



Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com

VOLUM II- REZISTENTA

Parte scrisa
Parte desenata



Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com

VOLUM II - REZISTENTA

DENUMIREA OBIECTIVULUI :

**CONSTRUCTIE PENTRU CEREMONII
FUNERARE IN LOC. SASARM, COM. CHIUZA
JUD. BISTRITA NASAUD**

AMPLASAMENT:

LOC. SASARM, NR. CAD. 26700

BENEFICIAR:

U.A.T COMUNA CHIUZA

PROIECTANT GENERAL:

MIR-A PLAN S.R.L

PROIECTANT DE SPECIALITATE
REZISTENTA:

MIR-A PLAN S.R.L

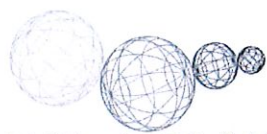
NR.PROIECT:

16/2024

FAZA DE PROIECTARE:

D.T.A.C. + P.T.h. + D.D.E.





MIR-A PLAN

Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com

PIESE SCRISE

1. Foaie de capat
2. Borderou
3. Memoriu tehnic de specialitate
4. Caiet de sarcini
5. Breviar de calcul
6. Program de control al calitatii lucrarilor
7. Program de control in faze determinante

PIESE DESENATE

- R01. Plan fundatii
- R02. Detalii fundatii
- R03. Plan armare inferioara placa
- R04. Plan armare superioara placa
- R05. Detaliu armare superioara placa
- R06. Armare grinzi I
- R07. Armare grinzi II
- R08. Armare grinzi III
- R09. Armare grinzi IV
- R010. Armare samburi 1
- R011. Armare samburi 2
- R012. Armare centuri





MIR-A PLAN

Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com

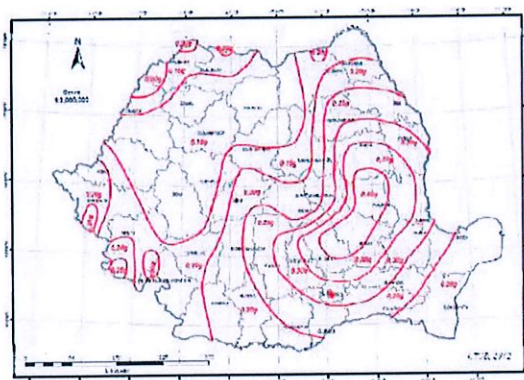
MEMORIU TEHNIC

1. DESCRIEREA LUCRĂRILOR

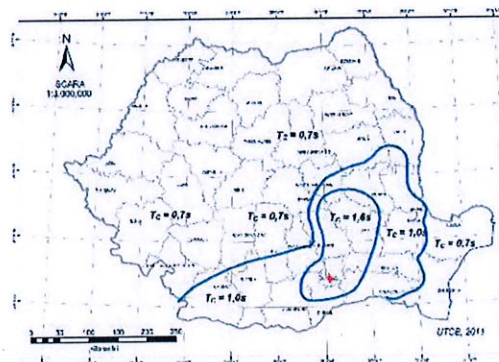
1.1. CARACTERISTICILE AMPLASAMENTULUI

1.1.1. Zonarea seismică

Din punct de vedere seismic potrivit Normativului P100-Cod de proiectarea seismică Partea 1: P100/1-2013-Prevederi de proiectare pentru clădiri privind zona teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului de proiectare pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR=225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani comuna Chiuza se încadrează în zona de calcul seismic F, caracterizată prin **ag = 0,10 g**.



Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani (cf. P100-1/2013)



Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns (cf. P100-1/2013)

Condițiile locale de teren sunt descrise prin valorile perioadei de control (colț) T_c a spectrului de răspuns pentru zona amplasamentului considerat. Potrivit Figura 3.3 - Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns în comuna Chiuza valoarea perioadei de colț este **$T_c = 0,7$ s**.

accelerația terenului	$a_g = 0,10$ g
perioada de colț	$T_c = 0.7$ secunde

1.1.2 Încarcărea dată de zapadă

Valoarea caracteristică a încărcării date de zapada este de $s_0, k = 1,5 - 2,0$ kN/mp conform CR1-1-3-2012, definită cu 2% probabilitate de depășire într-un an (corespunzând unui interval mediu de recurență IMR=50 ani). Obiectivul se situează în zona A din punct de vedere a acțiunii zăpezii, conform STAS 10101/21-92- „Încărcări date de zapada”.



MIR-A PLAN

Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

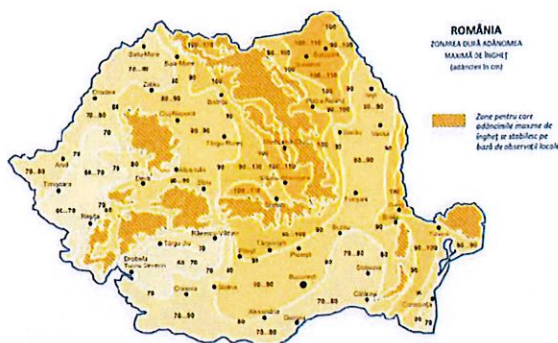
Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com

