înconjurător sunt clasificate în clase de expunere și sunt prezentate în tabelul 1 din NE 012-1-22 pct.4.1. Standardul NE 012-1-22 definește diferite clase de expunere în funcție de mecanismele de degradare ale betonului. Notația utilizată pentru identificarea acestor clase este formată din două litere și o cifră.

Prima literă este X (de la eXposure în limba engleză) urmată de o alta care se referă la mecanismul de degradare considerat, astfel :

C de la Carbonation (Carbonatare)

D de la Deicing Salt (Sare pentru dezgheț)

S de la Seawater (Apă de mare)

F de la Frost (Îngheț)

A de la Aggressive environment (Mediu agresiv chimic)

M de la Mechanical abrasion (Atac mecanic prin abraziune)

A doua literă este urmată de o cifră care se referă la nivelul de umiditate (XC, XD, XS, XF) sau nivelul de agresivitate (XA, XM). Pentru o componentă structurală dată, suprafețe diferite ale betonului pot fi supuse unor diferite acțiuni ale mediului.

În cazul proiectului de față, s-au considerat următoarele clase de expunere:

Piloți, grinzi coronament și elevații: C30/37, **XC4+XF1**,

Pentru asigurarea condițiilor de rezistență și durabilitate, compozițiile diferitelor tipuri de betoane trebuie să respecte parametrii specificați în normativul NE 012-1-22 și vor fi stabilite numai de către laboratoarele autorizate. Principalii parametri pentru diverse clase de betoane sunt prezentați în tabelele 2 și 3.

	Nici un risc de coroziune sau atac chimic	Clasele de expunere									
		Coroziune indusă prin carbonatare				Coroziune datorată clorurilor					
						Cloruri din alte surse decât apa de mare			Cloruri din apa de mare		
Raport maxim apă/ciment	X0 ^{a)}	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3
Clasa minimă de rezistență	C8/10	C16/20	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C35/45	C35/45
Dozaj minim de ciment (kg/m ³)	-	260	260	280	300	300	320 ^{b)}	320 ^{b)}	300	320 ^{b)}	320 ^{b)}
Conținut minim de aer antrenat (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alte condiții	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

^{a)} Pentru beton fără armătură sau piese metalice înglobate.

^{b)} La turnarea elementelor masive se recomandă cimenturile cu căldură redusă de hidratare. Pentru elemente masive (grosimea elementelor mai mare de 80 cm) trebuie să se adopte un dozaj de ciment de 300 kg/m³.

Tabel 2. Valorile limită recomandate pentru compoziția și proprietățile betonului pentru clasele de expunere X0, XC, XD și XS



	Clasele de expunere												
	Atac îngheț-dezghet						Atac chimic			Atac mecanic			
	XF1	XF2		XF3		XF4	XA1	XA2 ^c	XA3 ^c	XM1	XM2		XM3
Raport maxim apă/ciment	0,50	0,55 ^a	0,50	0,55 ^a	0,50	0,50 ^a	0,55	0,50	0,45	0,55	0,55	0,45	0,45
Clasa minimă de rezistență	C25/30	C25/30	C35/45	C25/30	C35/45	C30/37	C25/30	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45
Dozaj minim de ciment (kg/m ³)	300	300	320	300	320	340	300	320	360	300	300	320	320
Conținut minim de aer antrenat (%)	-	a	-	a	-	a	-	-	-	-	-	-	-
Alte condiții	Agregate rezistente la îngheț-dezghet conform SR EN 12620						d	Ciment rezistent la sulfati			Tratarea suprafeței betonului ^b		

^{a)} Conținutul de aer antrenat se stabilește în funcție de dimensiunea maximă a granulei în conformitate cu 5.4.3. Dacă betonul nu conține aer antrenat cu intenție, atunci performanța betonului trebuie să fie măsurată conform unei metode de încercări adecvate, în comparație cu un beton pentru care a fost stabilită rezistența la îngheț-dezghet pentru clasa de expunere corespunzătoare.
^{b)} De exemplu tratare prin vacuumare.
^{c)} Când prezenta de SO₂²⁻ conduce la o clasă de expunere XA2 și XA3 este esențial să fie utilizat un ciment rezistent la sulfati. Dacă cimentul este clasificat după rezistența la sulfati, trebuie utilizate cimenturi cu o rezistență moderată sau ridicată la sulfati pentru clasa de expunere XA2 (și clasa de expunere XA1 este aplicabilă) și trebuie utilizat un ciment având o rezistență ridicată la sulfati pentru clasa de expunere XA3.
^{d)} În cazul expunerii în zonele marine se vor utiliza cimenturi rezistente la acțiunea apei de mare.

Tabel 3. Valorile limită recomandate pentru compoziția și proprietățile betonului pentru clasele de expunere XF, XA, și XM
În cadrul proiectului se vor utiliza clasele de beton specificate pe planșele de execuție cu respectarea rețetelor specificate.

Se va acorda o atenție sporită pe timpul execuției asupra operațiilor de vibrare a betonului. Conform tabel 4 (tabel 3 din NE012-1:2022) betonul proaspăt va avea o clasă de tasare S3 pentru betonul aferent egalizare, bloc fundații. Pentru betonul din cuzineți și grinzi fundații clasa de tasare va fi S4 .

Clasa	Tasarea, în mm
S1	de la 10 până la 40
S2	de la 50 până la 90
S3	de la 100 până la 150
S4	de la 160 până la 210
S5 ¹⁾	≥ 220

Tabel 4. Clase de tasare

2.6. COMPOZIȚIA BETONULUI

Stabilirea compoziției pentru betoane se va face pe baza încercărilor preliminare de laborator. Pentru fiecare clasă de beton se va întocmi un program de încercări care va lua în considerare următoarele:

- asigurarea lucrabilității impuse și stabilirea cantității necesare de apă de amestecare
- încadrarea granulozității agregatului în zonele favorabile conform figurilor 1 și 2
- adoptarea dozajului optim de ciment.
- adoptarea procentului optim de aditivi.
- urmărirea evoluției rezistențelor în primele 7 zile de întărire.
- obținerea unei rezistențe medii de vârstă de 28 de zile care să depășească clasa cu 10-15%.

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

2.7. PREPARAREA BETONULUI

Stația de betoane trebuie să fie atestată conform normativului NE 012-1-22, executantul este obligat să ia toate măsurile pentru realizarea condițiilor necesare acestui scop.

Prepararea betoanelor se va face conform NE012/1-2022 și a legislației în vigoare.

La locul de dozare a betonului, trebuie să fie disponibilă o procedură documentată de dozare, care să dea instrucțiuni detaliate despre tipul și cantitatea materialelor componente.

Toleranțele de dozare a materialelor componente nu trebuie să depășească limitele date în tabelul 21 din NE 012-1-22 pentru toate cantitățile de beton de 1 m³ sau mai mari. Când mai multe amestecuri sunt re-amestecate într-un camion malaxor, toleranțele din tabelul 21 din NE 012-1-22 se aplică la șarjă.



Materiale componente	Toleranțe
Ciment Apă Toate agregatele Adaosuri utilizate în cantitate > 5% din masa cimentului	± 3% din cantitatea cerută
Aditivi și adaosuri utilizate în cantitate ≤ 5% din masa cimentului	± 5% din cantitatea cerută
NOTĂ - Toleranța este diferența dintre valoarea specificată și valoarea măsurată	

Este interzisă prepararea betonului în instalațiile care nu asigură respectarea abaterilor prevăzute.

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

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

Amestecarea materialelor componente trebuie efectuată în malaxoare conform 9.6.2.3 din NE 012-1-22 și continuată până la obținerea unui amestec de beton cu aspect uniform.

Malaxoarele nu trebuie încărcate peste capacitatea lor nominală de amestecare. În cazul în care se utilizează aditivi, aceștia trebuie adăugați în timpul procesului principal de amestecare, exceptând aditivii mari reducători de apă sau aditivii reducători de apă care pot să fie adăugați, după amestecarea principală. În ultimul caz, betonul trebuie amestecat din nou până la dispersarea completă a aditivului în amestec și până ce el a acționat complet.

Într-un malaxor, durata de re-amestecare după adăugarea aditivilor trebuie să se stabilească în funcție de tipul utilajului de amestecare, dar nu trebuie să fie mai mică de 1 min/m³ sau de 5 min pentru o cantitate mai mică de 5 m³.

Pentru betonul ușor preparat cu agregate nesaturate cu apă, perioada între amestecarea inițială și sfârșitul amestecării finale (de exemplu amestecarea într-un camion malaxor) trebuie prelungită până ce absorbția de apă de către agregat și evacuarea cvasicompletă a aerului inclus în agregatele ușoare nu mai are nici o acțiune cu impact negativ asupra proprietăților betonului întărit. Compoziția betonului proaspăt nu trebuie să fie modificată după descărcarea din malaxor.

Temperatura betonului proaspăt nu trebuie să fie mai mică de 5°C în momentul livrării. În general temperatura betonului proaspăt nu trebuie să depășească 30°C în cazul în care nu au fost luate măsuri speciale pentru a se asigura că depășirea temperaturii peste 30°C nu va avea consecințe negative asupra calității betonului întărit (de exemplu încercări prealabile prin utilizarea unui aditiv întârziator).

În cazul în care temperatura aerului este situată între + 5°C și - 3°C, temperatura betonului nu trebuie să fie mai mică de + 5°C. În cazul în care dozajul de ciment este mai mic de 240 kg/m³ sau dacă se folosește ciment cu căldură de hidratare redusă (de exemplu de clasă 32,5 N) temperatura betonului trebuie să fie mai mare de + 10 °C la locul de punere în operă. La temperaturi ale aerului mai mici de - 3 °C, temperatura betonului trebuie să fie mai mare de + 10 °C. Trebuie luate măsuri corespunzătoare de turnare pe timp friguros care constau în protejarea betonului împotriva înghețului. Este recomandată utilizarea cimenturilor cu degajare mare de căldură și /sau aditivi acceleratori de întărire și anti-îngheț. *Nu se recomandă punerea în operă a betonului la temperaturi ale aerului situate sub - 10 °C.*

Realizarea lucrărilor de construcții pe timp friguros se va face în conformitate cu respectarea prevederilor din Normativul C16-84 „Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații aferente”.

