

OBIECTIV:

CONSTRUIRE SPATIU MUZEAL DE ARTIZANAT SI PRODUSE TRADITIONALE, AMENAJARE SI DOTARE PUNCT DE INFORMARE TURISTICA IN COMUNA IASLOVAT, OMD SUCEVITA PUTNA

BENEFICIAR: COMUNA IASLOVAT

AMPLASAMENT: intravilan Iaslovat, comuna Iaslovat, str. Mihai Breaban,
nr.2, judetul Suceava

FAZA DE PROIECTARE: Proiect Tehnic + Detalii de execuție (P.Th.+D.E.)

SPECIALITATEA REZISTENTA

DATA ELABORARII 2026



PROIECTANT STRUCTURA: SC HERITON DESIGN SRL

(J22/1116/2019 , CIF 40747804)

Sediu social: str. Fântânilor, nr. 37, bl.B2, parter, ap.2, Iași

E-mail: heritondesign@gmail.com | Tel: +40746934533

PROIECTANT GENERAL: SC YOUPLAN DEVELOPMENT SRL

(J2015000688273, CIF RO35108499)

Sediu social: Calea Chisinaului, nr. 22 H, Bl. C2, Scara B, Etaj 3, Ap. B29, Iași

E-mail: timotei_fecioru@yahoo.com | Tel: +40743629312

OBIECTIV: CONSTRUIRE SPATIU MUZEAL DE ARTIZANAT SI PRODUSE TRADITIONALE, AMENAJARE SI DOTARE PUNCT DE INFORMARE TURISTICA IN COMUNA IASLOVAT, OMD SUCEVITA PUTNA

BENEFICIAR: COMUNA IASLOVAT

AMPLASAMENT: intravilan Iaslovat, comuna Iaslovat, str. Mihai Breaban, nr.2, judetul Suceava

COLECTIV DE ELABORARE:

Şef proiect: Arh. Ioana PRICOP



Rezistentă: ing. Ciprian Sebastian SCUTARU



OBIECTIV: **CONSTRUIRE SPATIU MUZEAL DE ARTIZANAT SI PRODUSE TRADITIONALE, AMENAJARE SI DOTARE PUNCT DE INFORMARE TURISTICA IN COMUNA IASLOVAT, OMD SUCEVITA PUTNA**

BENEFICIAR: **COMUNA IASLOVAT**

AMPLASAMENT: **intravilan Iaslovat, comuna Iaslovat, str. Mihai Breaban, nr.2, judetul Suceava**

BORDEROU REZISTENTA PTH+DE:

A. PIESE SCRISE:

Memoriu de rezistenta
Program de urmărire si control
Breviar de calcul
Caiete de sarcini

B. PIESE DESENATE:

R0	PLAN SAPATURA
R1	PLAN SI SECTIUNI FUNDATII
R2	ARMARE FUNDATII
R3	ARMARE STALPI FUNDATII
R4	ARMARE STALPI SUPRASTRUCTURA
R5	PLAN COFRAJ SUPRASTRUCTURA. DETALII ARMARE CENTURI
R6	COFRAJ PERETI
R7	COFRAJ PERETI
R8	PLAN DISPUNERE GRINZI, FERME, POPI. PLAN SARPANTA
R9	SECTIUNI SARPANTA
R10	STRUCTURA FERME LEMN

Întocmit
SC HERITON DESIGN SRL
ing. Scutaru Ciprian Sebastian



MEMORIU DE REZISTENȚĂ

1. DATE GENERALE

Denumire proiect:	CONSTRUIRE SPATIU MUZEAL DE ARTIZANAT SI PRODUSE TRADITIONALE, AMENAJARE SI DOTARE PUNCT DE INFORMARE TURISTICA IN COMUNA IASLOVAT,OMD SUCEVITA PUTNA
Beneficiar:	COMUNA IASLOVAT
Amplasament:	intravilan Iaslovat, comuna Iaslovat, str. Mihai Breaban, nr.2, judetul Suceava
Proiectant general:	S.C. YOUPLAN DEVELOPMENT S.R.L.
Proiectant rezistenta:	S.C. HERITON DESIGN S.R.L.
Nr. proiect rezistenta:	7-02/2026
Faza de proiectare:	D.T.A.C/ P.Th.+D.E.
Cerintele fundamentale la care se verifica proiectul	A1 - Rezistență mecanică și stabilitate

2. Elemente caracteristice ale cadrului natural

Parametrii de calcul specifici amplasamentului si obiectivului sunt:

- pentru încărcări seismice:
 $a_g = 0,15g$ și $T_e = 0,70$ s, conform normativului P100-1/2013;
- pentru încărcări produse de acțiunea vântului, conform Codului de proiectare CR-1-1-4 2012, cu o presiune dinamică de referință $q_b = 0,6$ Kpa mediată pe 10 min. la 10m, pentru un interval mediu derecurență de 50 ani;
- pentru încărcări date de zăpadă, conform Codului de proiectare CR 1-1-3-2012, cu o valoare caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol, în amplasament $S_k=2,5$ kN/m², un interval mediu de recurență de 50 ani.
- clasa de importanță III.
- În conformitate cu STAS 6054 "Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României", adâncimea maximă de îngheț pentru zona studiată este de 100..110cm.

Studiu geotehnic

Conform studiului geotehnic întocmit de SC ENGCEO NORTH SRL, stratificația terenului pe amplasament este următoarea:

- 0,00-0,40 sol vegetal;
- 0,40-1,30 Argila, plastic consistenta.
- 1,30-5,00 Argila prafoasa, plastic consistenta.

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat in foraj.

Capacitatea terenului de fundare reprezentat de stratul de Argila, plastic consistenta, la adancimea de fundare -1.20m este: $ppl = 160 \text{ kPa}$.

3. STRUCTURA DE REZISTENTA

MATERIALE INFRASTRUCTURA:

- Beton simplu, Egalizări: beton C12/15
- Grinzi de fundare, pardoseala parter: beton C20/25
- Armare: Otel beton Bst500S, clasa C de ductilitate, plase sudate SPPB

MATERIALE SUPRASTRUCTURA:

- Zidarie ceramica cu goluri verticale (caramizi $f_b > 10 \text{ N/mm}^2$, mortar M5)
- Stalpi, centuri, placa peste CT: beton C20/25
- Armare: Otel beton Bst500S, clasa C de ductilitate

Infrastructura

Sistemul de fundare propus este de tip fundatii continue din beton dispuse sub pereții portanti. Cota de fundare se va situa la -1.65m (cota raportata la cota ± 0.00 a cladirii).

Talpile fundatiilor vor avea dimensiunile sectionale de 65 x 75cm. fiind realizate din beton simplu clasa C12/15. Elevatiile vor avea 35cm. latime iar cele de la terasa 20cm. latime si vor realiza din beton clasa C20/25. Elevatiile se vor arma cu bare si etrieri din otel beton Bst500C, conform detaliilor.

Pardoseala interioara de la parter se va realiza din beton C20/25, in grosime de 10cm. armata cu plase sudate SPPB $\varnothing 5/100/100 \text{ mm}$. Sub pardoseala este prevăzut un strat de polistiren extrudat. Intre stratul de beton și cel de termoizolatie se va dispune o folie de polietilena. Întregul sistem pardoseala-termoizolatie va fi dispus pe un strat filtrant de 15cm. de pietris, compactat.

La cota superioara a elevatiilor din beton sub prima asiza de zidarie, si pe fata laterala a fundatiei exterioare se va realiza o hidroizolatie.

Suprastructura

Structura de rezistenta a cladirilor este formata din pereți portanti din zidarie de caramida ceramica cu goluri verticale cu grosimea de 25cm, confinati cu stalpisorii și centuri din beton armat clasa C20/25. Peste golurile de usa si fereastra se vor realiza buiandrugi din beton armat. Peste CT se va realiza o placa din beton armat C20/25 13cm. grosime. Armare elementelor din beton se va realiza cu bare și etrieri din otel beton Bst500C.

La executia zidariei se vor utiliza blocuri de caramida ceramica cu goluri verticale care respecta caracteristicile impuse de normativul P100-1, si anume:

- volum total al golurilor $< 55\%$
- grosime pereti interiori $> 5 \text{ mm}$
- grosime pereti exteriori $> 8 \text{ mm}$
- rezistenta standardizata a blocului de caramida $f_b > 10 \text{ N/mm}^2$

Mortarul utilizat va avea clasa minima de rezistenta M5.

Acoperișul cladirii va fi de tip sarpanta din lemn ecarisat de rasinoase. Prinderile intre elemente se vor realiza prin cuie, scoabe din otel striat (protejat anticoroziv) si profile metalice galvanizate. Peste zona salilor acoperisul va rezema pe ferme din lemn.

Toate elementele din lemn ale șarpantei vor fi tratate ignifug. Ignifugarea se face pe șantier de o echipă autorizată care va elibera și un certificat de calitate. Vor fi respectate prescripțiile tehnice specifice elaborate de furnizorul produsului de ignifugare.

Vor fi folosite produse și tehnologii de ignifugare numai dacă sunt agrementate tehnic pentru utilizare în România.

FISA SINTETICA privind materialele pentru lucrari de zidarie:

1.Descrierea generala a lucrarilor de zidarie prevazute în proiect

1.1. Pereti interiori/exteriori structurali

- Tipul zidariei : ZIDARIE CONFINATA (ZC)
- Alcatuirea peretilor
 - un singur strat
 - grosime 250mm

1.2. Perefi interiori despartitori

- grosime 150mm

2. Materiale pentru zidarie

2.1. Elemente pentru zidarie

- Material: Ceramice
- Dimensiuni pereti structurali:
lungime: 290 mm / latime: 240 mm / înaltime: 188mm
- Dimensiuni pereti despartitori:
lungime: 480 mm / latime: 140 mm / înaltime: 188mm
- Configuratie pereti structurali:
 - volum total al golurilor <55%
 - grosime pereti interiori >5mm
 - grosime pereti exteriori >8mm
- Clasa de tolerante:
 - pereti structurali: T2+R2
 - pereti despartitori: T1+R1
- Încadrarea elementului în grupe: Grupa 2
- Forma fetei de capat: Plana / Nut si feder / Cu locas pentru mortar
- Rezistentele mecanice ale elementelor pentru zidarie (pereti structurali):
 - Rezistentele standardizate la compresiune $f_b = >10 \text{ N/mm}^2$
 - Rezistenta caracteristica initiala la forfecare - aderenta la forfecare
 $f_{vk0} = 0.20 \text{ N/mm}^2$
 - Rezistentele caracteristice la încovoiere perpendicular pe plan - aderenta la întindere din încovoiere
 $f_{xk1} = 0.24 \text{ N/mm}^2$
 $f_{xk2} = 0.48 \text{ N/mm}^2$

2.2. Mortar (pereti structurali, pereti despartitori)

- Mortar tip: de utilizare generala (G)
- Metoda de stabilire a compozitiei: mortar de reteta
- Compozitia pentru mortare de refeta: ciment 1/nisip 3
- Conditii de preparare: la santier
- Rezistenta la compresiune: minim M5

3. Betoane pentru elementele de confinare (pereti structurali, pereti despartitori) :

Produs în conformitate cu SR EN 206+A2:2021

C20/25; XC1; Cl 0,20; Dmax = 16 mm; S3;

CEM II A-LL 42,5 R; min. 260 kg/m³; A/C max. 0,65

4. Armături pentru betoane (pereti structurali, pereti despartitori):

Otel beton: B500 C (cf. ST 009-2011)

4. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII

Căile de circulație și/sau evacuare vor fi libere de orice obstacol (ex: resturi de materiale) ce ar putea provoca căderea accidentală a personalului operant tranzitant și vor fi luminate suficient pentru asigurarea vizibilității (natural și acolo unde apare ca necesar și artificial). Echipamentele individuale de protecție împotriva căderii în gol vor fi în mod obligatoriu realizate și certificate în conformitate cu standardele și normativele de echipamente de protecție individuală în vigoare. Se vor folosi doar scări, schele și esafodaje certificate iar lucrul la înălțime se va executa numai sub supraveghere tehnică. Lucrul la înălțime este permis numai dacă locul de muncă a fost amenajat și dotat din punct de vedere tehnic și organizatoric astfel încât să prevină căderea de la înălțime a lucrătorilor și de asemenea s- au asigurat condițiile împrejmuirii și semnalizării corespunzătoare adecvate. Nu se vor lăsa unelte și/sau materiale pe scări, parapete, copertine și/sau schele întrucât pot să cadă și să accidenteze persoane. Nu se vor depozita nici măcar provizoriu scule și/sau materiale pe podelele căilor de circulație/ evacuare. Instalațiile trebuie proiectate realizate și utilizate astfel încât să nu prezinte pericol de incendiu, electrocutare, iar lucrătorii să fie protejați corespunzător contra riscurilor de electrocutare directă sau indirectă. Instalațiile electrice trebuie executate de către personal calificat. Se va asigura iluminatul artificial acolo unde este cazul în toate încăperile de pe raza șantierului, acolo unde lumina naturală nu este suficientă și/sau acolo unde programul de lucru se suprapune cu orarul de iluminare naturală scăzută. Instalațiile de iluminat provizorii pentru iluminarea posturilor de lucru trebuie amplasate astfel încât să nu prezinte risc de accidentare pentru lucrători. Schelele se verifică să fie montate pe teren drept și solid. Nu se vor pune bucăți de lemn, pietre, cărămizi etc. sub picioarele schelelor. Se vor verifica prinderile dintre tronsoanele diferite de schelă. Se va interzice de către conducerea șantierului, executarea lucrurilor la înălțime în condiții meteorologice nefavorabile (vânt puternic, polei, descărcări atmosferice, precipitații importante etc). Este interzisă aruncarea de la înălțime a deșeurilor și/sau a altor resturi de materiale. Atunci când riscurile nu pot fi evitate sau reduse suficient prin mijloace tehnice de protecție colectivă ori prin măsuri, metode sau procedee de organizare a muncii, angajatorul trebuie să prevadă semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă, în conformitate cu prevederile HG nr. 971/2006. Asigurarea din partea conducerii antreprenorului general a serviciilor medicale care asigură prevenirea, depistarea, dispensarizarea bolilor profesionale și a bolilor legate de profesie, precum și menținerea sănătății și a capacității de muncă a lucrătorilor în conformitate cu HG nr. 355/2007. Asigurarea din partea conducerii antreprenorului general a echipamentului individual de protecție cu respectarea prevederilor din HG nr. 115/2004, privind stabilirea cerințelor esențiale de securitate ale echipamentelor individuale de protecție și a condițiilor pentru introducerea lor pe piață, cu modificările ulterioare. Măsurile de mai sus sunt enunțative și nu limitative, ele vor putea fi completate de constructor cu elementele specifice, considerate ca necesare, în scopul protecției și siguranței în muncă.

5. INSTRUCIUNI TEHNICE DE EXPLOATARE SI URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIEI

Obiectul urmăririi comportării în exploatare a clădirii și a intervenției în timp este evaluarea stării tehnice a construcției și menținerea aptitudinii în exploatare pe toata durata de existență a acesteia.

Urmărirea comportării în exploatare este una din componentele sistemului calității în construcții și are la bază „Regulamentul privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor” aprobat cu H.G.R. nr.766/21.11.1997 precum și Normativul P130 /99 – „Norme metodologice privind comportarea construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.

Urmărirea comportării în exploatare a construcției se face în vederea depistării din timp a unor degradări care conduc la diminuarea aptitudinii în exploatare. Aceasta se face prin urmărirea curentă, care are un caracter permanent, durata ei coincidând cu durata de serviciu efectivă a construcției.

Urmărirea curentă se realizează prin examinare vizuală directă și cu ajutorul unor mijloace simple de măsurare.

Rezultatul supravegherii curente a stării tehnice se înscrie în jurnalul evenimentelor din cartea tehnică a construcției.

Beneficiarul are obligația verificării comportării odata pe trimestru, precum și după orice eveniment deosebit (cutremur, inundație,etc.).

Urmărirea curentă se face la următoarele categorii de lucrări, analizându-se:

- situația terenului de fundare (tasare, umplere, umezire avansată, alunecare);
- fundații (fisurare, deplasare);
- structura de rezistență;
- pereți exteriori, interiori;
- instalații.

Pentru orice modificare în destinație va fi informat proiectantul în vederea luării acceptului acestuia, ținând cont de sarcinile care au stat la baza dimensionării elementelor structurale ale clădirii.

6. Reglementari – indicatii tehnice

Lucrarile vor fi realizate conform prevederilor legale in vigoare in domeniu si respectand caietele de sarcini, caietele de clauze tehnice, caietele de clauze speciale, avizele tehnice, prescriptiile fabricantilor. In principal, reglementarile tehnice privind calculul constructiilor si elementelor de constructii care trebuie respectate sunt:

- P 100 - 1/2013 - Cod de proiectare seismica - Partea I – Prevederi de proiectare pentru cladiri
- CR0-2012 - Cod de proiectare. Bazele proiectarii constructiilor
- CR 1-1-3/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor
- CR 1-1-4/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor
- C83-1975 - Indrumator pentru executarea trasarii de detaliu în constructii
- C 169-1988 - Normativ privind executarea lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale
- NP 112-2014 - Normativ privind proiectarea structurilor de fundare directa
- NP 007-97 - Cod de proiectare pentru structuri in cadre de beton armat

- CR 2-1-1-1/2013 - Cod de proiectare a constructiilor cu pereti structurali din beton armat
- C28-1999 - Instructiuni tehnice pentru sudarea armaturilor de otel beton
- NE 012/1-22 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat -Partea1: Producerea betonului.
- NE 012/2-22 - Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat-Partea 2: Executarea lucrărilor din beton.
- NP 068-2002 - Normativ privind proiectarea cladirilor civile din punct de vedere al cerintei de siguranta în exploatare.
- CR 6-2013 - Cod de proiectare pentru structuri din zidarie
- P130-99 - Normativ privind urmarirea comportarii în timp a constructiilor
- P118-99 - Norme tehnice privind proiectarea masurilor de protectie la foc a constructiilor
- C56-2002 - Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii
- C 150-1999 - Normativ privind calitatea îmbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole
- C 29-1985 - Normativ privind îmbunatatirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice (caietele I...VI)
- C 56-1985 - Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii- Caietul II
- C 168-1980 - Instructiuni tehnice pentru consolidarea pamanturilor sensibile la umezire si a nisipurilor prin silicatare si electrosilicatare
- GP 014-1977 - Ghid de proiectare Calculul terenului de fundare la actiuni seismice in cazul fundarii directe
- C 16-1984 - Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente
- P 82-1986 - Instructiuni tehnice pentru proiectarea executarea si întretinerea drumurilor de santier
- PCC 002-1999 - Proceduri pentru atestarea conformitatii produselor destinate constructiilor la furnizor: produse pentru stingerea incendiilor
- SR EN 1990:2004/NA:2006 - Bazele proiectarii structurilor. Anexa nationala
- SR EN 1991-1-1:2004 - Actiuni generale.greutati proprii, greutati specifice, incarcari utile pentru cladiri
- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 - Actiuni generale.greutati proprii, greutati specifice, incarcari de exploatare pentru cladiri. Anexa nationala
- SR EN 1991-1-5:2004/NA:2008 - Actiuni generale. Actiuni termice
- SR EN 1990:2004 - Bazele proiectarii structurilor
- SR EN 1992-1-1:2004 - Proiectarea structurilor de beton. Reguli generale si reguli pentru cladiri
- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 - Proiectarea structurilor de beton. Reguli generale si reguli pentru cladiri. Anexa nationala
- SR EN 1993-1-1:2006/NA:2008 - Proiectarea structurilor de otel.Reguli generale si reguli pentru cladiri
- SR EN 1993-1-8:2006/NB:2008 - Proiectarea structurilor de otel. Proiectarea imbinarilor
- SR EN 1998-1-2004 - Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur. Reguli generale,actiuni seismice si reguli pentru cladiri

- SR EN 1998-1-2004 NA-2008 Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur.
Reguli generale, actiuni seismice si reguli pentru cladiri. Anexa nationala



Intocmit
SC HERITON DESIGN SRL
ing. Scutaru Ciprian Sebastian



OBIECTIV: **CONSTRUIRE SPATIU MUZEAL DE ARTIZANAT SI PRODUSE TRADITIONALE, AMENAJARE SI DOTARE PUNCT DE INFORMARE TURISTICA IN COMUNA IASLOVAT, OMD SUCEVITA PUTNA**

BENEFICIAR: **COMUNA IASLOVAT**

AMPLASAMENT: **intravilan Iaslovat, comuna Iaslovat, str. Mihai Breaban, nr.2, judetul Suceava**

BREVIAR DE CALCUL STRUCTURA DE REZISTENTA

1. EVALUAREA ÎNCĂRCĂRILOR

Valorile caracteristice ale încărcărilor lor de tip gravitațional și utile au fost luate în conformitate cu:

- SR EN 1991-1-1:2004 "Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale, greutate specifică, greutate proprie, încărcări utile pentru clădiri";

- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 "Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. greutate specifică, greutate proprie, încărcări utile pentru clădiri. Anexa națională";

Coeficienții de siguranță pentru încărcările de calcul, precum și combinațiile încărcărilor de calcul au fost considerate conform CR 0-2012 "Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții".