încărcarea de referință din zăpadă

$s_{0,k} = 1.50 \text{ kN/mp}$

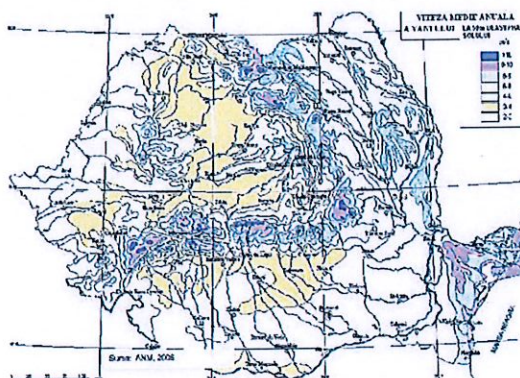


1.1.3 Încărcarea dată de vânt

Pentru încărcările date de vânt se va lua în calcul o valoare a presiunii de referință a vântului mediata pe 10 min. la 10 m într-un interval mediu de recurență de 50 ani de 0,4 kPa și o viteză mediata pe 1 min. la 10 m de 30 m/s, conform normativului NP 082-04-COD DE PROIECTARE - EVALUAREA ACȚIUNII VÂNTULUI ASUPRA CONSTRUCȚIILOR. Obiectivul se situează în zona A din punct de vedere al acțiunii vântului, conform STAS 10101/20-90, „Încărcări date de vânt”.

presiunea de referință a vântului

$q_{ref} = 0.4 \text{ kPa}$



1.1.4. Adâncimea de îngheț

- Adâncimea de îngheț în jud. Bistrița Năsăud are valori cuprinse între: $H_i = -0,90, 1,00\text{m}$ (conform STAS 6054/77).
- Presiunea dinamică de referință pe 10 min este de 0,6kPa.
- Clasa de expunere la acțiunea mediului XC2, XC4.



MIR-A PLAN

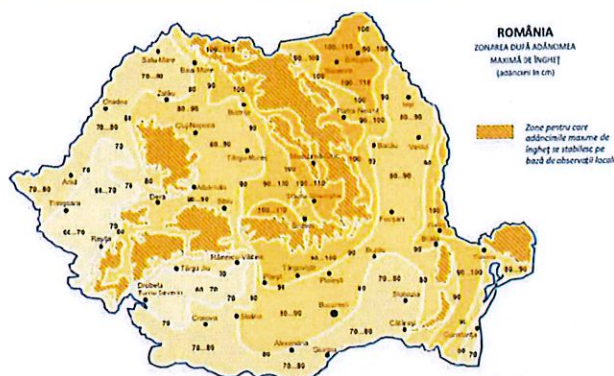
Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com



Zonarea după adâncimea maximă de îngheț

1.1.5. Geologia

Presiunea convențională se calculează în conformitate cu Stas 3300/2-85, anexa B și NP 112-2013 – **NORMATIV PRIVIND PROIECTAREA FUNDAȚIILOR DE SUPRAFAȚĂ** pentru fundații cu $B=1,00$ m și adâncimea de fundare $D_f=2,00$ m de la nivelul terenului natural. Pentru alte lățimi ale tălpii sau alte adâncimi de fundare presiunea convențională se calculează cu relația:

$$p_{conv} = \bar{p}_{conv} + C_B + C_D \text{ unde}$$

$\bar{p}_{conv}$ -valoarea de bază a presiunii convenționale pe teren, conform tabelelor D.1 □ D.5;

C_B -corecția de lățime;

C_D -corecția de adâncime.

În stratul doi de **argilă plastic tare**, presiunea convențională de bază poate fi considerată **300 kPa** (conform, NP 112:2014 *Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă*, Anexa D, Tabel D.4).

APRECIERI PRIVIND STABILITATEA GENERALA SI LOCALA A TERENULUI PE AMPLASAMENT

La data efectuării lucrărilor de prospectare nu s-au pus în evidență fenomene dinamice active pe suprafețele de teren analizate, nu au fost observate fenomene active.

NECESITATEA IMBUNATATIRII/CONSOLIDARII TERENULUI DE FUNDARE

Nu se consideră necesare executarea unor lucrări de îmbunătățiri ale terenului pentru obiectivul menționat în studiul geotehnic și declarat de beneficiar la obiecțiile proiectantului.

Riscul declanșării unor procese geodinamice este direct legat de factorul antropic – acesta poate genera zone instabile în cazul în care lucrările de excavații și săpături nu sunt adaptate la condițiile de teren (umpluturi necompactate corespunzător, taluze dimensionate incorect, gospodărirea incorectă a apelor de la suprafață etc).

CONCLUZII

- prezentul obiectiv se încadrează în categoria D – redusă conform HG 766/1997;
- clasificarea pământurilor și a altor roci dezagregate, după natura lor, după proprietățile lor coezive și modul de comportare la sapat:

1.2. PREZENTAREA SOLUTIEI TEHNICE PROPUSE

1.2.1. SOLUTIA CONSTRUCTIVĂ

TERASAMENTE

Pentru realizarea infrastructurii terenul va fi curatat de vegetatie si seva decopertandu-se circa 20 cm de strat de pamant vegetal pe suprafata terenului constructibil.

Sapaturile pentru fundatiile continue si locale se vor face mecanizat cu taluz vertical la cotele conform plan de fundatie din proiect.

Pamantul vegetal rezultat in urma sapaturilor se va evacua si depozita. O parte din pamantul nisipos rezultat din sapaturile pentru fundatii se va folosi la umpluturi compactate in spatii ramase libere intre fundatii si pamant pana la cota terenului decapat.

Umpluturile se realizeaza in straturi de circa 15-20 cm bine compactate cu $g=1.7$ t/mc. Inainte de executarea fundatiilor se va angaja specialist geotehnician pentru certificarea terenului de fundare.