2.8. TRANSPORTUL BETONULUI

În timpul transportului trebuie să se evite:

- segregarea;
- pierderea componentelor;
- contaminarea betonului.
 - Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru prevenirea pierderii laptelui de ciment;
 - Transportul betoanelor cu tasare > 50 mm se va face cu autoagitatoare iar pentru cele cu tasare < 50 mm cu autobasculante cu benă;
 - Transportul local se poate efectua cu bene, pompe, vagoaneți, jgeaburi sau tomberoane;
 - Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare nu va depăși:

Temperatura amestec de beton (° C)	Durata maxima de transport (minute)	
	Ciment clasa 32.5	Ciment clasa > 42.5
10°C < T < 30°C	50	35
T < 10°C	70	50

- Durata de transport se consideră din momentul începerii încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile de mai sus decât dacă se utilizează aditivi întârziatori de priză.

În cazul transportului cu autobasculante durata maximă se reduce cu 15 minute.

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



SOCIETATE DE PROIECTARE ȘI EXPERTIZARE ÎN CONSTRUCȚII
LABORATOR DE ANALIZE ȘI ÎNCERCĂRI ÎN CONSTRUCȚII

S.C. PROCONRIM S.R.L.

Județul Iași, Sat Vișan, comuna Bârnova, Strada Sfânta Maria, nr. 30, România
Tel. Fax. 0332/415555; 0742037472; e-mail: proconrim@yahoo.com
J 22-853-2000; C.F. : RO13678049; cont - B.C.R., B.R.D.-Iași



- numele centralei de fabricare a betonului gata de utilizare;
- numărul de serie a betonului;
- data și ora de încărcare, aceasta înseamnă momentul primului contact între ciment și apă;
- numărul autovehiculului sau identificarea vehiculului;
- numele cumpărătorului;
- numele și localizarea șantierului;
- detalii sau referințe referitor la specificații, de exemplu numărul de cod, numărul de comandă;
- cantitatea de beton în metri cubi;
- declarația de conformitate cu referințe la specificații și la SR EN 206-1;
- numele sau marca organismului de certificare dacă este cazul;
- ora de sosire a betonului pe șantier;
- ora de începere a descărcării;
- ora de terminare a descărcării.

În plus, bonul de livrare trebuie să furnizeze detaliile următoare:

- a) pentru betonul cu proprietăți specificate:
 - clasa de rezistență;
- clasele de expunere (clasele de expunere sau categoriile de beton în conformitate cu tabelul 1 și anexa F cu indicarea combinațiilor de clase de expunere conform NE 012-1-07);
 - clasa de conținut de cloruri;
 - clasa de consistență sau valoarea specificată;
- valorile limită de compoziție a betonului, când sunt specificate (inclusiv conținutul de apă al agregatelor);
 - tipul și clasa de rezistență a cimentului, când sunt specificate;
 - tipul aditivilor și adaosurilor, dacă sunt specificate;
 - proprietățile speciale, dacă au fost cerute;
 - dimensiunea nominală maximă a agregatelor;
- pentru betonul ușor sau betonul greu, clasa de masă volumică sau masa volumică specificată

Adaosul de apă este interzis la livrare. În cazuri speciale, aditivii pot fi adăugați, această acțiune fiind în responsabilitatea producătorului, în vederea aducerii consistenței la valoarea specificată, sub rezerva că valorile limită permise prin specificație nu sunt depășite și că această adăugare de aditiv este prevăzută prin proiectarea compoziției betonului. Toată cantitatea suplimentară de aditivi din camionul malaxor trebuie înregistrată în bonul de livrare, în toate cazurile.

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 în șantier, iar celălalt se va întoarce la stație.

La întreruperea lucrului, mijloacele de transport și cele de preparare vor fi spălate cu jet de apă. Se interzice cu desăvârșire, însă, introducerea autoagregatelor la încărcat înainte de golirea completă a apei din toba agitatorului.

2.9. CONTROLUL CALITĂȚII BETONULUI

Reguli care trebuie respectate în cadrul activității de control și asigurare a calității betoanelor sunt prezentate în detaliu în NE 012-1-22 astfel:

Pct. 8.2 Control de conformitate al betonului cu proprietăți specificate

Pct. 8.3 Controlul conformității betonului de compoziție prescrisă, inclusiv a betoanelor de compoziție prescrisă printr-un standard

Pct. 8.4 Acțiuni întreprinse în caz de neconformitate a produsului

Rezultatele încercărilor efectuate pe probele recoltate trebuie să respecte condițiile impuse de Normativul NE 012-1-07 pct. 8.2, 8.3 și anexele A și B.

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 28 de zile și pe beton întărit la termene scurte în conformitate cu prevederile Normativului NE 012-1-22.

2.10. PREGĂTIREA TURNĂRII BETONULUI

Pregătirea turnării comportă îndeplinirea următoarelor condiții:

- întocmirea procedurii și acceptarea de către beneficiar;
- sunt aprovizionate și verificate materialele componente și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare;
- sunt stabilite și instruite formațiile de lucru în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI;
- corespondența cotelor cofrajelor, atât în plan orizontal cât și pe verticală, cu cele din proiect;



- orizontalitatea și planeitatea cofrajelor;
 - 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 existente și corecta montare și fixare a susținerilor, existența panelor și a altor dispozitive de decofrare, a tălpilor pentru repartizarea presiunilor pe teren, etc;
 - în cazul în care se constată nepotriviri față de proiect sau se apreciază că e neasigurată rezistența și stabilitatea susținerilor se vor adopta măsuri corespunzătoare.
 - înainte de a se începe betonarea, cofrajul și armăturile se vor curăța de eventuale corpuri străine, beton rămas de la turnarea precedentă, rugina neaderentă, etc. și se va proceda la închiderea ferestrelor de curățire.
 - în cazul în care de la montarea la recepționarea armăturii au trecut peste 6 luni este necesară o inspectare a stării armăturii de o comisie alcătuită de beneficiar, executant, proiectant și reprezentant IC;
 - suprafețele de beton turnat anterior și întărit vor fi curățate de pojghița de lapte de ciment;
 - sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în operă a betonului;
 - sunt stabilite măsurile de continuare a betonării în caz de situații accidentale;
 - sunt asigurate măsuri de recoltare a probelor la locul de punere în operă și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt;
 - este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care sunt refuzate;
 - în baza acestor condiții se va consemna aprobarea începerii betonării de către:
 - responsabilul tehnic cu execuția, reprezentantul beneficiarului;
 - în cazul fazelor determinante se adaugă reprezentantul IC și al proiectantului;
- În cazul neînceperii betonării în termen de 7 zile de la data aprobării, aceasta trebuie reconfirmată.

3. TURNAREA BETONULUI

Betonarea va fi condusă de către conducătorul punctului de lucru prezent permanent și care va respecta prevederile NE 012/2-2022 și procedura de execuție;

Cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile vor fi udate cu apă cu 2 - 3 ore înainte și imediat înainte de turnarea betonului iar apa din denivelări va fi evacuată;

Suprafețele în contact cu betonul sunt pregătite cu substanțe decofrante (decofrol);

La turnarea plăcilor se vor folosi reperii dispuși la maxim 2 m pentru a asigura respectarea grosimilor prevăzute în proiect;

Înălțimea de cădere liberă va fi maxim 3 m. pentru elemente cu lățime max. 1,00 m și 1,50 m pentru celelalte cazuri;

Betonul va fi turnat uniform în straturi de max. 50 cm, grosimea acestuia calculându-se în funcție de tipul vibratorului folosit;

Grosimea stratului de beton supusă vibrării se recomandă să nu depășească 3/4 din lungimea capului vibrator (butelia);

La compactarea unui nou strat, butelia trebuie să pătrundă 5...15 cm în stratul compactat anterior;

Grosimea stratului de beton armat (înainte de compactare) trebuie să fie de 1,10 - 1,35 ori mai mare decât grosimea finală a stratului compactat în funcție de lucrabilitatea betonului;

Durata de vibrare optimă din punct de vedere tehnico-economic se situează între durata minimă de 5 sec. și durata maximă de 30 sec. Prelungirea duratei de vibrare până la 50 sec. impuse de condiții speciale locale, nu este de natură să dăuneze calității betonului.

Semnele exterioare după care se recunoaște că vibrarea betonului s-a terminat, sunt următoarele:

- betonul nu se mai tasează;
- suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă;
- încetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului;
- se va respecta grosimea stratului de acoperire cu beton.

Nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea vibratorului pe armături;

În zonele cu armături dese este permisă îndesarea laterală cu șipci sau vergele de oțel;

Se va urmări menținerea poziției inițiale a cofrajelor;

Este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt; circulația se va face pe podini;

Betonarea se va face continuu până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau în procedura de execuție (Cap.11.5 NE 012/2-2010).

Pentru betoanele turnate prin pompare se va ține seama de următoarele reguli suplimentare:

- dimensiunea maximă a agregatelor va fi 1/3 din diametrul conductei de refulare;
- tasarea betonului proaspăt nu va depăși:
 - 120 mm pentru betoane cu aditivi plastifianți;
 - 160±210 mm pentru betoane cu aditivi superplastifianți, având toleranța ±30mm.



- Conținutul în părții fine (ciment + agregate < 0,2 mm) va fi minim 350 kg/mc;
 - Frațiunea fină < 0,2 mm se recomandă să fie în proporție de 15 - 30% față de masa betonului;
- La prepararea betoanelor pompate este obligatorie utilizarea aditivilor plastifianți și superplastifianți ce au următoarele efecte sau combinație de aditivi cu condiția unor studii preliminare conform NE 012/1-2007.
- Înainte de începerea pompării conductele de pompare vor fi amorsate cu lapte de ciment cu compoziția: 2 părți ciment și o parte apă (în unități de masă);
 - Înălțimea maximă liberă de cădere a betonului va fi de maxim 0,5 m;
 - Grosimea stratului de beton va fi de maxim 40 cm;
 - Betonul va fi compactat prin vibrație internă sau vibrație externă pe cofrag.
- Pentru fiecare categorie de elemente (radier, pereți) se va elabora de către executant fișa tehnologică de betonare care va fi 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 corectarea capacității acestora cu ritmul de betonare stabilit
 - măsurile preconizate pentru asigurarea calității lucrărilor
- Înainte de turnarea betonului în cofraje se va face controlul și recepția lucrărilor de cofraje și a armăturilor.
- Betonarea va fi supravegheată permanent de un inginer din conducerea unității executante. Acesta 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 apărute în cursul betonării (intemperii, întreruperi de betonare, defecțiuni ale cofrajelor, etc).