Încărcările rezultate din acțiuni climatice: acțiunea vântului și/sau a zăpezii au fost calculate în conformitate cu prevederile CR 1-1-4/2012, respectiv CR 1-1-3/2012.

Solicitarea seismică a fost considerată ținând cont de prevederile normativului P100-1/2013 .

A. Încărcări :

- greutate proprie elemente evaluate automat în program de calcul;
- finisaje pereti: 130 daN/m²;
- sarpanta lemn si invelitoare: 100 daN/m²;
- încărcarea distribuită din zăpadă (conform CR 1-1-3-2012) $S_k = 250 \text{ daN/m}^2$;
- încărcarea produsă de acțiunea vântului (conform CR 1-1-4-2012) $q_b = 0,6 \text{ Kpa}$.

B. Gruparea încărcărilor : gruparea efectelor structurale ale acțiunilor s-au realizat în conformitate cu **CR 0-2012** pentru verificarea la starea limita ultimă și la starea limită de serviciu.

C. Evaluarea încărcărilor seismice

Determinarea încărcărilor din seism s-a făcut în programul de calcul prin metoda spectrului de răspuns pentru elemente plane și spațiale, conform P100-1/2013. Din modurile de vibrație calculate programul generează valorile forțelor seismice echivalente și aplică pe acestea ca forțe statice pe structură, după care valorile astfel calculate prin însumarea rezultatelor aparținând modurilor de vibrație determină solicitarea maximă provenită din efectul seismic.

Forța tăietoare de baza $F_{b,k}$ aplicată pe direcția de acțiune a mișcării seismice în modul propriu de vibrație k , se calculează cu expresia (4.3) din P 100-1/2013.

$$F_{b,k} = \gamma_I \cdot S_d(T_k) \cdot m_k, \text{ unde:}$$

$S_d(T_k)$ - ordonata spectrului de răspuns de proiectare corespunzătoare modului k de vibrație. Spectrul de răspuns elastic se corectează, conform P 100-1/2013, Anexa A, admitând ca fracțiunea din amortizarea critică este 5%.

T_k - perioada proprie de vibrație a clădirii în modul k de vibrație;

m_k - masa modală efectivă asociată modului k de vibrație;

γ_I - factorul de importanță al construcției, conform P 100-1/2013;

Programul determină forțele de torsiune majorate, în jurul axei verticale pentru fiecare nivel și mod de vibrație, aceste forțe provenind din excentricitățile aleatoare ale maselor, conform P100-1/2013.

Coefficienți seismici conform P100-1/2013:

- $a_g=0,15g$
- $T_c=0,7s$
- $\gamma_I=1,0$
- $q=2.5$

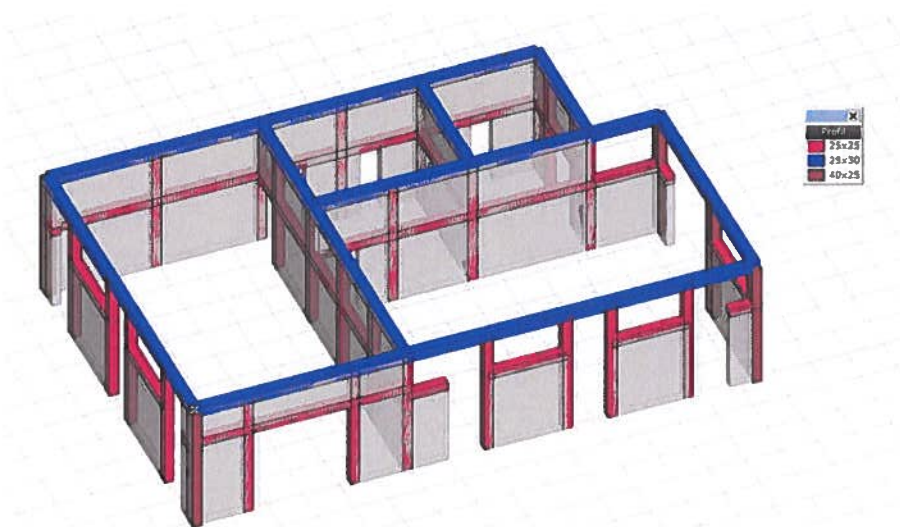


Fig. 1 – Reprezentarea randată a structurii

2. VERIFICARE DEPLASARI

În conformitate cu prevederile Anexei E din P100-1-2013, verificarea deplasărilor relative de nivel, se face la 2 stări limită, respectiv starea limită de serviciu (SLS) și starea limită ultimă (SLU).

Verificarea la starea limită de serviciu

Verificarea la starea limită de serviciu are drept scop menținerea funcționii principale a clădirii în urma unor cutremure ce pot apărea de mai multe ori în viața construcției, prin limitarea degradării elementelor nestructurale și a componentelor instalațiilor construcției.

Verificarea la deplasare se face pe baza expresiei:

$$d_r^{SLS} = vq d_{re} \leq d_{r,a}^{SLS}$$

Unde:

- d_r^{SLS} – deplasarea relativă de nivel sub acțiunea seismică asociată SLS;
- d_{re} - deplasarea relativă de nivel, determinată prin calcul static elastic sub încărcări seismice de proiectare.
- $v = 0.5$ - factorul de reducere care ține seama de intervalul de recurență mai redus al acțiunii seismice asociat verificărilor pentru SLS;
- q - factor de comportare specific tipului de structură;
- $d_{r,a}^{SLS}$ – valoarea admisibilă a deplasării relative de nivel

$$SLS: d_{r,a} = 0,005h = 18mm > d_{r,max} = 5mm.$$

Verificarea la starea limită ultimă

Verificarea deformațiilor laterale la starea limită ultimă are drept scop evitarea pierderilor de viați omenești la atacul unui cutremur major prin prevenirea prăbușirii elementelor nestructurale. Verificarea la deplasare se face pe baza expresiei:

$$d_r^{ULS} = cq d_{re} \leq d_{r,a}^{ULS}$$

Unde: d_r^{ULS} – deplasarea relativă de nivel sub acțiunea seismică asociată SLU;

q – factorul de comportare specific tipului de structură;

d_{re} - deplasarea relativă a aceluiași nivel, determinată prin calcul static elastic, sub încărcările seismice de proiectare;

$d_{r,a}^{ULS}$ - valoare admisibilă a deplasării relative de nivel. În lipsa unor valori specifice componentelor nestructurale și modului de prindere pe structură utilizat, determinate experimental, se recomandă utilizarea valorii de $0,025h$ (unde h este înălțimea de nivel);

Se observa ca presiunea medie pe talpa de fundare este :

$$p_{ef} = 68 \text{ kN/m} / 0.65 \text{ m} = 105 \text{ kPa} < p_{pl} = 160 \text{ kPa}.$$



Intocmit
SC HERITON DESIGN SRL
ing. Scutaru Ciprian Sebastian



**PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE REZISTENȚA
IN FAZE DETERMINANTE**

privind calitatea lucrărilor de construcții conform Legii 10/1995

Proiect:	CONSTRUIRE SPATIU MUZEAL DE ARTIZANAT SI PRODUSE TRADITIONALE, AMENAJARE SI DOTARE PUNCT DE INFORMARE TURISTICA IN COMUNA IASLOVAT, OMD SUCEVITA PUTNA
Amplasament:	intravilan Iaslovat, comuna Iaslovat, str. Mihai Breaban, nr.2, judetul Suceava
Beneficiar:	COMUNA IASLOVAT
Proiectant General	S.C. YOUPLAN DEVELOPMENT S.R.L.
Proiectant Rezistenta	S.C. HERITON DESIGN S.R.L.
Faza:	P.TH.+D.E.

Controlul calității lucrărilor de construcții pe faze determinante a fost stabilit, în conformitate cu Legea nr.10/1995, HGR nr.766/1997, Normativ C56-85 și normative tehnice în vigoare, precum și caietele de sarcini din proiect.

Prin fază determinantă în concepția Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții se înțelege stadiul fizic la care o lucrare de construcții odată ajunsă nu mai poate continua fără acceptul scris al beneficiarului și proiectantului și încheierea de documente scrise conform tabelului de mai jos.

LEGENDĂ:

B: Beneficiar, **E:** Executant, **P:** Proiectant, **G:** Geotehnician, **D:** Diriginte de Șantier

P.V.: proces-verbal

P.V.L.A.: proces-verbal lucrări ascunse

P.V.R.C.: proces-verbal recepție

P.V.F.D.: proces-verbal fază determinantă

NR. CRT.	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ si pentru care trebuie întocmite documente.	Metoda de control sau documentația conform căreia se efectuează controlul.	Documentul care se încheie.	Cine semnează	Nr. și data actului încheiat.
0.	1	2	3	4	5
1.	Proces Verbal de predare-primire a amplasamentului, trasării reperelor cotei ±0,00	conf. C56/1985, Caiet II, pct 2.1, 2.2	P.V.	B(D).E.P.	
2.	Verificare cota de fundare și natură teren la cota de fundare	conf.C56/1985, cap.I, pct 1.2	P.V.L.A.	B(D).E.P(G).	
3.	Verificare cofraj si armare premergator turnării betonului in fundatii	conf.NE012/2-2022, conf.C56/1985, Caiet V, pct 2.2	P.V.R.C. P.V.F.D.	B(D).E.P.	
4.	Recepție infrastructura		P.V.R.C.	B(D).E.P.	
5.	Verificare executie zidarie parter	conf.C56/1985, Caiet VIII	P.V.R.C.	B(D).E.P.	
6.	Verificare armare stalpi	conf.NE012/2-2022, conf.C56/1985, Caiet V, pct 2.2	P.V.R.C.	B(D).E.P.	
7.	Verificare cofraj si armare centuri si placa peste CT	conf.NE012/2-2022, conf.C56/1985, Caiet V, pct 2.2	P.V.R.C.	B(D).E.P.	

8.	Verificare suport invelitoare - acoperis sarpanta	conf.C56/1985, Caiet XVII, pct.3.1,	P.V.R.C.	B(D).E.P.	
9.	Receptie structura de rezistenta		P.V.R.C	B(D).E.P.	

NOTĂ:

Coloana nr.5 se completează la data închiderii actului prevăzut în coloana nr. 3

Executantul va anunța în scris ceilalți factori pentru participare cu minim 10 zile înaintea datei la care urmează a se efectua verificarea.

La recepția obiectivului, un exemplar din prezentul program, se va anexa la Cartea Construcției.

În afara punctelor obligatorii de verificare, proiectantul va fi solicitat prin grija beneficiarului (investitorului) și a executantului, în următoarele situații:

- ❖ la identificarea unor situații diferite decât cele care au fost considerate în proiect;
- ❖ nerespectarea calității materialelor folosite la execuție (care nu corespund prevederilor proiectantului).

Beneficiarul și constructorul au obligația ca la prezentarea proiectantului pe șantier, să prezinte acestuia toate documentele prevăzute de sistemul de evidență în activitatea de control tehnic în construcții în vigoare (conform HG 766/1997).

Neconvocarea în timp util a proiectantului pentru controlul pe șantier, va reprezenta preluarea de către executant a atribuțiilor și răspunderilor proiectantului pentru verificarea calității execuției în conformitate cu legea nr.10/1995.

Beneficiar,
COMUNA IASLOVAT

Proiectant specialitatea rezistenta,
S.C. HERITON DESIGN S.R.L.
ing. Scutaru Ciprian Sebastian

Executant,



CAIETE DE SARCINI

1. CAIET DE SARCINI PENTRU SAPATURI FUNDATII SI UMLUTURI

GENERALITATI

Pe perioada implementării, se vor respecta reglementările și standardele în vigoare în România.

Atunci când în prezentul volum se face trimitere la anumite standarde și coduri cu privire la bunuri sau materiale care vor fi furnizate și lucrări executate sau testate, se vor aplica prevederile din cea mai recentă ediție sau versiune revizuită a standardelor relevante și codurilor în vigoare. Vor fi acceptate alte standarde autorizate care asigură o calitate egală sau superioară standardelor și codurilor specificate doar când proiectantul aproba în scris această schimbare.

Constructorul are obligația de a cunoaște și respecta prevederilor din prescripțiile tehnice în vigoare, referitoare la: punerea în operă a betoanelor, executarea lucrărilor de armare, de zidărie, etc. precum și recepționarea lucrărilor și respectarea normelor de tehnica securității muncii.

Constructorul are libertatea de a-și alege orice altă metodă de lucru, verificată și acceptată de proiectant, care asigură cel puțin aceleași condiții tehnice.

Orice modificări ulterioare în cuprinsul prescripțiilor și orice noi prescripții ce vor apărea, vor fi respectate în mod obligatoriu, chiar dacă nu concorda cu prevederile prezentei lucrări. În consecință, utilizatorii acestui caiet de sarcini trebuie să cunoască și să mențină la curent listele prescripțiilor, operând treptat în acestea modificările și completările survenite.

Lucrări de pregătire

După primirea și însușirea documentației, constructorul va stabili necesarul de materiale, locul și condițiile de depozitare, utilajele necesare execuției, ordinea de execuție a lucrărilor.

Funcție de categoria de lucrări ce urmează a fi executate se va stabili formația de lucru pe meserii și modul în care urmează a se desfășura execuția.

Echipele de meseriași cu calificare corespunzătoare vor fi dotate corespunzător cu toate sculele și materialele necesare.

Șeful de șantier va supraveghea permanent executarea lucrărilor, asigurându-se astfel execuția de calitate. Se vor urmări în special respectarea dozajelor și a consumurilor specifice de materiale precum și efectuarea tuturor operațiilor prevăzute a fi executate.

Constructorul poate stabili și altă tehnologie de execuție dacă se respectă soluțiile tehnice din proiect.

LUCRARI DE SAPATURI FUNDATII SI UMLUTURI

Eventualele neconcordanțe între situația luată în considerare în proiect, pe baza studiului geotehnic și specificată pe planurile de fundații și constatările constructorului la execuția sapaturilor, în ceea ce privește stratificarea terenului de fundație, natura apei subterane, obstacole întâlnite (hrube, umpluturi locale, canalizări, etc.) vor fi semnătate beneficiarului pentru stabilirea măsurilor corespunzătoare. În astfel de situații nu se va continua lucrul fără acordul scris al beneficiarului.

La executarea de sapături lângă clădiri existente, dacă se constată de constructor că ipotezele luate în considerare în proiect la baza măsurilor de asigurare a stabilității clădirilor existente nu corespund, constructorul va opri lucrările până la obținerea acordului din partea beneficiarului asupra modificărilor de soluții sau dimensionări necesare.

Standarde de referință:

- STAS 6054 - 77 *Terenul de fundație. Adâncimi de îngheț*
- STAS 2745 - 90 *Terenul de fundație. Urmărirea tasării construcțiilor*
- STAS 1913/1 - 82 *Terenul de fundație. Pamânturi. Determinarea umidității*
- STAS 2916 - 87 *Lucrări de drumuri și cai ferate. Protejarea taluzurilor și santurilor*
- STAS 9824/0 - 74 *Trasarea construcțiilor. Prescripții generale*
- STAS 9824/1 - 87 *Trasarea construcțiilor*
- C. 169 - 88 *Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale*
- C. 16 - 84 *Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente*
- C. 56 - 85 *Verificarea calității lucrărilor de construcții și instalațiile aferente*
- C. 61 - 74 *Instrucțiuni tehnice pentru determinarea tasărilor*
- C. 29 - 85 *Normativ privind consolidarea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice*
- C. 182 - 87 *Normativ pentru executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri*
- Ordin IGSIC nr. 8/07.11.1981, referitor la încercările de laborator pentru verificarea compactării terenului
- P.7 - 2000 *Normativ pentru proiectarea și executarea construcțiilor fundate pe pamânturi sensibile la umezire*
- P. 70 - 79 *Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și executarea construcțiilor fundate pe pamânturi cu umflări și contractii mari*

Transport, manipulare, depozitare

Transportul pamântului se va face cu autobasculante încarcate cu mijloace mecanizate sau manual. Depozitarea pamânturilor necesare pentru umplutura se va face în imediata apropiere. Depozitarea rezultatelor defrisarilor si curatirii terenului se va face în locurile special amenajate in acest sens.

Operatiuni pregatitoare

Inainte de începerea lucrarilor de sapaturi se vor executa urmatoarele operatiuni pregatitoare:

- demolari ale unor structuri existente pe amplasament (structuri, retele edilitare dezafectate, etc.)
 - curatirea si amenajarea terenului pentru dirijarea apelor superficiale
- Se vor executa rigole sau santuri de garda pentru dirijarea apelor superficiale în afara zonelor de lucru .

Executarea lucrarilor de sapaturi

La executarea sapaturilor pentru fundatii se va tine seama sa nu fie periclitata instalatiile învecinate zonelor de lucru.

Daca executia sapaturilor pentru fundatii implica dezvelirea unor retele de instalatii subterane existente, executarea lucrarilor va începe numai dupa obtinerea avizului de sapatura si a permisului de foc.

Trasarea pe teren cuprinde urmatoarele lucrari:

- Identificarea, reconstituirea si, dupa caz, rematerializarea reperelor de trasare;
- Verificarea aplicarii pe teren a planului de trasare;
- Toleranta de trasare pentru unghiuri este de 1 grad centesimal;
- Abaterea admisa la trasarea reperului de cota $\pm 0,00$ este de ± 1 cm.

La sapaturile de lungimi mari se va asigura prin pante posibilitatea colectarii apelor în timpul executiei.

Nu se vor amplasa puturile de colectare în vederea drenarii terenului sub talpa de fundare.

Sapaturile cu pereti verticali nesprijiniti se pot executa cu adâncimi pâna la :

- 0,75 m în cazul terenurilor necoezive si slab coezive
- 1,25 m în cazul terenurilor cu coeziune mijlocie
- 2,00 m în cazul terenurilor cu coeziune foarte mare

Pentru mentinerea stabilitatii malurilor, terenul din jurul sapaturii trebuie sa nu fie încarcat si sa nu sufere vibratii.

Pamântul rezultat din sapatura se va depozita la o distanta de minimum 1,00 m de margimea gropii de fundatie.

Constructorul va lua masuri de înlaturare rapida a apelor provenite accidental si împotriva surparii malurilor.

La sapaturile cu pereti în taluz, (pamânt cu umiditate naturala sub 12 - 18%) panta taluzului sapaturii (tangenta unghiului de înclinare fata de orizontala), nu trebuie sa depaseasca valorile maxime admise pentru diverse categorii de pamânturi :

Natura terenului	Adâncimea săpăturii	
	până la 3 m	mai mare de 3 m
	$\text{tg } B = h/b$	$\text{tg } B = h/b$
nisip,pietriș	1/1,25	1/1,50
nisip argilos	1/0,67	1/1
argilă nisipoasă	1/0,67	1/0,75
argilă	1/0,50	1/0,67
loess	1/0,50	1/0,75

Executarea sapaturilor cu pereti verticali sprijiniti se utilizeaza când nu este posibila sau economica sapatura în taluz sau când adâncimea sapaturii depaseste conditiile de executie a sapaturilor cu peretii verticali nesprijiniti.

Sprijinirea sapaturilor la o adâncime pâna la 5,00 m se executa cu elemente metalice de inventar, conform normelor în vigoare.

Sprijinirile se recomanda a se realiza cu elemente de inventar, re folosibile.

Lucrarile de fundatii se vor executa in conformitate cu prevederile din " Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafată" indicativ NP112-2014.

Când turnarea betonului în fundatie nu se face imediat dupa executarea sapaturii, pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului sub talpa de fundare, aceasta va fi oprita la o cota mai ridicata decât cota finala în functie de calitatea terenului.

CALITATEA TERENULUI	DIFERENTA DE COTA
nisipuri fine	0,20 - 0,30 cm
pamânturi argiloase	0,15 - 0,25 cm
pamânturi sensibile la umezire	0,40 - 0,50 cm

Execuția fundațiilor apropiate va începe cu cele situate la adâncimile cele mai mari.

La executarea fundațiilor se va urmări ca:

- materialele întrebuințate să corespundă indicațiilor din proiect conform prescripțiilor tehnologice în vigoare;
- rosturile de turnare vor respecta prevederile din "Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat-Partea 2: Executarea lucrărilor din beton" indicativ NE 012/2.

Lucrările de fundații se vor recepționa în conformitate cu normativul C 56-1985.