INFRASTRUCTURA

Terenul de fundare va fi stratul de argila plastic tare, avand valoarea presiunii conventionale de baza $p_{conv}=300$ kPa.

Pentru evaluarea masurilor de fundare se vor lua în considerare recomandarile studiului geotehnic întocmit pentru fiecare amplasament. Pentru fiecare amplasament se recomanda decaparea stratului vegetal în grosime de 10÷20 cm.

Lucrările executate pun în evidență următoarea stratificație alcătuită din:

-0,00m-0,10m -sol vegetal;

-0,10m-6,00m -argilă plastic tare, maronie, cu intercalații de pietriș și bolovăniș

CARACTERISTICI CONSTRUCTIE

Pentru realizarea constructiei s-au propus realizarea urmatoarelor:

- executarea unei structuri portante din pereti din zidarie de caramida de 30 cm grosime exterior, respectiv de 25 cm interior;
- realizarea unui sistem de fundatii continue sub peretii portanti; blocurile de fundare se vor realiza din beton simplu clasa C16/20 de 60 cm grosime astfel:
- cota de fundare se va regasi la -1,60 fata de cota $\pm 0,00$ a parterului, respectiv la -1,30 fata de cota terenului amenajat C.T.A.=-0,30 (vezi plansa R1 – PLAN FUNDATII, respectiv R2 – DETALII FUNDATII);
- elevatia de 30x35 cm din beton clasa C16/20 va fi armata cu bare longitudinale 4 Φ 16 BST500C și etrieri transversali Φ 8/15 BST500C;
- incastrarea fundatiilor se va face pe o adancime de min. 20 cm in stratul bun de fundare dupa indepartarea in totalitate a stratului vegetal;
- sapaturile mai adanci de 1.5 m vor fi executate cu sprijiniri;
- stratul de sol vegetal se va decapa in totalitate;
- prevederea unor samburi de 25x35 cm din beton armat clasa C20/25, armati cu bare 6 Φ 16 BST500C longitudinal si armatura transversala etrieri Φ 8/15 BST500C; se vor

- prevedea mustăți de ancorare în elevatii (vezi plansa R7– ARMARE SAMBURI) ;
- prevederea unor samburi de 25x25 cm din beton armat clasa C20/25, armati cu bare 4 Φ 16 BST500C longitudinal si armatura transversala etrieri Φ 8/15 BST500C, la intersectii de pereti si în colțurile structurii; se vor prevedea mustăți de ancorare în elevatii (vezi plansa R7 – ARMARE SAMBURI) ;
 - prevederea de centuri 25x25 cm din beton armat clasa C20/25 armati cu bare longitudinale 4 Φ 16 BST500C si transversal etrieri Φ 8/15 BST500C, pe peretii exteriori si interiori din caramida, izolate cu polistiren de 5 cm grosime pentru evitarea punctilor (vezi plansa R8– ARMARE CENTURI) ;
 - realizarea unei placi pe sol din beton clasa C20/25 de grosime de 10 cm, armata cu plase sudate Φ 6x100x100 mm SPPB (vezi plansa R3 – ARMARE PLANSEU PESTE UMPLUTURA) ;
 - realizarea unei grinzi 25x55 cm din beton armat clasa C20/25 armata cu bare individuale longitudinale si transversale, rezemate pe samburii din beton armat (vezi plansa R6- ARMARE GRINZI) ;
 - realizarea unor grinzi 25x35 cm din beton armat clasa C20/25 armate cu bare individuale longitudinale si transversale, rezemate pe samburii din beton armat (vezi plansa R6 – ARMARE GRINZI) ;
 - realizarea unei placi din beton armat clasa C20/25 la cota +3,35 între axele 4-8, cu grosimea de 14 cm (vezi plansa R5, R6)

1.2.2. MATERIALE UTILIZATE

Detaliile de executie ale structurii de rezistenta sunt prezentate in prezentul proiect de executie faza PT in plansele de rezistenta.

	DESCRIERE	MATERIAL
INFRASTRUCTURA		
Fundatii	Fundatii continue Elevatii	Clasa de beton: C16/20; Otel: BST500S;
Placa pe sol -0,05m	Placa peste umplutura din beton armat cu plase legate cu grosimea de 10 cm.	Clasa de beton: C20/25 Otel:BST500S; STNB
SUPRASTRUCTURA		
Stalpi	Stalpi din beton	Clasa de beton: C20/25 Otel:BST500S;
Grinzi	Grinzi din beton	
Centuri	Centuri din beton	
Placa peste parter	Placa din beton	
Sarpanta+Turn	Sarpanta+Turn din lemn	Clasa C24 tratat si ignifugat



MIR-A PLAN

Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com

2. VERIFICĂRI NECESARE CONFORM REGLEMENTĂRILOR ÎN VIGOARE

În conformitate cu Regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor, aprobat prin HGR nr.925/1995 , proiectantul stabilește **cerința A1 „Rezistența și stabilitatea construcțiilor din beton și lemn”** pentru care beneficiarul trebuie să asigure verificarea prezentului proiect de către specialiști verficatori atestați MLPAT . Se anexează referatul de verificare , ca anexă la Certificatul de urbanism