Executarea lucrărilor de betonare nu poate să înceapă dacă nu este verificată îndeplinirea, în detaliu, a următoarelor condiții prealabile:

- a) întocmirea procedurii pentru punerea în operă a betonului (planul de turnare) pentru obiectul în cauză și acceptarea acesteia de către investitor;
- b) asigurarea livrării sau prepararea betonului în mod corespunzător;
- c) stabilirea și instruirea formațiilor de lucru în ceea ce privește tehnologia de punere în operă și măsurile privind igiena, protecția muncii și PSI;

d) recepționarea calitativă a lucrărilor de cofraje și armături

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- a) cofrajele din lemn și betonul vechi - care sunt în contact cu betonul proaspăt - trebuie să fie udate cu apă atât cu 2...3 ore înainte cât și imediat înainte de turnarea betonului, dar apa rămasă în denivelări trebuie să fie înlăturată;
- b) descărcarea betonului din mijlocul de transport, se face în bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în cofraj;
- c) refuzarea betonului adus la locul de turnare și interzicerea punerii lui în operă, în condițiile în care nu se încadrează în limitele de consistență prevăzute sau prezintă segregări; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin utilizarea unui aditiv superplastifiant cu respectarea prevederilor aplicabile din NE 012-1-07;
- d) înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,0 m în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,0 m și 1,5 m în celelalte cazuri inclusiv elemente de suprafață.
- e) turnarea betonului în elemente cofrate pe înălțimi mai mari de 3,0 m se face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,5 m de zona care se betonează;
- f) răspândirea uniformă a betonului în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior (a se vedea și pct. 11.3.10.f din NE 012-2-10);
- g) corectarea poziției armăturilor în timpul turnării, în condițiile în care se produce deformarea sau deplasarea acestora față de poziția prevăzută în proiect
- h) urmărirea atentă a înglobării complete în beton a armăturii, cu respectarea grosimii acoperirii, în conformitate cu prevederile proiectului și ale reglementărilor tehnice în vigoare;
- i) nu este permisă ciocnirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- j) urmărirea atentă a umplerii complete a secțiunii în zonele cu armături dese, prin îndesarea laterală a betonului cu ajutorul unor șipci sau vergele de oțel,



concomitent cu vibrarea lui internă sau externă; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, trebuie create posibilități de acces lateral, prin spații care să permit pătrunderea vibratorului în beton;

k) luarea de măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări ale poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora;

l) asigurarea desfășurării circulației lucrătorilor și mijloacelor de transport în timpul turnării pe podine astfel rezemate, încât să nu modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;

m) turnarea se face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau în procedura de executare;

n) durata maximă admisă a întreruperilor de turnare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se consideră de 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și 1,5 oră în cazul cimenturilor fără adaosuri;

o) reluarea turnării, în cazul când s-a produs o întrerupere de turnare de durată mai mare, numai după pregătirea suprafețelor rosturilor, conform subcap. 11.5 din NE 012-2-10;

p) permiterea instalării podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe radier, precum și depozitarea pe acestea a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după 24 ... 48 ore, în funcție de temperatura mediului și de tipul de ciment utilizat
Metodologia de urnarea betonului în elementele verticale (pereți) se va alege de către constructor luând în considerare următoarele:

a) în cazul în care se întrevăd dificultăți la compactarea betonului precum și în cazul elementelor cu înălțime mai mare de 3,0 m, se adoptă una din soluțiile:

(i) cofrarea unei fețe pe maximum 1,0 m înălțime și completarea cofrajului pe măsura turnării;

(ii) turnarea și compactarea prin ferestrele laterale conform pct. 11.3.9.e din NE 012-2-10);

b) în cazul pereților de subsol, cofrajul se montează pe una din fețe pe întreaga înălțime, iar pe cealaltă față, pe înălțime de maximum 1,0 m, completându-se pe măsura turnării; la fața interioară a pereților se va cofra pe o înălțime de 1m pe toată lungimea peretelui ce urmează a fi betonat, după care va începe procesul de betonare completându-se cofrajul pe măsura turnării

c) la fața interioară a pereților se va cofra pe o înălțime de 2,5- 3m pe toată lungimea peretelui ce urmează a fi betonat, folosind cofraje de inventar , după care va începe procesul de betonare completându-se cofrajul pe măsura turnării; se va avea în vedere în cadrul lucrărilor de completare a cofrajelor și betonare, realizarea de ferestre de betonare

d) primul strat de beton trebuie să aibă o consistență la limita maximă admisă prin procedura de executare a lucrărilor și trebuie să nu depășească grosimea de 30 cm;

e) nu se admit rosturi de lucru înclinate rezultate din curgerea liberă a betonului.

4. COMPACTAREA BETONULUI

Betonul trebuie turnat și compactat astfel încât să se asigure că întreaga armătură și piesele înglobate sunt acoperite în mod adecvat, în intervalul toleranțelor acoperirii cu beton compactat, și că betonul va atinge rezistența și durabilitatea prevăzute.

Trebuie realizată o compactare adecvată în zonele de variație a secțiunii transversal (vutele), în secțiunile înguste, în secțiunile cu aglomerare de armătură (intersecții radier-pereți) și la nodurile dintre pereții construcției.

Viteza de turnare și compactare trebuie să fie suficient de mare pentru a evita formarea rosturilor de turnare și suficient de redusă pentru a evita tasările sau supraîncărcarea cofrajelor și susținerilor acestora.

Rostul de turnare se poate forma în timpul turnării dacă betonul din stratul anterior se întărește înainte de turnarea și compactarea următorului strat de beton.

Pe durata turnării și compactării trebuie evitată segregarea, iar betonul trebuie să fie protejat împotriva radiației solare nefavorabile, vânturilor puternice, înghețului, apei, ploii și zăpezii.

Compactarea betonului trebuie realizată după cum urmează:

a) betonul trebuie astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer occlus;

b) compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, în funcție de consistența betonului, tipul elementului etc.;



- c) compactarea se efectuează cu vibrator de interior. Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau șipci, în paralel, cu ciocnirea cofrajelor) sau compactarea cu vibrator pe cofraj în cazul pereților unde introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturii ;
- c) Se vor evita vibrațiile excesive care pot conduce la slăbirea rezistenței suprafeței sau la apariția segregării;
- d) se recomandă ca grosimea stratului de beton turnat să fie mai mică decât înălțimea tijei vibratoare, asigurându-se sistematic vibrarea și revibrarea suprafeței stratului anterior;
- j) în timpul compactării betonului proaspăt, trebuie evitată deplasarea armăturilor și/sau a cofrajelor;
- k) betonul se compactează numai atât timp cât este lucrabil.

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 pătrunzând în stratul turnat anterior pe o adâncime de 10-15 cm
- durata de vibrație optimă pe o poziție va fi de 10-30 secunde, aceasta fiind în funcție de tasarea betonului și tipul de vibrator
- extragerea 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.

5. ROSTURI DE TURNARE

În cadrul acestui proiect nu sunt prevăzute rosturi de lucru.

6. COFRAREA

Cofrajele folosite în acest proiect vor fi de tipul cofrajelor de inventar care sunt alcătuite, de regulă, astfel încât să conțină scheletul de susținere și sunt prevăzute cu sisteme de îmbinare și legături care asigură forma și stabilitatea, necesitând, eventual, sprijiniri sau rezemări intermediare. Pentru această categorie de cofraje se vor lua în considerare domeniile de utilizare, condițiile și prevederile privind montarea, stabilite de producătorii acestora. Lucrările de cofrare și susținere a cofrajelor se vor executa conform prevederilor capitolului 7 din NE012-2-10 și a specificațiilor producătorului de cofraje de inventar.

6.1 Așezarea cofrajelor la poziție se realizează:

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

6.2 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.

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

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

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

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 pentru ca betonul turnat să adere la betonul existent;
- b) menținerea curățeniei în spațiul cofrat, precum și a armăturilor; se va avea grijă ca la aplicarea produselor pentru decofrare, acestea să nu cadă pe betonul existent sau pe armături).

6.3 Abateri admisibile la montarea cofrajelor

Abaterile admisibile la montarea cofrajelor se referă la următoarele categorii de mărimi:

- a) dimensiuni ale spațiului cofrat;
- b) cote de nivel (pentru fundul cofrajului, înălțimea de turnare a betonului etc.);



c) poziția axelor, în plan și pe înălțime (care include rectilinitatea și perpendicularitatea);

d) forma suprafeței (care include planeitatea și denivelarea locală, după caz).

Abaterile admisibile pentru dimensiuni, cote de nivel și poziție a axelor vor fi cele prevăzute pentru elementele respective în normele în vigoare.

Abaterile admisibile privind forma suprafeței se stabilesc astfel:

- abaterile admisibile se vor înscrie în clasele de toleranță (a se vedea anexa C din NE 012-2-10), astfel:

(i) clasa TS,III, pentru planitate;

(ii) clasa TN,I, pentru denivelări locale.

6.4 Verificarea și recepția cofrajelor și susținerilor acestora

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.

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.

7. DECOFRAREA

La decofrare trebuie să se respecte următoarele prevederi conform pct. 11.7 din NE 012-2-10 :

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

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;

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 din NE 012-2-22). 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 din NE 012-2-22 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 fețelor laterale, în funcție de temperatura mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, sunt date după cum urmează:

a) pentru fețele laterale, în tabelul 17;

Tabelul 17

Evoluția rezistenței betonului	Temperatura mediului (°C)		
	+ 5	+ 10	+ 15
	Durata de la turnare (zile)		
Lentă	2	1 1/2	1
Medie	2	1	1

b) pentru fețele inferioare ale cofrajelor, cu menținerea popilor de siguranță, în tabelul 18;

Tabelul 18

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

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



Tabelul 19

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

Notă - 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:

- 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 construcției decofrate, se sistează demontarea elementelor de susținere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;
- susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;
 - slăbirea pieselor de descintrare (pene, vinciuri) se face treptat, fără șocuri;
 - 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.