Abaterile admisibile sunt prezentate în tabelul următor:

Categoria	Abaterile admisibile
1. Abateri privind precizia amplasamentului și a cotei de nivel: - poziția în plan orizontal a axelor fundațiilor - poziția în plan vertical a cotei de nivel	10 mm 10 mm
2. Abateri dimensionale ale elementelor: - dimensiuni în plan orizontal - înălțimi până la 2 m - înălțimi peste 2 m - înclinarea față de verticală a muchiilor și suprafețelor: • pentru 1 m lungime sau 1 mp de suprafață • pe toată înălțimea sau suprafața - înclinarea față de orizontală a muchiilor și suprafețelor: • pentru 1 m lungime sau 1 mp de suprafață • pe toată înălțimea sau suprafața	±20 mm ±20 mm ±30 mm 3 mm 16 mm 5 mm 20 mm

La recepționarea lucrărilor de fundații se vor mai verifica:

- clasa betonului;
- aplicarea măsurilor de protecție prevăzute în proiect în ceea ce privește acoperirea armaturilor;
- continuitatea betonării sau respectarea rosturilor de lucru prevăzute în proiect.

Toate verificările și constatările efectuate cu ocazia recepției fundațiilor se vor consemna în procese verbale de lucrări ascunse.

Defectele admise la elementele de beton: defecte de suprafață (pori, segregări superficiale sau denivelări locale) având max. 1 cm, suprafața de max. 400 cm²/defect, iar totalitatea defectelor de acest tip fiind limitată la max. 10% din suprafața elementului pe care sunt situate.

Defectele constatate care se încadrează în limitele prezentate mai sus nu se înscriu în procesul verbal care se întocmește la examinarea elementelor după decofrare.

Defectele vor fi remediate conform prevederilor stabilite de normativul C149-87. În cazul unor defecte mai mari, soluțiile se vor stabili de către proiectant.

Executare umpluturilor compactate (conform C169-88)

Executarea umpluturilor compactate pentru construcții civile și industriale se referă la realizarea de umpluturi pentru fundații din zona aferentă construcției, umpluturi între fundații și la exteriorul clădirilor sau umpluturi sub pardoseli.

Umpluturile exterioare trebuie să fie uniform compactate și să îndeplinească condițiile de calitate prescrise pentru a nu permite apei din diverse surse să patrundă la talpa fundațiilor sau în subsolurile construcției; ele trebuie deci, să fie suficient de impermeabile și să nu producă tasări ulterioare ale suprafeței, atât sub pardoseli de subsoluri, cât și în exterior.

Umpluturile se vor executa realizate din pământ sortat - din carieră - argilă prăfoasă, praf argilos;

Se interzice realizarea umpluturilor din pământuri cu umflări și contracții mari, mături, argile moi, cu conținut de materii organice, resturi de lemn, bulgări etc.

Umpluturile din pământuri loessoide, pământuri coezive compactate cu maiul greu și pământuri necozive compactate prin vibrație se vor executa conform "Normativului privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice" indicativ C 29-85.

Când înclinarea terenului este mai mare de 1:3 se vor executa trepte de înfrățire a umpluturii cu stratul de bază.

Umpluturile executate sub fundațiile construcțiilor se vor face pe bază de caiete de sarcini sau proiecte speciale.

Umiditatea pământului pus în operă va fi cât mai aproape de umiditatea optimă de compactare, admițându-se variații de ±2 %.

Umpluturile între fundații și la exteriorul clădirilor până la cota prevăzută în proiect se vor executa după decofrarea fundațiilor.

Pentru compactarea umpluturilor se vor folosi mijloace mecanice - maiuri mecanice de 60 - 200 kg cu motor cu explozie sau acționate electric. Detalierea alegerii lor se va putea face după ce se vor cunoaște disponibilitățile executantului.

Se interzice utilizarea maiurilor manuale, deoarece nu se pot obține cu ele rezultatele de calitate prescrise pentru argilele de pe amplasament.

Se va utiliza un mai mecanic de min. 60 kg ale cărui caracteristici se vor comunica proiectantului pentru acord.

Pământul procurat se va asterne în straturi având grosimea afânătă de max 15 cm (abatere +/- 2 cm); măsurarea lor se face pe pereții fundației.

Umiditatea pământului se va verifica înainte de compactare, ea trebuind să se înscrie în mod omogen în domeniul N = 16 - 22; în nici un caz nu se va folosi material supraumid (W >22%).

Înainte de compactare se va asigura faramitarea bulgarilor mari cu lopata.

Verificarea compactării umpluturilor se va face pe baza prevederilor caietelor de sarcini, a proiectelor speciale sau fișelor tehnologice, cu respectarea prevederilor "Normativului pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente" indicativ C 56-85 și a "Normativului C 29-85".

Executarea umpluturilor cu pietris si a straturilor filtrante sub pardoseli si trotuare

Pietrisul pentru umpluturi trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau înghet, nu trebuie să contină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Pietrisul utilizat va fi de sort 16-32mm.

Receptia lucrarilor

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

Tolerantele la trasarea constructiilor, pentru lungimi :

LUNGIME	25	50	100	150	200	250
CONSTRUCTIE (M)						
TOLERANTE (cm)	+/- 2	+/- 2	+/- 3	+/- 4	+/- 5	+/- 5

Pentru lungimi intermediare, tolerantele se interpoleaza.

Pentru pante, tolerantele pentru lungimi se majoreaza dupa cum urmeaza :

PANTA TERENULUI	p < 3	3 < p < 10	10 < p < 15	p > 15
(grade)				
sporul de panta (%)	0	25	50	100

Pentru unghiuri, tolerantele de tasare sunt +/- 10.

Toleranta admisa pentru reperul de cota +/- 0,00 este de +/- 1c.

Abaterile admisibile fata de proiect si specificatiile tehnice pentru materialele (nisip, balast, pietris sau piatra sparta) din care se realizeaza pernele de umplutura pentru consolidarea terenului de fundare sunt :

granulatia sorturilor : +/- 5%
gradul de compactare : medie : 2%
minima : 5%

Abaterile admisibile fata de gradul de compactare prevazut în proiect si specificatiile tehnice sunt :

TIPUL DE LUCRARE	ABATEREA MEDIE	ABATEREA MINIMA
sistematizarea verticala	10%	15%
în jurul fundatiilor si subsolurilor si sub pardoseli	5%	8%
la santuri de conducte	5%	8%

La terminarea lucrarilor de sapaturi pentru fundatii se vor verifica pentru fiecare în parte dimensiunile si cotele de nivel realizate si se vor compara cu cele din proiect.

Se vor verifica procesele verbale de lucrari ascunse semnate de dirigintele de santier (pentru investitor), constructor si de proiectant referitoare la :

- modificarile introduse față de prevederile initiale ale proiectului si specificatiilor tehnice
- probele de laborator pentru verificarea terenului sub cota de fundare

Se va verifica daca lucrarile executate se înscriu în limitele de toleranta admisibile, conform specificatiilor tehnice.

La încheierea lucrarilor si remediilor necesare se va încheia între constructor si beneficiar un proces verbal de receptie finala a lucrarilor executate.

2. CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUTIA SI CONTROLUL LUCRARILOR DE BETON ARMAT, ZIDARIE

LUCRARI DE COFRAJE PENTRU BETON ARMAT

Alcatuirea cofrajelor.

Cofrajele pentru elementele din beton armat si sustinerile lor trebuie sa fie astfel alcatuite incat sa indeplineasca urmatoarele conditii: sa se asigure obtinerea formei si dimensiunile prevazute in proiect pentru elementele ce urmeaza a fi executate, sa fie etanse, astfel incat sa nu permita pierderea laptelui de ciment, sa fie stabile si rezistente sub actiunea incarcarilor, sa permita un mare numar de re folosiri, sa fie prevazute cu piese de asamblare de inventar.

Cofrajele din lemn se vor dimensiona in conditiile prevazute in "Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrărilor din beton, beton armat si beton precomprimat", indicativ NE 012.

Pentru reducerea aderenței dintre beton si cofraj, acestea se ung pe fetele ce vin in contact cu betonul inainte de fiecare folosire cu substante decofrante. Acestea se aplica prin pensulare, trebuie sa-si pastreze proprietatile neschimbate in conditiile climatice de executie a lucrărilor si sa nu atace betonul.

Esafodajele de sustinere a cofrajelor de plansee (placi) sunt formate, in general, din grinzi extensibile, rezemate pe popi de inventar, contravantuti. Elementele esafodajelor trebuie sa prezinte suficienta rezistenta si stabilitate pentru a putea prelua toate sarcinile provenite din greutatea cofrajului si a betonului proaspăt din placi, a sculelor si dispozitivelor de lucru si a echipelor de muncitori, fiind verificate totodata pentru a prelua si solicitari orizontale din impingerea betonului din pereti, stalpi si grinzi.

Lucrarile de sustinere / esafodaj se vor realiza si evalua de catre ofertant conform tehnologiei proprii.

Contravantuirile de pe cele doua directii perpendiculare trebuie sa formeze triunghiuri nedeformabile, iar prinderile sa nu dea excentricitati importante in noduri.

Pot fi folosite ca elemente orizontale de contravanturi talpile continue de rezemare si grinzile de sustinere, cu conditia ca prin detaliile de prindere adoptate sa fie impiedicata deplasarea relativa intre popi si aceste talpi, respectiv grile.

Trasarea pozitiei cofrajului

Pentru turnarea fundatiilor din beton se realizeaza de-a lungul sarmelor intinse intre reperii materializati in acest scop pe balizele de colt sau intermediare ce au servit la trasarea lucrărilor de sapaturi.

Intrucat in timpul definitivării lucrărilor de cofrare, elementele cofrajului pot capata deplasari de la pozitionarea initiala, este necesar ca inaintea turnării betonului sa se verifice corectitudinea pozitiei finale a acestora.

Abateri admisibile la montarea cofrajelor

Abaterile admisibile la montarea cofrajelor se refera la urmatoarele categorii de marimi:

- dimensiuni ale spatiului cofrat;
- cote de nivel (pentru fundul cofrajului, inaltime de turnare a betonului etc);
- pozitia axelor, in plan si pe inaltime (care include rectilinitatea si perpendicularitatea sau unghiul prevazut dupa caz);
- forma suprafetei (care include planitatea si denivelarea locala, dupa caz);

Abaterile admisibile pentru dimensiuni, cote de nivel si pozitie a axelor, vor fi cele prevazute pentru elementele respective.

Abaterile admisibile privind forma suprafetei se stabilesc astfel:

- pentru suprafete cu forma deosebita (placi sau pereti curbi etc), se prevad in caietul de sarcini pentru realizarea proiectului tehnologic privind cofrajele respective;

- pentru celelalte situatii (cofraje pentru suprafete plane ale elementelor), abaterile admisibile se vor inscrie in clasele de toleranta astfel:

- clasa TS,III pentru planitate (Anexa C NE012/2);
- clasa TN,I pentru denivelari locale (Anexa C NE012/2);

Montarea cofrajelor.

Operatiunile de montare a cofrajelor se vor succeda, de regula, in urmatoarea ordine:

- curatirea si nivelarea locului de montaj;
- trasarea pozitiei cofrajelor; transportul si asezarea panourilor si a celorlalte materiale si elemente de inventar in apropierea locului de montaj;
- curatirea si ungerea panourilor; asamblarea si sustinerea provizorie a acestora; verificarea pozitiei cofrajului pentru fiecare element de constructie, atat in plan orizontal cat si pe vertical si fixarea lor in pozitie corecta;
- incheierea, legarea (blocarea) si sprijinirea definitiva a tuturor cofrajelor cu ajutorul dispozitivelor de montare (caloti, juguri, tiranti, zavoare, proptele, contravanturi, etc.);
- etansarea rosturilor.

Mentinerea alinierii panourilor asamblate se obtine cu ajutorul montantilor si al riglelor de aliniere, respectiv al moazelor si cu ajutorul tirantilor trecuti prin distanteri. Asigurarea verticalitatii se va face prin proptele, de preferinta reglabile. Impingerea betonului proaspat care actioneaza asupra panourilor de cofraj se preia prin elementele de sprijinire ale panourilor, montanti, respectiv moaze si prin tirantii de legatura realizati in general din otel beton. In cadrul proiectului de cofraj se vor verifica prin calcul elementele de sprijinire si legatura din punct de vedere al rezistentei si al deformatiilor.

Cofrajele stalpilor se alcatuiesc in general din panouri dispuse vertical. Trasarea bazei se face, de regula, printr-o rama de scandura. Pentru a se putea controla si curata baza stalpului se prevede o fereastră de vizitare.

Montarea elementelor de sustinere a cofrajelor pentru plansee (placi) se face in urmatoarea ordine:

- se traseaza pozitia elementelor verticale de sustinere (popi) se amplaseaza elementele verticale de sustinere si de contravantuire provizoriu;

- se monteaza si se fixeaza elementele orizontale ale esafodajului (rigle, grinzi extensibile, etc.);

- se verifica pozitia si dimensiunile efectuandu-se corecturile necesare.

Strangerea definitiva a contravantuirilor se face dupa ultima verificare ce se efectueaza dupa montarea cofrajelor.

Cofrajele din panouri se ung cu atentie inaintea montarii armaturilor in scopul de a facilita operatia de decofrare si a se mari prin acestea numarul de folosiri al panourilor.

Ungerea se face imediat dupa scoaterea cofrajului sau chiar in timpul montarii lui. Pentru ungere se folosesc substante produse industrial in acest scop, care se aplica dupa decofrare si curatire, fiind interzisa folosirea motorinei sau a petrolului lampant, care degradeaza materialele lemnoase.

Pentru evitarea scurgerii laptelui de ciment prin rosturile dintre cofraje acestea vor fi etansate cu ajutorul benzilor autoadezive.

La terminarea lucrarilor de cofraj se efectueaza receptia finala de catre o comisie formata din beneficiar (dirigintele de santier) si constructor (seful punctului de lucru, seful de echipa). Comisia va efectua verificarile prevazute mai sus, precum si alte verificari prevazute in "Fisele tehnologice", intocmite de catre responsabilul tehnic cu executia atestat MLPAT si in "Programul de control al calitatii" intocmit de catre controlorul de calitate atestat MLPAT. Rezultatele receptiei se consemneaza intr-un proces verbal de receptie.

La lucrarile de cofrare cu panouri din placaj se vor respecta prevederile IM 007-96 "Norme specifice de protectia muncii pentru lucrari de cofraje, schele, cintre si esafodaje", aprobat M.L.P.A.T. cu ordinul 74/N din 15.10.1996.

In timpul montajului si al depozitarii panourilor de cofraj din materiale lemnoase si a celorlalte elemente din materiale combustibile, se vor respecta prevederile din "Normativul pentru proiectarea si executarea constructiilor din punct de vedere al prevenirii incendiilor", precum si cele cuprinse in "Instructiuni pentru prevenirea incendiilor pe ramuri de productie".

Verificarea si receptia cofrajelor si sustinerilor acestora

Verificarea cofrajelor si sustinerilor acestora se efectueaza:

- la terminarea lucrarilor de cofraje, pentru o etapa de lucru, cand se efectueaza si receptia cofrajelor;
- imediat inainte de punerea in opera a betonului in cofrajele respective, cand se efectueaza o noua verificare;

Verificarea cofrajelor si sustinerilor acestora se efectueaza prin:

- examinare directa si masuri simple;
- masurari cu aparatura;

Prin masurari se urmareste confirmarea incadrării in tolerantele prevazute pentru montarea cofrajelor.

Verificarea cofrajelor si sustinerilor acestora prin observare directa si masurari simple se refera la urmatoarele:

- compararea cu prevederile din proiectul tehnologic si/sau prevederile producatorului, in ceea ce priveste:
 - alcatuirea de ansamblu: vizual;
 - tipurile de materiale si integritatea acestora: vizual, precum si analiza documentelor privind calitatea acestora;
 - dimensiunile: prin masurare;
 - imbinarile (elementele de fixare si contactul intre elementele concurente in imbinare): vizual si, prin solicitare cu mana, sa nu aiba joc in imbinare;
 - asezarea corespunzatoare a elementelor/panourilor cofrajelor propriu-zise, fata de baza de rezemare, precum si intre ele: vizual-pozitie si fara spatii libere intre ele:
 - faptul ca elementele de sustinere sau legatura punctuala (popi, contravanturi inclinate, legaturi interioare etc) sunt fixate: prin solicitare cu mana, sa nu aiba joc; legaturile interioare sunt corect montate prin observare vizuala;
 - cererea de curatenie: vizual;
 - aplicarea agentilor de decofrare: vizual;
 - dimensiunile, in cel putin 2 sectiuni pentru fiecare element, precum si ale golurilor si pozitia relativa a acestora: prin masurare directa;
 - trasarea inaltimii de turnare a betonului: prin masurare directa fata de fundul cofrajului, sau fata de alte suprafete existente;
 - aspectul general al suprafetei care vine in contact cu betonul: vizual;
- Verificarile cofrajelor prin masuratori cu aparatura se refera la:
- cote de nivel pentru fundul cofrajului;
 - axe, pentru spatiul cofrat si pentru goluri;

- inclinari, daca este cazul;
- verificari in toate punctele si sectiunile, care sunt precizate de inginerul de structura, in cazul cofrajelor cu forme deosebite (placi sau pereti curbi etc);

Neconformitatile, fie in ceea ce priveste alcatuirea si montarea, fie in ceea ce priveste depasirea tolerantelor (abaterilor admisibile) la dimensiuni si/sau pozitie, se consemneaza si trebuie sa fie rezolvate de constructor.

Pentru a preveni aparitia unor neconformitati, constructorul trebuie sa asigure un control preliminar privind aprovizionarea, manipularea si depozitarea materialelor utilizate, precum si un control al instruirii personalului care va executa lucrarile respective.

Verificarea cofrajelor si sustinerilor acestora se face din nou, in intervalul de 24 de ore inainte de montarea armaturii, daca este cazul, precum si inainte de punerea in opera a betonului, daca intre aceste operatiuni a trecut o perioada mai lunga.

Aceasta a doua verificare se efectueaza prin observare directa si masurari simple si, daca se constata neconformitati, si prin masurari cu aparatura, dupa caz.

In cazurile in care executantul lucrarilor de constructii aplica un sistem de management al calitatii, executarea si verificarea lucrarilor de cofraje si sustineri ale acestora trebuie efectuate conform prevederilor aplicabile ale acestui sistem (proceduri, instructiuni si inregistrari privind: aprovizionarea, receptia, manipularea, depozitarea si trasabilitatea materialelor; executarea si verificarea lucrarilor; echipamentele de masurare; calificarea personalului; tratarea neconformitatilor etc.).

Receptia cofrajelor si sustinerilor acestora consta in consemnarea conformitatii lucrarilor, pe baza verificarii efectuate la terminarea lucrarilor si a rezolvarii eventualelor neconformitati, printr-un proces verbal pentru receptia calitativa pe faze (pentru lucrari care devin ascunse), cu participarea reprezentantului clientului si, in cazul unor cofraje si/sau esafodaje deosebite, pentru care inginerul de structura a intocmit caiete de sarcini, si cu participarea inginerului de structura.

Conditii prealabile si conditii necesare in timpul executarii lucrarilor de cofraje si sustinerilor acestora

Pentru executarea lucrarilor de cofraje si sustinerile acestora, este necesara asigurarea conditiilor prealabile, precum si a celor necesare in timpul executarii lucrarilor.

Conditiiile prealabile se refera, in principal, la urmatoarele:

- existenta, pe santier, a proiectului, care trebuie sa cuprinda toate datele necesare pentru executarea cofrajelor;
- existenta, pe santier, a proiectului tehnologic privind cofrajele si sustinerile acestora, daca este cazul;
- existenta, daca este cazul, a receptiei lucrarilor de terasamente, cand acestea sunt implicate;
- aprovizionarea si receptionarea cofrajelor si/sau esafodajelor de inventar, complete, precum si a documentatiei tehnice privind utilizarea acestora sau, dupa caz, a tuturor materialelor necesare executarii, ca unicat, pe santier;

Conditiiile care trebuie asigurate in timpul executarii lucrarilor se refera, in principal, la urmatoarele:

- dotari tehnice specifice necesare pentru montarea sau, daca este cazul, executarea si montarea cofrajelor si esafodajelor pentru sustinerea acestora (scule, dispozitive etc);
- facilitati necesare, dupa caz, pentru montarea sau executarea si montarea cofrajelor si esafodajelor (energie electrica, utilaje pentru ridicare si manipulare cu precizia necesara);
- personal calificat pentru montarea sau executarea si montarea cofrajelor si esafodajelor;

Demontarea cofrajelor.

