

CAIETE DE SARCINI REZISTENTA

CAPITOLUL I

PREVEDERI GENERALE

- 1.1. La executarea lucrarilor se vor respecta prevederile din standardele si normativele in vigoare.
- 1.2. Antreprenorul are obligatia sa studieze documentatia pusa la dispozitie de investitor, sa examineze terenul si amplasamentul lucrarilor, astfel incat sa aprecieze si sa preia pe propria raspundere conditiile de executie a lucrarilor.
- 1.2. Antreprenorul este obligat sa efectueze, la cererea investitorului, verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.
- 1.4. Antreprenorul va asigura prin posibilitati proprii sau prin colaborare cu unitati de specialitate efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

CAPITOLUL II

2.1. DOCUMENTE DE REFERINTA

Lucrările se vor executa pe baza următoarelor documente care guvernează lucrarea:

- Piese scrise ale proiectului tehnic
- Piese desenate ale proiectului tehnic
- Principalele reglementari tehnice in domeniu

PRINCIPALELE REGLEMENTARI TEHNICE IN DOMENIU

Nr.crt	Indicativ	Titlul reglementarilor	Publicată în:
A. REGLEMENTARI PRIVIND EXECUTIA LUCRARILOR DE FUNDATII			
A.1.	NP 112-2014	Normativ pentru proiectarea fundatiilor de suprafata	O.M.T.C.T. nr. 2352/2014
B. REGLEMENTARI PRIVIND EXECUTAREA LUCRARILOR DE COFRAJE			
B.1.	C 162-73	Normativ pentru alcatuirea, executarea si folosirea cofrajelor metalice plane pentru pereti din beton monolit la cladiri	Buletinul Constructiilor nr. 7/74
B.2.	C 11-74	Instructiuni tehnice privind alcatuirea si folosirea in constructii a panourilor din placaj pentru cofraje	Buletinul Constructiilor nr. 4/75
B.3.	GT 014-1997	Ghid pentru proiectarea si utilizarea cofrajelor in constructii	Buletinul Constructiilor nr.

			12/97
B.4.	NE 012/2/2010	Cap.7 Cofraje si sustineri	Buletinul Constructiilor nr. 14/2010
C. REGLEMENTARI PRIVIND EXECUTAREA LUCRARILOR DE BETOANE			
C.1.	C 16-84	Normativ pentru realizarea, pe timp friguros, a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente	Buletinul Constructiilor nr. 6/85
C.2.	NE 012/2/2010	Cap. 8 Armatura nepretensionata	Buletinul Constructiilor nr. 14/2010
C.3.	C 122-89	Instructiuni tehnice pentru proiectarea si executarea lucrarilor de constructii din beton aparent cu parament natural	Buletinul Constructiilor nr. 2/91
C.4.	NE 012/2/2010	Cap. 13-15 Montarea elementelor prefabricate, Tolerante geometrice, Controlul calitatii si receptia lucrarilor.	Buletinul Constructiilor nr. 14/2010
C.5.	C 149-87	Instructiuni tehnice privind procedee de remediere a defectelor pentru elemente de beton si beton armat	Buletinul Constructiilor nr. 5/87
C.6.	C 155-2013	Normativ privind prepararea si utilizarea betoanelor cu agregate usoare	Buletinul Constructiilor nr. 9/2013
C.7.	C 238-92	Instructiuni tehnice provizorii, privind realizarea betoanelor de clasa (Bc 60 – Bc 80)	Buletinul Constructiilor nr. 1/93
C.8.	C 248-93	Instructiuni tehnice pentru realizarea betoanelor de nisip	Buletinul Constructiilor nr. 2/94
D. REGLEMENTARI PRIVIND VERIFICAREA CALITATII SI RECEPTIA LUCRARILOR DE CONSTRUCTII SI INSTALATII			
D.1.	C 56-85	Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii și instalatii aferente	Buletinul Constructiilor nr. 1-2/86
D.2.	C 26-85	Normativ pentru incercarea betonului prin metode nedistructive	Buletinul Constructiilor nr. 8/85 si 2/87
D.3.	C 54-81	Instructiuni tehnice pentru incercarea betonului cu ajutorul carotelor	Buletinul Constructiilor nr. 2/82
D.4.	C 56-2002	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor.	Buletinul Constructiilor nr. 19-20/2004
D.5.	C 117-70	Instructiuni tehnice pentru folosirea radiografiei la determinarea defectelor din elementele de beton armat	Buletinul Constructiilor nr. 9/70
D.6.	C 200-81	Instructiuni tehnice pentru controlul calitatii betonului la constructii ingineresti ingropate, prin metoda carotajului sonic.	Buletinul Constructiilor nr. 6/82
D.7.	C 150-99	Normativ privind calitatea imbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole	Ordin 81/N/2010 al MLPAT
E. STANDARDE SI REGLEMENTARI TEHNICE			
C I M E N T			

E.1.	SR EN 197-1:2002 SR EN 197-1/A1:2004 SR EN 197-1/A3:2007	Ciment. Partea 1: Compozitie, specificatii si criteriile de conformitate ale cimenturilor uzuale
E.2.	SR EN 196-1: 2006	Metode de incercare a cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistentelor mecanice
E.3.	SR EN 196-2: 2013	Metode de incercare a cimenturilor. Partea 2: Analiza chimica a cimenturilor
E.4.	SR EN 196-3+A1: 2009	Metode de incercare a cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priza si a stabilitatii
E.5.	SR EN 196-6: 2010	Metode de incercare a cimenturilor. Partea 6: Determinarea finetii
E.6.	SR EN 196-7: 2008	Metode de incercare a cimenturilor. Partea 7: Metoda de prelevare si pregatire a probelor de ciment
E.7.	SR EN 196-8: 2010	Metode de incercare a cimenturilor. Partea 8: Caldura de hidratare. Metoda prin dizolvare
E.8.	SR EN 197-1: 2011	Ciment. Partea 1: Compozitie, specificatii si criteriile de conformitate ale cimenturilor uzuale
E.9.	SR EN 197-2: 2002	Ciment. Partea 2: Evaluarea conformitatii
E.10.	SR EN 413-1:2011	Ciment pentru zidarie. Partea 1: Compozitie, specificatii si criteriile de conformitate
E.11.	SR EN 413-2:2005	Ciment pentru zidarie. Partea 2: Metode de incercare
E.12.	SR 227-5/96	Cimenturi. Incercari fizice. Determinarea caldurii de hidratare.
A G R E G A T E		
E.13.	SR EN 13055-1-2003	Agregate usoare. Partea 1: Agregate usoare pentru betoane, mortare si paste de ciment
E.14.	SR EN 13139-2003	Agregate pentru mortare
E.15.	SR EN 13139-2003-AC-2004	Agregate pentru mortare
E.16.	STAS 4606-80	Agregate naturale grele pentru betoane si mortare cu lianti minerali. Metode de incercare.
E.17.	STAS 2386-79	Agregate minerale usoare. Conditii tehnice generale de calitate
E.18.	STAS 7343-80	Agregate minerale usoare. Granulit.
E.19.	STAS 8177-68	Agregate din zgura expandata pentru betoane usoare
A P A		
E.20.	SR EN 1008-2003	Apa de preparare pentru beton. Specificatii pentru prelevare, incercare si evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apa de preparare pentru beton
A D I T I V I		
E.21.	SR EN 934-2+A1:2012	Aditivi pentru beton, mortar si pasta. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definitii, conditii, marcare si etichetare.
E.22.	SR EN 934-6:2002, SR EN 934-6:2002/ A1:2006	Aditivi pentru beton, mortar si pasta. Partea 6: Esantionare, control si evaluarea conformitatii
E.23.	SR EN 934-5:2008,	Aditivi pentru beton, mortar si pasta. Partea 5: Aditivi pentru beton aplicat prin pulverizare. Definitii, conditii, conformitate, marcare si etichetare
O T E L		
E.24.	ST 009-2005	Specificatie tehnica privind produse din otel utilizate ca armaturi: cerinte si criteriile de performanta
E.25.	SR EN 719-1994	Coordonarea sudarii. Sarcini si responsabilitati.
PLASE SUDATE		

E.26.	SR EN ISO 15630-2:2011	Otel pentru armarea si precomprimarea betonului. Metode de incercare. Partea 2: Plase sudate
E.27.	SR EN ISO 14284:2003	Fonte si oteluri. Prelevarea si pregatirea probelor pentru determinarea compozitiei chimice.
E.28.	SR EN ISO 6892-1:2010	Materiale metalice. Incercarea la tractiune. Partea 1: Metoda de incercare la temperatura ambianta
E.29.	SR EN ISO 7438:2005	Materiale metalice. Incercarea la indoire.
E.30.	SR 438-1:2012	Produse de otel pentru armarea betonului. Partea 1: Otel beton laminat la cald. Marci si conditii.
E.31.	SR 438-3:2012	Produse de otel pentru armarea betonului. Partea 3: Plase sudate
B E T O A N E		
E.32.	SR EN 206-1:2002	Beton. Partea 1: Specificatie, performanta, productie si conformitate, cu amendamentele SR EN 206-1:2002/A1:2005, SR EN 206-1:2002/A2:2005 si erata SR EN 206-1:2002/C91:2008
E.33.	SR 13510:2006	Beton. Partea 1: Specificatie, performanta, productie si conformitate. Document national de aplicare a SR EN 206-1, cu erata SR 13510:2006/C91:2008
E.34.	SR EN 3518:2009	Incerari pe betoane. Determinarea rezistentei la inghet-dezghet prin masurarea variatiei rezistentei la compresiune si/sau modulului de elasticitate dinamic relativ
E.35.	SR EN ISO 9001:2008 SR EN ISO 9001:2008 /AC:2009	Sisteme de management al calitatii. Cerinte
E.36.	SR EN 12350-1:2009	Incercare pe beton proaspat. Partea 1: Esantionare
E.37.	SR EN 12350-2:2003	Incercare pe beton proaspat. Partea 2: Incercare de tasare
E.38.	SR EN 12350-3:2003	Incercare pe beton proaspat. Partea 3: Incercare Vebe
E.39.	SR EN 12350-4:2002	Incercare pe beton proaspat. Partea 4: Grad de compactare
E.40.	SR EN 12350-5:2002	Incercare pe beton proaspat. Partea 5: Incercare cu masa de raspandire
E.41.	SR EN 12350-7:2009	Incercare pe beton proaspat. Partea 7: Continut de aer. Metode prin presiune
E.42.	SR EN 12390-1:2002 SR EN 12390-1:2002 /AC:2006	Incercare pe beton intarit. Partea 1: Forma, dimensiuni si alte conditii pentru epruvete si tipare
E.43.	SR EN 12390-2:2009	Incercare pe beton intarit. Partea 2: Pregatirea si pastrarea epruvetelor pentru pentru incercari de rezistenta
E.44.	SR EN 12390-3:2009	Incercare pe beton intarit. Partea 3: Rezistenta la compresiune a epruvetelor
E.45.	SR EN 12390-5:2009	Incercare pe beton intarit. Partea 5: Rezistenta la intindere prin incovoiere a epruvetelor
E.46.	SR EN 12390-6:2002 SR EN 12390-6 / AC:2006	Incercare pe beton intarit. Partea 6: Rezistența la întindere prin despicare a epruvetelor
E.47.	SR EN 12390-8:2009	Incercare pe beton intarit. Partea 8: Adancimea de patrundere a apei sub presiune
E.48.	SR EN 12504-1:2009	Incercare pe beton in structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare si incercari la compresiune
E.49.	SR EN 12504-2:2002	Incerari pe beton in structuri. Partea 2: Incercari nedistructive. Determinarea indicelui de recul
E.50.	SR EN 12504-3:2006	Incerari pe beton in structuri. Partea 3: Determinarea fortei de smulgere

E.51.	SR EN 12504-4:2004	Incercari pe beton in structuri. Partea 4: Determinarea vitezei de propagare a ultrasunetelor
E.52.	SR EN 13670-1:2002	Executia structurilor de beton.Parte 1: Conditii comune
E.53.	SR EN 13791:2007	Evaluarea in-situ a rezistentei la compresiune a betonului din structuri si din elemente prefabricate, cu erata SR EN 13791/C91:2007
E.54.	SREN 14487-1:2006	Beton pulverizat. Partea 1: Definitii, specificatii si conformitate
E.55.	SR EN 14487-2:2007	Beton care se aplică prin pulverizare. Partea 2: Executie
E.56.	NE 012/1 -2007	Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului
E.57.	SR EN 1992-1-1	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru cladiri

Principalele reglementari legislative:

Legea privind calitatea in constructii nr. 10/1995

Regulament privind conducerea si asigurarea calitatii in constructii- aprobat prin HG nr. 261/1994

Regulament de receptie al lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora- aprobat prin HG 273/1994

2.2. DOMENIUL DE APLICARE

Documentele de referință, arătate mai sus, se vor aplica la procurarea materialelor, punerea lor in operă, la executarea, verificarea si receptia lucrărilor, asa cum se arată in cuprinsul caietului de sarcini.

CAPITOLUL III

TERASAMENTE

A. SAPATURI

1. GENERALITATI

Acest capitol cuprinde specificatii pentru lucrarile de executie a sapaturilor necesare.

2. STANDARDE DE REFERINTA

- STAS 9824/0-74 : Trasarea pe teren a constructiilor.Prescriptii generale.
- STAS 9824/1-87: Trasarea pe teren a constructiilor civile, industriale si agrozootehnice.
- C 169-88 : Normativ privind executarea lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale BC5/89.
- C 56-85 : Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente BC 1-2/1986.

- C 83-75 : Indrumator privind executia trasarii de detaliu in constructii BC 1/1976.

3. EXECUTIA LUCRARILOR

3.1. LUCRARI CE TREBUIESC TERMINATE INAINTE DE INCEPEREA LUCRARILOR DE SAPATURA

- curatirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni pe intreaga suprafata pe care se executa terasamentele, cu stringerea in gramezi a materialelor rezultate si indepartarea lor.
- saparea si depozitarea pamintului vegetal.
- indepartarea apelor de suprafata, daca este cazul.
- trasarea pe teren a constructiei.
- trasarea lucrarilor de detaliu pentru sapaturi.

3.2. LUCRARI PROPRIU-ZISE DE SAPATURA

- executia sapaturilor generale care se opresc cu 10-20 cm deasupra cotei finale de proiect.
- retrasarea lucrarilor de detaliu pentru sapaturi, daca este cazul.
- executia sapaturilor manuale care se opresc cu 10-20 cm deasupra cotei finale din proiect.

3.3. TERMINAREA LUCRARILOR DE SAPATURA

- finisarea sapaturii (saparea ultimului strat de 10-20 cm) trebuie facuta imediat inainte de inceperea lucrarilor de turnare a betonului.

4. ABATERI ADMISE

Tolerantele (in cm) admise la trasarea constructiei sint:

- pe orizontala: coordonate rectangulare de trasare +/-2cm laturi pe conturul de trasare +/-4cm.
- pentru cota +/-0,00 toleranta admisibila este de +/-1cm.
- pentru unghiuri +/-1 grad.
- in cazul depasirii oricareia din abaterile admisibile este interzisa inceperea executarii corpului fundatiilor inainte de a se efectua toate corecturile necesare sau cu acordul scris al proiectantului.

5. VERIFICARI IN VEDEREA RECEPTIEI

Se verifica:

- elemente geometrice (lungimi, latimi, cote de nivel) in corespondenta cu proiectul;
- in toate cazurile in care se constata ca la cota de nivel stabilita prin proiect natura terenului nu corespunde cu cea din proiect, solutia de continuare a lucrarilor nu poate fi stabilita decit pe baza unor dispozitii scrise ale proiectantului;
- documentul de atestare a calitatii (naturii) terenului de fundare il constituie procesul verbal de receptie intocmit de catre conducatorul lucrarilor impreuna cu specialistul din partea proiectantului, beneficiarului si a reprezentantului organului de stat privind calitatea

construcțiilor (faza determinanta), procesele verbale inscriindu-se in "Registrul de procese verbale de lucrari ascunse" si semnate de toti proiectantii.

6. MASURATOARE SI DECONTARE

Sapaturile se vor plati la metru cub in cazul sapaturilor manuale si la 100 metri cubi in cazul celor mecanice.

B. UMPLUTURI

1. GENERALITATI

Acest capitol cuprinde specificatii pentru lucrarile de umpluturi.