În termen de 24 de ore de la decofrarea oricărei părți de construcție se face o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii, de către conducătorul punctului de lucru și reprezentantul investitorului 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.

8. PROTECȚIA BETONULUI DUPĂ TURNARE

Înainte de a fi complet întărit, betonul trebuie să fie protejat de efectele nocive ale vântului, soarelui, temperaturii și variațiilor de temperatură, încălcarea prematură, abaterea sau impactul, apă subterană agresivă și alte cauze nefavorabile.

Tratarea betonului este o măsură de protecție împotriva uscării premature datorită radiațiilor solare și vântului și o măsură de prevenire a efectelor:

- scurgerii (antrenării) pastei de ciment datorate ploii;
- diferențelor mari de temperatură în interiorul betonului;
- temperaturii scăzute sau îngheț.

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 aderarea 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.

Condiții normale de temperatură:

Se vor respecta prevederile din Normativele C 16-84 și NE 012/2-2010.

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

- regimul termoclimatic real existent pe șantier pe timpul preparării, transportului, turnării și protejării betonului;
- dimensiunile și masivitatea sau subțirimea elementelor ce se betonează;
- gradul de expunere a lucrărilor ca suprafață și durată la acțiunea timpului frigos în cursul întăririi betonului;
- intensitatea prezumată a frigului în perioada respectivă;
- betonul nu poate fi plasat în contact cu terenul înghețat, cofrajul înghețat, gheață sau zăpadă;
- betonarea nu va fi realizată cu materiale înghețate;
- se asigură că temperatura la suprafața betonului la momentul dispunerii nu este mai mică de 5°C, pe o perioadă consecutivă de cel puțin:



- 4 zile, atunci când cimentul utilizat în beton este ciment obișnuit de tip Portland;
 - 2 zile, atunci când cimentul utilizat este ciment cu întărire rapidă de tip Portland.
 - încălzirea agregatelor și a apei de amestec, cu condiția ca temperatura să nu depășească 60°C, apa și agregatele vor fi amestecate pe o perioadă suficient de lungă pentru ca ele să dobândească o temperatură uniformă înainte de adăugarea cimentului.
 - înconjurarea completă a betonului proaspăt turnat cu un înveliș și încălzirea aerului din interiorul învelișului, care va trebui păstrat umed, curenții de aer cald sau uscat nu vor fi îndreptați direct către suprafața betonului.
 - izolarea cofrajului și a suprafețelor finisate ale betonului.
 - dotarea cu ecrane care să protejeze betonul de curenții de aer.
- betonul va fi ținut permanent umed timp de minimum 7 zile; acest lucru se va realiza fie prin stropirea permanentă, fie prin acoperirea cu prelate, rogojini sau pânza de sac menținute permanent umede.
 - stropirea manuală intermitentă este interzisă

Condiții de timp friguros:

- măsurile de protecție pe timp friguros se vor lua când temperatura mediului ambiant (măsurată la ora 8 dimineața) este mai mică de + 5°C;
- se vor asigura condiții normale de priză și întărire
- se va asigura o rezistență suficientă pentru a evita deteriorarea prin acțiunea dezghețului și înghețului;
- evitarea de fisuri cauzate de contractarea prin răcirea bruscă a stratului superficial de beton;
- protecția se va realiza prin acoperire cu saltele executate din rogojini cuprinse între două folii de polietilenă;
- protecția se va menține pe o durată minimă de 7 zile de la turnarea betonului;

La executarea pe timp friguros a betoanelor de orice fel este necesar să se exercite un control permanent și deosebit de exigent din partea conducătorului tehnic al lucrării, responsabilului CTC atestat MLPAT și al beneficiarului (dirigintele de șantier atestat MLPAT). În procesele verbale de lucrări ascunse se vor menționa măsurile adoptate pentru protecția lucrărilor și constatările privind eficiența acestora.

Condiții de timp călduros:

Se vor respecta prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.

Măsurile specifice ce se adoptă în perioada de temperaturi ridicate se vor stabili ținând seama de:

- prevenirea fisurării sau crăparea betonului în condiții de temperaturi ridicate;
- se recomandă ca betonul să fie turnat dimineața devreme sau seara târziu;
- cofrajul va fi ferit de expunerea directă în soare atât înainte de turnarea betonului, cât și în timpul dispunerii lui;
- se vor lua măsurile corespunzătoare pentru a se asigura că armătura, și cea interioară și cea care iese în afara secțiunii ce va fi betonată, este menținută la cea mai scăzută temperatură practicabilă.
- betonul la turnare nu va avea o temperatură mai mare de 30°C. Dacă este necesar, se vor răci agregatele și apa de amestec.
- dacă este cazul se va instala și opera un sistem de răcire printr-un sistem de conducte pentru a se scădea temperatura hidratării în timpul betonării;
- toate suprafețele vor fi menținute umede în permanență fie prin stropire continuă fie prin acoperire cu materiale menționate la condiții de timp friguros și stropire manuală;
- durata de tratare va fi de minimum 14 zile

9. ARMATURI DIN OȚEL BETON

Tipurile armăturii folosite conform proiectului pentru realizarea structurii de beton armat a construcției sunt curent folosite la noi în țară.

În acest 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.

9.1 Materiale folosite

Produsele din oțel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie în conformitate cu prevederile specificației tehnice ST 009, iar utilizarea lor trebuie să se conformeze prevederilor aplicabile din standardele seria SR EN 1992, SR EN 1994, SR EN 1996, SR EN 1998, împreună cu anexele naționale ale acestora, celor din ST 009 și celor din NE012/2-2010

9.2 Aprovizionare și livrare

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

La aprovizionare se va proceda la:



- constatarea existenței certificatului de calitate
- verificarea prin îndoire la rece
- verificarea prin încercare la tracțiune cel puțin o probă la 50 tone

9.3 Depozitarea

Pentru depozitare se vor respecta prevederile din NE 012 -2-10 pct .8.1.5.

Produsele pentru armături trebuie depozitate separat pe tipuri, clase și diametre, în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea armăturii, inclusiv prin ventilarea spațiilor;
- evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte substanțe;
- accesul și identificarea ușoară a fiecărui sortiment

9.4 Fasonarea și montarea armăturii

Lucrările de fasonare și montare a armăturilor se vor realiza conform pct 8.2 ,8.3 8.4 și 8.6 din NE 012/2-10.

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

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 curățenia lor până în momentul montării.

Etrierii se vor confecționa cu ciocuri la 45° (135°), lungimea acestora pe porțiunea dreaptă fiind de minimum 8 cm.

Montarea armăturilor se începe după recepționarea calitativă a cofrajelor.

Armăturile vor fi montate în poziția prevăzută în proiect și detaliile de armare. Menținerea poziției trebuie să fie asigurată în tot timpul turnării betonului.

Pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton prevăzut, se vor utiliza distanțieri confecționați din masa plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârma pentru a fi legate de armături; se interzice folosirea cupoanelor de oțel beton.

Legarea armăturilor se va face cu două fire de sârmă neagră 1,5 mm diametru, la fiecare încrucișare de bare.

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 măsuri pentru fixarea lor astfel încât să se asigure menținerea poziției corecte în tot timpul turnării betonului.

La montarea pieselor înglobate se vor respecta toleranțele prevăzute în proiectul tehnologic.

Pentru alte cerințe se vor aplica cele prevăzute în capitolul 10 din NE 012/2-2010.

9.5 Verificarea și recepția armăturii montate

Verificarea și recepția armăturii montate se va realiza conform pct. 8.5 din NE 012/2-10

9.6. 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 elementele ce se toarnă ulterior
- lungimile de petrecere la înnădiri
- numărul și calitatea legăturilor dintre bare
- dispozitivele de menținere a poziției armăturilor în cursul betonării
- modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton
- poziția, modul de fixare și dimensiunile pieselor înglobate

10. STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON

Grosimea stratului de acoperire a armăturilor cu beton este specificată pe planșe pentru fiecare element.

11. ÎNNĂDIREA BARELOR

Se vor respecta prevederile din proiect și din normele și standardele care stabilesc aceste reguli .

12.CONTROLUL CALITĂȚII

12.1. VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Calitatea betonului pus în lucru se apreciază conform NE 012/2-2010 cap. 15.5 și se consemnează într-un registru al betoanelor, ținut de executantul lucrării, care periodic se verifică prin control de responsabilul atestat al antreprenorului și al investitorului, încheiat printr-un proces verbal, prin care se constituie actele primare pentru cartea tehnică a construcției.



La sosirea betonului pe șantier, șeful punctului de lucru verifică buletinul de compoziție emis de stația de betoane, după care permite punerea în operă a betonului.