La decofrarea elementelor verticale (pereti, stalpi) ordinea operatiilor, in general, inversa celor indicate la montarea cofrajelor si anume: desfacerea zavoarelor si scoaterea tirantilor; scoaterea elementelor de sustinere (montanti, rigle, moaze, caloti) scoaterea fururilor de compensare la pereti, montarea panourilor la pereti incepand de la fururi, demontarea scandurilor de aliniere, respectiv a ramei de trasare.

LUCRARI DE ARMARE

Produse pentru armatura nepretensionata

Produsele pentru armatura nepretensionata, care fac obiectul prezentului caiet de sarcini, sunt produsele din otel, neted, profilat sau amprentat, livrate ca atare sau sub forma de plase sau carcasi sudate, uzinate.

Produsele din otel pentru armatura nepretensionata trebuie sa fie in conformitate cu prevederile specificatiei tehnice ST 009, iar utilizarea lor trebuie sa se conformeze prevederilor aplicabile din standardele seria SR EN 1992, SR EN 1994, SR EN 1996, SR EN 1998, impreuna cu anexele nationale ale acestora si ale celor din ST 009-2011.

Produsele din otel pentru armatura nepretensionata trebuie sa fie identificabile in ceea ce priveste tipul si clasa produsului, asigurandu-se trasabilitatea lor incepand de la producator si pana la punerea in opera. Pentru aceasta:

a) fiecare colac, fiecare legatura de bare sau plase sudate, fiecare carcasa sudata, trebuie sa poarte o eticheta durabila, bine atasata, care sa contina:

- denumirea producatorului;
- tipul si clasa produsului;
- numarul lotului si al colacului/legaturii;
- marcajul de conformitate;
- stampila controlului de calitate;

b) documentele care insotesc livrarea produselor trebuie sa contina cel putin urmatoarele informatii cuprinse in declaratia de conformitate eliberata de producator, inclusiv o copie dupa acest document:

- numele si adresa producatorului;
 - numarul certificatului de conformitate, atasat;
 - referinte la caracteristicile produsului:
 - i. numarul standardului de produs;
 - ii. tipul si clasa produsului;
 - iii. dimensiunea;
 - iv. limita de curgere;
 - v. rezistenta la rupere;
 - vi. alungirea la forta maxima si la rupere;
 - vii. continutul de carbon echivalent pe otel lichid;
 - date de identificare a sarjei/lotului/colacului sau legaturii;
- Prin tipul produsului se intelege forma suprafetei:

- neted;
- cu profil periodic sau amprentat, caracterizat prin factorul de profil;

Prin clasa produsului se intelege incadrarea in categoriile privind limita de curgere, raportul intre rezistenta la rupere si limita de curgere, alungirea (la forta maxima si la rupere) si sudabilitatea, conform specificatiei tehnice ST 009-2011.

Marcarea, livrarea, transportul, manipularea si depozitarea produselor pentru armaturi trebuie sa se faca astfel incat sa nu modifice caracteristicile acestora. Produsele pentru armaturi trebuie depozitate separat pe tipuri, clase si diametre, in spatii amenajate si dotate corespunzator, astfel incat sa se asigure:

- evitarea conditiilor care favorizeaza corodarea armaturii, inclusiv prin ventilarea spatiilor;
- evitarea murdaririi acestora cu pamant sau alte substante;
- accesul si identificarea usoara a fiecarui sortiment;

Suprafata produselor pentru armaturi nu trebuie sa fie acoperita cu rugina neaderenta si nici cu substante care pot afecta negativ otelul, betonul sau aderența între ele.

Inginerul de structura va preciza in proiect, tipul si clasa produselor care trebuie sa fie utilizate, precum si diametrul si forma armaturilor, notate distinct si unitar in tot cuprinsul proiectului.

In cazurile in care constructorul nu poate aproviziona produsele conforme cu prevederile din proiect, modificarile privind tipul si clasa produselor se pot face numai cu acordul scris al inginerului de structura (dispozitie de santier, care face parte din proiect si intra in cartea tehnica a constructiei).

Trasabilitatea se refera la produsele utilizate efectiv in lucrare, precizandu-se elementele si pozitiile acestora in cazul care s-au utilizat alte produse decat cele prevazute initial in proiect, conform dispozitiei de santier.

Produsele pentru armaturi pot fi utilizate in urmatoarele conditii:

- corespund prevederilor din proiect in ceea ce priveste tipul si clasa produsului;
- au atestata conformitatea conform prevederilor legale;
- constructorul efectueaza urmatoarele:

- verificarea caracteristicilor geometrice;
- incercarea la tractiune (rezistenta la rupere, limita de curgere, alungirea dupa rupere), incercarea la indoire simpla si incercarea la indoire-dezdoire.

Incarcarile se vor efectua pe cate 3 epruvete din fiecare lot si diametru, in laboratoare avand dotarea necesara.

In cazurile in care rezultatele determinarilor nu sunt corespunzatoare, constructorul ia masurile necesare pentru aprovizionarea cu produse corespunzatoare.

Pregatirea barelor.

Curatirea si indreptarea barelor sunt operatii care trebuie efectuate inaintea taierii si fasonarii acestora.

La curatire se vor indeparta:

- pamantul, urmele de ulei, vopsea sau alte impuritati;
- rugina neaderenta care se desprinde prin lovire cu ciocanul;
- rugina aderenta, prin frecare cu peria de sarma in zona de sudare a barelor care urmeaza sa fie innadite prin

sudura.

Dupa indepartarea ruginei neaderente sau a ruginei aderente, reducerea dimensiunilor sectiunii barei nu trebuie sa depaseasca abaterile limita la diametru prevazute in Codul NE 012 si anume:

- pentru bare cu $d < 25$ mm abatere limita de 0,5 mm;
- pentru bare cu $d > 25$ mm abatere limita de 0,75 mm.

Fasonarea barelor.

Conform normativului de executie NE012. Constructorul are obligatia ca inainte de a trece la fasonarea armaturii sa analizeze posibilitatea de a realiza armarea conform prevederilor din proiect (privind, in special, montarea si fixarea barelor, innadirile barelor, dar si turnarea si compactarea betonului) si sa solicite, daca este necesara, reexaminarea, impreuna cu inginerul de structura, a prevederilor din proiect.

Fasonarea armaturii se poate efectua de catre constructor (in ateliere proprii si/sau la fata locului, pe santier) sau prin comandarea acesteia, de catre constructor, la un prelucrator specializat in fasonarea armaturii.

Fasonarea armaturii se efectueaza in conformitate cu prevederile legale in vigoare in ceea ce priveste echipamentul tehnologic utilizat si personalul care executa aceasta activitate.

In cazul fasonarii armaturii prin comanda la un prelucrator, se aplica urmatoarele conditii:

- a) constructorul, care emite comanda, trebuie sa transmita prelucratorului toate datele din proiect privind armatura;
- b) incercarile produselor pentru armaturi vor fi efectuate de cel care aprovizioneaza produsele si rapoartele de incercare cu rezultatele obtinute vor face parte din documentele care insotesc armatura fasonata;
- c) prelucratorul va insoti armatura fasonata de declaratia de conformitate care trebuie sa se refere la:
 - i. certificatele de conformitate ale produselor utilizate, anexate in copie;
 - ii. declaratia ca au fost respectate toate prevederile proiectului in ceea ce priveste: produsele utilizate, forma si dimensiunile armaturilor, precum si conditiile de fasonare;
- d) armatura fasonata va fi receptionata de constructor, pe baza prevederilor din proiect, receptie care are in vedere si existenta cumentelor si marcajelor privind trasabilitatea pentru produsele utilizate;

Armatura fasonata in atelier (la constructor sau prelucrator) poate fi livrata, pentru montare, fie sub forma de elemente separate, fie asamblata in carcase.

In primul caz, elementele de acelasi tip vor fi depozitate in pachete separate, etichetate, astfel incat sa se evite confundarea lor si sa se asigure pastrarea formei si curateniei lor pana la montarea acestora.

In al doilea caz, depozitarea si manipularea vor trebui sa asigure indeformabilitatea, precum si starea de curatenie. Asamblarea in carcase va fi realizata in urmatoarele conditii:

- a) nu se va utiliza sudarea pentru fixarea elementelor intre ele;
- b) fixarea elementelor intre ele se face prin legare cu sarma neagra, fiind interzisa utilizarea sarnei galvanizate care, prin atingerea cu armatura, poate forma pila electrica cu pericolul de coroziune care decurge din aceasta;

Fasonarea armaturii trebuie efectuata cu respectarea urmatoarelor conditii:

- a) fasonarea nu se executa la temperaturi sub -10°C ;
- b) fasonarea cu masina a barelor cu profil periodic, la masini cu doua viteze, se va face numai cu viteza mica;
- c) indoirea barelor se executa cu miscare lenta, cu viteza neuniforma, fara socuri;
- d) diametrul dornurilor utilizate pentru indoirea barelor trebuie sa fie:
 - i. pentru bare cu diametrul nominal mai mic sau egal cu 16 mm, de cel putin patru ori diametrul barei;
 - ii. pentru bare cu diametrul nominal mai mare de 16 mm, de cel putin sapte ori diametrul barei;
- e) forma si dimensiunile ciocurilor de la capetele barelor vor fi conform prevederilor tehnice aplicabile si sunt precizate in proiect;
- f) razele de indoire pentru barele inclinate si pentru etrieri/agrafe vor fi, de asemenea cele prevazute in reglementarile tehnice aplicabile, ele trebuind sa fie precizate in proiect;

In cazul elementelor structurale, este interzisa utilizarea metodei de a fasona si monta barele de armatura in asteptare prin indoirea acestora si montarea in cofraj, pentru ca dupa decofrare acestea sa fie dezvelite, prin spargerea betonului in jurul lor, si sa fie indreptate.

In cazul in care constructorul vrea sa aplice aceasta metoda la armarea elementelor nestructurale, va trebui sa obtina in prealabil acordul inginerului de structura care, prin dispozitia de santier, va preciza conditiile pentru aplicarea acestei metode.

Bare sau piese in asteptare sunt bare de armatura sau piese speciale (spre exemplu, tipuri de conectori), care ies din betonul unui element turnat (prefabricat sau in situ) in vederea inglobarii in betonul care se va turna adiacent suprafetii respective (la rosturile de lucru sau la imbinari prin monolitizare, spre exemplu), si care constituie armatura de continuitate.

Clasele de tolerante la fasonarea armaturii sunt urmatoarele:

- a) la dimensiuni (lungime de taiere, dimensiuni totale si parțiale):
 - i. domeniul pana la 1,0 m: TD, VII (Anexa C NE012/2);
 - ii. domeniul peste 1,0 m: TD, IX (Anexa C NE012/2);
- b) la rectilinitate: TR, IV (Anexa C NE012/2);
- c) la unghiuri: TU, II (Anexa C NE012/2);

Montarea armaturilor.

Montarea armaturii se efectueaza in urmatoarele conditii:

- Cofrajele in care se monteaza armatura trebuie sa fie receptionate si verificate imediat inaintea inceperii montarii armaturii. Verificarea trebuie sa asigure ca acestea si-au mentinut conformitatea in ceea ce priveste:
 - Stabilitatea si punerea sub efort a tuturor reazemelor punctuale.
 - Forma si dimensiunile;
 - Etanseitatea;
 - Starea de curatenie.
- Asigurarea conformitatii cu prevederile din proiect. Se refera la tipurile si clasele produselor utilizate, pozitia relativa a acestora, intre ele si fata de cofraj, precum si la pozitia si tipul innadirilor, cu incadrarea in tolerantele admisibile.
- Asigurarea bunei desfasurari a punerii in opera a betonului. Se refera la:

Crearea posibilitatii de circulatie a personalului implicat, in cazul in care armatura este montata pe suprafete orizontale/inclinate mari;

Crearea, in cazul armaturilor dese la partea superioara, la intervale de maximum 3,00m, a unor spatii libere pentru patrunderea betonului sau a furtunelor prin care se descarca acesta;

Crearea spatiilor necesare patrunderii vibratorului, cu dimensiunile de minimum 2,5 ori diametrul acestuia, la intervale de maximum 5 ori inaltimea elementului. Crearea spatiilor libere se face fie prin amplasarea armaturii, in acord cu proiectantul, fie prin montarea unor bare in ultima etapa de turnare a betonului.

- Asigurarea pozitiei relative intre bare si fata de cofraj are in vedere legarea armaturii la incrucisari.

Legarea armaturilor.

Trebuie efectuata la incrucisarea barelor, prin legaturi cu sarma neagra sau prin sudura electrica prin puncte.

Cand legarea se face cu sarma se vor utiliza doua fire de sarma moale de 1,0 mm pana la 1,5 mm diametru.

Legarea armaturii se va face numai cu sarma neagra, fiind interzisa utilizarea sarnei zincate.

Legarea armaturii se va face dupa cum urmeaza:

- La retele de armaturi din placi si pereti:

- Fiecare incrucisare, pe doua randuri de incrucisari marginale, pe intregul contur;
- Restul incrucisarilor, in camp, se vor lega in sah, din doua in doua;

- La retelele de armaturi din placi curbe subtiri, se vor lega toate incrucisarile;

- La grinzi si stalpi:

- Toate incrucisarile cu colturile etrierilor si cu ciocurile agrafelor;
- Incrucisarile cu portiunile drepte ale etrierilor pot fi legate in sah, din doua in doua;
- Barele inclinate se vor lega, in mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se incruciseaza;
- Etrierii si agrafele montate inclinat precum si fretele, se vor lega la toate incrucisarile cu barele longitudinale.

Dupa caz, pentru elementele la care armarea se face cu un numar mare de bare si/sau de diametru mare, se vor prevedea si alte tipuri de elemente de sustinere temporare sau definitive. Aceste elemente vor fi de tip "confectie metalica" si se vor stabili de comun acord cu executantul.

In nodurile cu armaturi dese se va urmari dispunerea barelor astfel ca sa permita si patrunderea vibratorului.

Innadierea barelor.

Innadierea barelor de armatura se va realiza:

- prin suprapunere (pentru diametre mai mici de 25mm, daca in proiect nu este specificat altfel);

- prin sudare electrica, in mediu normal sau de bioxid de carbon, cap la cap, in cochilie pentru diametre de 25mm sau mai mari.

Executarea innadirilor prin sudura, inclusiv calificarea sudorilor, precum si verificarea calitatii acestora se vor face conform prevederilor reglementarilor tehnice specifice.

Innadirile sudate se vor poansonati si verifica prin probe distructive, executate intercalat de acelasi sudor si in aceleasi conditii cu sudurile din opera, in proportie de 3% din numarul total al innadirilor.

Dupa caz, dar numai cu avizul proiectantului, se accepta si alte metode de innadire:

- innadirea cu filet, normal sau conic;
- innadirea cu manson presat radial;

Utilizarea acestor metode de innadire se va face pe baza prevederilor reglementarilor tehnice specifice.

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

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

Se introduc de asemenea mustatile pentru stalpi sau pereti si se fixeaza de armatura fundatiei.

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

La montare se vor prevedea:

- cel putin 3 distantieri la fiecare mp de placa sau perete;
- cel putin 1 distantier la fiecare ml de stalp.

Distantieri pot fi confectionati din masa plastica sau prisme de mortar prevazute cu cate o sarma pentru a fi legate de armaturi.

Nu se accepta inlocuirea armaturilor prevazute in proiect decat cu acceptul proiectantului.

Stratul de acoperire cu beton a barelor din elementele de beton armat, are drept scop asigurarea protectiei armaturii contra coroziunii si buna conlucrare a acesteia cu betonul. Daca nu se specifica altceva pe planurile de armare, straturile minime de acoperire se vor realiza conform SR EN 1992-1-1-2004.

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

Verificarile trebuie efectuate și însușite de către beneficiar (dirigintele de șantier atestat MLPAT), executant (seful de lucrare împreună cu responsabilul tehnic cu executia atestat MLPAT) și trebuie să se refere la toate aspectele lucrării și anume:

- numărul, diametrul și poziția barelor în diferite secțiuni transversale, caracteristicile elementului de structură;
 - distanțele dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;
 - lungimea porțiunilor de bară care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente care se toarnă ulterior (mustați);
 - lungimea de suprapunere la innadiri;
 - numărul și calitatea legăturilor dintre bare;
 - dispozitivele de susținere a poziției armaturilor în cursul betonării (agrafe, distanțieri etc.);
 - modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton a armaturii;
- Aceste elemente se consemnează cronologic în procesele verbale de lucrări ascunse.

BETOANE

Prevederi generale

Punerea în opera a betonului va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru, care are următoarele obligații:

- să aprobe începerea turnării betonului pe baza verificării directe a următoarelor:
 - starea cofrajelor și/sau a gropilor sau terasamentelor în care se toarnă betonul;
 - starea armaturii;
 - starea tecilor/tevilor montate pentru realizarea canalelor pentru armatura pretensionată, dacă este cazul;
 - starea rosturilor de turnare, dacă este cazul;
- să verifice comanda pentru beton (la furnizori externi sau la stația proprie de preparare);
- să verifice faptul că sunt asigurate condițiile corespunzătoare pentru transportul betonului la locul de punere în opera, precum și mijloacele, facilitățile și personalul pentru punerea în opera a betonului, inclusiv cele necesare în caz de situații neprevăzute;
- să cunoască și să supravegheze modul de turnare și compactare a betonului (cu respectarea prevederilor privind rosturile de turnare), precum și prelevarea de probe pentru încercările pe beton proaspăt și beton întărit, cu întocmirea unei proceduri de punere în opera, dacă este cazul;

Aprobarea începerii turnării betonului trebuie să fie reconfirmată pe baza unor noi verificări, în cazul în care au trecut 7 zile fără a începe turnarea sau au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării.

Sunt necesare măsuri speciale, determinate de temperatura mediului ambiant în timpul turnării și întăririi betonului, astfel:

- în general se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între 5°C și 30°C;
- în condițiile în care temperatura mediului în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire scade sub 5°C, se aplică prevederile din NE012. Pământul, piatra, susținerile sau elementele structurale în contact cu betonul ce urmează a fi turnat trebuie să aibă o temperatură care să nu provoace înghețarea betonului înainte ca acesta să atingă rezistența necesară pentru a rezista la efectele înghețului;
- în cazul în care temperatura mediului depășește 30°C în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire este necesară utilizarea unor aditivi întârziatori de priză eficienți și luarea de măsuri suplimentare (de exemplu: stabilirea de către un laborator autorizat sau acreditarea unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în opera și tratare a betonului);

Specificarea privind betonul, prevăzută în proiect, pentru comanda la furnizori sau pentru preparare în stații proprii, se face în conformitate cu prevederile NE 012-1, având în vedere și eventuale alte condiții precizate în proiect.

Comanda pentru beton trebuie să fie conformă cu prevederile aplicabile din NE 012-1.

Este obligatorie verificarea betonului la locul de turnare, pe probe.

Epruvetele confecționate vor fi păstrate astfel:

- epruvetele pentru verificarea clasei betonului pus în opera se pastrează în condițiile prevăzute în SR EN 12390-2;
- epruvetele de control pentru verificarea rezistențelor la compresiune la termene intermediare se pastrează în condiții similare betonului pus în opera;
- epruvetele pentru determinarea altor caracteristici ale betonului, dacă este cazul, se pastrează în condițiile prevăzute în standardele de încercare aplicabile;

Pentru betoanele puse în opera, pentru fiecare construcție, trebuie ținută, la zi, condica de betoane, care trebuie să cuprindă cel puțin următoarele:

- datele privind bonurile de livrare sau documentele echivalente în cazul producerii betonului de către constructor;
- locul unde a fost pus betonul în opera în lucrare;
- ora începerii și terminării turnării betonului;
- temperatura betonului proaspăt;
- probele de beton prelevate și epruvetele turnate, modul de identificare a acestora și rezultatele obținute la încercarea lor;

- masurile adoptate pentru protectia betonului proaspat turnat;
- eventualele evenimente intervenite (intreruperea turnarii, intemperii etc);
- temperatura mediului ambiant;
- personalul care a supravegheat turnarea si compactarea betonului;

Datele din condica de betoane trebuie sa asigure trasabilitatea betonului, de la prepararea acestuia si pana la punerea in opera.

Prepararea si transportul betonului.

Prepararea si verificarea caracteristicilor betonului se face corespunzator precizarilor din "Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat, indicativ NE 012",

Transportul betonului de lucrabilitate L3 si L4 (tasarea conului cu 5...9 cm, respectiv 10...15 cm) se face cu autoagitatoare iar a celor cu lucrabilitate L2 (tasarea conului cu 1...4 cm) cu autobasculanta cu bena amenajata corespunzator.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, jgheaburi sau roabe.

Mijloacele de transport trebuie sa fie etanse pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Pe timp de arsi sau ploaie, suprafata libera de beton trebuie sa fie protejata astfel incat sa se evite modificarea caracteristicilor betonului.