2. STANDARDE DE REFERINTA

- C 169-88 : Normativ pentru executarea lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale (BC 5/89)
- C 56-85 : Normativ pentru verificarea calitatii si receptionarii lucrarilor de constructii (BC 1-2/86).
- C 29-85: Normativ pentru consolidarea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice
- GE 026-97: Ghid pentru executarea compactarii in plan orizontal si inclinat a terasamentelor (BC 5/98).
- GT 001-96: Ghid privind criteriile de alegere a incercarilor si metodelor de determinare a caracteristicilor fizice si mecanice ale pamanturilor
- STAS 9850 - 89: Lucrari de imbunatatiri funciare. Verificarea compactarii terasamentelor.
- STAS 1913/13-83: Determinarea caracteristicilor de compactare.Incercarea Proctor.
- STAS 1913/15-75: Teren de fundare. Determinarea greutatii volumice pe teren.
- STAS 1242/6 - 76: Teren de fundare. Cercetarea terenului prin penetrare statica.
- STAS 1242/9 - 76: Teren de fundare. Cercetarea geofizica a terenului prin metode radiometrice.
- C 159-1989: Instructiuni tehnice pentru cercetarea terenului de fundare prin metoda penetrarii cu con, penetrare statica, penetrare dinamica, vibropenetrare.

3. MATERIALE

Se va utiliza pamantul rezultat din sapaturi cu exceptia solului vegetal(daca este cazul) si a pamanturilor cu un continut de materii organice mai mari de 6%(daca se intercepteaza in sapatura).

Din sapaturi rezulta urmatoarele tipuri de pamanturi:

- sol vegetal;
- nisip cu resturi vegetale;
- nisipuri medii si medii fine cu intercalatii nisipos-prafoase;

4. EXECUTIA LUCRARILOR

Compactarea pamintului folosit ca umplutura in jurul constructiei se va face prin imprastierea si compactarea cu maiul de mina in straturi de cca.20cm grosime sau compactare manuala cu mijloace mecanice.

Umpluturile de sub pardoseala se vor executa din balast conform detaliilor din proiect urmarindu-se o compactare corespunzatoare.

Procesul de realizare a umpluturilor cuprinde urmatoarele etape:

- 4.1. Pregatirea amprizei;
- 4.2. Excavarea si transportul materialelor de la depozitii de pamant pe santier;
- 4.3. Punerea in opera a umpluturilor in straturi elementare uniforme;
- 4.4. Compactarea umpluturilor.

4.1. Pregatirea amprizei:

Lucrarile constau in curatirea riguroasa a fundului sapaturilor atat la interior cat si la exteriorul constructiei de pamantui vegetal, resturi de constructie si alte materiale.

Inainte de asezarea primului strat de umplutura se va compacta stratul de baza pentru a-i mari capacitatea portanta.

4.2. Excavarea si transportul materialelor de la depozitii de pamant pe santier:

Materialul pentru umplutura se va aduce de la depozitii de pamant rezultat din sapatura situat in afara amplasamentului. Transportul se va face cu mijloace auto.

4.3. Punerea in opera a umpluturilor in straturi elementare uniforme:

Punerea in opera se face in straturi uniforme prin imprastiere cu lopata. La interior umpluturile se executa pana sub startul de rupere a capilaritati din pietris, iar la exterior pana la nivelul terenului natural existent, urmand ca restul pana la terenul sistematizat sa se execute odata cu sistematizarea verticala a amplasamentului.

Se va utiliza partial pamantui rezultat din sapaturi cu exceptiile de la pct. 3.1., fara corpuri straine(moloz, caramizi, etc.) si partial piatra sparta. Pamanturile fiind diferite, umplutura se va executa in straturi alternante.

Se va verifica natura pamantului pus in lucrare ca sa corespunda cu cel de la cap.3 si umiditatea acestuia urmand a se aduce la umiditatea optima de compactare.

Grosimea straturilor va fi urmatoarea:

- 30-40cm, pentru straturile din pamanturi necoezive;
- 30cm pentru straturile din pamanturi coezive;

Numarul de treceri cu utilajul peste fiecare strat va fi urmatorul:

- 4... 5 treceri pentru straturile din pamanturi necoezive;
- 5...6 treceri pentru straturile din pamanturi coezive;

Pentru definitivarea umiditatii optime, a grosimii straturilor si a numarului optim de treceri cu utilajul astfel incat sa se realizeze gradul de compactare (D) si greutatea volumica in

stare uscata prescrise, inainte de realizarea lucrarilor se va executa o pista experimentală pe care se va executa o compactare de proba.

Caracteristicile de compactare (Y_{dmax} și umiditatea optimă de compactare) pentru fiecare tip de pamant pus in opera vor fi stabilite prin incercari PROCTOR comandate unui laborator autorizat (Y_{dmax} -greutatea volumica maxima in stare uscata).

4.4. Compactarea umpluturiilor:

Deoarece compactarea se face in spatii inguste se recomanda utilizarea maiului mecanic sau pneumatic de 150-200 kg cu 50-60 lovituri pe minut sau vibro-maiuri de aceasi greutate cu o frecventa de 500-600 lovituri pe minut.

Pe zona fara subsol, de la nivelul terenului natural pana sub stratul de pietris, se recomanda a se utiliza placa vibratoare usoara (0,1-0,2 tone) cu frecventa 3000-4000 vibratii/minut, selectandu-se pentru umplutura pamant necoeziv.

Numarul de treceri și grosimea straturilor este precizata la cap. 4.3. urmand a fi definitive pe pista experimentală.

Verificarea compactarii se va face conform precizarilor de la cap.5.

5. VERIFICARI IN VEDEREA RECEPTIEI

5.1. Se vor verifica urmatoarele:

- indepartarea stratului vegetal de la suprafata;
- pregatirea amprizei conform cap. 4.1;
- corespondenta cu proiectului a naturii pamantului utilizat (vezi cap.3);
- respectarea tehnologiei de punere in opera din cap. 4.3;
- realizarea compactarii la parametri ceruti in cap. 5.2;
- realizarea umpluturiilor la cotele din proiect;

5.2. Verificarea compactarii terasamentelor:

Verificarea lucrarilor de compactare se face de catre un laborator atestat și cade in sarcina executantului.

Verificarea compactarii se face conform STAS 9850-89.

Se va urmări realizarea gradului de compactare (D) definit conf. STAS 9850-89 și umiditatea pamantului compactat in lucrare comparativ cu umiditatea optimă de compactare stabilita cu metoda PROCTOR.

Gradul de compactare mediu ce va trebui realizat este de 95%, iar cel minim de 92%.

Abateră fata de umiditatea optimă de compactare va fi de maxim $\pm 3,0-5,0\%$.

Greutatea volumica maxima a pamantului in stare uscata și umiditatea optimă de compactare vor fi precizate de proiectant dupa efectuarea incercarii PROCTOR pe probe prelevate de la fata locului pe timpul executării lucrarilor de sapaturi (inainte de executarea umpluturilor).

Metodele de verificare a straturilor vor fi identice cu cele folosite pe pista experimentală.

Verificarile se vor efectua pentru fiecare strat elementar si pentru fiecare tip de pamant pe toata grosimea umpluturii, frecventa lor fiind de una la fiecare 50 mc de pamant compactat.

Pentru fiecare tip de pamant si pentru fiecare strat compactat numarul minim de puncte de verificare este 3.

Se vor face verificari suplimentare in zonele unde vizual calitatea compactarii pare a nu fi corespunzatoare.

Rezultatele verificarilor se inregistreaza intr-un tabel conform ANEXEI A din STAS 9850-89, iar punctele unde s-au facut determinarile vor fi pozitionate pe un plan specificandu-se si numarul stratului.

Daca valorile obtinute pentru gradul de compactare (D) in cuprinsul unui strat sunt egale sau superioare valorii minime precizate in acest capitol si este realizata media indicata atunci stratul verificat se considera compactat satisfacator si se accepta lucrarea.

Daca nu sunt indeplinite aceste conditii se procedeaza la scarificarea si recompactarea lui;

In situatia cand nici dupa recompactare nu se obtin parametri impusi stratului respectiv se indeparteaza din lucrare.

Cand se realizeaza gradul de compactare, dar nu si umiditatea, acest strat poate fi acceptat daca media aritmetica a umiditatii lui impreuna cu cele ale straturilor in care este intercalat se incadreaza in limitele admisibile.

Receptia lucrarilor de terasamente se va face de reprezentantului beneficiarului si al executantului pe baza tuturor verificarilor efectuate pe parcurs, intocmindu-se un proces verbal de receptie ce se ataseaza la cartea constructiei.

6. MASURARE SI DECONTARE

Umpluturile se vor plati la metru cub de umplutura efectiv efectuata.

Orice neconcordanta cu prevederile prezentului caiet de sarcini vor fi aduse la cunostinta proiectantului.

CAPITOLUL IV **BETOANE**

1. GENERALITĂȚI

Prezentul capitol tratează condițiile tehnice generale necesare la proiectarea și execuția elementelor sau structurilor din beton simplu, beton armat și beton precomprimat pentru poduri de șosea.

La execuția betoanelor din fundații, elevații, suprastructuri din beton armat și beton precomprimat, prevederile din prezentul capitol se vor completa și cu prevederile specifice cuprinse în capitolele "Infrastructuri - fundații directe; Infrastructuri – fundații indirecte de adâncime; Infrastructuri – culei, pile; Suprastructuri din beton armat; Suprastructuri de tip mixt".

De asemenea se vor avea în vedere și reglementările cuprinse în anexele I.1, I.3, I.4, I.5 din "Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat"- indicativ NE 012-99, aprobat de M.L.P.A.T. cu Ordinul 59/N din 24 august 1999 , prevederile din STAS 10111/2-87 și "Codului de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007.

Clasa betonului este definită conf NE 012/2-2010 pe baza rezistenței caracteristice $f_{ck.cil}$ ($f_{ck.cub}$), care este rezistența la compresiune în N/mm^2 , determinată pe cilindri de $\varnothing 150/H=300$ mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm, la vârsta de 28 zile, sub a cărei valoare se pot situa statistic, cel mult 5% din rezultate. Epruvetele vor fi păstrate conform STAS 1275/88.

Pentru corelarea cu clasele de betoane definite conf "STAS 10111/2-87", se prezintă în continuare un tabel de echivalență:

Clasa betonului conform NE 012/2-2010	Clasa Betonului conf STAS 10111/2-87
C 4/5	Bc 5
C 8/10	Bc 10
C 12/15	Bc 15
C 16/20	Bc 20
C20/25	Bc 25
C 25/30	Bc 30
C 30/37	-
C 35/45	Bc 35
C 40/50	Bc 50
C 45/55	-
C 50/60	Bc 60

- Pentru asigurarea durabilității, proiectul va ține cont de modul și gradul în care lucrarea este expusă la unii factori agresivi ai mediului și va respecta "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ CP 012/1-2007

Dacă după analizarea condițiilor speciale de mediu se impun măsuri speciale, clasa betonului va fi stabilită în acord cu următorii parametri:

- gradul de impermeabilitate;
- tipul de ciment;
- conținutul minim de ciment;
- raportul apă/ciment maxim.

La proiectarea și executarea unor poduri din beton armat și beton precomprimat, cu caracter deosebit, se recomandă colaborarea cu laboratoare de specialitate și catedre de specialitate din învățământul superior care poate avea ca obiect:

- aprofundarea unor probleme privind calculul solicitărilor;
- verificarea comportării prin încercări pe modele sau la scară naturală;
- elaborarea de caiete de sarcini speciale;
- stabilirea de măsuri pentru asigurarea durabilității și asistenței tehnice la execuție.

2. MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR

2.1 CIMENT

Cimenturile vor satisface cerințele din standardele naționale de produs sau din standardele profesionale.

Cimenturile uzuale, conform SR EN 197-1:2011, sunt grupate in cinci tipuri principale de ciment după cum urmează:

- CEM I Ciment Portland
- CEM II Ciment Portland compozit
- CEM III Ciment de furnal
- CEM IV Ciment puzzolanic
- CEM V Ciment compozit

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora, precum și domeniul și condițiile de utilizare sunt precizate în Anexa M din “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007 , NE 013-02 si NE 012/2-2010 anexa I.1.

Livrare și transport

Cimentul se livrează ambalat în saci de hârtie sau vrac, transportat în vehicule rutiere sau vagoane de cale ferată, însoțit de documentele de certificare a calității.

În cazul cimentului vrac, transportul se face numai în vehicule rutiere, cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferată speciale tip Z. V. C. cu descărcare pneumatică.

Cimentul va fi protejat de umezeală și impurități în timpul depozitării și transportului.

În cazul în care utilizatorul procură cimentul de la un depozit (bază 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;
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător și datele înscrise în acesta;
- garanția respectării condițiilor de păstrare;
- numărul buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat și datele conținute în acesta, inclusiv precizarea condițiilor de utilizare, în toate cazurile în care termenul de garanție a expirat.

Obligațiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor înscrie în contractul între furnizor și utilizator.

Conform standardului SR EN 196/ 7-95 pentru verificarea conformității unei livrări sau a unui lot cu prevederile standardelor, cu cerințele unui contract sau cu specificațiile unei comenzi, prelevarea probelor de ciment trebuie să aibă loc în prezența producătorului (vânzătorului) și a utilizatorului. De asemenea, prelevarea probelor de ciment poate să se facă în prezența utilizatorului și a unui delegat a cărui imparțialitate să fie recunoscută atât de producător cât și de utilizator.

Prelevarea probelor se face în general înaintea sau în timpul livrării. Totuși dacă este necesar se poate face după livrare, dar cu o întârziere de maximum 24 de ore.

2.1.1 Depozitarea

Depozitarea cimentului se face numai după recepționarea cantitativă și calitativă a acestuia, conform prevederilor din Anexa VI. 1 din Codul de practică NE 012/2-2010, inclusiv prin constatarea existenței și examinarea documentelor de certificare a calității și verificarea capacității libere de depozitare în silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperi special amenajate.

Până la terminarea efectuării determinărilor, acesta va fi depozitat în depozitul tampon inscripționat.

Depozitarea cimentului în vrac se face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate prin înscriere vizibilă a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat în saci, trebuie să se facă în încăperi închise. Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ține evidența loturilor de ciment depozitate în fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirilor și a livrărilor. Sacii vor fi așezați în stive pe scânduri, dispuse cu interspații, pentru a se asigura circulația aerului la partea inferioară a stivei și la o distanță de 50 cm de la pereții exteriori, păstrând împrejurul lor un spațiu suficient pentru circulație. Stivele vor avea cel mult 10 rânduri de saci suprapuși.

Nu se va depăși termenul de garanție prescris de producător, pentru tipul de ciment utilizat.

Cimentul rămas în depozit peste termenul de garanție sau în condiții improprii de depozitare, va putea fi întrebuințat la lucrări de beton și beton armat, numai după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

2.1.2 Controlul calității cimentului

Controlul calității cimentului se face:

- la aprovizionare, inclusiv prin verificarea certificatului de calitate/garanție emis de producător sau de baza de livrare conform tabel 22 din “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat conform ANEXA VI.1 punctul B.1 din “Codul de practică” - NE 012/2-2010.

Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele SREN 196-1/2006, SREN 196-3+A1:2009, SREN 196-6/2010, SREN 196-7/2008, SREN 196-8/2010.

2.1.3 Agregate

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă normală cuprinsă între 2201 și 2500 kg/m³, se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală și/sau concasarea rocilor.

Agregatele vor satisface cerințele prevăzute în, SREN 12620+A1:2009.

Pentru prepararea betoanelor, curba de granulozitate a agregatului total se stabilește astfel încât să se încadreze funcție de dozajul de ciment și consistența betonului, în zona recomandată conform ANEXEI L din “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007 iar pentru realizarea elementelor prefabricate și NE 013-02.

2.1.4 Producerea și livrarea agregatelor

Deținătorii de balastiere/cariere sunt obligați să prezinte la livrare certificatul de calitate pentru agregate și certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

Stațiile de producere a agregatelor (balastierele) vor funcționa numai pe bază de atestat eliberat de o comisie internă în prezența unui reprezentant desemnat de I.S.C Inspectoratul de Stat în Construcții.

Pentru obținerea atestatului, stațiile de producere a agregatelor trebuie să aibă un sistem propriu de asigurare a calității (sau să funcționeze în cadrul unui agent economic cu sistem de asigurare a calității care să cuprindă și această activitate) care să fie cunoscut, implementat și să asigure calitatea produsului livrat la nivelul prevederilor din reglementări, comenzi sau contracte. Șeful stației va fi atestat de I.S.C. prin inspecțiile teritoriale. Reatestarea stației se va face după aceeași procedură la fiecare 2 (doi) ani.

Pentru aceasta, stațiile de producere a agregatelor trebuie să dispună de:

- autorizațiile necesare exploatării balastierei și documentele care să dovedească natura zăcământului;
- documentele cu privire la sistemul de asigurare a calității adoptat (de exemplu: manualul de calitate, proceduri generale de sistem, proceduri operaționale, plan de calitate, regulament de funcționare, fișele posturilor, etc);
- depozite de agregate, cu platforme amenajate și având compartimente separate și marcate pentru numărul necesar de sorturi rezultate;
- utilaje de sortare etc., în bună stare de funcționare, atestate CNAMEC (Comisia Natională de atestare a mașinilor și echipamentelor de construcții);
- personal care va avea cunoștințele și experiența necesare pentru acest gen de activități, ce se va dimensiona în concordanță cu prevederile sistemului de asigurare a calității;
- laborator autorizat, sau dovada colaborării prin convenție sau contract, cu alt laborator autorizat.