Verificările pentru ținerea sub control a lucrărilor privind punerea în operă a betoanelor și decofrarea sunt prevăzute în tabelele următoare:

Nr. Crt.	Obiectul verificării	Caracteristicile sau condițiile prevăzute	Metodele de verificare	Frecvența verificării	Măsuri în cazul neconformității
A. La livrare, pe beton proaspăt					
1	Bonul de livrare	-conformitatea cu comanda pentru beton -existența tuturor datelor, conform NE 012-1, pct.7.3	examinare directă	la fiecare șarjă	respingerea livrării
2	Consistența betonului	-clase de consistență sau valori specificate prevăzute în comandă	-evaluare vizuală -încercări pe probe conform SR EN 12350-2, SR EN 12350-3, SR EN 12350-4 și SR EN 12350-5	-la fiecare șarjă -fiecare tip de beton, pe schimb de lucru sau max. 20 m ³ și în caz de dubiu	pentru valorile determinărilor pe probe (a se vedea Nota)
3	Temperatura betonului (pe timp friguros, călduros sau dacă este prevăzut în proiect	+5...+30°C conform NE 012-12, pct. 5.2.8.	măsurare, pe probe	la fiecare șarjă	nu se pun în operă betoane cu temperatura sub +5°C sau peste +30°C
4	Alte caracteristici cerute prin proiect și prevăzute în comanda pentru beton	Pentru lucrările de construcții care necesită condiții speciale de turnare sau tratare și pentru construcțiile la care sunt prevăzute condiții speciale de exploatare, proiectantul va indica în proiect caracteristicile suplimentare ale betonului proaspăt care trebuie să fie determinate (spre exemplu volumul de aer antrenat sau raportul A/C), metoda de determinare, precum și condițiile de așteptare, care trebuie luate pînă la obținerea rezultatelor.			
A. La livrare, pe beton proaspăt					
5	Prelevarea probelor și confecționarea epruvetelor pentru încercări pe beton întărit a) pentru verificarea rezistenței la compresiune la 28 zile (3 cuburi sau cilindri confecționați dintr-o probă) b) pentru verificarea rezistenței la compresiune la termene intermediare (epruvete de control) c) pentru deretminarea altor caracteristici (3 epruvete confecționate dintr-o probă) I) permeabilitate la apă II) comportare la îngheț-dezgeț III) rezistența la abraziune IV) rezistența la întindere	SR EN 12390-1 SR EN 12390-8 NE 012-2, 11.1.3 și anexa X SR 3518 SR EN 1339 (anexa G) SR EN 12390-5 SR EN 12390-6 SR EN 12390-6:2002/AC	cel puțin o probă pentru fiecare tip de beton, lot, schimb (zi) și în funcție de clasa de rezistență: -100 m ³ (< C 16/20) -50 m ³ (> C 16/20) conform proiect, dar cel puțin 2 probe pentru fiecare categorie de lucrări implicată (decofrare, precomprimare, etc.)		repetarea prelevării probelor și confecționării epruvetelor, dacă aceasta se poate efectua



B. Înainte de punerea în operă a betonului					
1	Starea cofrajelor, sub aspectele: a) stabilitatea susținerilor; b) starea de curățenie; c) etanșeitatea; d) aplicarea produselor pentru decofrare	menținerea situației de la recepția calitativă pe faze de lucrări a cofrajelor	examinare directă	întreaga suprafață cofrată	neînceperea sau oprirea turnării betonului, până la remediarea situației
2	Starea armăturilor și a pieselor înglobate, montate, cu privire la: a) poziționarea și fixarea față de cofraj; b) starea de curățenie; c) poziția relativă între bare; d) modul de asigurare a circulației personalului implicat, fără a afecta armătura	menținerea situației de la recepția calitativă, pe faze de lucrări, a cofrajelor	examinare directă și prin măsurare, în caz de dubiu	toată armătura (nepretensionată și, dacă este cazul, pretensionată) și toate piesele înglobate, montate	neînceperea sau oprirea turnării betonului, până la remediarea situației
3	Starea în zona rosturilor de turnare existente, dacă este cazul, sub aspectele: a) starea suprafeței betonului; b) starea și poziția elementelor de etanșare, dacă este cazul; c) starea de curățenie	pct. 11.5 din NE 012/2-2010	examinare directă și prin măsurare, în caz de dubiu	întreaga suprafață a rostului de turnare	neînceperea turnării betonului până la remediarea situației
4	Îndeplinirea condițiilor prealabile și a condițiilor necesare la punerea în operă a betonului	pct. 11.6 din NE 012/2-2010	cunoașterea situației existente	la fiecare etapă de turnare a betonului	neînceperea turnării betonului până la remediarea situației
C. La turnarea și compactarea betonului					
1	Condiții legate de planul de turnare, în special: a) condiții meteorologice; b) viteza de turnare, succesiunea și grosimea straturilor	-temperatură -precipitații subcap. 11.3 din NE 012/2-2010	-măsurare -observare directă și prognoză, dacă este cazul evaluare vizuală	pe întreaga perioadă de punere în operă	consemnarea stării de fapt și analizarea situației cu proiectantul
2	Omogenitatea betonului la turnare, la betoane cu consistență mare, transportate fără agitare	aspect uniform în ceea ce privește consistența și repartizarea între partea fină și agregatele mari	evaluare vizuală	la fiecare șarjă	-refuzarea livrării, dacă nu este posibilă reamestecarea -atenționarea producătorului și refuzarea livrării în caz de repetare
3	Compactarea betonului	subcap. 11.3 din NE 012/2-2010	evaluare vizuală	pe întreaga perioada de turnare	consemnarea stării de fapt și analizarea situației cu proiectantul



4	Starea cofrajelor	stabilirea formei, a dimensiunilor și a poziției	evaluare vizuală	pe întreaga perioada de turnare	-măsurători, consemnarea stării de fapt și analizarea situației cu proiectantul; -oprirea turnării, dacă este cazul
D. La tratarea și protecția betonului după turnare					
1	Condiții lde mediu imediat după turnarea betonului: a) temperatură; b) precipitații c) însoțire directă; d) vânt, curenți de aer	pct. 11.4.7-11.4.8 din NE 012/2-2010 se acoperă betonul în primele 12 ore de la turnare în cazurile prevăzute în proiect se acoperă betonul	măsurare examinare directă examinare directă	În perioada de tratare Zilnic, la orele 7, 12 și 19	consemnarea stării de fapt și în cazul unor degradări (fisuri, exfolieri, etc.) analizarea situației cu proiectantul
2	Aplicarea metodei de tratare	subcap. 11.4 din NE 012/2-2010 și, dacă este cazul, prevederile din proiect sau caiet sarcini	observare directă	la aplicarea metodei și ulterior, zilnic, pentru toată suprafața tratată, în perioada de tratare	
E. La decofrare					
1	Rezistența betonului, în cazul elementelor portante care suportă încărcări de la decofrare	pct. 11.7.1 din NE 012/2-2010 sau prevederile din proiect	încercarea epruvetelor de control	pentru primele elemente de un același tip, începând cu data prezumată pe baza vitezei de dezvoltare a rezistenței	nu se decofrează decât la atingerea rezistenței prevăzute
2	Condițiile de menținere a sprijinirilor provizorii la elemente portante care preiau momente încovoietoare și/sau forțe tăietoare	maximum ¼ din deschidere (pe fiecare latură, la plăci), poate să rămână fără sprijiniri provizorii în timpul decofrării	apreciere vizuală	la fiecare element portant	consemnarea stării de fapt și, în cazul unor degradări, analizarea situației cu proiectantul
3	Starea betonului, sub aspectele: a) forma și aspectul suprafeței; b) prezența segregărilor; c) prezența fisurilor; d) dislocări, pori, pete, neuniformități de altă natură; e) acoperirea armăturii, dacă este cerută prin proiect. Compactarea betonului	-suprafață continuă (cu excepția altor condiții în proiect), de culoare uniformă, fără segregări, fisuri sau alte defecte; -conform proiect	examinare vizuală măsurători	Întreaga suprafață	consemnarea defectelor și/sau degradărilor, cu precizarea și dimensiunilor, pe planuri ale elementelor respective și analizarea situației cu proiectantul



4	Poziția și dimensiunile elementelor, precum și a pieselor înglobate	conformitatea cu proiectul	măsurători	toate suprafețele de rezemare pentru elementele structurale prefabricate, cu consemnarea situației reale, restul, în caz de dubiu	consemnarea situației existente și analizarea acesteia cu proiectantul
---	---------------------------------------------------------------------	----------------------------	------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

NOTĂ: Livrarea de beton se respinge dacă nu se încadrează în toleranțele/abaterile prevăzute în NE 012-1, tabelele 11 și 18, pentru clasele sau valorile specificate ale consistenței betonului.

În cazul unor valori scăzute în raport cu valorile precizate prin referință la clase sau valori specificate, se admite îmbunătățirea consistenței betonului numai prin adăugarea de aditivi (super)plastifianți, cu respectarea prevederilor aplicabile din NE 012-1.

12.2. REMEDIEREA DEFECTELOR DE EXECUȚIE

Denivelările, zonele de beton segregat, zonele cu armături descoperite sau cu acoperire insuficientă și cele necompletate cu beton se remediază în conformitate cu prevederile instrucțiunilor tehnice C 149-87.

În vecinătatea pieselor de trecere se recomandă ca remedierile să se facă prin injectare cu amestecuri pe bază de rășini epoxidice.

Fisurile se pot remedia prin injectare cu lapte de ciment sau cu rășină epoxidică, conform prescripțiilor de aplicare a acestor metode. Soluția va fi dată de către proiectant, în urma analizării cauzelor care au determinat apariția fisurilor.

Soluțiile de remediere a altor defecte de execuție decât cele menționate se vor elabora în urma analizării cauzelor care au generat apariția defectelor, de către specialiști cu experiența și cu avizul proiectantului.

La elaborarea soluțiilor de remediere se va avea în vedere compatibilitatea materialelor utilizate cu destinația construcției.

13. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția lucrărilor de betonare va avea în vedere următoarele acte normative, ce reglementează această activitate:

- Norme privind cuprinsul și modul de întocmire, completare și păstrare a cărții tehnice a construcțiilor, PC 001-97 (BC 10-97);
- Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente, C56-85 (BC 1-2/86);
- Instrucțiuni pentru verificarea calității și recepția lucrărilor ascunse la construcții și instalații aferente, C56/85 (BC 4/76);
- Legea 10/1995.

14. MĂSURI NTS ȘI PSI

La executarea lucrărilor de confecționare și montare a oțelului beton se vor avea în vedere următoarele acte normative ce reglementează aceste cerințe:

- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții ord. MLPAT 9/N/15.III 1993.
- Norme tehnice de proiectare și realizarea construcțiilor privind protecția la acțiunea focului P118/99, (BC 10-96).
- Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor; MI 381/93, MLPAT 7/N/93.
- Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații, C300-94, (BC 9-94).
- Orice alt act/protocol care reglementează și stabilesc măsuri NTS și PSI stabilit între antreprenor și investitor pentru lucrările ce se execută în incinte de folosință comune.

15. OBSERVAȚII

Prezentului caiet de sarcini i se pot atașa sau nu anexe nenumerate pentru operativitatea consultării, conținând toleranțe, abateri admisibile, extrase din "Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente" C 56-85 și C 56-02. Proiectantul își rezervă dreptul completării și modificării prezentului caiet în condițiile oferirii unor soluții din partea executantului propuse spre aprobare și însușite, precum și în cazul implementării în timp util a altor soluții noi, eficiente economic.