Durata de transport se considera din momentul inceperii incarcarii mijlocului de transport si sfarsitul descararii acestuia si nu poate depasi valorile de mai jos decat daca se utilizeaza aditivi intarzieri:

Temperatura betonului	Durata maximă de transport (minute)	
	Cimenturi de clasa 32,5	Cimenturi de clasa >42,5
- între 10°C si 30°C	50	35
- sub 10°C	70	50

Ori de cate ori intervalul de timp dintre descarcarea si reincarcarea cu beton a mijloacelor de transport depaseste o ora, precum si la intreruperea lucrului, acestea vor fi curatate cu jet de apa.

Rezistentele betonului la compresiune la o varsta mai mica de 28 zile se pot estima conform capitolului 3.1.2 din SR EN 1992-1-1:2004. Pe graficul urmatoar s-a reprezentat cu linie rosie variatia rezistentei la compresiune conform SR EN 1992-1-1:2004, si cu bare verticale rezultatele obtinute de producatorul de beton pe betonul pus in opera in radier.

Turnarea si compactarea betonului

Inainte de a se incepe turnarea betonului se vor verifica:

- corespondenta cotelor cofrajelor, atat in plan orizontal cat si pe verticala, cu cele din proiect;
- orizontalitatea si planeitatea cofrajelor;
- existenta masurilor pentru mentinerea formei cofrajelor si pentru asigurarea etanseitatii lor;
- masurile pentru fixarea cofrajelor de elementele de sustinere;
- rezistenta si stabilitatea elementelor de sustinere existente si corecta montare si fixare a sustinerilor, existenta panelor si a altor dispozitive de decofrare, a talpilor pentru repartizarea presiunilor pe teren, etc.;

In cazul in care se constata nepotriviri fata de proiect sau se apreciaza ca neasigurata rezistenta si stabilitatea sustinerilor, se vor adopta masuri corespunzatoare.

Inainte de a se incepe betonarea, cofrajul si armaturile se vor curata de eventuale corpuri straine, beton ramas de la turnarea precedenta, rugina neaderenta, etc. si se va proceda la inchiderea ferestrelor de curatire.

In urma efectuarii verificarilor si a masurilor mentionate mai sus, se va proceda la consemnarea celor constatate intr-un proces verbal de lucrari ascunse. Daca pana la inceputul betonarii intervin unele evenimente de natura sa modifice situatia constatata (intreruperi, accidente etc.) se va proceda la o noua verificare.

Inainte de turnarea betonului trebuie verificata functionarea corecta a utilajelor de transport local si de compactare a betonului (vibratoare).

Se interzice inceperea betonarii inainte de efectuarea verificarilor si aplicarea masurilor indicate in Codul NE 012, capitolul 17.

Betonarea constructiei va fi condusa nemijlocit de maestrul sau seful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare si va supraveghea comportarea si mentinerea pozitiei initiale a sustinerilor cofrajelor si armaturilor si va lua masuri operative de remediere a oricaror deficiente constatate. Atat deficiențele constatate cat si masurile adoptate vor fi consemnate in condica de betonare.

Betonul trebuie sa fie pus in lucrare in maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare. Punerea in lucrare se va face fara intreruperi. Daca acest lucru nu este posibil se vor crea rosturi de lucru conform prevederilor normativului NE 012.

La turnarea betonului trebuie respectate urmatoarele reguli generale:

- la locul de punere in lucrare, descarcarea betonului se va face in bene, pompe de beton sau jgheaburi, pentru a se evita alte manipulari;

- daca betonul adus la locul de punere in lucrare nu este amestecat omogen, se va proceda la descarcarea si reamestecarea lui pe platforma special amenajata, fara a se adauga insa apa;
- inaltimea de cadere libera a betonului nu trebuie sa fie mai mare de 1,5 m;
- turnarea betonului de inaltime mai mare de 1,5 m se va face prin tuburi alcatuite din tronsoane de forma tronconica;
- betonul trebuie sa fie raspandit uniform si in grosime de cel mult 50 cm. Intinderea acestuia se face prin tragere cu grebla. Nu se admite azvarlirea cu lopata a betonului la o distanta mai mare de 1,50 m;
- se vor lua masuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armaturilor fata de pozitia prevazuta in proiect, indeosebi pentru armaturile dispuse la partea superioara a placilor in consola; daca totusi se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate in timpul turnarii;
- se va urmari cu atentie, inglobarea completa in beton a armaturilor, respectandu-se grosimea stratului de acoperire, in conformitate cu prevederile proiectului;
- nu este permisa ciocanirea sau scuturarea armaturii in timpul betonarii si nici asezarea pe armaturi a vibratorului;
- betonarea se va face fara intreruperi, chiar si atunci cand turnarea se face prin ferestre laterale;
- turnarea se va face in straturi orizontale de 30-40 cm inaltime, acoperirea cu un strat nou trebuie sa se faca inaintea inceperii prizei cimentului din betonul stratului inferior.

Compactarea betonului se executa prin vibrare mecanica; in cazul imposibilitatii de continuare a compactarii prin vibrare, defectarea vibratoarelor, intreruperi de curent electric, etc.), turnarea betonului se va continua pana la pozitia corespunzatoare pe rost, compactand manual betonul.

Betonul trebuie turnat si compactat astfel incat sa se asigure ca intreaga armatura si piesele inglobate sunt acoperite in mod adecvat, in intervalul toleranțelor acoperirii cu beton compactat si ca betonul va atinge rezistenta si durabilitatea prevazute.

Viteza de turnare si compactare trebuie sa fie suficient de mare pentru a evita formarea rosturilor de turnare si suficient de redusa pentru a evita tasarile sau supraincercarea cofrajelor si sustinerilor acestora.

Se pot utiliza numai vibratoare omologate pentru care se folosesc caracteristicile tehnice si functionale si pentru care se gasesc prescriptii de utilizare si intretinere. Personalul care efectueaza vibrarea betonului trebuie sa fie instruit in prealabil asupra modului de utilizare a procedurii pe care urmeaza sa-i aplice.

Distanta dintre doua puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este de maximum 1,0 m. In cazurile in care nu este posibila respectarea acestei distante (din cauza configuratiei armaturilor a unor piese inglobate sau alte cauze) se recomanda utilizarea concomitenta a mai multor vibratoare.

Grosimea stratului de beton supusa vibrarii se recomanda sa nu depaseasca 3/4 din lungimea capului vibrator (butelia); la compactarea unui nou strat, butelia trebuie sa patrunda 5-15 cm in stratul compactat anterior. Grosimea stratului de beton armat (inainte de compactare) trebuie sa fie de 1,1-1,35 ori mai mare decat grosimea finala a stratului compactat in functie de lucrabilitatea betonului.

Distanta intre doua pozitii succesive de lucru ale zonelor vibrare trebuie sa fie astfel stabilita incat sa fie asigurata acoperirea succesiva a intregii suprafete de beton compactat.

Alegerea tipului de vibrare (marimea capului vibratorului, forta perturbatoare si frecventa corespunzatoare a acestuia) se va face in functie de dimensiunile elementelor si de posibilitatile de introducere a capului vibrator (butelia) printre barele de armatura.

Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare interna se recomanda sa fie L3 sau L4.

Durata de vibrare optima din punct de vedere tehnico-economic se situeaza intre durata minima de 5 sec. si durata maxima de 30 sec. Prelungirea duratei de vibrare pana la 50 sec. impuse de conditii speciale locale, nu este de natura sa dauneze calitatii betonului.

Semnele exterioare dupa care se recunoaste ca vibrarea betonului s-a terminat, sunt urmatoarele:

- betonul nu se mai taseaza;
- suprafata betonului devine orizontala si usor lucioasa;
- inceteaza aparitia bulelor de aer la suprafata betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate urmatoarele reguli generale:

- cofrajele din lemn, betonul vechi sau zidariile care sunt in contact cu betonul proaspat, trebuie sa fie udete cu apa atat cu 2-3 ore inainte cat si imediat de turnarea betonului, dar apa ramasa in denivelari trebuie sa fie inlaturata;
- descarcarea betonului din mijlocul de transport, se face in bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct in cofraj;
- refuzarea betonului adus la locul de turnare si interzicerea punerii lui in opera, in conditiile in care nu se incadreaza in limitele de consistenta prevazute sau prezinta segregari; se admite imbunatatirea consistentei numai prin utilizarea unui aditiv superplastifiant cu respectarea prevederilor aplicabile din NE 012-1;
- inaltimea de cadere libera a betonului nu trebuie sa fie mai mare de 3,0 m in cazul elementelor cu latime de maximum 1,0 m si 1,5 m in celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafata (placi, fundatii etc);
- turnarea betonului in elemente cofrate pe inaltime mai mari de 3,0 m se face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcatuit din tronsoane de forma tronconica), avand capatul inferior situat la maximum 1,5 m de zona care se betoneaza;
- raspandirea uniforma a betonului in lungul elementului, urmarindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm inaltime si turnarea noului strat inainte de inceperea prizei betonului turnat anterior;

- corectarea pozitiei armaturilor in timpul turnarii, in conditiile in care se produce deformarea sau deplasarea acestora fata de pozitia prevazuta in proiect (indeosebi pentru armaturile dispuse la partea superioara a placilor in consola);
- urmarirea atenta a inglobarii complete in beton a armaturii, cu respectarea grosimii acoperirii, in conformitate cu prevederile proiectului si ale reglementarilor tehnice in vigoare;

- nu este permisa ciocanirea sau scuturarea armaturii in timpul betonarii si nici asezarea pe armaturi a vibratorului;
- urmarirea atenta a umplerii complete a sectiunii in zonele cu armaturi dese, prin indesarea laterala a betonului cu ajutorul unor sipci sau vergele de otel, concomitent cu vibrarea lui; in cazul in care aceste masuri nu sunt eficiente, trebuie create posibilitati de acces lateral, prin spatii care sa permita patrunderea vibratorului in beton;

- luarea de masuri operative de remediere in cazul unor deplasari sau cedari ale pozitiei initiale a cofrajelor si sustinerilor acestora;

- asigurarea desfasurarii circulatiei lucratorilor si mijloacelor de transport in timpul turnarii pe podine astfel rezemate, incat sa nu modifice pozitia armaturii; este interzisa circulatia directa pe armaturi sau pe zonele cu beton proaspat;

- turnarea se face continuu, pana la rosturile de lucru prevazute in proiect sau in procedura de executare;

- durata maxima admisa a intreruperilor de turnare, pentru care nu este necesara luarea unor masuri speciale la reluarea turnarii, nu trebuie sa depaseasca timpul de incepere a prizei betonului; in lipsa unor determinari de laborator, aceasta se considera de 2 ore de la prepararea betonului, in cazul cimenturilor cu adaosuri si 1,5 ora in cazul cimenturilor fara adaosuri;

- reluarea turnarii, in cazul cand s-a produs o intrerupere de turnare de durata mai mare, numai dupa pregatirea suprafetelor rosturilor;

- permiterea instalarii podinilor pentru circulatia lucratorilor si mijloacelor de transport local al betonului pe plansele betonate, precum si depozitarea pe acestea a unor schele, cofraje sau armaturi este permisa numai dupa 24 ... 48 ore, in functie de temperatura mediului si de tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore, daca temperatura este de peste 20°C si se foloseste ciment de tip I, avand clasa mai mare de 32,5).

Compactarea betonului trebuie realizata dupa cum urmeaza:

- betonul trebuie astfel compactat incat sa contina o cantitate minima de aer oclus;

- compactarea betonului este obligatorie si se poate face prin diferite procedee, in functie de consistenta betonului, tipul elementului etc.;

- in afara cazului in care se stabileste o alta metoda, compactarea se efectueaza cu vibrator de interior. Se admite compactarea manuala (cu maiul, vergele sau sipci, in paralel, dupa caz, cu ciocanirea cofrajelor) in urmatoarele cazuri:

- introducerea in beton a vibratorului nu este posibila din cauza dimensiunilor sectiunii sau desimii armaturii si nu se poate aplica eficient vibrarea externa;

- intreruperea functionarii vibratorului din diferite motive, caz in care punerea in opera trebuie sa continue pana la pozitia corespunzatoare unui rost;

- este prevazuta prin reglementari speciale (beton fluid, beton monogranular, beton autocompactant);

- vibrarea se utilizeaza ca metoda de compactare si nu ca metoda de deplasare a betonului pe distante lungi, sau de prelungire a duratei de asteptare pe santier inainte de turnare;

- vibrarea cu vibratoare de adancime sau de suprafata se aplica sistematic dupa turnare pana la eliminarea aerului oclus. Se evita vibratiile excesive care pot conduce la slabirea rezistentei suprafetei sau la aparitia segregarii;

- in mod normal, se recomanda ca grosimea stratului de beton turnat sa fie mai mica decat inaltimea tijei vibratoare, asigurandu-se sistematic vibrarea si revibrarea suprafetei stratului anterior;

- in cazul in care structura contine cofraje pierdute, trebuie luata in considerare absorbtia de energie a acestora, la selectarea metodei de compactare si la stabilirea consistentei betonului;

- in sectiuni cu grosimi mari, reluarea compactarii stratului de suprafata este recomandata pentru compensarea tasarii plastice a betonului situat sub primul rand de armaturi orizontale;

- cand se utilizeaza numai vibratoare de suprafata, stratul de beton dupa compactare nu trebuie, in mod normal, sa depaseasca 100 mm, in afara cazului in care se demonstreaza prin turnari de proba ca sunt acceptabile grosimi mai mari. Pentru a obtine o compactare corespunzatoare, poate fi uneori necesara o vibrare suplimentara la margini;

- in timpul compactarii betonului proaspat, trebuie evitata deplasarea armaturilor si/sau a cofrajelor;

- betonul se compacteaza numai atat timp cat este lucrabil.

Turnarea betonului in elemente verticale (stalpi, diafragme, pereti) se face respectandu-se urmatoarele prevederi suplimentare:

- in cazul elementelor cu inaltimea de maximum 3,0 m, daca vibrarea betonului nu este stanjenita de grosimea redusa a elementului sau de desimea armaturilor, se admite cofrarea tuturor fetelor pe intreaga inaltime si turnarea pe la partea superioara a elementului;

- in cazul in care se intrevad dificultati la compactarea betonului precum si in cazul elementelor cu inaltime mai mare de 3,0 m, se adopta una din solutiile:

- cofrarea unei fete pe maximum 1,0 m inaltime si completarea cofrajului pe masura turnarii;

- turnarea si compactarea prin ferestre laterale

- in cazul peretilor de recipienti, cofrajul se monteaza pe una din fete pe intreaga inaltime, iar pe cealalta fata, pe inaltime de maximum 1,0 m, completandu-se pe masura turnarii;

- primul strat de beton trebuie sa aiba o consistenta la limita maxima admisa prin procedura de executare a lucrarilor si trebuie sa nu depaseasca grosimea de 30 cm;

- nu se admit rosturi de lucru inclinate rezultate din curgerea libera a betonului.

Turnarea betonului in grinzi si placi se face respectandu-se urmatoarele prevederi suplimentare:

- turnarea grinzilor si a placilor incepe dupa 1...2 ore de la terminarea turnarii stalpilor sau peretilor pe care reazema, daca procedura de executare a lucrarilor nu contine alte precizari;

- grinzile si placile care sunt in legatura se toarna, de regula, in acelasi timp; se admite crearea unui rost de lucru la 1/5 ... 1/3 din deschiderea placii si turnarea ulterioara a acesteia;

- la turnarea placii se folosesc repere dispuse la distante de maximum 2,0 m, pentru a asigura respectarea grosimii placilor prevazute in proiect.

Turnarea betonului in structuri in cadre se face acordand o deosebita atentie zonelor de la noduri, pentru a asigura umplerea completa a acestora.

Turnarea betonului in elemente masive, respectiv a elementelor la care cea mai mica dimensiune este cel putin egala cu 1,5 m, se face avand in vedere aspectele particulare prezentate in continuare:

- adoptarea de masuri speciale la stabilirea compozitiei betonului si a tehnologiei de tunare, in vederea asigurarii calitatii lucrarii. In scopul reducerii eforturilor din temperatura si contractie, la stabilirea compozitiei si prepararii betonului se urmareste:

- adoptarea unui tip de ciment cu caldura de hidratare redusa (corelat cu clasa betonului) si a unui dozaj cat mai scazut, utilizand in acest scop un aditiv reductor de apa si agregate cu dimensiuni cat mai mari;
- asigurarea unei temperaturi cat mai scazute pentru betonul proaspat, reducerea temperaturii agregatelor prin stropire artificiala, utilizarea de apa rece, fulgi de gheata etc;

- turnarea betonului in elemente masive se face fie in strat continuu, fie in trepte, conform detaliilor din figura de mai jos. Aceste prevederi se aplica si in cazul elementelor cu grosimea de 0,8 ... 1,5 m, daca volumul acestora depaseste 100 m³;

- detalierea tehnologiei de tunare a betonului se face in mod obligatoriu, prin proceduri de executare a lucrarilor, tinand seama de:

- capacitatea de tunare a betonului C_b exprimata in m³/h, respectiv cea mai mica dintre valorile capacitatii de preparare si a capacitatii de transport de la statie sau de la locul de preparare la cel de punere in opera;
- durata de timp T_a maxima admisa pentru tunarea unui nou strat sau treapta de beton;
- grosimea stratului sau treptei, care nu poate depasi 50 cm;
- numarul necesar de trepte suprapuse.

Durata de timp, T_a , se stabileste cu ajutorul relatiei:

$$T_a = T - T_t - T_s,$$

in care:

T - durata de timp pana la inceperea prizei betonului;

T_t - durata de transport, intre terminarea incarcarii mijlocului de transport al betonului la statia de preparare si terminarea descarcarii la locul de tunare;

T_s - durata de stationare si de transport local, pana la tunarea betonului.

Durata de timp T , pana la inceperea prizei betonului se determina de un laborator de specialitate autorizat. In lipsa unor asemenea determinari se pot avea in vedere valorile orientative prezentate in tabelul de mai jos:

Beton	T (ore) pentru temperatura medie de:		
	<10° C	10° ... 20°C	> 20°C
Fără aditivi întârzietori	3	2½	2
Cu aditivi întârzietori	6	5	4

Grosimea stratului sau dimensiunile treptei (latime - B, grosime - H) se stabilesc prin respectarea urmatoarelor conditii privind:

- grosimea stratului (H):

$$H \leq C_b \times T_a / B \times L$$

$$H \leq 50 \text{ cm}$$

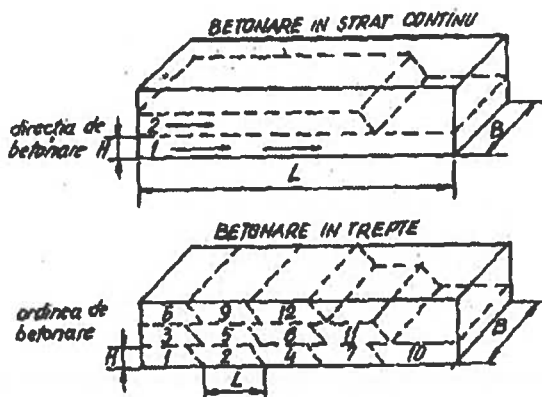
- dimensiunile treptei:

$$H \times L \leq C_b \times T_a / n \times B$$

in care:

C_b si T_a – conform celor aratate mai inainte;

n – intervalul maxim de suprapunere a treptelor (in exemplul de mai jos, $n=4$, rezultat pentru treptele 8/4 si urmatoarele)



Turnarea betonului in elemente masive, in strat continuu, sau in trepte (directia de turnare este de la stanga la dreapta)

Finisarea suprafetei prin netezire cu rigla sau mistria se efectueaza la intervale si intr-o maniera care sa permita obtinerea finisarii specificate. La finisarea suprafetei nu trebuie sa ramana lapte de ciment. In timpul finisarii nu se adauga apa, ciment, agenti de intarire a suprafetei sau alte materiale, decat in cazul in care se specifica altfel.

Rosturi de lucru (de betonare).

In masura in care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizandu-se executia astfel incat betonarea sa se faca fara intrerupere. In cazul in care rostul de lucru nu poate fi evitat, acesta se va prevedea vertical, la o distanta de circa 1,00 m de marginea stalpului, realizat cu tabla expandata sau cofraje cu sicane, dispunandu-se armaturi suplimentare si eventual benzi de etansare.