Comisia de atestare internă va avea următoarea componență:

- președinte – conducătorul tehnic al agentului economic (cu studii de specialitate) sau în lipsa acestuia un specialist atestat de M.L.P.T.L. ca "Responsabil tehnic cu execuția", angajat permanent sau în regim de colaborare;
- membri;
- specialist cu atribuții în domeniul controlului de calitate;
- specialist cu atribuții în domeniul mecanizării;
- șeful laboratorului autorizat al unității tutelare sau al laboratorului cu care s-a încheiat o convenție sau un contract de colaborare.

În cazul în care atribuțiile specialistului din domeniul controlului de calitate sunt exercitate prin cumul de funcții (în conformitate cu sistemul de asigurare a calității adoptat) de una din persoanele nominalizate în comisie, nu va mai fi necesară participarea unui alt specialist.

Specialistul din domeniul mecanizării va putea fi angajat în regim de colaborare pentru participarea la acțiunile privind atestarea balastierei și va avea cunoștințele necesare verificării tehnice a utilajelor și aparaturii utilizate.

Verificările periodice se vor face trimestrial de către comisia de atestare pentru menținerea condițiilor avute în vedere la atestare și funcționarea sistemului de asigurare a calității.

În vederea rezolvării neconformităților constatate cu ocazia auditului intern, a verificărilor trimestriale sau a inspecțiilor efectuate de organisme abilitate, agentul economic (stația de preparare agregate sau forul tutelar) va lua măsuri preventive sau corective după caz. Ducerea la îndeplinire a acțiunilor corective se comunică în maximum 24 ore organului constatator pentru a decide în conformitate cu prevederile următoare.

În situația constatării unor deficiențe cu implicații asupra calității agregatelor se vor lua următoarele măsuri:

OPRIREA livrării de agregate pentru betoane dacă se constată cel puțin una din următoarele deficiențe:

- deteriorarea pereților padocurilor de depozitare a agregatelor;
- deteriorarea platformei de depozitare a agregatelor;
- lipsa personalului calificat ce deservește stația;
- nerespectarea instrucțiunilor de întreținere a utilajelor;
- alte deficiențe ce pot afecta nefavorabil calitatea agregatelor.

OPRIREA funcționării stației de producere a agregatelor în baza uneia din următoarele constatări:

- dereglarea utilajelor de sortare, spălare a agregatelor;
- obținerea de rezultate necorespunzătoare privind calitatea agregatelor;
- nerespectarea efectuării încercărilor conform reglementărilor în vigoare;
- nefuncționarea sistemului de asigurare a calității.

În aceste cazuri reluarea activității în condiții normale se va face pe baza reconfirmării certificatului de atestare de către comisia de atestare.

Alegerea dimensiunii maxime a agregatelor se va face conform celor prezentate în paragraful "Proiectarea amestecului".

Agregatele ce sunt utilizate la prepararea betoanelor care vor fi expuse în medii umede trebuie verificate în prealabil prin analiza reactivității cu alcaliile din beton.

2.1.5 Transportul și depozitarea

Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării.

Depozitarea agregatelor trebuie făcută pe platforme betonate având pante și rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separată a diferitelor sorturi se vor crea compartimente cu înălțime corespunzătoare pentru evitarea amestecării cu alte sorturi. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat.

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

Controlul calității agregatelor

Controlul calității agregatelor este prezentat în Tabel 22 din "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ CP 012/1-2007, iar metodele de verificare sunt reglementate în STAS 4606/80.

Pentru elementele prefabricate se va respecta și Codul de practica NE 013-02 Anexa 7.1.

2.2 APA

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008-2003.

2.3 ADITIVI

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

- îmbunătățirea lucrabilității betoanelor destinate executării elementelor cu armături dese, secțiuni subțiri, înălțime mare de turnare;

- punerea în operă a betoanelor prin pompare;
- îmbunătățirea gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii sau situate în medii agresive;
- îmbunătățirea comportării la îngheț - dezgheț;
- realizarea betoanelor de clasă superioară;
- reglarea procesului de întărire, întârziere sau accelerare de priză în funcție de cerințele tehnologice;
- creșterea rezistenței și a durabilității prin îmbunătățirea structurii betonului.

Aditivii trebuie să îndeplinească cerințele din reglementările specifice sau agrementele tehnice în vigoare.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie în cazurile menționate în tabelul următor:

Nr. crt	Categoria de betoane	Aditiv recomandat	Observații
1	Betoane supuse la îngheț - dezgheț repetat	antrenor de aer	
2	Betoane cu permeabilitate redusă	Reducător de apă - plastifiant	După caz: - intens reducător - superplastifiant
3	Betoane expuse în condiții de agresivitate intensă și foarte intensă	idem	După caz: -intens reducător superplastifiant -inhibitor de coroziune
4	Betoane de rezistență având clasa cuprinsă între C 12-15 și C 30/37 inclusiv	plastifiant sau superplastifiant	Tasarea betonului: T3-T3/T4 sau T4/T5-T5
5	Betoane executate monolit având clasa \geq C 35/45	superplastifiant - intens reducător de apă	
6	Betoane fluide - cu tasare egala cu T5	superplastifiant	
7	Betoane masive Betoane turnate prin tehnologii speciale (fără vibrare)	(Plastifiant) Superplastifiant + întârziator de priză	
8	Betoane turnate pe timp călduros	Întârziator de priză + Superplastifiant (Plastifiant)	
9	Betoane turnate pe timp friguros	Anti-îngheț + accelerator de priză	
10	Betoane cu rezistențe mari la termene scurte	Acceleratori de întărire	

În cazurile în care deși nu sunt menționate în tabel, executantul apreciază că din motive tehnologice trebuie să folosească obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul proiectantului și includerea acestora în documentația de execuție.

Stabilirea tipului de aditivi sau a combinației de aditivi se va face după caz de Proiectant, Executant sau Furnizorul de beton, luând în considerare recomandările din tabel, ANEXA I.3 și ANEXA I.4 - pct. 3.2.2. din Codul de practică NE 012 - 99 iar pentru elementele prefabricate se va respecta și Codul de practica NE 013-02.

În cazurile în care se folosesc concomitent două tipuri de aditivi a căror compatibilitate și comportare împreună nu este cunoscută, este obligatorie efectuarea de încercări preliminare și avizul unui institut de specialitate.

Condițiile tehnice pentru materialele componente (altele decât cele obișnuite) prepararea, transportul, punerea în lucrare și tratarea betonului, vor fi stabilite de la caz la caz în funcție de tipul de aditiv utilizat și vor fi menționate în fișa tehnologică de betonare.

2.4 ADAOSURI

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adăuga în beton în cantități de peste 5% substanță uscată față de masa cimentului, în vederea îmbunătățirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietăți speciale.

Adaosurile pot îmbunătăți următoarele caracteristici ale betoanelor: lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistența la agenți chimici agresivi.

Există două tipuri de adaosuri:

- inerte, înlocuitor parțial al părții fine din agregate, caz în care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0 - 3 mm din agregate. Folosirea adaosului inert conduce la îmbunătățirea lucrabilității și compactității betonului.
- active, caz în care se contează pe proprietățile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgura granulată de furnal, cenușă, praful de silice, etc.

În cazul adaosurilor cu proprietăți hidraulice, la calculul raportului A/C se ia în considerare cantitatea de adaos din beton ca parte liantă.

Utilizarea adaosurilor se face în conformitate cu reglementările tehnice specifice în vigoare, agremente tehnice sau pe baza unor studii întocmite de laboratoarele de specialitate. Condițiile de utilizare, condițiile tehnice pentru materiale componente, prepararea, transportul, punerea în lucrare și tratarea betonului se stabilesc de la caz la caz, funcție de tipul și proporția adaosului utilizat.

Adaosurile nu trebuie să conțină substanțe care să influențeze negativ proprietățile betonului sau să provoace corodarea armăturii.

Utilizarea cenușelor de termocentrală se va face numai pe baza unor aprobări speciale cu avizul sanitar eliberat de organismele abilitate ale Ministerului Sănătății.

Transportul și depozitarea adaosurilor trebuie făcută în așa fel încât proprietățile fizico - chimice ale acestora să nu sufere modificări.

3. CERINTE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI

Compoziția unui beton va fi aleasă în așa fel încât cerințele privind rezistența și durabilitatea acestuia să fie asigurate.

3.1 CERINTE PENTRU REZISTENȚĂ

Relația între raportul A/C și rezistența la compresiune a betonului trebuie determinată pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate și pentru o vârstă dată a betonului. Adaosurile din beton pot interveni în determinarea efectivă a raportului A/C.

Rezistențele caracteristice f.ck. determinate pe cilindru sau cub sunt următoarele:

Clasa de rezistență a betonului	C 4/5	C 8/10	C 12/15	C 16/20	C 20/25
f.ck.cil. N/mm ²	4	8	12	16	20
f.ck.cub. N/mm ²	5	10	15	20	25
Clasa de rezistență a betonului	C 25/30	C30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55
f.ck.cil. N/mm ²	25	30	35	40	45
f.ck.cub. N/mm ²	30	37	45	50	55

3.2 CERINTE PENTRU DURABILITATE

Pentru a produce un beton durabil care să reziste expunerii la condițiile de mediu concrete din amplasamentul podului și care să protejeze armătura împotriva coroziunii trebuie respectate următoarele cerințe:

- selectarea materialelor componente ale betonului astfel încât să nu conțină impurități care pot dăuna armăturii;
- alegerea compoziției astfel încât betonul:
- să satisfacă toate criteriile de performanță specificate pentru betonul întărit.
- să poată fi turnat și compactat pentru a forma o structură compactă pentru protejarea armăturii.
- să se evite acțiunile interne ce dăunează betonului (exemplu: reacție alcali - agregate).
- să reziste acțiunilor externe cum ar fi influențele mediului înconjurător.
- amestecarea, transportul, punerea în operă și compactarea betonului proaspăt să se facă astfel încât materialele componente ale betonului să fie uniform distribuite în amestec, să nu segreghe și betonul să realizeze o structură compactă;
- tratarea corespunzătoare a betonului pentru obținerea proprietăților dorite ale betonului și protejarea corespunzătoare a armăturii.

Cerințele de durabilitate necesare protejării armăturii împotriva coroziunii, precum și păstrarea caracteristicilor betonului la acțiunile fizico - chimice în timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate în primul rând de permeabilitatea betonului.

În acest sens gradul de impermeabilitate al betonului va fi stabilit funcție de clasa de expunere în care este încadrat podul. Clasele de expunere sunt conform “Codului de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007

Nivelele de performanță la impermeabilitatea betoanelor sunt:

Adâncimea limită de pătrundere a apei (mm)		Presiunea apei (bari)
100	200	
Grad de impermeabilitate		
P_4^{10}	P_4^{20}	4
P_8^{10}	P_8^{20}	8
P_{12}^{10}	P_{12}^{20}	12

Gradul de impermeabilitate este stabilit conform STAS 3622-86.

Rezistența la îngheț-dezgheț a betonului caracterizată prin gradul de gelivitate funcție de numărul de cicluri de îngheț-dezgheț, trebuie să se încadreze în prevederile Tabelului 5.4 din Codul de practica NE 012-99.

Nivelele de performanță la gelivitate a betoanelor sunt:

Gradul de gelivitate al betonului	Număr de cicluri de îngheț – dezgheț
G 50	50
G 100	100
G 150	150

Bordurile trebuie sa reziste la 300 de cicluri de inghet-dezghet si trebuie sa fie protejate contra clorurilor.

Valoarea de bază a deformației specifice la 28 de zile a betonului datorită contracției, pentru betoane obișnuite în condiții normale de întărire este de 0,25% conform STAS 10107/0-90.

4. CERINȚE DE BAZĂ PRIVIND COMPOZIȚIA BETONULUI

4.1 CONDIȚII GENERALE

Alegerea componentelor și stabilirea compoziției betonului proiectat se face de către producător pe baza unor amestecuri preliminare stabilite și verificate de către un laborator autorizat. În absența unor date anterioare se recomandă efectuarea unor amestecuri preliminare. În acest caz, producătorul stabilește compoziția betonului astfel încât să aibă o consistență necesară, să nu segreghe și să se compacteze ușor. Betonul întărit trebuie să corespundă cerințelor tehnice pentru care a fost proiectat și în mod special să aibă rezistența la compresiune cerută. În aceste cazuri, amestecurile de probă ale betonului în stare întărită trebuie să fie supuse încercărilor pentru determinarea caracteristicilor pentru care au fost proiectate. Betonul trebuie să fie durabil, să realizeze o bună protecție a armăturii.

Date privind compoziția betonului

În cazul amestecului proiectat trebuie specificate următoarele date de bază:

- a) Clasa de rezistență;
- b) Dimensiunea maximă a granulei agregatelor;
- c) Consistența betonului proaspăt;
- d) Date privind compoziția betonului (de exemplu raportul A/C maxim, tipul și dozajul minim de ciment), funcție de modul de utilizare a betonului (beton simplu, beton armat), condițiile de expunere etc, în concordanță cu prevederile “Codului de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007 și NE 013-02.

Stația de betoane și utilizatorul

Stația de betoane și utilizatorul au obligația de a livra, respectiv de a comanda beton, numai pe baza unor comenzi în care se va înscrie tipul de beton și detalii privind compoziția betonului conform celor de mai sus, programul și ritmul de livrare precum și partea de structură în care se va folosi.

Livrarea betonului trebuie însoțită de un bon de livrare - transport beton.

Compoziția betonului se stabilește și/sau se verifică de un laborator autorizat; stabilirea compoziției betonului trebuie să se facă:

- la intrarea în funcțiune a unei stații de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment și/sau agregate;
- la schimbarea tipului de aditiv;
- la pregătirea executării unor elemente ale podului, care necesită un beton cu caracteristici deosebite de cele curent preparate, sau de clasă egală sau mai mare de C 20/25.

4.2 PROIECTAREA AMESTECULUI

Cerințe privind consistența betonului

Lucrabilitatea reprezintă capacitatea betonului proaspăt de a putea fi turnat în diferite condiții prestabilite și de a fi compactat corespunzător.

Lucrabilitatea se apreciază pe baza consistenței betonului.

Consistența betonului proaspăt poate fi determinată prin următoarele metode:

- Incercare de tasare, conform SR EN 12350-2:2009;
- Incercare Vebe, conform SR EN 12350-3:2009;
- Determinarea gradului de compactare, conform SR EN 12350-4:2009;
- Incarcarea ca masa de raspandire, conform SR EN 12350-5:2009;

Cerințe privind granulozitatea agregatelor

Se vor respecta prevederile Anexei “L” din “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007

Cerințe privind alegerea tipului, dozajului de ciment și a raportului A/C

Recomandări privind alegerea tipului de ciment sunt prezentate în ANEXA I.2 din “Codul de practică”- NE 012/2-2010.

Raportul A/C este stabilit funcție de condițiile de rezistență impuse betonului.

Alegerea compoziției se face prin încercări preliminare urmărindu-se realizarea cerințelor.

Cerințe privind alegerea aditivilor și adaosurilor

Aditivii și adaosurile vor fi adăugate în amestec numai în asemenea cantități încât să nu reducă durabilitatea betonului sau să producă coroziunea armăturii.

Utilizarea aditivilor se face conform prevederilor TABEL 2a din “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007 pe baza instrucțiunilor de folosire, care trebuie să fie în acord cu reglementările specifice sau agrementele tehnice, bazate pe determinări experimentale.

În ANEXELE I.4 și I.5 din “Codul de practică”- NE 012/2-2010 se prezintă recomandările privind stabilirea compoziției betoanelor.

5. NIVELE DE PERFORMANȚĂ ALE BETONULUI

5.1 BETONUL PROASPĂT

Consistența

Consistența betonului proaspăt se va determina printr-una din cele 4 metode prezentate în “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007 si NE 013-02.

Densitatea aparentă

Determinarea densității aparente, pe betonul proaspăt, se efectuează în conformitate cu STAS 1759-88.

5.2 BETONUL ÎNTĂRIT

Rezistența la compresiune

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice care este rezistența la compresiune N/mm², determinată pe cilindrii de 150/300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm. Valorile acesteia sunt conform tabelului 7 din “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007.

Evoluția rezistenței betonului

În unele situații speciale, este necesar să se urmărească evoluția rezistenței betonului la anumite intervale de timp, pe epruvete de dimensiuni similare cu cele pe care s-a determinat clasa betonului. În aceste cazuri, epruvetele vor fi păstrate în condiții similare cu cele la care este expusă structura și vor fi încercate la intervale de timp prestabilite. În cazurile în care nu se dispune de epruvete, se vor efectua încercări nedistructive, sau încercări pe carote extrase din elementele structurii.