Întocmit,

ing. Paul Țurcanu



6.2. CAIET DE SARCINI PRIVIND EXECUȚIA PILOȚILOR FORAȚI

PREVEDERI GENERALE

Prezentul caiet de sarcini se referă la lucrările de realizare a piloților. De asemenea cuprinde condițiile tehnice și de calitate care trebuie să le îndeplinească materialele, controlul de calitate al lucrărilor și criteriile de recepție a lucrărilor.

La realizarea piloților se vor respecta prescripțiile din SREN 1536/2004 „Execuția lucrărilor geotehnice speciale. Piloți forțați”

Caietele de sarcini/specificațiile tehnice sunt instrumente cu dublu rol:

- constituie baza de stabilire a prețurilor pentru lucrările care urmează să se execute, detaliind condițiile tehnice complexe de execuție, calitatea materialelor care se pun în lucrare, standardele de calitate și execuție și condițiile de verificare și recepție a lucrărilor - pe tot parcursul lucrărilor cât și la final.
- constituie instrumentul de bază pentru beneficiar, împreună cu proiectul pentru urmărirea lucrărilor și împreună cu cantitățile de lucrări executate - pentru stabilirea modului de măsurare și decontare a acestora.

De asemenea, documentația cuprinde o serie de standarde de referință (normative de execuție a lucrărilor, prescripții tehnice, etc.). În cazul în care pe parcursul elaborării proiectului și execuției lucrărilor, unele din standardele de referință se modifică sau se anulează, fiind înlocuite cu altele, se vor lua în considerare cele care se încadrează în legislația în vigoare.

În caietele de sarcini ale specialității de rezistență sunt precizate și o serie de condiții specifice de realizare a lucrărilor (ex.: cele legate de urmărirea comportării în timp a construcțiilor)

1. MATERIALE

1.1. Apa

Poate să provină din rețeaua publică sau dintr-o altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 1008/2003. În cazul în care apa provine din altă sursă, verificarea se va face de către un laborator de specialitate în conformitate cu precizările din respectivul standard. În timpul utilizării pe șantier se va evita ca apa să se polueze cu detergenți, materii organice, uleiuri vegetale, argile etc.

1.2. Cimentul

1.2.2 Caracteristici

Caracteristicile cimenturilor vor fi verificate în conformitate cu: SR EN 197-1/2002, SR EN 196-1/95-SR EN 196-4/95, SR 227/2-94, SR 227/5-94, CP 012-1-2007.

Cimentul utilizat este specificat pe planșele de execuție în conformitate cu SR 3510/2006.

1.2.2 Controlul calitatii

- la aprovizionare: prin verificarea certificatului de calitate / garanție emis de producător sau de baza de livrare;
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat.

1.2.3 Livrarea

În cazul în care utilizatorul procură cimentul de la un depozit (baza de livrare) livrarea cimentului va fi însoțită de o declarație de conformitate, în care se va menționa:

- tipul de ciment și fabrica producătoare;
- data sosirii în depozit;
- nr. certificatului de calitate eliberat de producător;
- nr. buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat.

1.2.4 Depozitarea



Depozitarea cimentului se poate face:

- in vrac, in celule tip siloz in care nu au mai fost depozitate alte materiale;
- ambalat in saci, in încăperi închise, așezați in stive pe scânduri dispuse cu interspații pentru a asigura circulația aerului.

Cimentul trebuie folosit înainte de termenul de expirare.

1.3. Agregatele naturale pentru beton

Agregatele naturale folosite pentru prepararea betonului si a drenului pentru beton trebuie sa corespunda calitativ cu prevederile STAS 1667/76, STAS 4606/80, NE 012-2-2010 (CP 012-1 2007) si NE 013-2002 SREN 12620 - 2003, iar caracteristicile generale ale granulozității agregatelor (agregat grosier, nisip, agregat de clasa naturală 0/8 si amestec agregat, trebuie sa corespundă specificațiilor din cap. 4.3.1 +4.3.6, tab 2+7. Stațiile de producere a agregatelor vor funcționa numai pe bază de atestat eliberat de o comisie internă in prezenta unui reprezentant desemnat de ISC

1.3.1 Controlul producției de agregate

Controlul producției de agregate se va face conform SREN 12620 - 2003 Anexa H (informativa) cap H1+H7.

Frecvențele minime ale încercărilor vizând determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor vor fi in conformitate cu SREN 12620 - 2003 cap H10 Formarea personalului, tab. H1, H2 si H3.

In cazul procurării ca atare a agregatelor, acestea vor fi achiziționate de la stații de producere autorizate.

Controlul calității agregatelor se va face la fiecare lot aprovizionat, conform prevederilor cap 9.2, tabel 22, CP 012/1-2007, iar metodele de verificare vor tine cont de STAS 4606/1980 privind caracteristicile fizice, chimice si evaluarea conformității se vor face in conformitate cu SREN 12620 - 2003 cap. 5,6, si 7.

Laboratorul șantierului va ține evidenta calității agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la furnizor;
- intr-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate in

laborator.

1.3.2 Depozitarea agregatelor manipularea, stocarea si condiționarea in situ

Aceste operațiuni se vor face in conformitate cu SREN 12620 - 2003 cap 8 si CP 0122007 cap 9.6.2.1.

Agregatele se vor depozita pe platforme betonate, având pante si rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea diferitelor sorturi se vor amenaja compartimente cu înălțimea corespunzătoare in vederea evitării amestecării sorturilor.

Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau pe platforme balastate.

1.3.3 Transportul si ambalarea agregatelor

Transportul si ambalarea agregatelor se vor face in conformitate cu SREN 12620-2003 cap. H9.

Agregatele vor fi expediate cu mijloace de transport curate si bine închise. Fiecare transport va fi insotit de foaia de expediție in care se vor arata: numărul si data eliberării foii, marca de fabrica (balastiera), destinatarul, felul si sortul agregatelor, cantitatea livrata, numărul certificatului de calitate.

1.4. Betonul

Cerințele de bază pe care trebuie sa le îndeplinească betoanele vor fi conform SREN 206-1/2002 si SR 13510/2006. După modul de expunere al construcțiilor prevăzute in documentație in funcție de condițiile de mediu, se stabilește clasa de expunere (tabel 1 - SR 13510/2006).

Clasa de expunere, clasa de beton si cerințele minime de asigurare a durabilității sunt specificate in planșele din proiect.

1.4.1 Betonul proaspăt

1.4.1.1 Compoziția betoanelor



Compoziția betoanelor este definită de proporția în volume a diverselor categorii de agregate uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat și volumul apei. Cantitățile necesare pe fiecare component al betonului vor fi determinate înainte de a începe prepararea acestuia de către Antreprenor.

La dozarea materialelor componente ale betonului (după stabilirea rețetei) se admit următoarele abateri:

- agregate $\pm 3\%$;
- ciment și apă $\pm 2\%$;
- adaosuri $\pm 3\%$;
- aditivi $\pm 5\%$.

Determinările caracteristicilor fizice ale betonului proaspăt precum și limitele admisibile ale valorilor acestora vor respecta precizările din tabelul 2.4.1.1.

Tabel 1.4.1.1.

Caracteristici	Conform cu:	Valoare admisibilă Conf. CP 012/1-2007
Tasarea conului	SREN 12350-2,3/2003	Tab. 7.1.1
Grad de compactare	SREN 12350-4-2003	Tab. 7.1.3
Răspândirea betonului	SREN 12350-5-2005	Tab. 7.1.4

1.4.1.2 Prepararea și transportul betonului

Precizările privind aceste operații vor fi în conformitate cu NE 012-2/2010 cap. 11.2.2

1.4.1.3 Livrarea betonului proaspăt

Precizările privind aceste operații vor fi în conformitate cu NE 012 1 -2007 cap. 7.

1.4.2 Betonul întărit

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice $f_{ck\ cil}$ ($f_{ck\ cub}$), care este rezistența la compresiune în N/mm^2 determinată pe cilindrii de 150/300mm (sau pe cuburi cu latura de 150mm) la vârsta de 28 zile, sub ale cărei valori se pot situa statistic cel mult 5% din rezultate.

Betoanele prevăzute în proiect vor fi "grele" având densitatea aparentă a betonului întărit la 28 de zile, cuprinsă între 2201-2500 kg/mc.

Definirea clasei are în vedere păstrarea epruvetelor conform SREN 12390- 6/2002. Controlul calității lucrărilor de betoane turnate pe șantier, se va realiza conform SREN 12350-4/2002, SREN 12390-1: 2002 și STAS 2414/91.

Constructorul trebuie să prezinte metodologia de betonare - montare carcasa.

ipoteza 1 - forează, montează carcasa și pe urma betonează.

ipoteza 2 - forează, betonează și montează carcasa prin vibrație.

Dacă se adoptă metoda 2, controlul continuității betonului se realizează prin impedanța mecanică.

Dacă se adoptă ipoteza 1, controlul continuității betonului se realizează prin impedanță sau controlul sonic și atunci trebuie montate țevi pentru controlul sonic în carcasa metalică.

1.5. Otel beton

Otelul beton folosit va fi BST 500-C.

Domeniile de utilizare sunt precizate în SR EN 1992-1.

Confecționarea și montarea barelor se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului.

La livrare, otelul beton trebuie să fie însoțit de certificatul de calitate emis de producător.



Controlul otelului beton va consta din:

- verificarea dimensiunilor secțiunii, greutatea netă;
- examinarea aspectului;
- marca produsului, tipul armăturii, semnul Controlului de Calitate;
- verificarea îndoirii la rece;
- verificarea caracteristicilor mecanice (rezistența la rupere, limita de curgere, alungirea la rupere).

Depozitarea otelului pentru armături se va face separat pe tipuri, astfel încât să se asigure condiții care să nu producă corodarea armaturii, murdărirea cu pamant sau alte materiale și să poată fi identificat ușor fiecare sortiment și diametru.

Înnădirea barelor se face conform prevederilor proiectului și prevederilor SR EN 1992-1. De regulă înădirea armaturilor se realizează prin suprapunere fără sudură sau prin sudură obișnuită (electrică prin puncte, cap la cap prin topire intermediară, manuală cu arc electric prin suprapunere cu eclise)

1.6. Cofraje și susțineri

Cofrajele se pot confecționa din lemn sau produse pe baza de lemn, metal sau produse pe baza de polimeri.