3. ALCATUIREA DE ANSAMBLU A CONSTRUCȚIEI

Aspectele de bază ale concepției de proiectare au fost următoarele: simplitatea structurii, redundanța structurii, rezistența și rigiditatea laterală suficientă în toate direcțiile, realizarea corespunzătoare a planșeelor și realizarea unor fundații adecvate. Prin proiectare s-a urmărit asigurarea rezistenței și stabilității construcției la toate acțiunile (încărcările) care apar pe toată durata de viață a acesteia (inclusiv acțiunile seismice). Ansamblul structural și componentele structurale ale acestuia, au fost proiectate să îndeplinească două nivele de performanță esențiale:

- Limitarea degradărilor elementelor nestructurale (structuri secundare, compartimentări, utilaje, instalații, parapete, etc.) în urma unor cutremure ce pot apărea de mai multe ori în viața construcției. Aceste situații de proiectare sunt asociate stărilor limită de serviciu ale construcției (SLS).
- Evitarea pierderilor de viați omenești și realizarea unei marje de siguranță suficiente față de stadiul cedării elementelor structurale, la atacul unui cutremur major ce poate apărea foarte rar în viața unei construcții (la un interval mediu de recurență IMR = 225ani, în codul P100-1/2013); aceste situații de proiectare sunt asociate stărilor limită ultime ale construcției (SLU)

4. SATISFACEREA CERINȚELOR DE CALITATE (CONFORM LEGII 10/1995)

a. Cerința «A» - REZISTENȚA ȘI STABILITATEA LA SARCINI STATICE, DINAMICE ȘI SEISMICE

Clădirea este concepută astfel încât să satisfacă cerința de rezistență și stabilitate, în conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții cu modificările și completările ulterioare*. Consolidarea din data de 30 ianuarie 2020 are la bază republicarea din Monitorul Oficial, Partea I nr. 765 din 30 septembrie 2016 și include modificările aduse prin următoarele acte: OUG 6/2018; OUG 84/2018; L 97/2019; OG 18/2019; L 7/2020 (Ultimul amendament în 11 ianuarie 2020). Astfel, acțiunile susceptibile a se exercita asupra clădirii în timpul execuției și exploatării nu vor avea ca efect producerea vreunui dintre următoarele evenimente:

- ▲ prăbușirea totală sau parțială a clădirii;
- ▲ deformarea unor elemente la valori peste limită;
- ▲ avariarea unor părți ale clădirii sau a instalațiilor mari ale elementelor portante sau a unor evenimente accidentale de proporții față de efectul luat în



MIR-A PLAN

Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com

calcul la proiectare.

5. NORMATIVE, REGLEMENTARI TEHNICE ȘI LEGI CARE GUVERNEAZA PROIECTAREA LUCRĂRILOR

Cadrul legal pentru proiectul structurii de rezistență este alcătuit din următoarele standarde, coduri, normative și legi

o REGLEMENTĂRI GENERALE

- P 100-1/2013 Cod de proiectare seismică – partea a I-a Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- SR EN 1990:2004/NA:2006 Bazele proiectării structurilor. Anexa națională;
- CR 0-2012 Bazele proiectării structurilor în construcții - Clasificarea și gruparea acțiunilor;
- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 Acțiuni asupra construcțiilor. Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări din exploatare pt construcții. Anexa națională;
- SR EN 1991-1-2:2004/NA:2006 Acțiuni asupra structurilor expuse la foc. Anexa națională;
- SR EN 1991-1-3:2005/NA:2006 Acțiuni asupra structurilor. Incarcări date de zapada. Anexa națională;
- CR 1-1-3-2012 Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor;
- SR EN 1991-1-4:2006/NB:2007 Acțiuni asupra structurilor. Acțiuni ale vântului. Anexa națională;
- CR 1-1-4-2012 Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor;
- SR EN 1991-1-5:2004/NA:2008 Acțiuni asupra structurilor. Acțiuni termice. Anexa națională.
- SR EN 1991-3:2007 Acțiuni asupra structurilor. Acțiuni induse de poduri rulante și masini.
- P 130/1999 Normativ pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor

o BETON ȘI BETON ARMAT

- SR EN 1992-1-1:2004 Proiectarea structurilor de beton și beton armat. Reguli generale și reguli pentru clădiri;
- NE 020-2003 Normativ privind proiectarea planseelor compuse din tabla cutată – beton
- NE 012-1/2007 Normativ pt producerea betonului și executarea lucrărilor de beton și beton
- armat și precomprimat – partea 1: Producerea betonului;

o OȚEL STRUCTURAL

- SR EN 1993-1-1:2006 Eurocod 3: Proiectarea structurilor din oțel. Reguli generale și reguli pentru clădiri;
- SR EN 1993-1-1:2006/NA:2008 Eurocod 3: Proiectarea structurilor din oțel. Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională;
- SR EN 1993-1-8:2006 Eurocod 3: Proiectarea structurilor din oțel. Proiectarea îmbinărilor;
- STAS 767/0-1988 Construcții din oțel. Condiții generale de calitate;



MIR-A PLAN

Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com

- STAS 500/1,2,3-1989 Oteluri de uz general pt constructii. Conditii tehnice de calitate. Marci.

o TERASAMENTE ȘI FUNDAȚII

- SR EN 1997-2:2007 Proiectarea geotehnica. Incercarea si investigarea terenului;
- NP 112-2004 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
- C 29-1985 Normativ privin imbunatatirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice

REGLEMENTĂRI REFERITOARE LA SISTEMUL CALITĂȚII ÎN CONSTRUCȚII

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea in construcții cu modificarile si completarile ulterioare*.
- HG. nr. 766/1997 Reglementari privitoare la asigurarea calitatii constructiilor si urmarirea comportarii in exploatare a acestora impreuna cu completarile si modificarile din HG 675/2002; HG 102/2003; HG1231/2008; HG 750/2017 (Ultimul amendament în 19 octombrie 2017)
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii .Consolidarea din data de 30 ianuarie 2020 are la bază republicarea din Monitorul Oficial, Partea I nr. 933 din 13 octombrie 2004 și include modificările aduse prin următoarele acte: OUG 122/2004; L 52/2006; L 376/2006; L 117/2007; L 101/2008; OUG 228/2008; OUG 214/2008; L 261/2009; OUG 85/2011; L 269/2011; OG 6/2010; L 133/2012; L 154/2012; L 81/2013; OUG 121/2011; L 255/2013; L 187/2012; OUG 22/2014; L 82/2014; OUG 41/2015; OUG 7/2016; L 53/2016; L 148/2016; L 159/2016; OUG 83/2016; OUG 100/2016; L 86/2017; OUG 40/2017; L 147/2017; OUG 84/2018; L 292/2018; L 117/2019; L 193/2019; L 7/2020; (Ultimul amendament în 11 ianuarie 2020)
- Ordonanța Guvernului nr. 63/2001 privind înființarea Inspectoratului de Stat în Construcții - I.S.C., publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 536 din 1 septembrie 2001, aprobată cu modificări prin Legea 707/2001, cu modificările și completările ulterioare
- H.G. nr. 925 din 20 noiembrie 1995 pentru aprobarea Regulamentului privind verificarea și expertizarea tehnică a proiectelor, expertizarea tehnică a execuției lucrărilor și a construcțiilor, precum și verificarea calității lucrărilor executate, împreună cu completarile si modificarile din Hotărârea nr. 742/2018

În cadrul Caietului de Sarcini pentru structura de rezistență, lista standardelor și normativelor este mult mai amplă, întrucât cuprinde și reglementările referitoare la materiale și respectiv tehnologia de execuție.



MIR-A PLAN

Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com

6. CONDIȚII DE SIGURANȚĂ ȘI CALITATE DIN PUNCT DE VEDERE AL CERINȚEI ESENȚIALE "REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE "

6.1. Prevederi generale

Lucrările trebuie executate de echipe de muncitori calificați sub îndrumarea unui cadru tehnic și sub supravegherea dirigintelui de șantier, atestat de MLPAT .Execuția lucrărilor va fi condusă de către cadre tehnice cu experiență , care răspund direct de instruirea personalului care execute operațiile și de respectarea fișelor tehnologice privind execuția lucrărilor .

La începerea lucrărilor va fi afișat în loc vizibil , pe toată durata lucrărilor, un panou de identificare a investiției, conform Ordinului MLPAT nr.63/N din 11.08.1998.

Cu 10 zile înainte de începerea lucrărilor va fi anunțat Inspectoratul Județean în Construcții Bistrița-Năsăud, pentru luarea în evidență și aprobarea programului de control al calității execuției, pe faze determinante.

Pentru eliminarea oricăror accidente de muncă și consecințe dăunătoare igienei și sănătății oamenilor, se vor lua măsurile cunoașterii, însușirii și respectării obligațiilor din următoarele acte normative:

- Norme generale de protecția muncii elaborate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale și de Ministerul Sănătății;
- Legea protecției muncii nr.319/2006;
- HG nr.300/2006-Cerințe minime de Securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG nr.1048/2006-Cerințe minime de Securitate și sănătate pentru manipularea manual a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători;
- HG nr.1091/2006 - Cerințe minime de Securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- IM 006/1996-Norme specific de protecție a muncii pentru lucrările de zidărie și finisaje (bc 10/1996);
- Ordinul MLPAT nr.9/N/15.03.1993-Regulamentul privind protecția muncii în construcții (Buletinul Construcțiilor nr.5,6,7/1993);
- P118/1999 Normativ de protecție la foc;
- Od MDLPL nr.269/04.03.2008 al Ministerului Internelor și Reformei Administrative nr.431/31.03.2008 .Regulament privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc –Clase de reacție la foc.



MIR-A PLAN

Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com

6.2. Asigurarea calității în faza de proiectare

Conform Regulamentului din 21 nov. 1997 privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor (Anexa 3) publicat în MO nr.352 din 10 decembrie 1997 aprobat prin Hotărârea nr.766 din 21 nov. 1997 publicată în MO nr 352 din 10 dec 1997, cu completările din HGR nr.1231 din 12 octombrie 2008 privind modificarea HGR 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții și Ordinului MLPAT nr.31/N/1995 construcția se încadrează în **CATEGORIA "D" DE IMPORTANȚĂ – construcție de importanță redusă.**

Intocmit
Ing. Molnar Nicoleta Anamaria



Digitally signed by CALIN-GRIGORE-RADU MIRCEA
Reason: Verificator
Proiecte A1, seria B,
nr.07142