Rezistența la penetrarea apei

Valorile caracteristice sunt conform tabelului 7.2.2 din Codul de practică NE 012/2-2010.

Rezistența la îngheț - dezgheț

Valorile caracteristice sunt conform tabelului 7.2.3 din Codul de practică NE 012/2-2010.

Densitatea betonului

Funcție de densitate, betoanele se clasifică în:

- betoane ușoare - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) de maxim 2000 kg/m³. Sunt produse în întregime sau parțial prin utilizarea agregatelor cu structură poroasă.

- betoane cu densitatea normală (semigrele sau grele) - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) mai mare de 2000 kg/m³ dar nu mai mult de 2500 kg/m³.
- betoane grele - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) mai mare de 2500 kg/m³.

Densitatea betonului întărit se determină conform SR EN 12390-7:2009

6. PREPARAREA BETONULUI

Personalul implicat în activitatea de producere și control a betonului, va avea cunoștințele și experiența necesare și va fi atestat intern pentru aceste genuri de activități.

Se vor respecta prevederile “Codului de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007 iar pentru elementele prefabricate și prevederile Codului de practică NE 013-02.

Stația de betoane este o unitate care produce și livrează beton, fiind dotată cu una sau mai multe instalații (secții) de preparat beton sau betoniere. Certificarea calității betonului trebuie făcută prin grija producătorului, în conformitate cu metodologia și procedurile stabilite pe baza Legii 10, a calității în construcții din 1995 și a Regulamentului privind certificarea calității în construcții.

Stațiile de betoane vor funcționa numai pe bază de atestat, eliberat la punerea în funcțiune, conform prevederilor “Codului de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007 capitol 9.6.

La dozarea materialelor componente ale betonului, se admit următoarele abateri:

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

Amestecarea și încărcarea în mijlocul de transport

Pentru amestecarea betonului, se pot folosi betoniere cu amestecare forțată sau cu cădere liberă. În cazul utilizării agregatelor cu granule mai mari de 40 mm, se vor folosi numai betoniere cu cădere liberă.

Prin amestecare trebuie să se obțină o distribuție omogenă a materialelor componente și o lucrabilitate constantă.

Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră se va face începând cu sortul de agregate cu granulația cea mai mare.

Amestecarea componentelor betonului se va face până la obținerea unui amestec omogen. Durata amestecării depinde de tipul și compoziția betonului, de condițiile de mediu și de tipul instalației.

Durata de amestecare va fi de cel puțin 45 sec. de la introducerea ultimului component.

Durata de amestecare, se va majora după caz pentru:

- utilizarea de aditivi sau adaosuri;
- perioade de timp frigurose;
- utilizarea de agregate cu granule mai mari de 31 mm;
- betoane cu lucrabilitate redusă (tasare mai mică de 50 mm).

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, la începerea turnării, să fie cuprinsă între 5°C și 30°C.

Durata de încărcare a unui mijloc de transport, sau de menținere a betonului în buncărul tampon, va fi de maximum 20 minute.

La terminarea unui schimb, sau la întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră, este obligatoriu ca toba betonierei să fie spălată cu jet puternic de apă, sau apă amestecată cu pietriș și apoi imediat golită complet.

În cazul betonului deja amestecat (preparat la stații, fabrici de betoane), utilizatorul (executantul) trebuie să aibă informații de la producător în ceea ce privește compoziția betonului, pentru a putea efectua turnarea și tratarea betonului în condiții corespunzătoare, pentru a putea evalua evoluția în timp a rezistenței și durabilității betonului din structură.

Aceste informații trebuie furnizate utilizatorului înainte de livrare, sau la livrare. Producătorul va furniza utilizatorului, la cerere, pentru fiecare livrare a betonului următoarele informații de bază:

- denumirea stației (fabricii) producătorului de beton;
- denumirea organismului care a efectuat certificarea de conformitate a betonului, seria înregistrării certificatului și conform punctului 9.2.2., actul doveditor al atestării stației din “Codul de practică”- NE 012/2-2010;
- data și ora exactă la care s-a efectuat încărcarea (și dacă este cazul, precizarea orei la care s-a realizat primul contact între ciment și apă);
- numărul de înmatriculare al mijlocului de transport;
- cantitatea de beton (m³).

Bonul de livrare trebuie să dea următoarele date:

* Pentru amestecul (compoziția) proiectat (ă);

- clasa de rezistență;
- clasa de consistență a betonului;
- tipul, clasa, precum și dozajul cimentului;
- tipul de agregate și granula maximă;
- tipurile de aditivi și adaosuri;
- date privind caracteristici speciale ale betonului, de exemplu gradul de impermeabilitate, gelivitate, etc. Toate datele privind caracteristicile betonului vor fi notate în conformitate cu prevederile punctului 6.1.1.2. din “Codul de practică”- NE 012/2-2010.

Aceste informații pot proveni din catalogul producătorului de beton, care trebuie să conțină informații cu privire la rezistența și consistența betonului, dozare și alte date relevante privind compoziția betonului.

* Pentru amestecul prescris:

- detalii privind compoziția betonului, de exemplu, conținutul de ciment și tipurile de aditivi sau adaosuri;
- clasa de consistență.

În ambele cazuri, trebuie consemnate în bonul de livrare, data și ora sosirii betonului la punctul de lucru, confirmarea de primire a betonului, temperatura betonului la livrare și temperatura mediului ambiant.

După maximum 30 zile de la livrarea betonului, producătorul este obligat să elibereze un certificat de calitate pentru betonul marfă.

Rezultatele necorespunzătoare, obținute pentru probele de beton întărit, vor fi comunicate utilizatorului în termen de 30 zile de la livrarea betonului.

Această condiție va fi consemnată obligatoriu în contractul încheiat între părți.

7. TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

7.1 TRANSPORTUL BETONULUI

Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentelor sau contaminarea betonului.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Transportul betoanelor cu tasare mai mare de 50 mm se va face cu autoagitatoare, iar a betoanelor cu tasare de maxim 50 mm, cu autobasculante cu benă, amenajate corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagoaneți, benzi transportoare, jgheaburi sau tomberoane.

Pe timp de arșiță sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculante pe distanță mai mare de 3 km, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului, urmare a modificării conținutului de apă.

Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compoziția betonului și condițiile atmosferice. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile orientative prezentate în tabelul de mai jos, pentru cimenturi de clasa 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârzietori.

Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare.

Temperatura amestecului de beton (°C)	Durata maximă de transport (minute)	
	cimenturi de clasa 32,5	cimenturi de clasa $\geq 42,5$
$10^{\circ} < t \leq 30^{\circ}$	50	35
$t < 10^{\circ}$	70	50

În general, se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între (5 - 30)°C.

În situația betoanelor cu temperaturi mai mari de 30°C sunt necesare măsuri suplimentare precum: stabilirea de către un institut de specialitate sau un laborator autorizat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă și tratare a betonului și folosirea unor aditivi întârzietori eficienți, etc.

În cazul transportului cu autobasculante, durata maximă se reduce cu 15 minute, față de limitele din tabel.

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă; în cazul agitatoarelor, acestea se vor umple cu cca. 1 m³ de apă și se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute, după care se vor goli complet de apă.

7.2 PREGĂTIREA TURNĂRII BETONULUI

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt la începerea turnării să fie cuprinsă între 5°C și 30°C. În perioada de timp friguros se vor lua măsuri de protecție, astfel încât betonul recent decofrat să se mențină la temperatura de +10°C...+15°C, timp de 3 zile de la turnare. În toate cazurile se va ține seama și de recomandările formulate în cap. 15 "Tratarea betoanelor" din NE 012-2010.

Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- întocmirea procedurii pentru betonarea obiectului în cauză și acceptarea acesteia de către investitor;
- sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc) și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii de execuție;
- sunt stabilite și instruite formațiile de lucru, în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI;
- au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături (după caz); în cazul în care de la montarea la recepționarea armăturii a trecut o perioadă îndelungată (peste 6 luni) este necesară o inspecție a stării armăturii de către o comisie alcătuită din beneficiar, executant, proiectant și reprezentantul ISC (Inspectoratul de Stat în Construcții) care va decide oportunitatea expertizării stării armăturii de către un expert sau un institut de specialitate și va dispune efectuarea ei; în orice caz, dacă se constată prezența frecventă a ruginii neaderente, armătura - după curățire - trebuie să prezinte o reducere a secțiunii sub abaterea minimă prevăzută în standardele de produs; se va proceda apoi la o nouă recepție calitativă.
- suprafețele de beton turnat anterior și întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curățate de pojghița de lapte de ciment (sau de impurități); suprafețele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate și trebuie să aibe rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în operă a betonului;
- sunt stabilite, după caz și pregătite, măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenirii unor situații accidentale (stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursa suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru, etc.);
- nu se întrevide posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.);
- în cazul fundațiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât acestea, să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona;
- sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în operă și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport;

- este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condițiile tehnice stabilite și sunt refuzate;

În baza verificării îndeplinirii condițiilor de la punctul 8.7.2., se va consemna aprobarea începerii betonării de către consultant.

Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată, pe baza unor noi verificări, în cazurile în care:

- au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității la lucrări sistate și neconservate);
- betonarea nu a început în intervalul de 7 zile de la data aprobării.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor pentru transportul local și compactarea betonului.

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor indicate la punctul 8.7.2.

7.3 REGULI GENERALE DE BETONARE

Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea strictă a prevederilor prezentului “caiet de sarcini” și procedurii de execuție.

Betonul va fi pus în lucrare, la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depășirea duratei maxime de transport și modificarea consistenței betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

a) cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile - care vor veni în contact cu betonul proaspăt - vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte și imediat înainte de turnarea betonului, iar apa ramasă în denivelări va fi înlăturată.

b) din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare.

c) dacă betonul adus la locul de punere în lucrare, nu se încadrează în limitele de consistență admise, sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea unui superplastifiant.

d) înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m – în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,00 - și 1,50 m; în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații, etc.).

e) betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3,00 m, se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betonează.

f) betonul trebuie să fie răspândit uniform 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.

g) se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării.

h) se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului.

i) nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului.

j) în zonele cu armături dese, se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului.

k) se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări.

l) circulația muncitorilor și a utilajului de transport, în timpul betonării, se va face pe podine astfel rezemate încât să nu modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt.

m) betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuție.

n) durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, 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 va considera de 2 ore de la prepararea betonului – în cazul cimenturilor cu adaosuri - și respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos.

o) în cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor, conform cap. 13 "Rosturi de lucru" din "Codul de practică"- NE 012/2-2010.

p) instalarea podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului, pe planșeele betonate, precum și depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armături, este permisă numai după 24 - 48 ore, în funcție de temperatura mediului și tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I de clasa mai mare de 32,5).

Betonarea diferitelor elemente de construcție este prezentată în procesul tehnologic aferent proiectului.

7.4 COMPACTAREA BETONULUI

Betonul va fi astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer oclus.

Compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistența betonului, tipul elementului etc. În general, compactarea mecanică a betonului se face prin vibrație.

Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau șipci, în paralel, după caz cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:

- introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturii și nu se poate aplica eficient vibrarea externă.
- întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care betonarea trebuie să continue până la poziția corespunzătoare a unui rost.
- se prevede prin reglementări speciale (beton fluid, betoane monogranulare).

În timpul compactării betonului proaspăt, se va avea grijă să se evite deplasarea și degradarea armăturilor și/sau cofrajelor.

Betonul trebuie compactat numai atât timp cât este lucrabil.

Detalii privind procedeele de vibrare mecanică sunt prezentate în ANEXA IV.2 din “Codul de practică”- NE 012/2-2010 iar pentru elementele prefabricate și în Codul de practică NE 013-02.

7.5 ROSTURI DE LUCRU ȘI DECOFRARE

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

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor va fi stabilită prin proiect sau procedură de execuție și se vor respecta prevederile “Codului de practică”- NE 012/2-2010 și NE 013-02.

Elementele de construcții pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistență, care este prezentată în documentația de execuție ținând cont de prevederile “Codul de practică”- NE 012/2-2010.

8. TRATAREA BETONULUI DUPĂ TURNARE

8.1 GENERALITĂȚI

În vederea obținerii proprietăților potențiale ale betonului, zona suprafeței trebuie tratată și protejată o anumită perioadă de timp, funcție de tipul structurii elementului, condițiile de mediu din momentul turnării și condițiile de expunere în perioada de serviciu a structurii.

Tratarea și protejarea betonului trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare.

Acoperirea cu materiale de protecție se va realiza îndată ce betonul a căpătat o suficientă rezistență, pentru ca materialul să nu adere la suprafața acoperită.

Tratarea betonului este o măsură de protecție împotriva:

- uscării premature, în particular, datorită radiațiilor solare și vântului.

Protecția betonului este o măsură de prevenire a efectelor:

- antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare);
- diferențelor mari de temperatură în interiorul betonului;
- temperaturii scăzute sau înghețului;
- eventualelor șocuri sau vibrații, care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton – armătură (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecție sunt:

- menținerea în cofraje;
- acoperirea cu materiale de protecție, menținute în stare umedă;
- stropirea cu pelicule de protecție.

8.2 DURATA TRATĂRII

Durata tratării depinde de:

- sensibilitatea betonului la tratare;

- temperatura betonului;
- condițiile atmosferice în timpul și după tratare;
- condițiile de serviciu, inclusiv de expunere, ale structurii.

Se va ține cont de prevederile “Codului de practică”- NE 012/2-2010.

9. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Acest capitol prevede măsurile minime obligatorii necesare controlului execuției structurilor din beton și beton armat. Controlul cuprinde acțiunile și deciziile esențiale, ca și verificările ce trebuie făcute în conformitate cu reglementările tehnice specifice, pentru a asigura satisfacerea tuturor cerințelor specifice.

Controlul calității lucrărilor se referă la:

- Control interior (executat de către producător și /sau executant);
- Control exterior (executat de către un organism independent);
- Control de conformitate (executat de organisme independente autorizate pentru efectuarea activității de certificare a calității produselor folosite)

Procedeele de control a calității în construcții constau în controlul producției și execuției.

Aceasta include:

- controlul preparării betonului;
- controlul punerii în operă a betonului;
- verificările rezultatelor încercărilor pe betonul proaspăt și pe betonul întărit.

Determinările și metodologia de efectuare a acestora precum și criteriile de conformitate, sunt conform „codului de practică”, indicativ NE 012/2-2010.

10. EXECUTAREA BETOANELOR CU PROPRIETĂȚI SPECIALE ȘI BETOANE PUSE ÎN OPERĂ, PRIN PROCEDEE SPECIALE

La executarea lucrărilor supuse unor acțiuni deosebite, se folosesc:

- betoane rezistente la penetrarea apei;
- betoane cu rezistență mare la îngheț - dezgheț și la agenți chimici de dezghețare;
- betoane rezistente la atacul chimic;
- betoane cu rezistență mare la uzură.

De asemenea o serie întreagă de elemente ale podurilor, se execută prin procedee speciale și anume:

- turnarea betonului sub apă;
- betoane turnate prin pompare;
- betoane turnate în cofraje glisante;
- betoane ciclopiene.

Pentru aceste betoane cu proprietăți speciale și procedee speciale, se vor respecta prevederile capitolelor 8 și 16 din “Codul de practică” NE 012/2-2010.

CAPITOLUL V

COFRAJE

1. GENERALITĂȚI

Cofrajele sunt structuri provizorii alcătuite, de obicei, din elemente re folosibile, care montate în lucrare, dau betonului forma proiectată. În termenul de cofraj se includ atât cofrajele propriu-zise, cât și dispozitivele pentru așezarea și îmbinarea acestora: buloane, cleme, tiranți, distanțieri, etc. care contribuie la asigurarea realizării formei dorite.

Cofrajele și susținerile corespunzătoare lor se execută numai pe bază de proiecte, întocmite de unități de proiectare specializate, în conformitate cu prevederile STAS 7721 – 90, acestea trebuind să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare, prevăzute în proiect, pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se înscrierea în abaterile admisibile prevăzute în “Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Indicativ NE 012/2-2010 Anexa III.1”;
 - să asigure suprafețe netede, fără goluri, fisuri sau alte defecte;
 - să fie etanșe, astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment;
 - să fie stabile și rezistente, sub acțiunea încărcărilor care apar în procesul de execuție;
 - să asigure ordinea de montare și demontare stabilită, fără a se degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor și susținerilor;
 - să permită decofrarea ușoară și totală;
 - să permită, la decofrare, o preluare treptată a încărcării de către elementele care se decofrează;
 - să permită închiderea rosturilor astfel încât să se evite formarea de pene sau praguri;
 - să permită închiderea cu ușurință (indiferent de natura materialului din care este alcătuit cofrajul) a golurilor pentru controlul din interiorul cofrajelor și pentru scurgerea apelor uzate, înainte de începerea turnării betonului;
 - să aibă fețele, ce vin în contact cu betonul, curate, fără crăpături, sau alte defecte;
 - materialele din care se execută să corespundă reglementărilor specifice în vigoare;
- Proiectul cofrajelor va cuprinde și tehnologia de montare și decofrare.