Materialele pentru confecționarea cofrajelor trebuie să fie conform următoarelor STAS

-uri:

- bile - manele de rășinoase: STAS 1040-85;
- grinzi - rigle de fag STAS 1961-80 și rășinoase SR EN 1313-1+A1/2001;
- placaj tego de 8 și 15mm: SR EN 313-1/1996 și SR EN 314-1/1996;
- cuie: STAS 2111-90.

Asigurarea conformității cu proiectul în ceea ce privește poziția, forma și dimensiunile volumului cofrat, rezistența, stabilitatea și indeformabilitatea, precum și integritatea secțiunii din beton, se realizează prin:

- utilizarea materialelor adecvate pentru cofraj;
- realizarea corespunzătoare a susținerilor și legăturilor;
- realizarea etanșeității;
- aplicarea agenților de decofrare corespunzători;
- stabilirea și aplicarea corespunzătoare a modalităților și a etapelor de decofrare

La confecționarea cofrajelor se vor respecta Instrucțiunile tehnice C11-1974 și C162 -1973

2 . EXECUȚIA LUCRĂRILOR

2.1. Supraveghere și monitorizare

Înainte de începerea execuției lucrărilor, executantul trebuie să desemneze un responsabil tehnic cu execuția lucrărilor din domeniul Af și să întocmească procedurile specifice de verificare, control și acceptare, toate în conformitate cu prevederile SREN 1536/2004 cap 9.

2.2. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor propriu-zise, Antreprenorul va executa lucrările pregătitoare:

- semnalizarea zonei de lucru;
- verificarea existenței și poziției eventualelor utilități în ampriza sau în vecinătatea acesteia; se vor lua toate măsurile pentru executarea lucrărilor în siguranță;
- nivelarea și amenajarea suprafeței amplasamentului;
- trasarea lucrărilor se va face conform prevederilor STAS 9824/1-87;



- amenajarea platformei de lucru în funcție de tipul piloților utilizați;
- pichetarea sau fixarea cu țaruși a poziției fiecărui pilot
- asigurarea scurgerii apei de pe amplasament
- asigurarea transportului pământului rezultat din foraje către un depozit de pământ

2.3. Execuția platformei de lucru

Platforma de lucru se realizează din balast (SREN 662-2002) sau alt material granular în grosime medie de 0.30m și va fi realizată în conformitate cu cerințele și impuse de gabaritul utilajului de săpat și a circulației locale de șantier.

Nota: Toate operațiile aferente execuției coloanelor (forare, montare carcasa, betonare, pregătire cap coloană etc.) se vor face în conf. cu SREN 1536/2004 anexa B (informativă).

Cota la care se va realiza platforma de lucru va fi aleasă de executant în funcție de modul de lucru al es, dar mai sus cu 25 - 30 cm față de capul coloanelor înainte de demolare.

2.4. Forarea coloanelor

Forarea coloanelor se realizează ținând cont de recomandările SREN 1536/2004 cap 8.1

Înainte de forarea propriu-zisă se va picheta axul fiecărei coloane în conformitate cu detaliile de execuție și se va verifica cota platformei de lucru.

Înainte de începerea forării constructorul trebuie să facă dovada că:

- utilajul poate foră până la adâncimea prescrisă în proiect.
- poate extrage tubulatura metalică (cămașa de protecție, dacă este cazul) ținând cont că frecările laterale între aceasta și teren respectiv aceasta și beton sunt considerabile.
- constructorul va întocmi și înainta spre aprobare consultantului procedura de forare, betonare și montare carcasa metalică.
- că asigură transportul pământului rezultat din foraje către un depozit de pământ

Atingerea cotei de fundare prescrisă în proiect constituie "faza determinantă", la care în mod obligatoriu participă geotehnicianul și proiectantul.

La forarea coloanelor se vor respecta următoarele:

- în timpul execuției piloților forajului trebuie să se ia măsuri pentru prevenirea intrării necontrolate de apă și/sau de pământ în groapa de foraj
- e parcursul forării se va urmări natura terenului săpat și se va compara cu cel luat în considerare la proiectare, specificat în studiul geotehnic;
- coloana se va foră până la cota specificată în proiect;
- înclinarea axei tubulaturii nu trebuie să fie mai mare de 2% față de cea prevăzută în proiect;
- înlăturarea obstacolelor întâlnite în foraj se va face fără explozivi, evitându-se, pe cât posibil, prăbușirea stratului de pământ
- în cazul în care nu se mai poate înainta cu forarea înainte de a ajunge la cota din proiect se va informa imediat Consultantul;

Toleranțele geometrice de execuție privind poziția în plan, înclinarea și diametrul piloților, trebuie să se înscrie în prescripțiile SREN 1536/2004 cap.7.2.

2.5. Fasonarea și montarea armaturilor carcasei coloanelor



Fasonarea și montarea armaturilor se vor realiza din OB37 și Bst 500-C conform indicațiilor din proiect, a prevederilor STAS 2561/4-90 și normativului C 140-86.

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

Înainte de introducerea carcasi de armătură în gaura forată, se face recepția ei, prin verificarea concordanței cu proiectul, a rigidității, a sudării corecte a barelor, a dispozitivelor de menținere a formei, distanțierelor

Abaterile limita la montarea armaturilor vor fi în concordanță cu NE 012 -07, Anexa II.2.

În carcasa de armătură a coloanei vor fi montate toba și țevile de injecție. Montarea carcasi de armătură a coloanelor se va realiza imediat după ce s-a curățat fundul forajului și după ce s-au recepționat:

- lungimea forajului;
- natura terenului pe lungimea coloanei;
- realizarea carcasi de armătură (verificarea armăturii în concordanță cu proiectul).
- sudarea corectă a barelor, a dispozitivelor de menținere a formei, distanțierelor

După montarea cofrajelor și armaturilor se va redacta un proces verbal comun.

2.6. Punerea în operă a betonului

Compoziția betonului folosit în corpul piloților foraj se va stabili în funcție de condițiile de calitate, potrivit instrucțiunilor tehnice C140-86 și STAS 2561/4-90

Turnarea betonului se va realiza imediat după montarea carcasi de armătură, respectând prevederile cuprinse în NE 012/2010 cap. 11,1. și SREN 1536-2004 cap 8. privind turnarea betonului în coloane pentru evitarea segregării acestuia (pâlnie cu burlan prelungit până la baza forajului, care se ridică pe măsura betonării sau furtunul pompei de betonare coborât până la fundul forajului).

În timpul betonării trebuie verificate și înregistrate volumul betonat și nivelul de betonare

2.7. Controlul calității betonului în coloana

Această operație se realizează prin carotaj sonic nedistructiv la acele coloane la care în lungul execuției se presupune că s-ar fi produs unele deficiențe de turnare, sau la un număr de coloane propus de proiectant, sau la acele coloane nominalizate de către Consultant sau reprezentantul I.S.C.

2.8. Pregătirea capului coloanelor

Coloanele vor fi betonate cel puțin cu 40 cm peste cota superioară finală a pilotului. Capul coloanei va fi pregătit pe cel puțin 0.50d (diametrul coloanei) pentru asigurarea incadrării în grindă/radier.

Această operație constă din:

- îndepărtarea betonului contaminat, segregat etc;
- curățirea armaturilor din carcasa coloanei după îndepărtarea betonului;
- așezarea armaturilor din capul coloanei conform detaliilor din proiect;
-

3. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

Lucrările de forare - betonare a fiecărei coloane vor fi evidențiate în fișa de forare - betonare specificată în SREN 1536-2004, sau în conformitate cu fișa tehnică specifică **utilajului cu care s-a executat coloana.**

3.1. Verificarea calității lucrărilor

Pe parcursul execuției lucrărilor, se vor face următoarele verificări:



SOCIETATE DE PROIECTARE ȘI EXPERTIZARE ÎN CONSTRUCȚII
LABORATOR DE ANALIZE ȘI ÎNCERCĂRI ÎN CONSTRUCȚII

S.C. PROCONRIM S.R.L.

Județul Iași, Sat Vișan, comuna Bârnova, Strada Sfânta Maria, nr. 30, România
Tel. Fax. 0332/415555; 0742037472; e-mail: proconrim@yahoo.com
J 22-853-2000; C.F. : RO13678049; cont - B.C.R., B.R.D.-Iași



Faza	Verificare
<u>Execuție coloana</u>	- <u>poziția în plan</u> - lungime foraj - <u>natura terenului de încastrare</u> - <u>montarea carcasei de armatura</u> -controlul sonic privind continuitatea betonarii
<u>Execuție grindă</u>	- <u>dimensiunile săpăturii</u> - <u>pregătirea capului pilotului</u> - <u>montarea armaturilor</u>
Betonarea coloanei și a grinzii	-verificarea betoanelor proaspete și a cuburilor de proba

4. TOLERANȚE ADMISIBILE

4.1. Piloți foraj

Toleranțele admisibile pentru execuția piloților:

- +0.25m la adâncimea de forare
- ±5cm la poziționarea coloanelor în plan
- ±2cm la diametrul coloanei

4.2. Armături

Toleranțele admisibile pentru armături:

- ±2.5cm la lungime
- ±1 cm la poziție

4.3. Grinda

Toleranțele admisibile ale dimensiunilor:

- ±2.0 cm la poziția în plan
- ±5cm la grosime.

Întocmit,

ing. Paul Țurcanu



6.3. CAIET DE SARCINI PRIVIND EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE TERASAMENTE/ UMPLUTURI

CUPRINS:

1. PREVEDERI GENERALE
2. TRANSPORT, MANIPULARE SI DEPOZITARE
3. EXECUTIA LUCRARILOR
4. LUCRARI PREGATITOARE
- 4.1 TRASAREA PE TEREN
5. EXECUTIA LUCRARILOR DE SAPATURA
- 5.1 EXECUTIA LUCRARILOR DE SAPATURA SI SPRIJINIRE
6. EXECUTIA LUCRARILOR DE PERNA DE PAMANT SI UMPLUTURI
7. CURATIREA SI PROTECTIA LUCRARILOR
8. CONDITII DE PROTECTIA MUNCII
9. VERIFICAREA RECEPTIA LUCRARILOR

1 PREVEDERI GENERALE

Prevederile prezentului capitol se aplica tuturor lucrărilor de terasamente (săpături si umpluturi) realizate la prezenta documentație.