MIR-A PLAN

Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com

CAIET DE SARCINI

1. GENERALITATI	3
1.1. OBIECT	3
1.2. DOMENIUL DE APLICARE – LISTA LUCRARILOR	3
1.3. TERMENI UTILIZATI	3
1.4. AVIZE NECESARE	4
2. LUCRĂRI DE TERASAMENTE (SĂPĂTURI ȘI UMLUTURI)	5
2.1. PREVEDERI GENERALE	5
2.2. STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCRIPTII CARE GUVENEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII	5
2.3. LUCRARI PREGATITOARE	6
2.4. TRASAREA PE TEREN	7
2.5. EXECUTAREA SAPATURILOR ȘI SPRIJINIRILOR	9
2.6. EXECUTAREA UMLUTURILOR ȘI NIVELARILOR	16
2.7. EXECUTAREA LUCRARILOR DE TERASAMENTE PE TIMP FRIGUROS	17
2.8. NORME DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCA ȘI PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR	19
2.9. TRANSPORTUL PAMANTULUI	20
2.10. RECEPȚIONAREA LUCRARILOR DE TERASAMENTE	20
3. ARMAREA BETONULUI	23
3.1. GENERALITĂȚI	23
3.2. STANDARDE DE REFERINȚĂ	23
3.3. MATERIALE ȘI PRODUSE	23
3.4. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE	23
3.5. EXECUȚIA LUCRĂRIILOR DE ARMARE A BETONULUI	23
3.6. CONDIȚII DE CALITATE, VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA LUCRĂRIILOR DE ARMĂTURI	27
3.7. TESTE, VERIFICĂRI, PROBE ȘI STANDARDE CARE TREBUIE RESPECTATE	28
3.8. NORME DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCA ȘI PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR	28
4. BETOANE SIMPLE ȘI ARMATE	30
4.1. GENERALITĂȚI	30
4.2. STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCRIPTII CARE GUVENEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII	30
4.3. MATERIALE ȘI PRODUSE	30
4.4. EXECUTAREA LUCRĂRIILOR DE BETONARE	31
4.5. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRIILOR	41
4.6. NORME DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCA ȘI PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR	43
5. COFRAJE	44
5.1. GENERALITĂȚI	44
5.2. STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCRIPTII CARE GUVENEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII	44
5.3. MATERIALE, LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE	44



5.4.	TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR DE COFRARE CU PANOURI	45
5.5.	ABATERI ADMISIBILE	49
5.6.	DEFECTE ADMISE ȘI NEADMISE	49
5.7.	VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPTIEI	49
5.8.	NORME DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCA ȘI PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR	50
6.	CONSTRUCȚII METALICE	520
6.1.	GENERALITĂȚI	520
6.2.	STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCRIPTII CARE GUVERNEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII	520
6.3.	DOCUMENTAȚIA	52
6.4.	MATERIALE	55
6.5.	CONSTRUCȚIA METALICĂ EXECUTATĂ ÎN UZINĂ	55
6.6.	CONSTRUCȚIA METALICĂ. EXECUȚIA PE SANTIER	64
6.7.	RECEPȚIA LUCRĂRILOR	65
6.8.	DISPOZIȚII FINALE	65
6.9.	INTRETINEREA CONSTRUCȚIEI	65
6.10.	PRESCRIPTII GENERALE DE EXECUȚIE PENTRU SUBANSAMBLE SUDATE DIN OTEL CARBON, SLAB ALIATE	65
6.11.	PROTECȚIA ÎMPOTRIVA COROZIUNII	66
6.12.	STRĂNGEREA ȘURUBURILOR DE ÎNALȚĂ REZISTENȚĂ	66
6.13.	NORME DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCA ȘI PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR	67
7.	URMĂRIREA ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI	69
7.1.	DATE GENERALE. OBIECT	69
7.2.	CERINȚE DE BAZĂ. RESPONSABILITĂȚI	69
7.3.	EFFECTUAREA URMĂRIRII ÎN TIMP	70
7.4.	CÂND TREBUIE CONSIDERAT UN SEISM, CA FIIND IMPORTANT	72
7.5.	CONCLUZII	72
8.	POSTUTILIZAREA CONSTRUCȚIILOR	73
9.	RECEPȚIA LUCRĂRILOR	75
9.1.	ACTE NORMATIVE CARE REGLEMENTEAZĂ RECEPȚIA	75
9.2.	TIPUL RECEPȚIEI	75
9.3.	CONDIȚII DE RECEPȚIE	75
9.4.	CONDIȚII DE ACCEPTARE	75
9.5.	DOCUMENTE UTILIZATE LA RECEPȚIE	76
9.6.	CONDIȚII DE RECEPȚIE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI	76

GENERALITATI

OBIECT

Prezentele prevederi din CAIETUL DE SARCINI PENTRU STRUCTURA se refera la conditiile de calitate pe care trebuie sa le indeplineasca materialele de constructii, care intra in compunerea elementelor structurii de rezistenta a cladirilor ce constituie investitia „CONSTRUIRE ATELIER PENTRU TAIEREA, FASONAREA SI PRELUCRAREA PIETREI”, precum si tehnologia de punere in opera cu respectarea standardelor, normativelor si codurilor de proiectare si executie in domeniul constructiilor, in scopul obtinerii exigentelor de calitate privind rezistenta, durabilitatea si stabilitatea la sollicitări statice si dinamice, inclusiv seismice.

In scopul realizarii intocmai a prevederilor proiectului, executantul va lua toate masurile organizatorice necesare pentru cunoasterea intregului continut al proiectului atat partile scrise cat si cele desenate.

DOMENIUL DE APLICARE – LISTA LUCRARILOR

Aplicarea specificatiilor tehnice generale din prezentul caiet de sarcini se face selectiv, functie de situatiile concrete rezultate din documentele de referinta (piese scrise si desenate) intocmite pentru fiecare obiect in parte, si fata de care se afla in raport de complementaritate.