2. CONDIȚII TEHNICE PENTRU EXECUȚIA COFRAJELOR

În afara prevederilor generale de mai sus, cofrajele vor trebui să mai îndeplinească următoarele condiții:

- să permită poziționarea armăturilor din oțel beton și de precomprimare;
- să permită fixarea sigură și în conformitate cu proiectul, a pieselor înglobate din zonele de capăt a grinzilor (plăci de repartiție, teci, etc.);
- să permită compactarea cât mai bună în zonele de ancorare, în special a grinzilor postîntinse;

- să asigure posibilitatea de deplasare și poziția de lucru corespunzătoare a muncitorilor care execută turnarea și compactarea betonului, evitându-se circulația pe armăturile postîntinse;
- să permită scurtarea elastică la precomprimarea și intrarea în lucru a greutății proprii, în conformitate cu prevederile proiectului;
- să fie prevăzute, după caz, cu urechi de manipulare, să fie prevăzute cu dispozitive speciale pentru prinderea vibratoarelor de cofraj, atunci când acestea sunt înscrise în proiect;
- distanțierii cofrajului, lăsați în beton, să nu afecteze durabilitatea sau aspectul betonului, să nu introducă încărcări suplimentare asupra structurii;
- cofrajele metalice să nu prezinte defecte de laminare, pete de rugină pe fețele ce vin în contact cu betonul.

Pentru a evita deteriorarea muchiilor betonului, la executia cofrajului se va asigura tesirea acestora. Tesirea se va realiza la dimensiunile de 2x2cm, daca in detalii nu se prevede altfel.

3. TIPURI DE COFRAJE, TRANSPORT

Cofrajele se pot confecționa din: lemn sau produse pe bază de lemn, metal sau produse pe bază de polimeri. Fețele cofrajelor vor fi din:

- Lemn sau produse pe bază de lemn;
- Tego;
- Doka, Paschal, Peri, etc. tratate cu rășini sau materiale similare;
- Table metalice;

Cofrajele se clasifică din următoarele puncte de vedere:

A) față de poziția cofrajului de la turnarea betonului la decofrare:

- cofraje staționare;
- cofraje mobile (cofraje glisante, cofraje pășitoare);

B) din punct de vedere al utilizării componentelor:

- cofraje de inventar, la care componentele sunt mijloace de inventar și se folosesc de mai multe ori;
- cofraje unicat, la care componentele se utilizează o singură dată (de regulă acestea sunt din lemn);
- cofraje pierdute, la care componentele intră în alcătuirea elementelor din beton care se toarnă pe șantier;
- cofraje virtuale, la care betonul se toarnă în spații construite anterior (groapa în care se toarnă fundația).

Pentru aceste din urmă cofraje, abaterile față de dimensiunile de referință din proiect, sunt cele specifice lucrărilor de pământ și nu cele specifice elementelor din beton turnat în “cofraje reale”.

C) față de calitatea suprafeței de beton obținute după decofrare:

- cofraje pentru beton aparent;
- cofraje pentru betoane brute; suprafețele obținute fiind acoperite cu tencuială, placaje etc;

4. PREGĂTIREA LUCRĂRILOR DE COFRARE

Înainte de fiecare refolosire, cofrajele vor fi revizuite și reparate. Refolosirea cât și numărul de refolosiri, se vor stabili numai cu acordul Consultantului.

În scopul refolosirii lor, cofrajele vor fi supuse următoarelor operațiuni:

- curățirea cu grijă, repararea și spălarea lor, înainte și după refolosire; când spălarea se face în amplasament, apa va fi drenată în afară (nu este permisă curățirea cofrajelor numai cu jet de aer);
- tratarea suprafețelor ce vin în contact cu betonul, cu o substanță ce trebuie să ușureze decofrarea, în scopul desprinderii ușoare a cofrajului.

În cazul în care se folosesc substanțe lubrifiante, uleioase, nu este permis ca acestea să vină în contact cu armăturile. Substanțele de ungere a cofrajului trebuie aplicate în straturi uniforme pe suprafața interioară și trebuie să nu aibă nici o influență dăunătoare asupra suprafeței betonului (să nu păteze betonul, să nu afecteze durabilitatea betonului, să nu corodeze cofrajul). Agenții de decofrare trebuie să se aplice ușor și să-și păstreze proprietățile neschimbate în condiții climaterice de execuție a lucrărilor.

5. MONTAREA COFRAJELOR

Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operații:

- trasarea poziției cofrajelor;
- asamblarea și susținerea provizorie a panourilor;
- verificarea și corectarea poziției panourilor;
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor.

6. SUSTINERILE COFRAJELOR

În cazurile în care elementele de susținere a cofrajelor reazemă pe teren, se va asigura repartizarea solicitărilor, ținând seama de gradul de compactare și de posibilitățile de înmuiere, astfel încât să se evite producerea tasărilor.

În cazurile în care terenul este înghețat, sau expus înghețului, rezemarea susținerilor se va face astfel încât să se evite deplasarea acestora, în funcție de condițiile de temperatură.

7. CONTROLUL ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE A COFRAJELOR

În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor, se vor efectua verificări etapizate astfel:

- preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subansamblurile de cofraje și susțineri;
- în cursul execuției, verificându-se poziționarea în raport cu trasarea și modul de fixare a elementelor;
- final, recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor în "Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascuse".

CAPITOLUL VI ARMĂTURI

1. GENERALITĂȚI

Prezentul capitol tratează condițiile tehnice necesare pentru proiectarea, procurarea, fasonarea și montarea armăturilor utilizate la structurile de beton armat și beton precomprimat pentru poduri, precum și condițiile tehnice ce trebuie îndeplinite de armăturile existente care urmează să fie înglobate în lucrare.

Pentru condițiile specifice privind fundațiile, elevațiile, suprastructurile din beton armat se vor respecta și prevederile din capitolele "Infrastructuri - fundații directe; Infrastructuri – fundații indirecte de adâncime; Infrastructuri – culei, pile; Suprastructuri din beton armat; Suprasructuri de tip mixt".

2. OȚELURI PENTRU ARMĂTURI

Oțelul beton trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevazute în: STAS 438/1-2012; STAS 438/2-2012; STAS 438/3-2012; STAS 6482/1-73 și STAS 6482/2, 3, 4-80.

Tipurile utilizate curent în elementele de beton armat și beton precomprimat și domeniile lor de aplicare sunt indicate în tabelul următor și corespund prevederilor din "Codul de practică" indicativ NE 012/2-2010.

Tipul de oțel	Simbol	Domeniul de utilizare
Oțel beton rotund neted STAS 438/1-2012	OB 37	Armături de rezistență sau armături constructive.
Sârmă trasă netedă pentru beton armat STAS 438/2-2012	STNB	Armături de rezistență sau armături constructive; armăturile de rezistență
Plase sudate pentru beton armat SR 438/3-2012	STNB	numai sub formă de plase sau carcase sudate.
Produse din oțel pentru armarea betonului. Oțel beton cu profil periodic STAS 438/1-2012	PC 52	Armături de rezistență pentru betoane de clasă cel puțin C 12/15 (Bc 15).
	PC 60	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 16/20 (Bc 20)
Armături pretensionate . sârme netede STAS 6482/2-80 . sârme amprentate STAS 6482/3-80 . toroane	SBP I și SBP II SBPA I și SBPA II	Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 25/30 (Bc 30)

Pentru oțelurile din import este obligatorie existența certificatului de calitate emis de unitatea care a importat oțelul și trebuie să fie agrementate tehnic cu precizarea domeniului de utilizare.

În certificatul de calitate se va menționa tipul corespunzător de oțel din STAS 438/1, 2, 3 - 2012, echivalarea fiind făcută prin luarea în considerare a tuturor parametrilor de calitate.

În cazul în care există dubiu asupra modului în care s-a efectuat echivalarea, antreprenorul va putea utiliza oțelul respectiv numai pe baza rezultatelor încercărilor de laborator, cu acordul scris al unui institut de specialitate și după aprobarea beneficiarului.

3. LIVRAREA ȘI MARCAREA OTELULUI BETON

Livrarea oțelului beton se va face în conformitate cu reglementările în vigoare, însoțită de un document de calitate (certificat de calitate/inspecție, declarație de conformitate) și după certificarea produsului de un organism acreditat, de o copie după certificatul de conformitate.

Documentele ce însoțesc livrarea oțelului beton de la producător trebuie să conțină următoarele informații:

- denumirea și tipul de oțel; standardul utilizat;
- toate informațiile pentru identificarea loturilor;
- greutatea netă;
- valorile determinate privind criteriile de performanță.

Fiecare colac sau legătură de bare sau plase sudate va purta o etichetă, bine legată, care va conține:

- marca produsului;
- tipul armăturii;
- numărul lotului și al colacului sau legăturii;
- greutatea netă;
- semnul CTC.

Oțelul livrat de furnizori intermediari va fi însoțit de un certificat privind calitatea produselor, care va conține toate datele din documentele de calitate eliberate de producătorul oțelului beton.

4. TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA

Barele de armătură, plasele sudate și carcassele prefabricate de armătură, vor fi transportate și depozitate astfel încât să nu sufere deteriorări sau să prezinte substanțe care pot afecta armătura și/sau betonul, sau aderența beton – armătură.

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

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea armăturii;
- evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte materiale;

- asigurarea posibilităților de identificare ușoară a fiecărui sortiment și diametru.

5. CONTROLUL CALITĂȚII

Controlul calității oțelului se va face conform prevederilor prezentate la capitolul 17 din “Codul de practică” NE 012/2-2010 și anexa 7.1 din Codul de practica NE 013-02.

6. FASONAREA, MONTAREA ȘI LEGAREA ARMĂTURILOR

Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armătură, se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului.

Înainte de a se trece la fasonarea armăturilor, executantul va analiza prevederile proiectului, ținând seama de posibilitățile practice de montare și fixare a barelor, precum și de aspectele tehnologice de betonare și compactare. Dacă se consideră necesar, va face propuneri de modificare, ce vor fi supuse aprobării proiectantului.

Armătura trebuie tăiată, îndoită și manipulată astfel încât să se evite:

- deteriorarea mecanică (de ex. creștături, loviri);
- ruperi ale sudurilor în carcase și plase sudate;
- contactul cu substanțe care pot afecta proprietățile de aderență sau pot produce procese de coroziune.

Armăturile care se fasonază trebuie să fie curate și drepte. În acest scop se vor îndepărta:

- eventuale impurități de pe suprafața barelor;
- rugină, în special în zonele în care barele urmează a fi înnădite prin sudură.

După îndepărtarea ruginii, reducerea secțiunilor barelor nu trebuie să depășească abaterile prevăzute în standardele de produs.

Oțelul - beton livrat în colaci, sau barele îndoite, trebuie să fie îndreptate înainte de a se proceda la tăiere și fasonare fără a se deteriora profilul (la întinderea cu trolul, alungirea maximă nu va depăși 1 mm/m).

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

Se interzice fasonarea armăturilor la temperaturi sub -10°C. Barele cu profil periodic cu diametrul mai mare de 25 mm se vor fasona la cald.

Recomandări privind fasonarea, montarea și legarea armăturilor sunt prezentate în Anexa II.1. din “Codul de practică” indicativ - NE 012/2-2010 și cap10 din Codul de practica NE 013-02.

7. TOLERANȚE DE EXECUȚIE

În Anexa II.2. a “Codului de practică” - NE 012/2-2010 sunt indicate abaterile limită la fasonarea și montarea armăturilor.

Dacă prin proiect se indică abateri mai mici, se respectă acestea.

8. PARTICULARITĂȚI PRIVIND ARMAREA CU PLASE SUDATE

Plasele sudate din sârmă trasă netedă STNB sau profilată STPB, se utilizează ori de câte ori este posibil la armarea elementelor de suprafață, în condițiile prevederilor STAS 10107/0-90.

Executarea și utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

Plasele sudate se vor depozita în locuri acoperite, fără contact direct cu pământul sau cu substanțe care ar putea afecta armătura sau betonul, pe loturi de aceleași tipuri și notate corespunzător.

Încărcarea, descărcarea și transportul plaselor sudate se vor face cu atenție, evitându-se izbirile și deformarea lor sau desfacerea sudurii.

Încercările sau determinările specifice plaselor sudate, inclusiv verificarea calității sudării nodurilor, se vor efectua conform STAS 438/3-2012.

În cazurile în care plasele sunt acoperite cu rugină, se va proceda la înlăturarea acesteia prin periere.

După îndepărtarea ruginii, reducerea dimensiunilor secțiunii barei nu trebuie să depășească abaterile prevăzute în standardele de produs.

9. REGULI CONSTRUCTIVE

Distanțele minime între armături precum și diametrele minime admise pentru armăturile din beton armat monolit, sau preturnat, în funcție de diferitele tipuri de elemente, se vor considera conform STAS 10111/2-87 și NE 012/2-2010.

10. ÎNNĂDIREA ARMĂTURILOR

Alegerea sistemului de înnădire se face conform prevederilor proiectului și prevederilor STAS 10111/2-87 și NE 012/2-2010. De regulă, înnădirea armăturilor se realizează prin suprapunere fără sudură, sau prin sudură în funcție de diametrul/tipul barelor, felul solicitării, zonele elementului (de ex. zone plastice potențiale ale elementelor participante la structuri antiseismice).

Procedeele de înnădire pot fi realizate prin:

- suprapunere;
- sudură;
- manșoane metalo - termice;
- manșoane prin presare.

Înnădirea armăturilor prin suprapunere trebuie să se facă în conformitate cu prevederile STAS 10111/2-87.

Înnădirea armăturilor prin sudură se face prin procedee de sudare obișnuită (sudare electrică prin puncte, sudare electrică cap la cap, prin topire intermediară, sudare manuală cu arc electric prin suprapunere cu eclise, sudare manuală cap la cap cu arc electric - sudare în cochilie, sudare în semimanșon de cupru - sudare în mediu de bioxid de carbon), conform reglementărilor tehnice specifice referitoare la sudarea armăturilor din oțel - beton (C 28 - 1983 și C 150 - 1999), în care sunt indicate și lungimile minime necesare ale cordonului de sudură și condițiile de execuție.

Nu se permite folosirea sudurii la înnădirile armăturilor din oțeluri ale căror calități au fost îmbunătățite pe cale mecanică (sârmă trasă). Această interdicție nu se referă și la sudurile prin puncte de la nodurile plaselor sudate executate industrial.

La stabilirea distanțelor între barele armăturii longitudinale, trebuie să se țină seama de spațiile suplimentare ocupate de eclise, cochilii, etc., funcție de sistemul de înădare utilizat.

Utilizarea sistemelor de înădare prin dispozitive mecanice (manșoane metalo - termice prin presare sau alte procedee) este admisă numai pe baza reglementărilor tehnice specifice sau acordurilor tehnice.

11. STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON

Pentru asigurarea durabilității elementelor/structurilor din protecția armăturii contra coroziunii și o conlucrare corespunzătoare cu betonul, este necesar ca la elementele din beton armat să se realizeze un strat de acoperire cu beton minim. Grosimea minimă a stratului se determină funcție de tipul elementului (categoria elementului, condițiile de expunere, diametrul armăturilor, clasa betonului, gradul de rezistență la foc, etc). Grosimea stratului de acoperire cu beton va fi stabilită din proiect.

Grosimea stratului de acoperire cu beton în medii considerate fără agresivitate chimică, se va stabili conform prevederilor STAS 10111/2-87. Grosimea stratului de acoperire cu beton în mediile cu agresivitate chimică, este precizată în reglementări tehnice speciale. În Anexa II.3. a "Codului de practică" NE 012/2-2010, se prezintă grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturilor pentru elemente/structuri situate în zona litoralului.

Pentru asigurarea la execuție a stratului de acoperire proiectat, trebuie realizată o dispunere corespunzătoare a distanțierilor din materiale plastice, sau mortar. Este interzisă utilizarea distanțierilor din cupoane metalice sau din lemn.

12. ÎNLOCUIREA ARMĂTURILOR PREVĂZUTE ÎN PROIECT

În cazul în care nu se dispune de sortimentele și diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora numai cu avizul proiectantului.

Distanțele minime, respectiv maxime, rezultate între bare, precum și diametrele minime adoptate, trebuie să îndeplinească condițiile din STAS 10107/2-90, STAS 10111/2-87 și NE 012/2-2010.

Înlocuirea se va înscrie în planurile de execuție care se depun la Cartea Construcției.

13. PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ A ARMĂTURILOR

În cazurile în care, prin graficul de execuție sau datorită unor sistări, de la data montării armăturii și până la data încorporării ei complete într-un element de beton, vor trece mai mult de 3 luni, atunci armăturile sau zonele respective de armătură vor fi protejate anticoroziv. Costurile respective vor fi suportate de către antreprenor.