Rosturile de lucru vor fi realizate tinandu-se seama de urmatoarele reguli:

- durata maxima admisa a intreruperilor de betoane pentru care nu este necesara luarea unor masuri speciale la reluarea turnarii, nu trebuie sa depaseasca momentul de incepere a prizei cimentului folosit. In lipsa unor determinari de laborator, acest moment se va considera la 2 ore de la prepararea betonului, in cazul cimenturilor cu adaosuri si respectiv 1,5 ore in cazul cimentului fara adaos;
- suprafata rostului de lucru va fi bine curatata, indepartandu-se betonul ce nu a fost bine compactat si pojhita de lapte de ciment si oricare alte impuritati.
- in rosturile verticale care nu au fost realizate cu tabla expandata, suprafata acestora se va prelucra prin spituire.
- imediat, inainte de turnarea betonului proaspat, suprafata rosturilor va fi spalata cu apa dupa regula "betonul trebuie sa fie saturat dar suprafata zvantata".

Reluarea turnarii in continuarea rosturilor de lucru este permisa numai dupa pregatirea suprafetelor acestora in modul urmatoare (Codul NE 012, capitolul 13).

Executantul va prezenta spre avizare proiectantului un proiect tehnologic, in care va indica pozitia rosturilor de lucru, tehnologia de turnare si modul de tratare al rosturilor.

Cofrajele de lemn si betonul vechi vor fi bine udate cu apa inainte de turnare.

La 2-3 ore dupa turnarea betonului, acesta va fi din nou udat cu apa.

Tratarea si protectia betonului dupa turnare.

Tratarea si protectia betonului, in perioada de dupa turnare, au scopul de a asigura atingerea caracteristicilor cerute pentru betonul respectiv, in functie de domeniul de utilizare si de conditiile de mediu din aceasta perioada.

Caracteristicile avute in vedere sunt:

- rezistentele si deformatiile betonului;
- evitarea efectului contractiei betonului, a producerii fisurilor si, dupa caz, impermeabilitatea;
- durabilitatea, in functie de clasele de expunere. Aceste caracteristici sunt determinate, din punctul de vedere al tratarii si protectiei betonului, de:

- impiedicarea evaporarii apei din beton;
- evitarea, dupa caz, a actiunilor mecanice daunatoare (vibratii, impact etc.), a inghetului sau a contaminarii cu substante daunatoare (uleiuri, agenti agresivi etc.).

Prevederile privind tratarea si protectia betonului nu se refera la:

- tratarea termica accelerata prin incalzire interna sau externa care, daca este cazul, trebuie sa faca obiectul unor prevederi speciale;
- aplicarea unor produse care se inglobeaza in stratul de suprafata al betonului pentru a-i conferi proprietati speciale (de exemplu, sclivisire);

- tratarea suprafetei vazute pentru a-i conferi un aspect deosebit (de exemplu, agregate monogranulare aparente).

Principalele date necesare pentru aplicarea metodelor de tratare si protectie a betonului sunt:

- stabilirea, pe baza cunoasterii domeniului de utilizare, a conditiilor specifice privind unele caracteristici ale betonului si, dupa caz, a suprafetei acestuia (lipsa fisurilor, duritate, porozitate, impermeabilitate etc.);

- cunoasterea comportarii betonului utilizat, in ceea ce priveste evolutia rezistentei in timp, in functie de tipurile de ciment, agregate si aditivi, precum si caracteristici ale betonului proaspalt (raport A/C, temperatura etc.), in perioada de intarire si cea dupa intarire;

- cunoasterea influentei conditiilor de mediu (temperatura, umiditate, viteza curentilor de aer in contact cu betonul etc.) asupra comportarii betonului respectiv in perioada de intarire si cea dupa intarire;

- cunoasterea mijloacelor si produselor care se pot utiliza, pentru tratarea si protectia betonului, in functie de tipul betonului si de conditiile de mediu preconizate.

Pentru protectia betonului se utilizeaza, de regula, urmatoarele metode, separat sau combinat:

- pastrarea cofrajului in pozitie;

- acoperirea suprafetei betonului cu folii impermeabile la vapori, fixate la margini si la imbinari pentru a preveni uscarea;

- amplasarea de invelitori umede pe suprafata si protejarea acestora impotriva uscarii;

- mentinerea unei suprafete umede de beton, prin udare cu apa;

- aplicarea unui produs de tratare corespunzator

Utilizarea produselor de tratare pentru protectie la imbinarile constructive, pe suprafetele ce urmeaza a fi tratate sau pe suprafetele pe care este necesara aderarea altui material, este permisa numai daca acestea sunt indepartate complet inainte de urmatoarea operatie, sau daca se dovedeste ca nu au nici un efect negativ asupra operatiilor ulterioare.

La stabilirea duratei de tratare si de protectie a betonului trebuie sa fie avuti in vedere urmatoorii parametri:

- conditiile de mediu din perioada de exploatare a constructiei exprimate prin clasele de expunere stabilite in NE 012-1. In acest sens, se deosebesc doua situatii:

- constructii aflate in clasele de expunere X0 sau XC1;

- constructii aflate in alte clase de expunere.

- sensibilitatea betonului la tratare, in functie de compozitie. Cele mai importante caracteristici ale compozitiei betonului, care influenteaza durata tratarii betonului, sunt: raportul apa/ciment (A/C), tipul si clasa cimentului, tipul si proportia aditivilor. Betonul cu un continut redus de apa (raport A/C mic) si care are in compozitie cimenturi cu rezistenta initiala mare (R) atinge un anumit nivel de impermeabilitate mult mai rapid decat betonul preparat cu un raport A/C ridicat si cu cimenturi cu rezistenta initiala uzuala (N), rezultand durate ale tratarii diferite. De asemenea, avand in vedere ca, in functie de clasa de expunere, betoanele preparate cu cimenturi de tip II - V compozite sunt mai sensibile la carbonatare decat betoanele preparate cu cimenturi Portland de tip I, in cazul utilizarii aceluasi raport A/C, se recomanda prelungirea duratei de tratare pentru primul caz.

- procentul din valoarea caracteristica a rezistentei la compresiune la 28 zile, la care trebuie sa ajunga rezistenta betonului in perioada de tratare. Pentru acest procent sunt stabilite trei clase: 35%, 50% si 70%.

- viteza de dezvoltare a rezistentei betonului, care poate fi stabilita in functie de:

- raportul (r) dintre valoarea medie a rezistentei la compresiune dupa 2 zile (f_{cm2}) si valoarea medie a rezistentei la compresiune dupa 28 zile (f_{cm28}), determinate prin incercari initiale sau bazate pe performantele cunoscute ale unui beton cu compozitie similara (a se vedea NE 012-1).

- conditiile de mediu in timpul tratarii: temperatura si expunerea directa la soare, umiditatea, viteza vantului sau curentilor de aer, dupa caz.

Durata de tratare a betonului se determina dupa cum urmeaza, pentru:

- elemente nestructurale, pentru care nu se pun conditii privind tratarea: perioada minima de tratare trebuie sa fie de 12 ore, cu conditia ca priza sa nu dureze mai mult de 5 ore si temperatura la suprafata betonului sa nu fie sub 5°C;

- elemente structurale din constructii ce urmeaza a fi supuse doar conditiilor din clasele de expunere X0 sau XC1, daca prin proiect nu se prevede altfel: conform conditiilor pentru atingerea a 35% din valoarea caracteristica a rezistentei la compresiune la 28 zile, prevazute in tabelul 1;

- elemente structurale din constructii ce urmeaza a fi expuse unor conditii corespunzatoare altor clase de expunere decat X0 sau XC1, astfel:

- daca acestea nu sunt supuse altor conditii prevazute in proiect: conform conditiilor pentru atingerea a 50% din valoarea caracteristica a rezistentei la compresiune la 28 zile, prevazute in tabelul 2;

- daca acestea sunt supuse unor conditii prevazute in proiect (de exemplu rezervoarele pentru lichide): conform conditiilor pentru atingerea a 70% din valoarea caracteristica a rezistentei la compresiune la 28 zile, prevazute in tabelul 3.

Tabelul 1

Temperatura la suprafața betonului ⁽¹⁾ (t), °C	Perioada minimă de tratare, zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă (r ≥ 0,50)	medie (0,50 > r ≥ 0,30)	lentă (0,30 > r ≥ 0,15)
t ≥ 25	1,0	1,5	2,5
25 > t ≥ 15	1,0	2,5	5
15 > t ≥ 10	1,5	4	8
10 > t ≥ 5 ⁽²⁾	2,0	5	11

⁽¹⁾ Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12
⁽²⁾ Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C

Tabelul 2

Temperatura la suprafața betonului ⁽¹⁾ (t), °C	Perioada minimă de tratare, zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă (r ≥ 0,50)	medie (0,50 > r ≥ 0,30)	lentă (0,30 > r ≥ 0,15)
t ≥ 25	1,5	2,5	3,5
25 > t ≥ 15	2,0	4	7
15 > t ≥ 10	2,5	7	12
10 > t ≥ 5 ⁽²⁾	3,5	9	18

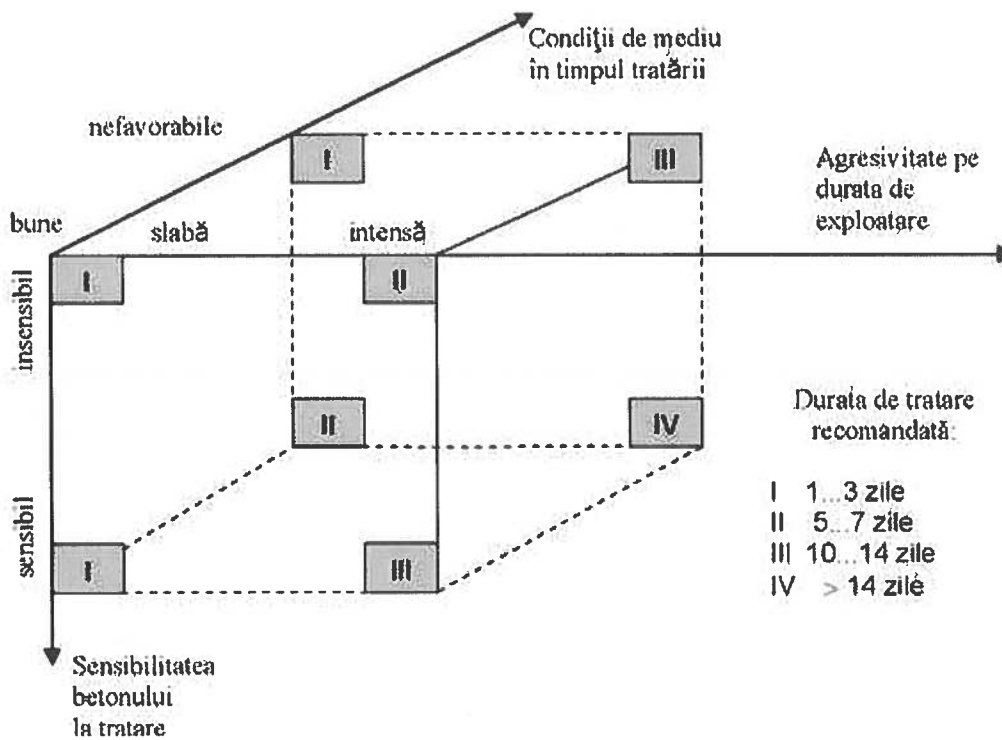
⁽¹⁾ Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12
⁽²⁾ Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C

Tabelul 3

Temperatura la suprafața betonului ⁽¹⁾ (t), °C	Perioada minimă de tratare, zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă (r ≥ 0,50)	medie (0,50 > r ≥ 0,30)	lentă (0,30 > r ≥ 0,15)
t ≥ 25	3	5	6
25 > t ≥ 15	5	9	12
15 > t ≥ 10	7	13	21
10 > t ≥ 5 ⁽²⁾	9	18	30

⁽¹⁾ Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12
⁽²⁾ Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C

In cazul in care parametrii care determina durata tratarii nu pot fi cunoscuti in detaliu, se recomanda aplicarea indicatiilor din figura de mai jos.



Parametri și durata de tratare a betonului

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

Turnarea betoanelor pe timp friguros

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

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

- regimul termoclimatic real existent pe șantier pe timpul preparării, transportului, turnării și protejării betonului;
- dimensiunile și masivitatea sau subțirimea elementelor ce se betonează;
- gradul de expunere a lucrărilor ca suprafața și durata la acțiunea timpului friguros în cursul întăririi betonului;
- intensitatea prezumată a frigului în perioada respectivă.

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

DECOFRAREA

Elementele pot fi decofrate în momentul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua integral sau parțial, după caz sarcinile pentru care au fost proiectate. Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție, care după decofrare suportă aproape întreaga sarcină prevăzută în calcul.

Partile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență de minimum $2,5 \text{ N/mm}^2$ astfel încât fețele și muchiile elementelor să nu fie deteriorate.

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns partile de construcție în vederea decofrării se face prin încercarea epruvetelor de control, pe faze, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauză conform STAS 1275-88. La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvete de control trebuie să se țină seama de faptul că poate exista o diferență între aceste rezultate și rezistența reală a betonului din element (evoluția diferită a temperaturii în beton în cele două situații, tratarea betonului, etc.). În cazurile în care există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive.

În tabelul următor se prezintă recomandări cu privire la termenele minime de decofrare ale fețelor laterale funcție de temperatura mediului și viteza de dezvoltare a rezistenței betonului.

Viteza de dezvoltare a rezistenței	Termenul de decofrare (zile) pentru temperatura mediului(^o C)		
	+5	+10	+15
Lentă	2	1,5	1
Medie	2	2	1

Daca in timpul intaririi betonului temperatura se situeaza sub +50 C atunci se recomanda ca durata minima de decofrare sa se prelungeasca cu aproximativ durata inghetului.

In cursul operatiei de decofrare se vor respecta urmatoarele reguli :

- desfasurarea operatiei va fi supravegheata direct de catre conducatorul punctului de lucru in cazul in care se constata defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea constructiei decofrate, se va sista demontarea elementelor de sustinere pana la aplicarea masurilor de remediere sau consolidare;

- sustinerile cofrajelor se vor desface incepand din zona centrala a deschiderii elementelor si continuand simetric catre reazeme;

- decofrarea se va face astfel incat sa se evite preluarea brusca a incarcarilor de catre elementele care se decofreaza, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului si sustinerilor.

In termen de 24 ore de la decofrarea oricarei parti de constructie se va proceda, de catre conducatorul punctului de lucru, reprezentantul investitorului si de catre proiectant (daca acesta a solicitat sa fie convocat), la o examinare amanuntita a tuturor elementelor de rezistenta ale structurii, incheindu-se un proces-verbal in care se vor consemna calitatea lucrarilor precum si eventuale defecte constatate. Este interzisa efectuarea de remedieri inainte de aceasta examinare.

ABATERI ADMISIBILE.

Abateri limita la dimensiunile elementelor executate monolit

Lungimi (deschideri, lumini) ale grinzilor placilor peretilor:

- pana la 3,0 m \pm 16 mm
- 3,0...6,0 m \pm 20 mm
- peste 6,0 m \pm 25 mm

Dimensiunea sectiunii transversale:

- grosimea peretilor si placilor
 - pana la 10 cm inclusiv \pm 3 mm
 - peste 10 cm \pm 5 mm
- latimea si inaltimea sectiunii grinzilor si stalpilor
 - pana 50 mm \pm 5 mm
 - peste 50 cm \pm 8 mm
- fundatii
 - dimens. in plan \pm 20 mm
 - inaltimea
 - o pana la 2,0 m \pm 20 mm
 - o peste 2,0 m \pm 30 mm

Abateri limita la forma data muchiilor si suprafetelor

- pentru 1,0 m lungime de muchie respectiv 1mp de suprafata 4mm
- pentru lungimea totala a muchiilor respectiv de suprafata totala, cu latura ce mai mare L (indiferent de tipul elementului)

- L \leq 3,0 m \pm 10 mm
- 3,0 < L \leq 9,0 m \pm 12 mm
- 9,0 < L \leq 18,0 m \pm 16 mm
- L > 18,0 m \pm 20 mm

Observatie: Prin abatere de la forma data se intelege distanta maxima dintre profilul efectiv si profilul adiacent de forma data (proiectata) in limitele lungimii, respectiv a suprafetei de referinta.

Nota: Valorile de mai sus sunt aplicabile in cazurile curente. Pentru anumite categorii de lucrari, prescriptiile tehnice pot indica valori diferite.

Abaterile limita la inclinarea muchiilor si fetelor fata de prevederile proiectului

	Înclinarea muchiei/ suprafetei față de:		
	Verticală	Orizontală	Pozitia obligată în proiect
- pe 1,0 m lungime sau 1,0 mp de suprafată	3mm	5mm	5mm
- pe toată lungimea sau pe toată suprafata elementului:			
o stâlpi, pereti, fundatii	16mm 9mm	20mm 10mm	16mm 10mm
o grinzi	-	10mm	10mm
o fetele superioare ale peretilor diafragmelor	-	10	10mm
o plăci de planseu sau de acoperis			

Abateri limită de pozitie

- axe în plan orizontal			
o pentru fundatii	10mm		10mm
o pentru stâlpi, grinzi, pereti	10mm		10mm
- cote de nivel			
o fundatii de structuri			10mm
o plăci, grinzi cu deschidere până la 6,0 m			10mm
o idem, cu deschideri peste 6 0 m			10mm
o reazeme intermediare la constructii etajate			10mm

Abateri limită la suprafetele de rezemare

- pentru lungimea de rezemare a elementelor prefabricate			
o elemente de planseu si acoperis cu deschideri			10mm
▪ ≤6,0 m			15mm
▪ >6,0 m			20mm
o la grinzi, pereti			15mm
o deschideri peste 6,0 m			10mm
o la stâlpi (constructii etajate)			
- pentru exactitatea suprafetei de rezemare la elementele prefabricate de lățime:			1,0mm
o până la 0,3 m			2,0mm
o 0,30...0,90 m			3,0mm
o 0,91...3,0 m			4,0mm
o >3,01 m			

Pentru înclinarea suprafetelor de rezemare si paralelismul fetelor de contact față de prevederile proiectului (pe cele două directii ortogonale principale) 2%

Abateri limita specifice elementelor prefabricate.

Pentru dimensiunile elementelor se aplica clasele de toleranta, precizate in proiect si STAS 6657/189.

Abateri limita la armaturi pentru beton armat.

- la lungimea segmentelor barei si la lungimea totala din proiect
 - sub 1,0m ±10mm
 - între 1,0 si 10,00m ±20mm

- peste 10,0m ± 30 mm
- lungimea de petrecere a barelor, la innadiri prin suprapunere (fata de prevederile proiectului sau ale prescriptiilor tehnice) 0 mm
- la pozitia innadirilor (fata de proiect)
 - distante intre axele barelor (fata de proiect si de prescriptiile tehnice)
 - la grinzi si stalpi ± 3 mm
 - la placi si pereti ± 5 mm
 - la fundatii ± 10 mm
 - intre etrieri si pasul fretelor ± 10 mm
- La imbinari si inadiri sudate conform instructiunilor tehnice C28–83.

Defecte limita ale betonului monolit, inclusiv monolitizarile din imbinarile elementelor prefabricate.

- Rupturi si stirbituri la colturi:

- pana la fata exterioara a armaturilor principale
- pana la fata interioara a armaturilor principale - cel mult una max. 5 cm, lung. de 1m
- cu adancimea mai mare decat cele precedente si de maximum 1/4 din dimensiunea cea mai mica a sectiunii - cel mult una de maximum 2 cm lungime de 1,0 m
- cu adancimi mai mari decat 1/4 din dimensiunea cea mai mica a sectiunii - nu se admit

- Segregari si lipsuri de sectiune, vizibile sau nu la fata elementului:

- pana la fata exterioara a armaturii principale - maximum 400 cmp la 1,0 mp pana la fata interioara a armaturilor principale - cel mult una de max. 30 cmp la 1,0 mp cu adancimi mai mari decat cele precedente, dar pana la max. 1/4 din adancimea cea mai mica a sectiunii:
 - la plansee si acoperisuri max. 20cm²/m²
 - la fundatii masive max. 20cm²/m²
 - la grinzi, stalpi, buiandrugi max. 5cm²/m²
 - pereti (diafragme) la cladiri max. 10cm²/m²

- Fisuri:

- pentru elementele incarcate cu mai putin decat incarcarea de exploatare nu se admit decat fisuri superficiale de contractie cu adancimea maxima pana la fata exterioara a armaturii principale;
- pentru elementele cu incarcari de exploatare numai in limitele prescrise de STAS10102/75;
- nu se admit armaturi de rezistenta taiate sau intrerupte ca urmare a spargerilor de beton;
- spargeri ale betonului dupa intarirea lui, se pot face numai in limitele prevazute la defectiuni;

Observatii: Defectele admise si mentionate mai sus, se vor remedia prin inchiderea cu mortar de ciment, eventual cu adezivi de rasina epoxidica. In cazul unor defecte mai mari solutia se va stabili de catre proiectant si numai in scris.