TERMENI UTILIZATI

Cladire = constructie care delimiteaza un anumit spatiu in scopul de a crea conditiile de mediu necesare desfasurarii normale a activitatilor sociale si/sau economice

Sistemul calitatii in constructii = ansamblul de structuri organizatorice, regulamente, responsabilitati, proceduri si mijloace care concura la realizarea calitatii constructiei, in toate etapele de concepere, realizare, exploatare si postutilizare a acesteia

Proiectant = unitate (persoană fizica sau juridica) elaboratoare a proiectului; in cazul in care proiectul este elaborat de mai multe unitati, prin proiectant se intelege proiectantul general

Executant = unitate (persoana fizica sau juridica) care realizeaza lucrarile de constructii si instalatii aferente; in cazul efectuarii lucrarilor de mai multe unitati, prin executant se intelege antreprenorul general

Faza determinanta = stadiu fizic la care o lucrare de constructii, odata atins, nu mai poate continua fara acceptul scris al beneficiarului (prin reprezentantul sau legal dirigit de santier), proiectant, executant (RTCT, RTE) precum si reprezentantul Inspectoratului în Constructii jud. Bistrita Nasaud.

Urmărirea comportării în exploatare = componenta a sistemului calitatii in constructii care cuprinde ansamblul de activitati privind examinarea directa sau investigarea cu mijloace de observare si masurare specifice in scopul mentinerii aptitudinilor constructiei, este o activitate care se desfasoara pe toata durata de existent a cladirii

Urmărirea curenta = activitate sistematica de culegere de date privind starea tehnica a constructiei, corelata cu activitatea de intretinere si reparatii si are ca obiectiv mentinerea constructiei in parametrii proiectati

Urmărirea speciala = activitate cuprinzand investigatiile specifice suplimentare fata de urmărirea curenta, asupra unor parametrii ce caracterizeaza aptitudinea de utilizare, este o activitate ce se efectueaza de catre o societate specializata

Lucrari de interventii in timp asupra constructiei = sunt lucrari de reconstruire, consolidare, transformare, extindere, supraetajare, desfiintare partiala. Sunt lucrari care se pot executa in baza avizului proiectantului initial a unui proiect verificat, sau in baza unei expertize tehnice intocmite de un expert tehnic atestat, a unui proiect verificat si obtinerea autorizatiei de construire

Lucrari de intretinere = sunt lucrari de refacere periodica a unor elemente de suprafata cu durata scurta de existenta (finisaje, protectii superficiale, straturi de uzura), fara a efectua nici o modificare, sunt lucrari care nu necesita proiect si/sau autorizare

Lucrari de reparatii = sunt lucrari de inlocuire sau de refacere a unor elemente nestructurale, a unor parti de instalatii iesite din uz, urmare a exploatarei normale sau agresiunii agentilor de mediu

Receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente = componenta a sistemului calitatii in constructii, materializata prin actul prin care investitorul prin reprezentantul sau legal certifica (atesta) realizarea lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, in conformitate cu prevederile contractuale, documentatia tehnica de executie, caietele de sarcini, precum si cu cerintele documentelor oficiale (acorduri, avize si autorizare de construire) si declara ca accepta sa preia lucrarile executate si sa le dea in folosinta

Receptia la terminarea lucrarilor de constructii si instalatii aferente = receptia efectuata la terminarea completa a lucrarilor la un obiect de investitie sau a unei parti de constructie, independenta, care poate fi utilizata separat

Receptia finala = receptia efectuata la expirarea perioadei de garantie

Perioada de garantie = perioada de timp cuprinsa intre data receptiei la terminarea lucrarilor si data receptiei finale, a

carei durata se stabilește contractual. În cadrul acestei durate antreprenorul are obligația înlăturării pe cheltuiala sa, a tuturor deficiențelor aparute datorită nerespectării clauzelor și specificațiilor contractuale și a prevederilor din reglementările tehnice aplicabile

Cartea tehnică a construcției = ansamblul documentelor tehnice referitoare la proiectarea, executarea, recepția, exploatarea și urmărirea comportării în exploatare a construcției, cuprinzând toate documentele și evidențele necesare pentru identificarea și determinarea stării tehnice (fizice) a construcției și evoluția în timp a acesteia.

AVIZE NECESARE

Contractantul poate începe lucrările de execuție în condițiile existenței autorizației de construire, legal valabilă, emisă de autoritățile locale. Orice modificare privind materialele utilizate se va putea face numai cu acordul proiectantului. Cheltuielile pentru mostrele de materiale ce se vor prezenta beneficiarului spre aprobare se suportă de către contractant.

LUCRĂRI DE TERASAMENTE (SĂPĂTURI ȘI UMLUTURI)

Indicațiile de mai jos se referă la executarea și recepționarea terasamentelor (sapaturi, umpluturi și nivelări), pentru fundațiile construcțiilor.

PREVEDERI GENERALE

Executantul va întocmi proiectul tehnologic de execuție, ce va cuprinde:

- planul de organizare de santier, în care pe lângă amenajările specifice (magazii, birouri, cai de rulare, macarale) vor fi figurate și caile de circulație și transport în zona santierului;
- planul de lucrări pregătitoare executării fundațiilor propriu – zise;
- planul de organizare a locului de muncă;
- graficul de esalonare a execuției lucrărilor;
- lista mijloacelor de realizare a lucrărilor (forțe de muncă, utilaje, scule, dispozitive etc.);
- proiectul de cofraje și sprijiniri;
- proiectul de epuisme.