Armăturile aparente existente în elementele din beton armat sau beton precomprimat, care urmează să fie înglobate în beton pentru continuarea lucrărilor și care nu au fost protejate, iar de la montarea lor au trecut mai mult de trei luni, se vor proteja anticoroziv. Protecția anticorozivă va fi prima operație care se va executa la începerea activității.

Protecția anticorozivă se va executa numai dacă, după curățire, secțiunea barelor aceluiași element este redusă cu cel mult 5 %. În caz contrar va fi solicitat proiectantul pentru a stabili soluția ce se impune, eventual suplimentarea barelor.

Protecția anticorozivă a armăturilor constă în curățirea barelor (rugină, grăsimi, impurități) și aplicarea materialelor specifice de protecție. Modul de curățire și de aplicare a materialelor de protecție vor fi conforme cu instrucțiunile de utilizare a produsului, emise de producător.

Materialele de protecție vor fi însoțite de instrucțiuni de utilizare și de agrementul tehnic și vor fi aprobate de Beneficiar cu avizul Proiectantului.

CAPITOLUL VII

ZIDARIE

1.GENERALITATI

1.1. Prevederile acestui capitol se refera la zidariile peretilor ce intra in componenta obiectelor si care se executa din: caramizi pline si blocuri ceramice cu goluri verticale si orizontale, blocuri din beton cu agregate usoare, blocuri si placi din beton celular autoclavizat, caramizi presate din sticla, etc.

2.STANDARDE SI NORMATIVE DE REFERINTA

STAS 10109/1-82	Lucrari de zidarie, calculul si alcatuirea elementelor;
STAS 1030-85	Mortare obisnuite pentru zidarie si tencuieli;
STAS 438/1-2012	Otel beton laminat la cald, marci si conditii;
STAS 6472/3-89	Fizica constructiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor;
STAS 457-86	Caramizi ceramice pline;
STAS 6187/2-80	Caramizi si blocuri ceramice cu goluri verticale;
STAS 8560-86	Caramizi si blocuri ceramice cu goluri orizontale;
STAS 6029-80	Blocuri mici de beton cu agregate usoare;
STAS 10832-76	Beton celular autoclavizat. Elemente armate;
STAS 10832-80	Beton celular autoclavizat. Elemente nearmate;
STAS 2634-80	Mortare obisnuite pentru zidarie si tencuieli. Metode de incercare;
STAS 11554-80	Profile U din sticla;
STAS 10690-80	Caramizi presate din sticla cu goluri;
STAS 2863/1,2-76	Piese presate din sticla pentru constructii;
STAS 5185/1-86	Caramizi si blocuri ceramice cu goluri verticale. Conditii tehnice de calitate.
STAS 5185/2-86	Caramizi si blocuri ceramice cu goluri verticale. Forme si dimensiuni.
STAS 131-78	Caramizi de format rectangular si pana. Forme si dimensiuni;
STAS 6250-74	Produse refractare. Umeri pentru bolta. Forme si dimensiuni;
STAS 137 - 74	Produse refractare sticlo-aluminoase de uz general. Conditii tehnice de calitate;

P2 - 85	Normativ privind alcatuirea calculului si executia structurii din zidarie;
P 104-83	Instructiuni tehnice pentru proiectarea si executarea peretilor si acoperisurilor din elemente din beton celular autoclavizat;
C 14 - 82	Normativul pentru folosirea blocurilor mici din beton cu agreg. usoare la lucrari de zidarie;
C14/1-1994	Ghid privind utilizarea blocurilor mici de zidarie din beton cu agregate grele BZG290x240x88mm
P 100 – 1/2013	Cod de proiectare seismica-Partea I- Prevederi de proiectare pentru cladiri
C 17 - 82	Instructiuni tehnice privind compozitia si prepararea mortarelor de zidarie si tencuiala
P 118/1-2013:	Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor. Partea 1: Constructii
P 118/2-2013	Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor. Partea a-II-a- Instalatii de stingere;
P 118/3-2015	Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor. Partea a III-a, Instalatii de detectare, semnalizare si avertizare;
C 56 - 85	Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente.
NTR 9059 - 80	Fisii ceramice cu goluri orizontale
SR EN 197-4: 2004	Ciment. Partea 4
SR EN 413-1:2004	Ciment pentru zidarie
SR EN 459-1:2003	Var pentru constructii
SR EN 771-1:2011	Specificatii ale elementelor pentru zidarie. Partea 1: Elemente pentru zidarie de argila arsa
SR EN 771-3:2011	Specificatii ale elementelor pentru zidarie. Partea 3: Elemente pentru zidarie de beton cu agregate grele si usoare
SR EN 771-4:2011	Specificatii ale elementelor pentru zidarie. Partea 4: Elemente de zidarie din BCA
SR EN 998-2:2011	Specificatie a mortarelor pentru zidarie. Partea 2: Mortare pentru zidarie
SR EN 1008:2003	Apa pentru mortare si betoane
MP 007-1999	Metodologie de investigare a zidariilor vechi
NE 036-2014	Cod de practica privind executarea si urmarirea executiei lucrarilor de zidarie.

3. MOSTRE, TESTE, VERIFICARI, PROBE SI STANDARDE CARE TREBUIESC RESPECTATE

3.1. Materialele care intra in alcatuirea zidariilor trebuie sa intruneasca conditiile de marca, dimensiune si calitate prevazute in proiectul tehnic si sa corespunda standardelor si normativelor mentionate mai sus.

3.2. Pentru orice modificare a parametrilor se va consulta proiectantul. Toate elementele se vor executa din materiale aprobate.

4. MATERIALE SI PRODUSE

4.1. Specificatii ale elementelor pentru zidarie : SR EN 771

4.1. Caramizi pline pentru executia zidurilor antifoc, cosuri de fum si realizarea protectiei hidroizolatiei verticale

4.2. Caramizi si blocuri ceramice cu goluri verticale.

4.3. Caramizi si blocuri ceramice cu goluri orizontale la peretii importanti.

4.4. Blocuri mici din beton cu agregate usoare.

4.5. Blocuri pentru zidarie din beton celular autoclavizat GBN 35, GBN 50.

4.6. Mortare pentru executarea zidariei marca M 25 Z, M 10 Z, pentru zidarie obisnuita din caramida sau inlocuitori BCA M 100 Z pentru zidarii speciale la cosuri de fum izolate si zidarii traforate pentru parapete.

4.7. Armaturi de rezistenta la zidarii armate, OB 37 si PC 52 .

4.8. Armaturi constructive (care nu rezulta printr-un calcul de rezistenta); OB 37, OB 30, STAS 438/1., STNB.

4.9. Beton marca minima B 150 in elemente din beton armat inglobate in zidarii (centuri, buiandrugi, stilpisorii).

5. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

5.1. Elementele de zidarie se livreaza in pachete balotate sau in pachete paletizate. Elementele armate din B.C.A. se livreaza in pachete acoperite cu un material impermeabil, care nu pateaza, balotate si cu muchiile protejate cu coltare de carton sau material plastic in conformitate cu STAS 10832-76. Elementele narmate se livreaza in pachete paletizate sau in pachete balotate. Pachetele paletizate vor fi acoperite cu un material impermeabil care nu pateaza, vor fi balotate si vor avea muchiile protejate cu coltare de carton sau material plastic in conformitate cu STAS 10833 - 80.

Se interzice scoaterea materialului de protectie impermeabil cu care se livreaza pachetele din fabrica pina in momentul punerii in opera a materialului.

5.2. Descarcarea si incarcarea elementelor din si in mijloacele de transport auto si cale ferata si alte manipulări se fac cu macarale echipate cu dispozitive corespunzatoare.

Descarcarea si incarcarea elementelor din si in mijloacele auto se poate face si cu motostivuitoare echipate cu furca.

5.3. Manipularea, incarcarea si descarcarea prin basculare este interzisa.

5.4. Depozitarea elementelor se face la obiect in cadrul fiecarei travei, in care materialul urmeaza a fi pus in opera, pe terenuri orizontale, zone ferite de posibilitatea de acumulare a apelor meteorice.

- Se interzice depozitarea pachetelor cu elemente armate pe o inaltime mai mare de 2,4 m.

- Se interzice depozitarea suprapusa a pachetelor paletizate.

- In depozitele organizate, dotate cu platforme corespunzatoare se admite depozitarea pachetelor pe o inaltime maxima de 3,5 m.

- Depozitarea caramizilor si a blocurilor mici din beton cu agregate usoare se va face in stiva de cel mult 1,50 m inaltime.

- Depozitarea pe planseu se va stabili de constructor in raport cu capacitatea portanta a acestuia in momentul depozitarii.

- Se interzice depozitarea pe planseu a pachetelor suprapuse.

5.5. Transportul elementelor pe santier se va face cu remorci tractate, trailere si alte mijloace de transport corespunzator.

5.6. Transportul mortarelor se face cu utilaje in functie de gradul de mecanizare a santierelor, de locul de amplasare a instalatiei de preparare a mortarului, de distantele si nivelurile la care urmeaza a se face transportul.

- Transportul pe orizontala, pe distante mici, se face cu roaba, tomberoane, dumpere pitice, bene sau pompe, iar pe distante mari de la statia de preparare a mortarului pina la punctul de punere in lucrare, transportul se face cu autocamioane, bene speciale sau autoagitatoare.

- Transportul pe verticala se face cu macarale, elevatoare, pompe sau trolii instalate pe sol.

- Conditile principale pe care trebuie sa le indeplineasca mijloacele de transport sint urmatoarele:

. sa fie etanse

. sa fie curate (fara mortar vechi aderent)

. sa permita, fara eforturi, golirea totala si rapida

- Mijloacele de transport vor fi curatate si spalate:

. la sfirsitul schimbului de lucru

. la fiecare intrerupere a transportului mai mare de 2 ore.

- Descarcarea mortarului din autobasculanta sau autoagitatoare se face in:

a) dispozitive asezate la nivelul solului, prin bascularea mortarului in:

- buncarul de transfer, din care la rindul sau prin basculare se incarca in pompe, bene speciale pentru transportul pe verticala sau in tomberoane basculante;

- lazi de primire, de unde se imparte in galeti ce urmeaza a fi transportate cu dispozitive speciale de agatare, tip - candelabru.

b) dispozitive asezate sub nivelul solului sau autocamionului (exemplu: bene speciale, asezate in gropi prevazute cu rama de ghidaj a mortarului sau in bene speciale la nivelul solului sub ramepe pe care vin autobasculantele).

- Este interzisa descarcarea mortarelor direct pe pamint.

- Durata maxima de transport va fi apreciata, incit transportul si punerea in lucru a mortarelor sa se faca:

- in maxim 10 ore de la preparare, pentru mortarele de ciment sau ciment - var fara intirziator.

- in maxim 16 ore de la preparare, pentru mortarele de ciment sau ciment - var cu intirziator.

- Punerea in opera a mortarelor se va face conform normativelor in vigoare pentru executarea zidariilor si tencuielilor.

6. EXECUTIA LUCRARILOR

6.1. OPERATIUNI PREGATITOARE

6.1.1. Dimensiunile, marca si calitatea caramizilor, precum si marca mortarului de zidarie, vor fi obligatoriu cele prevazute in proiect. Compozitia mortarului va fi cea aratata in STAS 1030 - 85 si in instructiunile tehnice C 17 - 82.

6.1.2. Consistenta mortarului, determinata cu conul etalon pentru zidaria din caramizi pline va fi de 8...13 cm, iar pentru zidaria din caramizi si blocuri cu goluri verticale sau orizontale va fi de 7...8 cm.

6.1.3. Caramizile, inainte de punerea lor in lucrare, se vor uda bine cu apa. Pe timp de arsita udarea trebuie facuta mai abundent.

6.1.4. Inainte de inceperea lucrarilor, personalul de executie va fi instruit, pentru cunoasterea particularitatilor, elementelor, a sculelor si dispozitivelor de lucru, a materialelor auxiliare si a conditiilor specifice lucrarilor respective.

6.1.5. Se interzice punerea in opera a elementelor fara scule, dispozitivele si materialele auxiliare specifice prezentate in Instructiunile tehnice.

6.1.6. Inainte de punerea in opera constructorul este obligat a verifica prin sondaj, calitatea elementelor, in ceea ce priveste aspectul, dimensiunile si capacitatea portanta, in conformitate cu regulile de verificare prevazute in STAS 10832 - 76; STAS 10833 - 80.

6.1.7. Se vor verifica certificatele de calitate si marcarea pachetelor de elemente in vederea respectarii proiectului de executie a lucrarilor.

6.1.8. In cazul elementelor de B.C.A. aduse pe santier cu degradari, constructorul este obligat sa ceara verificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale betonului celular autoclavizat in conformitate cu regulile de verificare si conditiile de calitate din STAS 7344 - 86; STAS 8036 - 81 de catre un laborator de incercari. Se interzice montarea elementelor care au dat rezultate necorespunzatoare la aceste verificari.

6.1.9. Montarea elementelor de zidarie, se va incepe dupa hidroizolarea soclului si dupa montarea elementelor structurii de rezistenta si executarea imbinarilor elementelor de structura, acolo unde este cazul.

6.2. CONDITII CLIMATICE

6.2.1. In cazul executarii lucrarilor pe timp friguros se vor lua masurile prevazute in "Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente" Indicativ C 16 - 84.

6.2.2. Se interzice montarea si repararea elementelor din B.C.A. pe timp de ploaie, zapada sau temperaturi sub + 5 grade C, in cazul folosirii mortarelor adezive cu aracet D.P. 25 sau C.P.M.B. si la temperaturi sub - 5 grade C in cazul folosirii mortarelor cu aracet CIC.

6.2.3. Lucrarile de zidarie refractara trebuie sa se execute la temperatura mediului inconjurator pentru a fi ferite de actiunea inghetului.

6.3. DESCRIEREA LUCRARILOR

6.3.1. La zidaria din caramizi pline si cu goluri verticale, rosturile orizontale si verticale vor fi umplute cu mortar dar lasindu-se neumplute pe o adincime de 1..1,5 cm de la fata exterioara a

zidului. La zidaria din blocuri cu goluri orizontale, rosturile orizontale vor fi umplute cu mortar ca si la zidaria din caramizi pline sau cu goluri verticale. Pentru realizarea rosturilor verticale, mortarul se va aplica cu mistria numai pe portiunile marginale ale blocurilor cu goluri orizontale inguste.

6.3.2. Orizontalitatea rindurilor de caramizi sau blocuri se obtine utilizind rigle de lemn sau metal gradate la intervale egale cu inaltimea rindurilor de zidarie. Riglele se fixeaza la colturile zidariei. Verificarea orizontalitatii se va face cu o sfoara de trasat bine intinsa intre aceste rigle.

6.3.3. Intreruperea executiei in zidarie se face in trepte, fiind interzisa intreruperea cu stropi.

6.3.4. Legaturile intre ziduri la colturi, intersectii si ramificatii se face alternativ, functie de tipul de caramizi si blocuri ceramice utilizate si anume: primul rind de caramizi se face continuu la unul din ziduri si se intrerupe la cel de-al doilea in dreptul intersectiei. Rindul al doilea de la cel de-al doilea zid se face continuu, intrerupind pe cel de la primul zid, s.a.m.d. Taierea caramizilor pline sau cu goluri verticale necesare pentru realizarea legaturilor la colturi, intersectii, ramificatii, etc. se va face cu ciocanul de zidarie bine ascutit sau cu o unealta electrica sau cu disc abraziv. La zidaria din blocuri cu goluri orizontale se folosesc jumatați de blocuri care se livreaza odata cu cele intregi sau caramizi cu goluri verticale. Se interzice taierea blocurilor cu ciocanul.

6.3.5. Ultimul rind al zidariei, peste care urmeaza sa se monteze elementele prefabricate, se va executa cu caramizi asezate in lung.

6.3.6. Ancorarea zidariei de umplutura de structura cladirii (stilpi sau diafragme de beton armat) se face fie cu ajutorul mustatilor de otel beton montate in cofraj, fie cu agrafe fixate pe bolturi impuscate cu pistolul conform prevederilor mai sus aratate. Inainte de executarea zidariei de umplutura, pe suprafetele respective ale stilpilor sau diaframelor se va aplica un spit de mortar de ciment iar rostul vertical dintre zidarie si elementul de structura va fi umplut complet cu mortar.

6.3.7. La executarea zidariei armate se va acorda o atentie deosebita pozitionarii corecte a barelor de armatura si realizarii grosimii necesare a mortarului de acoperire, a armaturii in rosturile orizontale.