EVALUAREA REZISTENTEI LA COMPRESIUNE A BETONULUI PUS IN OPERA

Prelevare carote

Pentru extragerea carotelor se vor folosi carotiere specializate (care vor fi fixate ferm pe pozitie pe durata extragerii). Prelevarea se va efectua la distanta de imbinarile armaturilor, marginile elementelor de beton si in locuri fara armaturi metalice sau care prezinta putine armaturi metalice. Trebuie sa fie evitata pe cat posibil prelevarea carotelor din armaturi. Se asigura ca epruvetele utilizate pentru determinarea rezistentei la compresiune nu contin nici o armatura. Pentru evitarea taierii armaturilor se vor folosi obligatoriu tahometre pentru determinarea pozitiei exacte a barelor. Se va folosi ca normativ de referinta pentru extragerea carotelor *SR EN 12504-1 Incercari pe beton in structuri Partea 1: Carote – prelevare, examinare si incercari la compresiune.*

Principiu

Epruvetele sunt incarcate pana la cedare la compresiune in masina de incercare, conform SR EN 12390-4. Se inregistreaza sarcina maxima la care a rezistat epruveta si se calculeaza rezistenta la compresiune a betonului.

Epruvete de incercat

Epruveta de incercat (carota) trebuie sa fie un cilindru cu diametrul de 100mm si inaltime de 100mm care sa indeplineasca conditiile din SR EN 12350-1, SR-EN 12390-1, SR EN 12390-2, SR EN 12504-1. Varsta minima a betonului testat este de 28 de zile. Deoarece trebuie redusa marimea carotei prin taiere este necesar ca suprafetele portante sa fie pregatite prin una dintre metodele urmatoare:

- polizare;
- mortar cu ciment de aluminat de calciu;
- mixtura cu sulf;
- cutie cu nisip.

Dupa prelucrare epruveta trebuie sa se incadreze in tolerantele admisibile conform SR EN 12390-1 punctul 4.3.3:

- Toleranta la diametru $\pm 0,5\%$;
- Toleranta la planitatea suprafetelor portante $\pm 0,0006d$ (adica $\pm 0,06$ mm pentru epruveta cu diametrul de 100mm);
- Toleranta la perpendicularitate $\pm 0,5$ mm;

- Toleranta la inaltime $\pm 5\%$ din inaltimea epruvetei ($\pm 5\text{mm}$ pentru epruveta cu diametrul de 100mm si inaltimea de 100mm)

Avand in vedere tolerantele restrictive ce trebuiesc indeplinite se impune ca suprafata portanta sa fie prelucrta prin acoperire.

Metoda mixturii cu sulf.

Conform SR EN 13791:2007 anexa A punctul 3.4. straturile subtiri din mortar sau din sulf nu influenteaza semnificativ rezistenta la compresiune.

Inainte de acoperire se asigura ca suprafata epruvetei care trebuie acoperita este uscata, curata si ca toate particulele libere au fost indepartate.

Acoperirea trebuie sa fie cat mai subtire posibil si nu trebuie sa fie mai mare de 5 mm grosime, cu toate ca se admit abateri locale mici.

Amestecurile de acoperire pe baza de sulf sunt in general acceptate. Ca alternativa, materialul de acoperire poate fi alcatuit dintr-un amestec constand din parti egale de masa sulf si nisip silicios fiind (majortatea amestecului care trece prin sita de tesatura de sarma de $250\ \mu\text{m}$ este retinut pe sita de tesatura de sarma de $125\ \mu\text{m}$ conform ISO 3310-1). Se poate adauga o proportie mica de pana la 2% negru de fum.

Se incalzeste amestecul pana la temperatura recomandata de furnizor sau pana la o temperatura unde, sub agitare continua, se atinge consistenta dorita.

Amestecul este agitat continuu pentru a asigura omogenitatea sa si pentru a evita depunerea de sediment la baza vasului de topire.

Nota 1: Daca trebuie sa se faca repetat operatii de acoperire, este recomandabil sa se utilizeze doua vase de topire cu reglare termostatica.

Nota 2: Nivelul amestecului in vasul de topire nu trebuie lasat sa scada prea mult, deoarece exista un risc crescut de producere a vaporilor de sulf care pot lua foc.

Atentionare: Trebuie sa se utilizeze un sistem de evacuare a gazelor in timpul intregului proces de topire, pentru a asigura extragerea completa a vaporilor de sulf, care sunt mai grei decat aerul. Trebuie sa se aiba grija sa se asigure ca temperatura amestecului sa fie mentinuta in domeniul specificat, pentru a reduce riscul poluarii.

Partea inferioara a epruvetei, mentinuta pe verticala intr-un bazin cu amestec de sulf topit pe o placa orizontala/cofraj. Se lasa amestecul sa se intareasca, inaintea repetarii procedurii pentru celalalt capat. Se utilizeaza o rama de acoperire pentru a se asigura ca ambele suprafete sunt paralele si ulei mineral ca decofrant pentru placi/cofraje.

Nota 3: Poate fi necesar sa se elimine surplusul de material de acoperire de pe muchiile epruvetei.

Se verifica epruveta pentru a se asigura ca materialul de acoperire a aderat la ambele capete ale epruvetei. Daca stratul acoperitor suna a gol, acesta se indeparteaza si se repeta operatia de acoperire.

Se lasa in repaus 30 minute de la operatia de acoperire pana la incercarea de compresiune pe epruveta.

Pregatirea si pozitionarea epruvetel

Se sterg toate suprafetele portante ale masinii de incercat si se indeparteaza orice resturi sau alte materiale straine de pe suprafetele epruvetei inainte de a fi in contact cu platanele.

Nu trebuie sa se utilizeze altceva intre epruveta si platanele masinii de incercat decat platane auxiliare si blocuri de spatiere (a se vedea SR EN 12390-4).

Se sterge excesul de umezeala de pe suprafata epruvetei inainte de a o aseza in masina de incercare.

Se centreaza epruveta fata de platanul inferior cu o exactitate de 1% din diametrul desemnat al epruvetei cilindrice.

Daca se folosesc placi auxiliare, acestea se aliniaza fata de partea de sus si de jos a epruvetei.

Incarcare

Se alege o viteza constanta de incarcare in domeniul $(0,6 \pm 0,2)\text{ MPa/s}$. Dupa aplicarea sarcinii initiale, care trebuie sa depaseasca aproximativ 30% din sarcina de rupere, se aplica sarcina pe epruveta fara soc si se creste continuu la viteza aleasa constanta $\pm 10\%$ pana cand epruveta nu poate suporta o sarcina mai mare.

Atunci cand se utilizeaza masini de incercare controlate manual, se corecteaza orice tendinta de scadere a vitezei de incarcare selectata pe masura ce se apropie cedarea epruvetei, prin ajustarea corespunzatoare a comenzilor.

Se inregistreaza sarcina maxima indicata.

Evaluarea tipului de cedare

Exemple de cedare a epruvetei care arata ca incercarile s-au realizat in mod satisfactor sunt indicate in SR EN 12390-3:2009 figura 1 (pentru cuburi).

Daca cedarea este nesatisfacatoare, acest lucru trebuie sa fie inregistrat cu referire la aspectul epruvetei conform figurii 2 din SR EN 12390-3:2009.

Cedarea nesatisfacatoare a epruvetei poate fi cauzata de:

- Atentie insuficienta la efectuarea incercarii;
- O defectiune a masinii de incercat.

Raport de încercare.

Raportul de încercare trebuie să conțină:

- identificarea epruvetei de încercat;
- dimensiunile desemnate ale epruvetei ;
- detaliile ajustării prin polizare/ acoperire;
- data încercării;
- sarcina maximă la cedare, în kN;
- rezistența la compresiune a epruvetei, rotunjită până la cel mai apropiat 0,1MPa;
- cedarea nesatisfăcătoare (dacă este cazul) și dacă este nesatisfăcătoare, tipul cel mai apropiat;
- orice abatere de la metoda standard de încercare;
- o declarație de la persoana responsabilă din punct de vedere tehnic pentru încercare, ca încercarea s-a efectuat

conform SR EN 12390-3:2009;

Raportul de încercare mai poate să conțină:

- masa epruvetei;
- densitatea aparentă a epruvetei, rotunjită până la cel mai apropiat 10kg/m³;
- starea epruvetei la recepție;
- condițiile de conservare până la recepție
- timpul încercării;
- vârsta epruvetei în momentul încercării.

Evaluarea rezistenței caracteristice la compresiune prin încercarea carotelor.

Rezistența caracteristică la compresiune in-situ se evaluează conform SR EN 13791:2007 utilizând abordarea A (punctul 7.3.2 SR EN 13791:2007). Rezistența caracteristică la compresiune in-situ nu trebuie să fie mai mică de 43MPa corespunzătoare clasei de beton C40/50 (tabelul 1). Conform SR EN 13791:2007 "încercarea unei carote de lungime egală și un diametru nominal de 100mm indică o valoare a rezistenței echivalente cu valoarea rezistenței unui cub de 150mm". Rezistența caracteristică la compresiune in-situ reprezintă valoarea rezistenței la compresiune in-situ, sub care se pot situa 5% din populația tuturor rezultatelor determinărilor de rezistență posibile ale volumului de beton considerat (SR EN 13791:2007).

Evaluarea rezistenței caracteristice la compresiune prin metode indirecte.

Încercările indirecte furnizează alternative la încercările pe carote pentru evaluarea rezistenței la compresiune in situ a betonului dintr-o structură sau pot suplimenta datele obținute dintr-un număr limitat de carote.

Metodele indirecte sunt de natură nedistructivă sau semidistructivă. Metodele indirecte pot fi folosite după validarea cu încercările pe carote în următoarele moduri:

- Separat;
- Combinație de metode indirecte;
- Combinație de metode indirecte și metode directe (carote).

La încercarea cu o metodă indirectă se măsoară altă proprietate decât rezistența. Prin urmare este necesară utilizarea unei relații între rezultatele încercării indirecte și rezistența la compresiune a carotelor.

Se vor respecta cu strictețe prevederile normativului SR EN 13791:2007 capitolul 8.

OBLIGATII SPECIALE ALE BENEFICIARULUI

În mod suplimentar față de aspectele tehnice la care s-a făcut referire mai înainte este necesar să se menționeze, în atenția beneficiarului lucrării, ca are următoarele obligații legale:

- Să nu înceapă execuția lucrărilor mai înainte de a obține autorizația de construcție prevăzută de Legea nr. 50/1991 modificată și actualizată;
- Să recurgă la serviciile unui executant care are angajat un responsabil tehnic cu execuția, atestat în condițiile Hotărârii Guvernului nr. 925 / 1995, și care să verifice și să avizeze fișele și proiectele tehnologice de execuție ale lucrărilor, procedurile de realizare a lucrărilor, planurile de verificare a execuției, proiectele de organizare a execuției lucrărilor, precum și programele de realizare a construcțiilor;
- Să asigure umărarea execuției lucrărilor de către un diriginte de șantier atestat legal, angajat în acest scop, sau să solicite atestarea acestuia pentru tipul de lucrări pe care le presupune realizarea construcției proiectate;
- Să solicite, la recepția lucrărilor, predarea de către executant a Cartii construcției și să asigure pe parcursul existenței construcției umărarea curentă a acesteia în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 261/1994. Se menționează că în sensul acestui act normativ categoria de importanță a construcției este C (normală);
- În conformitate cu prevederile art. 2 din Legea nr. 10/1995 construcția se încadrează în categoria celor al căror proiect este obligatoriu a se supune verificării tehnice. În această situație este necesar ca beneficiarul să asigure verificarea proiectului de rezistență de către un inginer verificator de proiecte autorizat și atestat în domeniile A1 și A2;
- Să anunțe Inspectia de Stat în Construcții înainte de începerea lucrărilor pentru luarea în evidență și să pună la dispoziția acesteia Programul de control al execuției lucrărilor;
- Să asigure recepția lucrărilor, la terminarea acestora, conform prevederilor Hotărârii Guvernului nr. 273/1994.

La execuție se vor lua toate măsurile impuse de normele privind tehnica securității muncii, norme care trebuie să fie menționate în mod expres în proiectul tehnologic de execuție.

LUCRARI DE ZIDARIE

Lucrările se vor executa în conformitate cu normativele în vigoare. Toate materialele care intră în compoziția unei structuri din zidărie nu pot fi puse în operă decât:

- după verificarea certificatelor de calitate care să ateste că sunt cele corespunzătoare normelor respective;
- după ce s-au executat la locul de punere în operă încercările prevăzute în prescripțiile tehnice respective;
- după verificarea fișei de transport a betonului și mortarului din datele cărui să rezulte că betonul și mortarul sunt corespunzătoare calităților prevăzute în proiect și în prescripțiile tehnice.

- mortar având marca conform proiectului.

Consistența mortarului, determinată cu conul etalon.

Cărămizile, înainte de punerea lor în lucru, se vor uda bine cu apă.

Pe timp de arșiță udarea trebuie făcută mai abundent.

Grosimea rosturilor orizontale este de 12 mm, iar a celor verticale de 10 mm cu abaterile prevăzute în tabelul următor:

Nr. Crt.	Denumire element	Abateri limită (mm.)
0	1	2
1	La dimensiunile pereților - la grosimea de execuție a pereților din cărămidă și blocuri ceramice	
	de 14 cm.	+4 -6
	de 24 cm.	+6 -8
	> 24 cm.	+10 -10
2	La goluri pentru pereți din cărămidă și din blocuri ceramice	
	pentru goluri ≤ 100 cm.	+10 -10
	pentru goluri > 100 cm.	+20 -10
3	La dimensiunile în plan ale încăperilor	
	cu latura încăperii ≤ 300 cm.	+15 -15
	cu latura încăperii >300 cm.	+20 -20
4	La dimensiunile parțiale în plan (șpațeți)	+10 -10
5	La dimensiunile în plan ale întregii clădiri	+50 -50
6	La dimensiunile pe verticală pentru pereți din cărămidă și blocuri ceramice	
	Pentru un nivel	+20 -20
	Pentru întreaga construcție	+50 -50
7	La dimensiunile rosturilor dintre cărămizi și blocuri	
	rosturi orizontale	+5 -2
	rosturi verticale	+5 -2
8	La suprafețe și muchii	
	la planeitatea suprafețelor	3mm. / m.

	la rectilinitatea muchiilor	2 mm. (cel mult 20 mm. pelungimea neîntreruptă a muchiei peretelui)
	la verticalitatea neîntreruptă a muchiiilor și suprafețelor	3mm. / m. (cel mult 6 mm. pe nivel; cel mult 30 mm. pe întreaga înălțime)
9	Abateri față de orizontală a suprafețelor superioare ale fiecărui rând de cărămizi sau blocuri	
	pentru pereți din cărămidă și blocuri ceramice	2 mm. (cel mult, pe toată lungimea neîntreruptă a peretelui)
10	La coaxialitatea pereților suprapuși	
	dezaxarea de la un nivel la următorul	+10 (cel mult 30 mm., dezaxarea maximă cumulată pe mai multe niveluri)
11	La rosturile de dilatație tasate și antiseismice	
	la lățimea rostului	+20 -10
	la verticalitatea muchiiilor rosturilor	2 mm. / m. (cel mult 20 mm. pentru întreaga înălțime)

Rosturile orizontale și verticale se umplu cu mortar pe toată grosimea zidăriei, mai puțin de 10-15 mm la fața zidăriei care urmează a se tencui, pentru a se asigura o bună aderență a tencuiei.

Întreruperea execuției zidăriei se face numai în trepte.

Pe măsura executării zidăriei, în rosturile orizontale ale acestora se așează barele orizontale ce asigură conlucrarea cu peretii perpendiculari.

Se vor efectua verificări atât în timpul execuției cât și după terminarea lor privind corespondența lucrărilor cu documentația tehnică care a stat la baza execuției lucrării, precum și calitatea lucrărilor executate.

Verificarea dimensiunilor și a calității materialelor se face conform condițiilor din standarde / prevederi legale în vigoare, pentru fiecare material utilizat.

Cărămizile, cimentul (mortarul) sunt cele prevăzute în documentația tehnică; trebuie însoțite de certificate de calitate. În caz contrar, ele nu sunt puse în operă decât după verificarea calității prin încercări de laborator.

Verificarea calității procentuale de fracțiuni de cărămidă se face prin examinarea vizuală în timpul execuției astfel ca procentul de fracțiuni de cărămidă să nu depășească 15% din numărul de cărămizi pe ansamblu lucrării.

Verificarea grosimii pereților netencuiți se face luându-se media a trei măsurători, cu precizie de 1mm., efectuate între două dreptare așezate pe fețele pereților.

Dacă la examinarea vizuală se observă neuniformități mari între grosimea diferitelor rosturi, se va proceda și la verificarea grosimii fiecăruia.

Verificarea se face cu o riglă sau ruletă metalică cu gradație milimetrică.

Verificarea umplerii rosturilor se face prin examinare vizuală.

Verificarea tasării corecte a zidăriei și a legăturilor la colțuri, ramificații și încrucișări de pereți se face în cursul execuției, prin examinarea vizuală înainte de aplicarea tencuiei consemnându-se rezultatele verificării în documentele de șantier.

Verificarea orizontalității suprafețelor superioare ale rândurilor de cărămizi sau blocuri se face cu ajutorul nivelei și a dreptarului.

Verificarea planeității suprafețelor și a rectilinității muchiiilor se face prin aplicarea pe suprafața peretelui sau în lungul muchiiilor a unui dreptar de minim 2m lungime și prin măsurarea unghiului dintre acest dreptar și suprafața peretelui sau muchiei cu o precizie de 1mm.

Verificarea verticalității suprafețelor și muchiiilor se face cu ajutorul unei rigle gradate în mm. cu o lungime de 2,0 m. și a firului cu plumb corespunzătoare înălțimii nivelului.

Verificarea dimensiunilor încăperilor, a construcției în ansamblu și a mărimii golurilor pentru uși, ferestre etc se face prin măsurători directe efectuate cu metrul sau ruleta.

3. LUCRARI PENTRU EXECUTAREA ELEMENTELOR DIN LEMN

Materiale

Principalele materiale utilizate sunt:

- lemn ecarisat de rășinoase
- oțel și tije filetate pentru prinderi

Elementele din lemn au dimensiuni diferite, în funcție de poziționarea spațială, și evidențiate în piesele desenate.

Elementele se vor realiza în ateliere centralizate sau vor fi debitate pe șantier, materialele fiind însoțite cu certificate de conformitate. Se vor respecta clasele minime de rezistență și dimensiunile elementelor specificate în proiect.

La alegerea materialului lemnos se ține seama de condițiile de exploatare în cadrul construcțiilor, de defectele și anomaliile admise, precum și de corelarea acestora cu categoriile pieselor și elementelor din lemn prevăzute în prescripțiile tehnice din domeniu.

Materialul lemnos nu poate avea diferite defecte, care influențează în mod negativ rezistența la sollicitări. Acestea sunt defecte de formă: defecte provocate de insecte și defecte provocate de ciuperci, sau defecte structurale.

Livrare, depozitare, manipulare

Materialul lemnos livrat trebuie să satisfacă condițiile de calitate prevăzute în standardele în vigoare, enumerate mai jos:

- NP 005-2003 Normativ privind proiectarea construcțiilor din lemn
- SR EN 1995-1-1:2004 Eurocod 5: Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalități. Reguli comune și reguli pentru clădiri *împreună cu anexele naționale
- SR EN 1995-1-2:2004 Eurocod 5: Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-2: Generalități. Calculul structurilor la foc *împreună cu anexele naționale

Depozitarea: la stivuire trebuie folosite distanțiere între elemente, acestea se vor așeza în poziție verticală. Stivuirea trebuie făcută pe o suprafață uscată și plană, pentru a se evita deformarea elementelor.

Protejarea: în cazul depozitării în aer liber, elementele se vor proteja cu prelate sau folii de plastic. Acoperirea elementelor trebuie făcută în așa fel încât ventilarea acestora să fie posibilă. Se recomandă depozitarea, cât mai rapid posibil, în zone acoperite pentru a asigura o protecție bună împotriva apei / umezelei.

Protejarea marginilor: la ridicare, sufele macaralei trebuie să fie late iar marginile elementelor trebuie protejate cu coltare care să nu se strivească lemnul sau să nu lase urme pe lemn la ridicarea acestora cu macaraua.

Uscarea: Elementele trebuie uscate încet în cazul în care umiditatea acestuia a devenit mult mai mare decât cea de 12 %, care este, umiditatea recomandată la livrare. În felul acesta se evită apariția fisurilor care se produc prin uscare rapidă.

Elemente de asamblare: Se vor folosi doar elemente de asamblare conform specificațiilor din documentația tehnică.

La livrare se face recepția produselor iar eventualele deteriorări datorate transportului trebuie semnaltate. Eventualele neconformități trebuie aduse la cunoștință începerii asamblării.