Categoriile de săpături care se realizează pe amplasament sunt:

- săpătură mecanizată în spații largi pentru nivelarea și curățirea terenului
- săpătură manuală în spații înguste

Se vor respecta indicațiile normativului C169/83 - Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale elaborat de INCERC.

2 TRANSPORT, MANIPULARE ȘI DEPOZITARE

Transportul pământului se va face cu autobasculante încărcate cu mijloace mecanizate sau manual.

Depozitarea pământurilor necesare pentru umplutură se va face în locurile stabilite împreună cu organele locale.

Depozitarea rezultatelor defrișărilor și curățirii terenului se va face în locurile pentru care s-a obținut avizul primăriei.

3 EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Lucrările de terasamente vor fi demarate după efectuarea operațiunilor de predare primire a amplasamentului de către beneficiar constructorului, pe unui proces verbal din care să rezulte poziția traseelor de cabluri electrice și al conductelor edilitare, dacă acestea există, pentru a putea fi evitate accidentele.

În cazul în care la realizarea săpăturilor se constată elemente sau caracteristici ale terenului ce diferă de specificațiile din studiul geotehnic avut în vedere la proiectare va fi chemat la fața locului elaboratorul studiului geotehnic care va analiza situația și va comunica concluziile proiectantului de structură.

La executarea săpăturilor pentru fundații se va ține seama să nu fie periclitată instalațiile învecinate zonelor de lucru, dacă acestea există.

Dacă execuția săpăturilor pentru fundații implică dezvelirea unor rețele de instalații subterane existente, executarea lucrărilor va începe numai după obținerea avizului de săpătură.

Dezafectarea rețelilor de instalații subterane se va face numai cu acordul CONSULTANTULUI și acordul scris al INVESTITORULUI.

Când turnarea betonului în grinzile de fundare nu se face imediat după executarea săpăturii, pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului sub talpa de fundare, aceasta va fi oprită la o cotă mai ridicată decât cota finală în funcție de calitatea terenului.



Săpăturile executate cu excavatorul nu vor depăși profilul proiectat al săpăturii.

Ultimii 20-30 cm deasupra cotei inferioare a profilului săpăturii se vor executa manual. Dacă pe fundul gropii, la cota de fundare, apar crăpături în teren măsurile necesare în vederea fundării se vor stabili în acord cu PROIECTANTUL.

Necesitatea sprijinirii taluzurilor se va stabili ținând seama de adâncimea săpăturii, natura, omogenitatea, stratificația, coeziunea, gradul de fisurare și umiditatea terenului, regimul de scurgere al apelor subterane, condițiile meteorologice și climaterice din perioada de execuție a lucrărilor de terasamente, tehnologia de execuție adoptată, etc.

4 LUCRĂRI PREGĂTITOARE

Înainte de începerea lucrărilor de săpături se vor executa următoarele operațiuni pregătitoare:

Evacuarea stratului vegetal se va face manual.

Înainte de execuția lucrărilor de săpături se va face trasarea prin fixarea zonei care urmează a fi săpate manual.

4.1 TRASAREA PE TEREN

Pentru întocmirea planului de executare a lucrărilor de trasare necesare se va consulta " Indrumătorul privind executarea trasării de detaliu în construcții " indicativ C 8375 . Trasarea pe teren se face după executarea curățirii și nivelării terenului.

5 EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE SĂPĂTURĂ

Cota finală a săpăturii trebuie nivelată și curățată cu grijă.

La realizarea săpăturilor pentru fundațiile viitoarelor construcții de pe amplasament sunt indicate a se lua următoarele măsuri:

- programarea lucrărilor de săpătură se va face în afara perioadei îngheț și de ploi;
- evacuarea părții superficiale de material de umplură pe adâncimi raționale; în funcție de cotele reliefului (morfologia terenului viitoarei platforme) se va organiza scurgerea gravitațională a apelor din precipitații în afara zonei viitoarei construct», operațiune care va trebui să fie însoțită de asigurarea unor lucrări auxiliare simple (mici canale, rigole, etc.) prin care să se împiedice aflusul de ape în interiorul săpăturilor.
- terenul de pe taluz și de pe baza săpăturilor va trebui ferit de orice tulburări (mecanice sau datorate factorilor climatici);
- natura și starea terenului vor trebui examinate și avizate în comun de către proiectant, geotehnician, constructor și beneficiar, înainte de realizarea umpluturilor; în cazuri de dubii majore se vor reanaliza condițiile de teren.

La verificarea calității execuției infrastructurii se va ține seama și de prevederile următoarelor reglementări tehnice: C168-88, pct. 5.10-5.12; C56-85, caiet II, cap. 1, pct. 1.4-1.6; GE 026-97; STAS 2914-84; STAS 9850-89, tabel 2.

La atingerea cotei de fundare va fi solicitat inginerul geotehnician în vederea întocmirii proceselor verbale de lucrări ascunse privind natura terenului de fundare. Este recomandabil ca lucrările de infrastructură să fie executate sub asistența tehnică.



5.1 EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE SĂPĂTURĂ

La executarea săpăturilor pentru fundații trebuie să se aibă în vedere următoarele:

- Menținerea echilibrului natural al terenului în jurul gropii de fundație.
 - Sprijinirea pereților gropii de fundație va fi evitată, preferându-se excavații cu pereți înclinați.
 - În cazul unei umeziri superficiale datorită precipitațiilor atmosferice neprevăzute, fundul gropii de fundație trebuie lăsat să se zvânte înainte de începerea lucrărilor de executare a fundației.
 - Coborârea cotei fundului gropii de fundație sub cea prevăzută în proiect se poate face dacă se constată o neconcordanță a terenului conform studiului geotehnic întocmit pe amplasament.
 - Orice modificări de cote față de proiect se vor consemna în registrul de procese verbale de lucrări ascunse care va fi semnat de constructor, beneficiar și geotehnician.
 - Realizarea sprijinirilor provizorii din lemn șprăițuite se va executa de regulă imediat după chiuretarea terenului alunecat sub o pantă de minim 1/2.

6 EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE UMLUTURI

Umpluturile compactate se vor executa cu praf argilos-argilă prăfoasă cu un grad de compactare minim de 95 %.

Este interzisă realizarea umpluturilor din pământuri cu umflări și contracții mari, sensibile la umezire, mълuri, prafuri, argile moi, cu conținut de materii organice, resturi de lemn, bulgări, etc.

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

Umpluturile se vor executa în straturi elementare de 20-30 cm care se vor compacta cu placa vibrantă sau manual.

La executarea lucrărilor de terasamente pe timp friguros este obligatorie respectarea măsurilor generale și a celor specifice lucrărilor de pământ, prevăzute în "Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente", indicativ C 16-84

7 CURĂȚIREA ȘI PROTECȚIA LUCRĂRILOR

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

În cazul unei umeziri superficiale, datorită precipitațiilor neprevăzute, se va chiureta zona de taluz afectată. În perioada de timp friguros sistemele de realizare a epuizamentelor vor trebui protejate împotriva înghețului.

8 CONDIȚII DE PROTECȚIA MUNCII

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

- Normele republicane de protecția muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinele 34/1975 și 60/1975 și completate cu ordinele 110/1977 și 39/1977
- Normele Generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor, aprobate cu Decretul Consiliului de Stat 290/1977
- Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului P 118-83.
- Normele de protecția muncii în activitatea de construcții - montaj aprobate de MLPAT cu ordinul nr.9N/15.03.1993.



SOCIETATE DE PROIECTARE ȘI EXPERTIZARE ÎN CONSTRUCȚII
LABORATOR DE ANALIZE ȘI ÎNCERCĂRI ÎN CONSTRUCȚII

S.C. PROCONRIM S.R.L.

Județul Iași, Sat Vișan, comuna Bârnova, Strada Sfânta Maria, nr. 30, România
Tel. Fax. 0332/415555; 0742037472; e-mail: proconrim@yahoo.com
J 22-853-2000; C.F. : RO13678049; cont - B.C.R., B.R.D.-Iași



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

Execuția se face numai cu personal instruit potrivit legislației muncii, în vigoare. Constructorul va asigura toate condițiile de dotare, instruire și supraveghere pentru evitare accidentelor de muncă.

Constructorul are obligația să urmărească stabilitatea masivelor de pământ ca urmare a influenței executării lucrărilor de terasamente prevăzute în proiect, sau acțiunii utilajelor de nivelare, săpare și compactare, precum și construcțiilor și instalațiilor învecinate etc.

Eventualele neconcordanțe între situația luată în considerare în proiect - pe baza studiului geotehnic - și constatările constructorului pe teren la executarea săpăturilor vor fi semnalate proiectantului pentru stabilirea măsurilor corespunzătoare.

Când executarea săpăturilor implică dezvelirea unor rețele de instalații subterane existente (apa, abur, gaze, electrice etc.) ce rămân în funcțiune trebuie luate măsuri pentru protejarea acestora împotriva deteriorării iar executarea săpăturilor se va începe numai după obținerea aprobării de la instituțiile care exploatează instalațiile respective.

Când existența rețelelor de instalații subterane nu este prevăzută în proiect dar pe parcursul executării lucrărilor apar indicii asupra existenței lor, se vor opri lucrările de săpături și se va anunța beneficiarul lucrărilor.

9 VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

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

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

Verificarea calității lucrării se va face urmărind folosirea unui material corespunzător și prin asigurarea unei tehnologii corecte de compactare și prin respectarea grosimii straturilor orizontale și a numărului de treceri prescris cu utilaje adecvate. Verificările se vor efectua pentru fiecare strat elementar în parte și pentru toată grosimea umpluturii, se va lua câte o probă la 50... 100 mc de pământ compactat. Se vor face verificări conform STAS 1913/13-1983 a tuturor caracteristicilor compactării date prin proiect.

Conform Normativ C56 - 85, abaterea admisibilă față de gradul de compactare prevăzut în proiect este 5 % pentru valoarea medie.

Rezultatele acestor verificări se vor înscrie în „Procesul verbal de lucrări ascunse”.

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

Întocmit
ing. Paul Țurcanu