6.3.8. La executarea zidariei complexe, in cazul in care armatura stilpisorilor se realizeaza din carcase prefabricate (cazul curent) acestea se vor monta inainte de executarea zidariei legindu-le de mustatile nivelului inferior. Pe masura executarii zidariei, in rosturile orizontale ale acesteia se aseaza barele orizontale de legatura cu stilpisorii, inglobindu-le in mortar marca 50, obtinut cind este cazul prin imbogatirea locala a dozajului de ciment. Rosturile zidariei din dreptul stilpisorilor se lasa neumplute cu mortar pe o adincime de cca 2 cm pentru realizarea unei legaturi cit mai bune cu stilpisorii. Turnarea betonului se face in straturi cu inaltimea de cca 1 m dupa udarea prealabila a zidariei si cofrajului. Indesarea betonului se face cu vergele. Se interzice in acest scop utilizarea vibratoarelor sau baterea cofrajului cu ciocanul.

6.3.9. La zidurile cu grosime de cel putin o caramida, se vor zidi de o parte si de alta a golului cite 3 ghermele la fiecare gol de usa si cite 2 ghermele la fiecare gol de fereastră. Ghermelele din lemn vor fi impregnate cu carbonileum sau cufundate de 2...3 ori intr-o baie de bitum fierbinte.

6.3.10. Rosturile zidariei cosurilor se vor tesa la fiecare rind si vor fi complet umplute folosindu-se mortar de aceeasi marca ca la zidaria peretilor. Se vor monta numai olane si tuburi de beton care nu prezinta defecte. Executia va fi ingrijita, astfel ca suprafata interioara a cosului sa fie neteda. Cosurile pe portiunea din podul cladirilor se vor tencui si se vor spoi cu var. La executarea cosurilor se va tine seama si de prevederile SR EN 15287-1 "Cosuri de fum. Proiectare, instalare si punere in functiune a cosurilor de fum. Partea 1: Cosuri de fum pentru aparate de incalzire neetanse", precum si de prevederile mai sus aratate.

6.3.11. Zidaria aparenta se va executa cu caramizi de calitatea A. Rosturile vor fi drepte, paralele si de grosime egala. In acest scop se va utiliza o rigla de otel de grosimea rostului, care se aseaza pe marginea rindului de zidarie imediat inferior, celui care se executa. Rostuirea se face cu mortarul prevazut in proiect si se va fugui cu fierul de rostuit. Mortarul scurs pe fatada si petele lasate de acesta se vor indeparta cu acizi diluati si se vor spala bine cu apa.

6.3.12. Placarea diaframelor de beton armat cu caramizi sau blocuri ceramice, se va executa intre centurile de beton armat scoase in consola in dreptul planseelor. Spatiul dintre zidarie si diafragma (de 1...2 cm) se va umple bine cu mortar odata cu executarea zidariei. In zone seismice de grad 7,8 si 9 placajul va fi ancorat de diafragma cu bare de otel beton (inglobate in rosturi orizontale). Ancorarea se face cu mustati $\varnothing 6$ mm avind lungimea de cca 30 cm, scoase din diafragma sau fixate cu ajutorul bolturilor impuscate. Mustatile se vor prevedea la intervale de cite 90 cm pe orizontala si 60 cm pe verticala si se vor indoi in dreptul rosturilor orizontale, inglobindu-se in mortar. Armarea rosturilor orizontale ale zidariei se va face pe toata lungimea lor cu bare de otel beton $\varnothing 6 \div 8$ mm, la intervale de cite 60 cm pe inaltime. Barele se vor ancora la intervale de cca 90 cm de mustatile scoase in acest scop din diafragma precum si de mustatile scoase din diaframele transversale sau din stlp.

6.3.13. Obiectele sanitare care se monteaza pe zidarie din caramida si blocuri cu goluri orizontale se vor fixa in dibluri de lemn care se prevad in goluri executate cu ajutorul unei freze sau cu o dalta subtire cu lama de 5 mm bine ascutita.

6.3.14. Fixarea timplariei, a obiectelor si conductelor instalatiilor sanitare si a conductorilor electrici se va face dupa intarirea mortarului adeziv din rosturile dintre elementele din b.c.a. Timplaria si obiectele sanitare care se prind de pereti se vor fixa cu suruburi pentru lemn prevazute cu dibluri din material plastic.

6.3.15. Elemente narmate din b.c.a.

Executarea zidariilor din blocuri si placi din b.c.a. se va face conform anexei 6, precum si prevederilor din STAS 10509/1-82, "Lucrari de zidarie, Calculul si alcatuirea elementelor".

6.3.16. La zidariile din blocuri si placi din b.c.a. se va tine seama si de prevederile STAS 10109-82. Zidaria se executa din blocuri sau placi intregi si fractiuni si blocuri sau placi, care se obtine prin taierea celor intregi cu fierastraul special din trusa pentru lucrari de zidarie. Se interzice inlocuirea partiala a blocurilor din b.c.a. cu caramizi la pereti exteriori.

Teserea zidariei se face obligatoriu la fiecare rind. Pe inaltimea zidariei rosturile verticale vor fi decalate cu 1/2 pina la 1/4 din bloc.

Colturile si ramificatiile peretilor din blocuri se vor realiza prin tesere. Legaturile dintre peretii portanti longitudinali si transversali se vor realiza obligatoriu prin tesere, in trepte.

Sucesiunea etapelor in care se executa zidaria pe inaltimea unui nivel se va stabili astfel ca sa se asigure posibilitatea realizarii teserii in trepte.

Imbinarea peretilor cu inaltime de asize diferite se va face conform instructiunilor tehnice C 126 - 75. Zidaria neportanta de umplutura se va ancora de structura. Ancorarea se va face cu ancore din tabla de 1 mm grosime sau din otel beton \varnothing 6 mm.

6.4. ABATERI, TOLERANTE SI VERIFICARILE ACESTORA

6.4.1. Verificarea calitatii zidariilor se face pe tot timpul executiei lucrarilor conform prevederilor din "NORMATIVUL C 56 - 85" de catre seful de echipa si maistrul, iar la lucrari ascunse si de catre ajutorul sefului de brigada si reprezentantul beneficiarului.

6.4.2. Pentru elemente de beton armat care intra in compunerea zidariilor se aplica prevederile cap.5 din "NORMATIVUL C 56 - 85". Rezultatul tuturor verificarilor care se refera la zidarii portante ce urmeaza a se tencui sau care au rol de izolare termica sau fonica, se inscrie in procesele verbale de lucrari ascunse.

6.4.3. Verificarile se fac vizual si prin masuratori.

6.4.4. Controlul asupra calitatii materialelor in momentul punerii in opera s-au constatat urmatoarele:

a) Zidarii

- Se va examina starea suprafetelor caramizilor, blocurilor, caramizilor de sticla, interzicindu-se folosirea celor acoperite de praf, impuritati sau gheata;

- Se va verifica, in special pe timp calduros, daca se uda caramizile inainte de punerea in opera;

- Pe masura executarii lucrarilor, se va verifica daca procentul de fractiuni de caramizi fata de cele intregi nu depasesc limita maxima de 15%;

- Se va examina starea suprafetelor caramizilor si blocurilor refractare, interzicindu-se folosirea celor cu stirbituri sau colturi rupte;

- Se va verifica modul de conservare a produselor refractare magnezitice (foarte hidroscopec) interzicindu-se utilizarea acelor caramizi care au devenit friabile prin depozitare necoresopunzatoare;

- Prin masuratori cu conul etalon, se va verifica la fiecare punct de lucru si la fiecare sarja de mortar cit mai frecvent daca consistenta mortarului de zidarie se inscrie in limitele prevazute de normativele P 2 - 85; C 14 - 82 si in instructiunile tehnice P 104 - 83;

- 8...13 cm la zidarie din caramizi pline si blocuri din beton cu agregate grele sau usoare;

- 7...8 cm la zidaria din caramizi si blocuri cu goluri verticale si orizontale;

- 10...11 cm la zidaria din blocuri mici si placi de beton celular autoclavizat;

- 4...5 cm la zidaria din caramizi de sticla;

- Ghermelele se vor examina bucata cu bucata, verificandu-se forma, dimensiunile lor, protectia impotriva umiditatii, conform prevederilor din normativul P 2 - 85.

b) Pereti

- Se va examina starea suprafetelor fisiilor de beton celular autoclavizat, profilelor U din sticla, interzicindu-se folosirea celor fisurate si acoperite cu praf sau alte impuritati;

- La profilele U din sticla se va verifica daca lungimea acestora corespunde proiectului de executie;

- Ghermelele se vor verifica bucata cu bucata, verificandu-se borna, dimensiunile lor si protectia impotriva umiditatii;

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

Verificarea calitatii executiei zidurilor consta din urmatoarele:

- prin masuratori la fiecare zid se va verifica daca rosturile verticale sint tesute la fiecare rind, astfel ca suprapunerea caramizilor din doua rinduri succesive pe inaltime sa se faca pe minimum 1/4 caramida in lungul zidului si 1/2 caramida pe grosime: la blocurile ceramice din beton cu agregate usoare si din beton celular autoclavizat se va verifica daca rosturile verticale sint tesute la fiecare rind ca suprapunerea blocurilor sa se faca pe 1/2 bloc;

- la zidaria executata la placi din beton celular autoclavizat se va verifica daca teserea verticala s-a facut la fiecare rind, iar suprapunerea placilor s-a facut pe 1/2 placa;

- la caramizile presate din sticla se va verifica pozitionarea armaturilor verticale si orizontale astfel incit grosimea rosturilor sa nu depaseasca 8...10 mm; rosturile verticale la zidarie din caramizi de sticla nu sint tesute ca in cazul zidariilor obisnuite;

- se vor verifica grosimile rosturilor orizontale si verticale ale zidariei prin masurarea a 5...20 rosturi la fiecare zid; media aritmetica a masuratorilor facute cu precizie de 1 mm trebuie sa se inscrie in limitele abaterilor admisibile;

- vizual se va verifica in toate zidurile daca toate rosturile verticale si orizontale sint umplute complet cu mortar cu exceptia adincimii de 1...15 cm de la fetele vazute ale zidariei, nu se admit rosturi neumplute;

- orizontalitatea rindurilor de zidarie se va verifica cu ajutorul furtunului de nivel si dreptarului la toate zidurile;

- modul de realizare a legaturilor zidariilor se va verifica la toate colturile, ramificatiile si intersectiile, asigurandu-se executarea lor conform cu prevederile din normativul P2 - 85 si instructiunile tehnice C 190 - 79 si C 198 - 79;

- grosimea zidariilor se va verifica la fiecare zid in parte. Verificarea grosimii zidariei se va face prin masurarea cu precizie de 1 mm a distantei pe orizontala dintre doua dreptare aplicate pe ambele fete ale zidului. Masurarea grosimii se face la 3 inaltime sau puncte diferite ale zidului iar media aritmetica a rezultatelor se compara cu grosimea prevazuta in proiect;

- verticalitatea zidariei (suprafetelor si muchiilor) se verifica cu ajutorul firului de plumb si dreptarului cu lungimea de cca 2,5 m. Verificarea se face in cite 3 puncte pe inaltime la fiecare zid;

- planeitatea suprafetelor si rectilinitatea muchiilor se va verifica prin aplicarea pe suprafata zidului a unui dreptar cu lungime de cca 2,5 m si prin masurarea cu precizia de 1 mm, a distantei dintre rigla si suprafata sau muchia respectiva. Verificarea se face pe toate zidurile. Lungimea si inaltimea tuturor zidurilor, dimensiunile golurilor si ale plinurilor dintre goluri se verifica prin masurarea direct cu ruleta sau cu metrul. Media a trei masuratori se compara cu dimensiunile din proiect.

6.4.5. La zidaria armata se mai verifica urmatoarele:

- daca armarea zidariei sau plasei sudate prin puncte se face in sectiunile prevazute in proiect;

- prin masuratori cu precizie de 1 mm, se va verifica grosimea rosturilor orizontale tinind seama ca aceasta trebuie sa fie egala cel putin cu suma grosimilor a doua bare plus 4 mm; totodata se va controla daca stratul de mortar de acoperire a armaturii in dreptul rosturilor este de ciment si are cel putin 2 cm grosime.

6.4.6. La zidaria complexa, definita conform normativului C 126 - 75 se va verifica la fiecare stilpisor de beton armat urmatoarele:

- trasarea pozitiei stilpisorilor;
- sortimentul si diametrele armaturilor;
- dimensiunile si intervalele dintre strepii de zidarie (atunci cind acestia sint prevazuti in proiect);

- pozitionarea corecta pe inaltimea zidariei a armaturilor din rosturile orizontale prin care se realizeaza legatura dintre stilpisorii si zidarie;

- cofrarea si betonarea stilpisorilor.

6.4.7. La zidaria mixta definita conform normativului P 2 - 85 pe linga cele aratate se va acorda o atentie deosebita realizarii tuturor legaturilor dintre zidul de caramida si cele de beton; in acest scop se va verifica daca la fiecare al patrulea rind se aseaza cite o caramida la intervale de maximum 1 mm in lungul zidului, cu alternarea caramizilor pe inaltimea acestuia, totodata se va controla daca cel putin 1 m pe inaltime se executa un rind continuu de legaturi in caramizi asezate transversal.

6.4.8. La zidaria de umplutura si la lucrarile de placare a fatadelor cu placi de b.c.a. verificarile constau din urmatoarele:

- se va verifica daca ancorarea zidariei si a placajelor de stilpi si diafragme se executa conform prevederilor proiectului in ceea ce priveste diametrele si numarul barelor de ancorare sau dimensiunile platbandelor sectiunile in care se face ancorarea, modul de fixare a ancorajelor de elementele de beton armat;

- sa se verifice vizual daca zidaria a fost bine impanata intre plansee iar rosturile verticale dintre zidarie si stilpi sau diafragme, sint umplute complet cu mortar; se va controla daca suprafetele stilpilor sau diafragmele de beton care vine in contact cu zidaria se ancoreaza cu mortar de ciment.

6.4.9. La zidaria refractara, pe linga cele aratate se vor verifica urmatoarele:

- modul de realizare a cheilor de la bolti (nu este indicata folosirea cheilor cu grosimi prea mici in partea inferioara);

- executarea rosturilor de dilatare in zidaria cuptoarelor si a canalelor de fum;
- impanarea captuselii cosurilor de fum in structura de rezistenta, tronsonarea izolatiei termice catre captuseala si cos precum si etansarea rosturilor cu snur de azbest in dreptul consolelor;

- modul de realizare a zidariei canalelor de fum independent cu captuseala cosurilor, etansarea facindu-se cu snur de azbest;

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

6.5. ABATERI LIMITA

Abaterile limita fata de dimensiunile stabilite prin proiect sau prin prescriptiile legale in vigoare sint conform tabelului:

Nr. crt.	Caracteristicile zidariilor si peretilor	Abateri limita mm	Observatii
1.	La dimensiunile zidurilor la grosimea de executie a zidurilor		La zidurile cu materiale provenite din demolari abaterile limita se pot majora cu 50%
	<u>a) din caramizi si blocuri ceramice</u>		
	- ziduri cu grosimea 63 mm	±3	
	- ziduri cu grosimea 90 mm	±4	
	- ziduri cu grosimea 115 mm	+4; -6	
	- ziduri cu grosimea 140 mm	+4; -6	
	- ziduri cu grosimea 240 mm	+6; -8	
	- ziduri cu grosimea 240 mm	±10	
	<u>b) din blocuri mici de beton cu agregate usoare</u>		
	- ziduri cu grosimea 240 mm	±4	
	- ziduri cu grosimea 290 mm	±5	
	- ziduri cu grosimea 365 mm	±10	
	<u>c) din blocuri mici, fisii si placi de beton celular autoclavizat</u>		
	- ziduri cu grosimea 126 mm	±4	
	- ziduri cu grosimea 190 mm	±5	
	- ziduri cu grosimea 240 mm	±8	
	<u>d) din caramizi presate de sticla</u>		
	- ziduri cu grosimea 80 mm	±2	
	- ziduri cu grosimea 40 mm	±2	
	<u>e) din profile de sticla U inchis si deschis</u>		
	- ziduri cu grosimea 40 mm	±5	
2.	La goluri		
	<u>a) pentru ziduri din caramizi blocuri ceramice si din blocuri mici de beton cu agregate usoare</u>		
	- cu dimensiunea golului 100 cm	±10	
	- cu dimensiunea golului peste 10	+20; -10	
	<u>b) pentru ziduri din blocuri mici, din placi si fisii de beton celular autoclavizat</u>	±20	
	<u>c) din caramizi presate din sticla</u>	±20	

	d) din profile de sticla U inchis si deschis	±20	
3.	La dimensiunile in plan ale incaperilor		
	- cu latura incaperii 300 cm	±15	
	- cu latura incaperii peste 300 cm	±20	
4.	La dimensiunile partiale in plan (nise, spaleti, etc)	±20	
5.	La dimensiunile in plan ale intregii cladiri	±50	Cu conditia ca denivelarea unui planseu sa nu depaseasca 15 mm
6.	La dimensiunile verticale:		
	a) <u>pentru ziduri din caramizi, din blocuri ceramice si din blocuri mici de beton cu agregate usoare</u>		
	- pentru un etaj	±20	
	- pentru intreaga cladire (cu maximum 5 niveluri)	+50; - 20	
	b) <u>pentru ziduri din blocuri mici si din placi de beton celular autoclavizat:</u>		
	- pentru un etaj	±20	
	- pentru intreaga cladire (cu doua niveluri) executata din blocuri mici	±30	
	c) <u>din caramizi presate din sticla</u>		
	- pentru un etaj	±20	
	- pentru intreaga cladire	±30	
	d) <u>din profile de sticla U inchis si deschis</u>		
	- pentru un etaj	±20	
	- pentru intreaga cladire	±30	
7.	La dimensiunea rosturilor dintre caramizi, blocuri sau placi	+5	La stilpi portanti cu sectiunea o,1 m2 abaterile limita se micsoreaza cu 50%
	- rosturi orizontale	-2	
	- rosturi verticale	+5; -2	
	- pentru ziduri aparente	±2	
8.	La suprafete si muchii		maxim 10 mm pentru o camera
	- pentru ziduri portante	3 mm/m	
	- pentru ziduri neportante	5 mm/m	
	- pentru ziduri aparente, portante si neportante	2 mm/m	
	b) <u>la rectilinitatea muchiilor</u>		cel mult 20 mm pe lungimea neintrerupta a zidului
	- pentru ziduri portante	2 mm/m	
	- pentru ziduri neportante	4 mm/m	
	- pentru ziduri aparente, portante si neportante	1 mm/m	cel mult 10 mm pe lungimea neintrerupta a zidului
	c) <u>la verticalitatea suprafetelor si muchiilor</u>		cel mult 10 mm pe etaj si 30 mm pe intreaga inaltime a cladirii
	- pentru ziduri portante	3 mm/m	