Execuție șarpanta

Speciile de material lemnos folosite sunt: lemn de rășinoase

Execuția șarpantei începe cu amplasarea popilor respectând distanțele din proiect. Rezemarea lor pe planșeu se face prin intermediul talpilor derepartite din lemn ancorate în placa sau centura de beton armat. Apoi se fixează paneele orizontale pe capul popilor și paneele înclinate dispuse la intersecția apelor. Îmbinarea paneelelor de streasina se face cap la cap, iar a paneelelor de câmp și coama, prin chertare și buloane în dreptul reazemelor (popilor)

Capriorii se dispun după linia de pantă, perpendicular pe coama. Ei pot fi confecționați dintr-o singură bucată, sau din bucăți, atunci când îmbinarea se face prin chertare în dreptul paneelelor.

Pentru asigurarea rigidității spațiale a șarpantei sub acțiunea încărcărilor, se prevăd contrafise (transversale și longitudinale) și clești prin intermediul cărora se realizează îmbinarea între capriori, panee, contrafise și popi. Îmbinarea între capriori, panee, popi și clești se realizează prin intermediul cuielor, iar între popi, talpa și contrafise. Orin chertare și scoabe. În construcțiile de lemn moderne se mai utilizează ca elemente

de imbinare si piese metalice. Tiranti, buloane, suruburi, juguri. In vederea simplificarii montajului si reducerii inaltimii constructiei, imbinarea elementelor sarpantei in noduri se poate face utilizand numai piese metalice de diferite forme si tipuri.

Masuri de protectie a lemnului prin ignifugare

Prevederi generale:

Pentru ignifugarea materialelor si elementelor de constructii combustibile este obligatorie utilizarea numai a produselor avizate de Comandamentul Trupelor de Pompieri si - dupa caz -cu agrement tehnic.

Produsele ignifuge vor fi avizate de Ministerul Sanatatii asupra toxicitatii.

Producatorii si, dupa caz, furnizorii produselor ignifuge sunt obligati sa livreze numai produse corespunzatoare standardului de firma sau normei interne si sa obtina avizul Comandamentului Trupelor de Pompieri si agrementul tehnic pentru produsele noi sau modificari ale caracteristicilor produselor existente.

Dupa tratarea cu produse ignifuge a lemnului, materialelor si produselor pe baza de lemn (placi din aschii de lemn, placi din fibre de lemn etc.) si a materialelor textile trebuie sa se reduca posibilitatea acestora de a se aprinde usor si de a arde in continuare.

Intrucat prin ignifugare se intarzie aprinderea materialelor combustibile dar nu se elimina posibilitatile de ardere a materialelor protejate, pot fi luate si alte masuri de protectie contra incendiilor.

Lucrarile de ignifugare vor fi executate de personal instruit si atestat in acest scop, cu respectarea stricta a instructiunilor de utilizare elaborate de producator (tehnologie de aplicare, consum specific s.a.)

Executantul lucrarilor de ignifugare este obligat sa certifice calitatea ignifugarii executate, prin buletine de incercare eliberate de laboratoare autorizate.

La receptia lucrarilor, beneficiarul este obligat sa verifice buletinele de incercare si asigurarea conditiilor de eficienta.

Conditii de pregatire a suprafetelor

Pregatirea suprafetelor in vederea aplicarii produselor ignifuge de suprafata are in vedere :

— curatarea suprafetelor (de praf, noroi, var, vopsea sau impuritati, inclusiv protectii ignifuge anterioare), prin periere, razuire etc. ;

— chituiria cu masa de spaclu (realizata din produsul ignifug respectiv si praf de creta) a tuturor crapaturilor, imbinarilor si golurilor existente pe suprafetele ce se protejeaza.

Pentru ignifugarea prin impregnate, materialul lemnos trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii :

— sa fie decojit (sa nu aiba la suprafata coaja) ;

— sa nu fie tratat in profunzime sau la suprafata cu substante chimice care sa impiedice patrunderea produsului ignifug in masa materialului.

Pentru asigurarea unei bune protectii, umiditatea materialului inainte de ignifugare nu va depasi 18 % in cazul protectiei de suprafata cu produse ignifuge si 25 % in cazul ignifugarii in profunzime prin impregnare.

La alegerea produselor ignifuge si a procedeelor de ignifugare se au in vedere :

— esenta materialului si particularitatile de impregnare ale acestuia ;

— conditii specifice in care este utilizat materialul (in interior sau exterior) ;

— dispunerea vizibila sau nevizibila a materialului, precum si rolul acestuia in constructii (de rezistenta, finisaj, decorativ etc).

Lucrarile de ignifugare se executa in spatii in care se asigura temperatura de minim +10°C.

Produsele ignifuge pe baza de apa nu se aplica in cazul suprafetelor pe care au loc condensari sau suprafete ce nu sunt ferite de precipitatii, care necesita sa fie spalate periodic etc. In aceste cazuri se pot folosi produse ignifuge de impregnare solubile in apa, daca suprafetele respective sunt protejate prin finisari peliculogene (vopsele, emailuri, etc.) rezistente la apa. Aplicarea produselor ignifuge de suprafata se face numai dupa prelucrarea definitiva a elementelor de constructie, nefiind admise ulterior nici un fel de prelucrari care sa indeparteze stratul ignifug de la suprafata (rindeluire, sectiionare, cioplire, despicare etc.).

Aplicarea produselor ignifuge pe suprafata poate fi facuta atat asupra produselor inainte de montare, cat si asupra constructiei deja executate. In primul caz, deteriorarile straturilor ignifuge provocate prin manipulare vor fi rectificate prin tratarea suplimentara a suprafetelor dupa montare, iar in al doilea caz este recomandabil a se aplica ignifugarea pe masura realizarii lucrarilor, pentru a se asigura o acoperire cat mai completa a intregii suprafete lemnoase care intra in constructie.

Ignifugarea prin impregnare se realizează pe lemnul fasonat în dimensiunile de utilizare. În cazul în care pe șantier, la montaj, apare necesitatea unor mici prelucrări, zonele respective vor fi re-ignifugate cu același produs, aplicat cu pensula până la realizarea consumului specific stabilit de producător. Operația de ignifugare prin impregnare se execută numai în instalații speciale.

Utilizarea în producție a materialului lemnos ignifugat prin impregnare se face după uscarea acestuia în condițiile de montare în construcție.

La expirarea perioadei specificate de producător pentru menținerea calității în timp a ignifugării (de suprafață, prin impregnare) este obligatorie re-ignifugarea întregii suprafețe protejate anterior, respectiv a întregului material ignifugat prin impregnare.

Tehnologia de aplicare

Calitatea lucrărilor de ignifugare este condiționată de respectarea strictă a tehnologiei de aplicare a produsului și a consumului specific, stabilite de producător.

În cazul produselor ignifuge la care se utilizează aplicarea a două sau mai multe componente se vor respecta consumurile specifice pentru fiecare componentă în parte.

Suprafețele ignifugate pot fi acoperite cu vopsea pe baza de ulei, emailuri alchidice, vinarom etc., numai dacă încercarea la foc a fost efectuată cu aceste tipuri de finisaje și dacă există specificații în acest sens din partea producătorului.

Condiții de livrare, transport, recepție și păstrare a produselor ignifuge.

Produsele ignifuge se livrează de către producător în ambalaje închise etanș, conform standardului de firmă sau normei interne. Ambalajele vor purta etichete pe care se vor specifica: denumirea și adresa producătorului, denumirea produsului, standardul de firmă sau norma internă, lotul, data fabricației, termenul de garanție, masa netă.

La livrare se vor pune la dispoziția beneficiarului certificatul de calitate și instrucțiunile de aplicare a produsului.

Transportul produselor ignifuge pe baza de apă se face fără ca temperatura să coboare sub 5° C, iar a celor pe baza de solvent, neexpuse surselor de radiație termică. Produsele vor fi protejate contra apei.

Produsele ignifuge se păstrează închise etanș, până la întrebuințare, în ambalajele originale ale producătorului.

Produsele ignifuge se păstrează în locuri ferite de ploaie sau de acțiunea directă a soarelui, precum și de îngheț, la o temperatură de +5°C...+30°C, de preferință în magazine uscate.

Soluțiile ignifuge se livrează gata preparate de producător. Cu avizul producătorului, acestea pot fi preparate și la locul de utilizare, de către cel care le aplică.

Măsuri de protecția muncii

La prepararea și aplicarea produselor ignifuge, se vor respecta regulile și măsurile specifice de prevenire și stingere a incendiilor și de protecția muncii prevăzute în standardele de firmă sau normele interne, precum și Normele de protecție a muncii.

La ignifugarea prin impregnare la presiune se vor respecta măsurile de protecția muncii prevăzute de instrucțiunile în vigoare pentru folosirea instalațiilor sub presiune.

Executantul lucrărilor de ignifugare, inclusiv pregătirea soluțiilor de ignifugare vor respecta normele specifice de protecția muncii și prevenirea incendiilor corespunzătoare condițiilor și locului unde se desfășoară aceste activități.

Recepționarea și controlul lucrărilor de ignifugare

Verificarea calității protecției prin aplicare pe suprafață a produselor ignifuge constă în :

- verificarea integrității și uniformității peliculei de protecție, care se face pe întreaga suprafață tratată ;
- verificarea cantității de produs ignifug utilizată

Lucrarea se consideră corespunzătoare dacă pelicula de protecție este continuă și uniformă și dacă s-a realizat consumul specific indicat în standardul de firmă sau norma internă a produsului respectiv

Verificarea calității impregnării se face prin controlul absorbției de soluție și adâncimii de pătrundere a acesteia, precum și prin controlul soluției de impregnare conform STAS 9302/2 și STAS 9302/3-88.

În vederea recepționării lucrărilor de ignifugare, la cererea executantului, se pot executa încercări conform standardelor în vigoare (SR 652:2009 - *Lemn, placaj, plăci de așchii de lemn, plăci de fibre de lemn. Determinarea eficacității ignifugării*), de către laboratoare autorizate.

Epruvetele pentru încercări se vor pregăti și vor avea caracteristicile prevăzute în standardele de metoda. Pregătirea epruvetelor se va executa sub supravegherea beneficiarului lucrării, concomitent și în aceleași condiții cu cele utilizate în obiectivul protejat

Epruvetele se ambalează, în prezenta reprezentantului beneficiarului, fără a se deteriora stratul ignifug, se sigilează și se etichetează.

Pe eticheta se vor specifica: denumirea obiectivului unde s-a efectuat lucrarea materialului ignifugat, denumirea produsului ignifug, data aplicării, modul de aplicare, denumirea executantului.

Epruvetele vor fi însoțite de un proces verbal de recepție provizorie (conform modelului din anexa) din care să rezulte că acestea au fost pregătite de către executant în prezenta beneficiarului, precum și de documentația privind produsul utilizat (certificat de calitate, aviz de expediție de la producător pentru întreaga cantitate de produs).

Laboratorul care executa încercările va elibera buletin de încercare conform standardului de metoda.

PENTRU AVIZAREA PRODUSELOR IGNIFUGE, PRECUM ȘI LA CEREREA BENEFICIARULUI, SE EXECUTA ÎNCERCĂRI DE LABORATOR PENTRU ÎNCADRARE ÎN CLASA DE COMBUSTIBILITATE

MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII

Calea de circulație și/sau evacuare vor fi libere de orice obstacol (ex: resturi de materiale) ce ar putea provoca caderea accidentală a personalului operant tranzitant și vor fi luminate suficient pentru asigurarea vizibilității (natural și acolo unde apare ca necesar și artificial). Echipamentele individuale de protecție împotriva caderii în gol vor fi în mod obligatoriu realizate și certificate în conformitate cu standardele și normativele de echipamente de protecție individuală în vigoare. Se vor folosi doar scări, schele și esafodaje certificate iar lucrul la înălțime se va executa numai sub supraveghere tehnică. Lucrul la înălțime este permis numai dacă locul de muncă a fost amenajat și dotat din punct de vedere tehnic și organizatoric astfel încât să prevină caderea de la înălțime a lucrătorilor și de asemenea s-au asigurat condițiile împrejurii și semnalizării corespunzătoare adecvate. Nu se vor lăsa unelte și/sau materiale pe scări, parapeti, copertine și/sau schele întrucât pot să cadă și să accidenteze persoane. Nu se vor depozita nici măcar provizoriu scule și/sau materiale pe podelele cailor de circulație/ evacuare. Instalațiile trebuie proiectate realizate și utilizate astfel încât să nu prezinte pericol de incendiu, electrocutare, iar lucrătorii să fie protejați corespunzător contra riscurilor de electrocutare directă sau indirectă. Instalațiile electrice trebuie executate de către personal calificat. Se va asigura iluminatul artificial acolo unde este cazul în toate incaperile de pe raza șantierului, acolo unde lumina naturală nu este suficientă și/sau acolo unde programul de lucru se suprapune cu orarul de iluminare naturală scăzută. Instalațiile de iluminat provizorii pentru iluminarea posturilor de lucru trebuie amplasate astfel încât să nu prezinte risc de accidentare pentru lucrători. Schelele se verifică a fi montate pe teren drept și solid. Nu se vor pune bucăți de lemn, pietre, cărămizi etc. sub picioarele schelelor. Se vor verifica prinderile dintre tronsoanele diferite de schela. Se va interzice de către conducerea șantierului, executarea lucrărilor la înălțime în condiții meteorologice nefavorabile (vânt puternic, polei, descărcări atmosferice, precipitații importante etc). Este interzisă aruncarea de la înălțime a a deșeurilor și/sau a altor resturi de materiale. Atunci când riscurile nu pot fi evitate sau reduse suficient prin mijloace tehnice de protecție colectivă ori prin măsuri, metode sau procedee de organizare a muncii, angajatorul trebuie să prevadă semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă, în conformitate cu prevederile HG nr. 971/2006. Asigurarea din partea conducerii antreprenorului general a serviciilor medicale care asigură prevenirea, depistarea, dispensarizarea bolilor profesionale și a bolilor legate de profesie, precum și menținerea sănătății și a capacității de muncă a lucrătorilor în conformitate cu HG nr. 355/2007. Asigurarea din partea conducerii antreprenorului general a echipamentului individual de protecție cu respectarea prevederilor din HG nr. 115/2004, privind stabilirea cerințelor esențiale de securitate ale echipamentelor individuale de protecție și a condițiilor pentru introducerea lor pe piață, cu modificările ulterioare. Echipamentele individuale de protecție trebuie să îndeplinească următoarele condiții: să fie corespunzător pentru riscurile implicate, fără să conducă el însuși la un risc mare; să corespundă condițiilor concrete, existente la locul de muncă; să ia în considerare cerințele ergonomice și starea de sănătate a lucrătorului; să se potrivească în mod corect persoanei care îl poartă, după toate ajustările necesare. Măsurile de mai sus sunt enunțative și nu limitative, ele vor putea fi completate de constructor cu elementele specifice, considerate ca necesare, în scopul protecției și siguranței în muncă.

INSTRUCTIUNI TEHNICE DE EXPLOATARE SI URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIEI

Obiectul urmăririi comportării în exploatare a clădirii și a intervenției în timp este evaluarea stării tehnice a construcției și menținerea aptitudinii în exploatare pe toată durata de existență a acesteia.

Urmărirea comportării în exploatare este una din componentele sistemului calitatii în construcții și are la bază „Regulamentul privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor” aprobat cu H.G.R. nr. 766/21.11.1997 precum și Normativul P130/99 – „Norme metodologice privind comportarea construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.

Urmărirea comportării în exploatare a construcției se face în vederea depistării din timp a unor degradări care conduc la diminuarea aptitudinii în exploatare. Aceasta se face prin urmărirea curentă, care are un caracter permanent, durata ei coincidând cu durata de serviciu efectivă a construcției.

Urmărirea curentă se realizează prin examinare vizuală directă și cu ajutorul unor mijloace simple de măsurare.

Rezultatul supravegherii curente a stării tehnice se înscrie în jurnalul evenimentelor din cartea tehnică a construcției.

Beneficiarul are obligația verificării comportării odată pe trimestru, precum și după orice eveniment deosebit (cutremur, inundație, etc.).

Urmărirea curentă se face la următoarele categorii de lucrări, analizându-se:

- situația terenului de fundare (tasare, umplere, umezire avansată, alunecare);
- fundații (fisurare, deplasare);
- structura de rezistență;
- pereți exteriori, interiori;
- instalații.

Pentru orice modificare în destinație va fi informat proiectantul în vederea luării acceptului acestuia, ținând cont de sarcinile care au stat la baza dimensionării elementelor structurale ale clădirii.

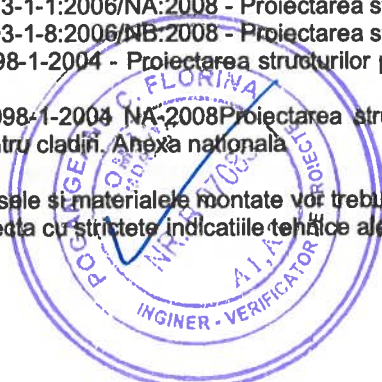
REGLEMENTARI – INDICAȚII TEHNICE

Lucrările vor fi realizate conform prevederilor legale în vigoare în domeniu și respectând caietele de sarcini, caietele de clauze tehnice, caietele de clauze speciale, avizele tehnice, prescripțiile fabricanților. În principal, reglementările tehnice privind calculul construcțiilor și elementelor de construcții care trebuie respectate sunt:

- P 100 - 1/2013 - Cod de proiectare seismică - Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri
- CR0-2012 - Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor
- CR 1-1-3/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
- CR 1-1-4/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor
- C83-1975 - Indrumător pentru executarea trasării de detaliu în construcții
- C 169-1988 - Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale
- NP 112-2014 - Normativ privind proiectarea structurilor de fundare directă
- NP 007-97 - Cod de proiectare pentru structuri în cadre de beton armat
- CR 2-1-1-1/2013 - Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali din beton armat
- C28-1999 - Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armaturilor de oțel beton
- NE 012/1-22 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat -Partea1: Producerea betonului.
- NE 012/2-22 - Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat -Partea 2: Executarea lucrărilor din beton.
- NP 068-2002 - Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare.
- CR 6-2013 - Cod de proiectare pentru structuri din zidărie
- P130-99 - Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor
- P118-99 - Norme tehnice privind proiectarea măsurilor de protecție la foc a construcțiilor
- C56-2002 - Normativ pentru verificarea calitatii și receptia lucrărilor de construcții și instalații
- C 150-1999 - Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole
- C 29-1985 - Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice (caiete I....VI)
- C 56-1985 - Normativ pentru verificarea calitatii și receptia lucrărilor de construcții-Caietul II
- C 168-1980 - Instrucțiuni tehnice pentru consolidarea pământurilor sensibile la umezire și a nisipurilor prin silicatăzare și electrosilicatăzare
- C 169-1988 - Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale;
- GP 014-1977 - Ghid de proiectare Calculul terenului de fundare la acțiuni seismice în cazul fundării directe
- C 16-1984 - Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
- P 82-1986 - Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea executarea și întreținerea drumurilor de șantier
- PCC 002-1999 - Proceduri pentru atestarea conformității produselor destinate construcțiilor la furnizor: produse pentru stingerea incendiilor
- SR EN 1990:2004/NA:2006 - Bazele proiectării structurilor. Anexa națională
- SR EN 1991-1-1:2004 - Acțiuni generale.greutăți proprii, greutăți specifice, încărcări utile pentru clădiri

- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 - Actiuni generale.greutati proprii, greutati specifice, incarcari de exploatare pentru cladiri. Anexa nationala
- SR EN 1991-1-5:2004/NA:2008 - Actiuni generale. Actiuni termice
- SR EN 1990:2004 - Bazele proiectarii structurilor
- SR EN 1992-1-1:2004 - Proiectarea structurilor de beton. Reguli generale si reguli pentru cladiri
- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 - Proiectarea structurilor de beton. Reguli generale si reguli pentru cladiri. Anexa nationala
- SR EN 1993-1-1:2006/NA:2008 - Proiectarea structurilor de otel.Reguli generale si reguli pentru cladiri
- SR EN 1993-1-8:2006/NB:2008 - Proiectarea structurilor de otel. Proiectarea imbinarilor
- SR EN 1998-1-2004 - Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur. Reguli generale,actiuni seismice si reguli pentru cladiri
- SR EN 1998-1-2004 NA:2008 Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur. Reguli generale, actiuni seismice si reguli pentru cladiri. Anexa nationala

Toate produsele si materialele montate vor trebui sa beneficieze de un aviz tehnic favorabil.
Se vor respecta cu strictete indicatiile tehnice ale fabricantului.



Intocmit
ing. Scutaru Ciprian Sebastian