	- pentru ziduri neportante	6 mm/m	cel mult 10 mm pe etaj
	- pentru ziduri aparente portante si neportante	2 mm/m	cel mult 5 mm pe etaj si cel mult 20 mm pe intreaga inaltime a cladirii
9.	Abateri fata de orizontala, a suprafetelor superioare ale fiecarui rind de caramizi sau blocuri		Cel mult 15 mm pe toata lungimea neintrerupta a zidului
	<u>a) pentru ziduri din caramizi din blocuri ceramice si din blocuri mici de beton cu agregate usoare</u>		
	- pentru ziduri portante	2 mm/m	
	- pentru ziduri neportante	3 mm/m	cel mult 20 mm pe toata suprafata neintrerupta a zidului
	<u>b) pentru ziduri din blocuri mici si din placi de beton celular autoclavizat</u>		cel mult 15 mm pe toata suprafata neintrerupta a zidului
	- pentru ziduri portante	4 mm/m	
	- pentru ziduri neportante	6 mm/m	cel mult 20 mm pe toata lungimea neintrerupta a zidului
	<u>c) pentru ziduri din caramizi de sticla</u>		cel mult 20 mm pe toata lungimea neintrerupta a zidului
	- pentru ziduri neportante	3 mm/m	
10.	La coaxilitatea zidurilor suprapuse		cel mult 30 mm dezaxare maxima cumulata pe toate nivelurile
	- dezaxarea de la un nivel la urmatorul	± 10	
	- maxima pe intreaga constructie	± 30	
11.	La rosturile de dilatatie, de tasare si antiseismice:	+10	
	- la inaltimea rostului	- 20	
	- la verticalitatea muchiilor rosturilor	2 mm/m	cel mult 20 mm pentru intreaga inaltime a cladirii

7 VERIFICARI IN VEDEREA RECEPTIEI

7.1. Conditii de calitate si verificarea calitatii lucrarilor de zidarie de caramida in vederea receptionarii lucrarilor de zidarie sint cele aratate in STAS 10109/1-82 si in "Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente" indicativ C 56 - 85. La incheierea fazei de rosu se fac verificari scriptice si directe, prin sondaj, pe baza carora comisia de receptie incheie un proces verbal in care sa se consemneze verificarile efectuate, rezultatele obtinute si concluzii cu privire la posibilitatea continuarii lucrarilor.

7.2. Verificarile scriptice constau in examinarea existentei si analizelor continutului proceselor verbale de lucrari ascunsem a certificatelor de calitate a eventualelor buletine de incercare sau a actelor incheiate cu comisia executarii remedierilor, precum si a dispozitiilor de santier date de beneficiar, proiectant sau organele de control.

7.3. Verificarile directe se efectueaza prin sondaj si se refera la aceleasi elemente cu frecventa de cca 1/4 insa cel putin cite unul la fiecare 100 m2 de perete.

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

- zidarie deosebit de ingrijita, cu rosturi pina la 1 mm;
- zidarie ingrijita cu rosturi de 1-2 mm;
- zidarie izolatoare de caramida din diatomit, cu rosturi de 3/4 mm.

7.5. La executarea peretilor despartitori din beton celular autoclavizat, verificarea calitatii executiei consta in urmatoarele:

- piesele metalice folosite la montaj, sa fie protejate contra coroziunii;
- se va verifica modul de prindere a obiectelor sanitare, a timplariei metalice si de lemn;
- se va verifica aplicarea amorsiei pe canaturile fisiilor pe care urmeaza sa se aplice pasta de ipsos sau mortarul adeziv, executarea corecta a rosturilor, daca acestea sint bine umplute.

7.6. La executarea peretilor din profile U din sticla, verificarea calitatii executiei consta din urmatoarele:

- se va verifica calitatea protectiei anticorozive a riglelor, montantilor si alte elemente metalice, dupa care se va incepe montajul peretilor;
- nu se vor monta profile sparte, crapate sau care nu indeplinesc conditiile tehnice din STAS 11554-80;
- se va verifica ca taierea profilelor sa se faca numai cu scule adecvate;
- se va verifica respectarea prevederilor referitoare la etansarea rosturilor, marimea rosturilor necesare pentru realizarea unei bune etanseitati;
- umplerea rosturilor verticale cu chit Altuchit sau Romalchid se va face numai cu pistolul manual sau pneumatic, neadmitindu-se folosirea altor mijloace.

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

7.8. In caz ca o parte din aceste verificari dau rezultate nesatisfacatoare, se va dubla numarul lor; daca si in acest caz o parte din rezultate sint nesatisfacatoare comisia va proceda conform prevederilor normativului C 56 - 85.

8. MASURATOARE SI DECONTARE

8.1. Zidariile se vor plati la metru cub conform planselor din proiect si listelor de cantitati de lucrari, inclusiv mortarele aferente.

CAPITOLUL VIII **SARPANTA DIN LEMN**

1. GENERALITATI:

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuiesc respectate la executia sarpantelor de lemn.

2. STANDARDE SI NORMATIVE DE REFERINTA:

La lucrarile de executie a sarpantelor se vor avea in vedere urmatoarele standarde si normative de referinta:

- P 118/1-2013: Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor. Partea 1: Constructii
- P 118/2-2013 Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor. Partea a-II-a- Instalatii de stingere;
- P 118/3-2015 Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor. Partea a III-a, Instalatii de detectare, semnalizare si avertizare;
- C 58-96 Norme tehnice privind ignifugarea materialelor si produselor combustibile din lemn si textile utilizate in constructii;
- SR EN 518:1998 Lemn de constructii. Clasificare. Conditii pentru standardele de clasificare vizuala
- NP 005-03: Normativ privind proiectarea constructiilor din lemn

- GP 023-96: Ghid privind tehnologia realizarii constructiilor din lemn
- ST 014-96 : Specificatie tehnica privind conditiile de calitate a lemnului pentru constructii lemnoase folosite in constructii
- STAS 5170-73: Lemn rotund de rasinoase si foioase pentru industrializare si constructii. Masurare, marcare, stivuire.
- STAS 2925-67: Masuri generale de protectie a lemnului contra putrezirii
- SR EN 654/2009 Determinarea eficacitatii ignifugarii
- SR EN 7428/2009 Metode de determinare a propagarii flacarii pe suprafata materialelor

3. MATERIALE

Sortimentele de materiale de rasinoase folosite sunt conform urmatoarelor:

- STAS 650-83; STAS 651-83: Materiale de protectia lemnului impotriva putrezirii
- ST AS 652-83 : Materiale ignifuge

4. PREVEDERI GENERALE:

Din punctul de vedere al conditiilor in care se exploateaza elementele de constructie din lemn acestea se incadreaza in clasa 2 de exploatare considerandu-se umiditatea de echilibru a lemnului 18% (NP005-03). Elementele de lemn vor avea clasa de calitate I (NP005-03). Rigele, grinzile, sipcile se sorteaza in cate o singura clasa de calitate(STAS 1949-86). Piese de cherestea trebuie sa corespunda urmatoarelor conditii de admisibilitate a defectelor:

Denumirea defectelor	Conditii de admisibilitate	
	Rigle	Grinzi
Fibra inclinata, fibra incalcita, bucle, lemn de compresiune, maduva	Se admit	
Noduri	Se admit noduri sanatoase, concrescute, partial concrescute, cazatoare, nodurile putrede si vicioase, cu conditia ca piesa sa-si mentina integritatea	
Crapaturi(cu exceptia crapaturilor de ger)	Se admit cu conditia ca piesa sa-si mentina integritatea; se admit crapaturi inelare partiale	
Gauri si galerii de insecte	Se admit cele mai mici si mijlocii iar cele mari numai sporadic	
Roseata, albastreala, coloratie cafenie, mucegai, putregai tare	Se admit	
Putregai moal	Se admite sub forma de pete izolate	
Coaja infundata si crapaturi de ger	Se admit din fiecare din cel mult 1/2 din lungime piesei fara a depasi in adancime 1/4 din grosimea ei	
Zone imbibate cu rasina	Se admit	
Tesitura obtuza	Se admite pe ambele canturi pana la 1/4 din lungime si 1/3 din grosimea piesei	Se admite superficiala pe toate muchiile iar sub forma pronuntata se admite numai pe doua muchii pe cel mult 1/3 din lungime piesei
Tesitura ascutita	Nu se admite	
Alte defecte	Nu se admit	

Se va asigura protectia materialelor folosite in mod corespunzator, ferindu-le de degradare atat la depozitare, cat si la manipulare. Depozitarea se va face conform prevederilor din STAS 5194-88, STAS 9319/1,2-86 si a indicatiilor din Normativul C 46-89.

a) ANTISEPTIZARE

Putrezirea se produce sub efectul unor ciuperci si insecte xylofage ce se dezvoltă in conditii de existenta a umiditatii peste cea de saturatie si de temperatura intre 0 si 50 si duce la descompunerea celulozei in bioxid de carbon si apa.

Masurile de evitare a putrezirii lemnului vizeaza atat distrugerea sporilor de ciuperci prin antiseptizarea lemnului (tratamente chimice), cat si masuri constructive de reducere a umiditatii prin uscarea lemnului sau izolarea acestuia de surse care ar duce la ridicarea ei.

b) IGNIFUGARE

Arderea lemnului este un proces de oxidare rapidă a materiei sale organice, în prezența oxigenului din atmosferă, transformându-se în bioxid de carbon și apă. Pericolul de prăbușire a construcțiilor din lemn în timpul incendiilor este mai mare decât în cazul construcțiilor din piatră, zidărie sau oțel neprotejat, deoarece în timpul arderii stratul de carbune format la exterior apară zona centrală a lemnului împotriva distrugerii, întârziind astfel prăbușirea construcției.

Măsurile de evitare și întârziere a arderii lemnului se realizează prin măsuri constructive (în cazul construcțiilor existente) sau chimice, care constau în impregnarea pieselor de lemn, înainte de punerea lor în operă, cu substanțe ignifuge, astfel lemnul poate fi inclus în categoria materialelor de construcție greu consumabile și neinflamabile.

5. PREVEDERI SPECIFICE:

Lucrările de protecție a lemnului se vor face în conformitate cu prevederilor din Normativul STAS 2925-67 și P118-2013.

a) ANTISEPTIZARE

Măsurile chimice - constau în impregnarea superficială sau profundă cu substanțe antiseptice _ fungicide (care exercită asupra ciupercilor o acțiune toxică):

- solubile în apă, cum sunt sărurile minerale solubile în apă (clorura mercurică, clorura de zinc, sulfatul de cupru, fluorura de sodiu, fluorosilicatul de sodiu) sau derivați organici solubili în apă (fenolii, crezoli, hidroxi-toluolii, dinitrofenolatul, etc.)
- insolubile în apă, cum sunt derivații organici de tipul gudronului de huilă, uleiului de creuzot, titeiului, gudronului de lemn din sisturi bituminoase sau din turba etc., care se folosesc pentru protecția lemnului rotund de construcție, folosit la exterior.
- gazoase, precum anhidrida sulfuroasă, aldehida formică, cloropitrică etc., folosite a dezinfectarea superficială a lemnului, pentru distrugerea sporilor și a micelilor de pe suprafața lemnului infestat
- paste antiseptice, fabricate pe baza de fluorura de sodiu sau de fluoroilicat de sodiu și utilizate pentru protejarea elementelor de construcție care nu sunt sub acțiunea umidității din atmosferă sau din sol.

Industrial, se produc substanțe pentru protecția insectofungicidă și ignifugă a lemnului, soluții cu diverse denumiri: TROPITOX, EVINIT, COTINEX etc.

Substanțele antiseptice se pot aplica:

- prin vopsire (tratare superficială), impregnare sub presiune sau prin alternarea de băi calde și reci.
- prin acoperire cu paste antiseptice

Pentru a se asigura o protecție corespunzătoare, lemnul trebuie să fie perfect sănătos, uscat și prelucrat în forma definitivă.

Măsurile constructive - constau în:

- alegerea și sortarea corectă a lemnului.
- evitarea umezirii lemnului ce poate apărea din precipitații, din condens sau prin contactul cu elementele de construcție (beton, zidărie).

Umezirea se evita prin dispunerea sub piesele de lemn a unor straturi de hidroizolatii, prin dispunerea sub elementele importante a unor piese din lemn rezistent, impregnate, prin evitarea incastrarii directe a stalpilor de lemn in fundatii si socluri si prin corecta rezemare a grinzelor pe zidarie.

- asigurarea uscarii lemnului prin crearea unei circulatii a aerului care indeparteaza umiditatea.

b) IGNIFUGAREA

Masurile chimice - constau in tratarea cu substante a caror actiune are loc din:

- topirea substantei ignifuge sub influenta caldurii si degajarea de vapori, sau gaze inerte care, prin amestecarea cu gazele de descompunere, micsoareaza inflamabilitatea acestora
- reducerea temperaturii lemnului prin consumarea unei parti din caldura de catre substantele ignifuge in procesele de topire, evaporare sau descompunere a acestora.

Substantele ignifuge trebuie sa fie stabile in timp, sa nu aiba actiune coroziva asupra metalelor, sa nu favorizeze putrezirea si sa nu modifice rezistentele lemnului.

Dintre substantele ignifuge se pot remarca saruri de amoniu (difosfat si monofosfat de amoniu, sulfat de amoniu, clorura de amoniu), saruri de sodiu si potasiu (carbonatul si dicarbonatul de sodiu, fluorura de sodiu, carbonatul de potasiu), alaunii (sulfatul dublu de aluminiu si potasiu sau de aluminiu si amoniu), boraxul.

Ignifugarea lemnului se realizeaza prin aceleasi procedee ca in cazul impregnarii cu substante antiseptice.

Masurile constructive - constau in:

- utilizarea lemnului numai in cladiri care nu prezinta pericol de incendiu, avand temperaturi interioare normale si anume $t < 55^{\circ}\text{C}$, faar foc deschis, scantei etc.
- indepartarea lemnului de sursele de caldura, de exemplu cosuri.
- izolarea fizica a lemnului prin invelisuri rau conducatoare de caldura (azbest, tencuieli).

6. CONTROLUL CALITATII:

Controlul calitatii va tine seama de:

- respectarea tehnologiei de executie adoptate
- pregatirea stratului suport
- aplicarea straturilo succesive
- incadrarea in grosimile maxime/minime admise

7. RECEPTIA LUCRARILOR:

La verificarea la receptia preliminara se va verifica:

- examinarea directa a lucrarilor, executata prin sondaj privitoare la calitatea operatiilor

Pentru controlul calitatii lucrarilor executate se vor avea in vedere urmatoarele acte normative, ce reglementeaza aceasta activitate :

- normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente, C56-85
- Legea 10/1995;

8. MASURI NTS SI PSI.:

La executarea lucrarilor de sarpanta se vor avea in vedere urmatoarele acte normative ce reglementeaza aceste cerinte :

- Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii ord. MLPAT 9/N/15.III 1993.
- Norme tehnice de proiectare si realizarea constructiilor privind protectia la actiunea focului P118-2013.
- Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor; MI 381/93, MLPAT 7/N/93.
- Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii, C300-94
- Orice alt act/protocol care reglementeaza si stabileste masuri NTS si PSI stabilit intre antreprenor si investitor pentru lucrarile ce se executa in incinte de folosinta comune.

Intocmit:

Ing. Ghindea Marcel