La întocmirea planului de organizare de santier, trebuie să se țină seama de spațiile necesare pentru executarea lucrărilor de fundație, și anume:

- drumuri de acces în zona a utilajelor de evacuare și mijloacele de transport;
- spații pentru depozitarea elementelor de sprijiniri (dulapi, grinzi, palplanse, panouri de inventar pentru sprijiniri etc.);
- spațiu pentru depozitarea pământului necesar pentru umpluturi;
- spații pentru amplasarea mijloacelor de epuisme a apelor subterane și asigurarea evacuarii lor cât mai departe de zona sapăturilor;
- zona pentru amplasarea depozitelor de cofraje, armături, elemente prefabricate etc.;
- spații pentru asigurarea căilor de acces a utilajelor de transport betoane și zone pentru descărcarea lor.

În scopul creșterii productivității muncii la executarea terasamentelor, se va folosi la maximum mecanizarea lucrărilor.

Utilizarea metodelor manuale de lucru se va putea face numai atunci când folosirea utilajelor terasiere și a autovehiculelor nu este justificată din punct de vedere tehnico-economic.

În cazul lucrărilor ce comportă deslocarea unor volume importante de pământ, soluția de execuție a terasamentelor se va stabili prin proiect, aplicând metode corespunzătoare, care să evidențieze, sub aspectul costului, duratei de execuție și al energiei consumate, eficiența tehnico-economică a soluției alese.

Pentru lucrările de volum obținut, metodele de execuție a terasamentelor și proporția între sapăturile executate mecanizat și manual vor fi stabilite de comun acord între proiectant și constructor.

Lucrările de terasamente nu se vor începe înainte de a se fi executat toate lucrările pregătitoare, conform prevederilor cuprinse mai jos.

Beneficiarul are obligația de a asigura existența permanentă pe santier a studiilor geotehnice întocmite de proiectant, pentru ca, în timpul execuției, constructorul să poată ține seama de toate datele cuprinse în aceste studii.

Eventualele neconcordanțe între situația luată în considerare în proiect – pe baza studiului geotehnic – și cea constatată de constructor pe teren la executarea sapăturilor, vor fi semnalate proiectantului pentru stabilirea măsurilor corespunzătoare.

În vederea reducerii consumului de material lemnos, pentru sprijinirea sapăturilor se vor folosi la maximum posibil elementele de inventar.

STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCRIPTII CARE GUVENEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII

NORMATIVE:

- C 29 – 1985 - Normativ privind consolidarea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice;
- NP 126 – 2010 – Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contractii mari;
- ST 016 – 1997 - Specificație tehnică. Criterii și metode pentru determinarea prin măsurători a tasării construcțiilor.
- NP 125/2010 - Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire
- C 168 – 1980 - Instrucțiuni tehnice pentru consolidarea pământurilor sensibile la umezire și a nisipurilor fine prin silicilizarea și electrosilicilizarea;
- C 169 – 1988 - Normativ privind execuția și recepția lucrărilor de terasamente pentru fundarea construcțiilor civile și industriale;
- C 56 – 85 + C56-02 - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente;

STAS-uri:

- 6054 – 77 - Terenuri de fundație. Adâncimea de îngheț;

- 1913 -/1 - 83 - Teren de fundare. Determinarea umidității;
- 2745 - 90 - Teren de fundație. Urmărirea tasării construcțiilor prin metode topografice;
- 9824/0 - 74 - Trasarea pe teren a construcțiilor. Prescripții generale;
- 9824/1 - 87 - Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice;
- 9850 - 89 - Lucrări de îmbunătățiri funciare. Verificarea compactării terasamentelor.

LUCRARI PREGATITOARE

Lucrările ce trebuie executate înainte de începerea lucrărilor de terasamente propriu-zise, sunt, în principal următoarele:

DEFRISARI

Defrisările constau din tăierea arborilor și tufisurilor, eventual smulgerea lor din rădăcini izolate, pe toată suprafața de teren care urmează a se executa terasamente.

Dacă se prevede executarea săpăturilor cu excavatoare cu cupă, funcție de capacitatea utilajului, buturugile și rădăcinile izolate cu diametre mai mici de 30 cm vor putea fi scoase odată cu săparea pământului.

Copacii din incinta șantierului, care nu sunt cuprinși în suprafața construită a obiectivelor de construcții, vor fi paștrați, luându-se măsuri de protecție a acestora pe toată durata executării lucrărilor de construcții.

AMENAJAREA TERENULUI ȘI A PLATFORMEI DE LUCRU

Curățirea terenului de frunze, crengi, iarba și buruieni. Se efectuează pe întreaga suprafață a terenului pe care se execută terasamentele, cu strângerea în gramezi a materialelor rezultate și îndepărtarea lor.

Îndepărtarea zăpezii. Pentru săpăturile în spații înguste, zăpada se lopătează pe o singură parte a șantului, la distanță cât mai mare, pentru a se putea depozita pe ambele părți ale șantului, pământul rezultat din săpătură. Pentru săpăturile în spații largi, zăpada curățată se va strânge în gramezi și se va încărca în vehicule pentru a fi transportată în afara șantierului și în orice caz în aval din zona de lucru.

Săparea și depozitarea pământului vegetal. Evacuarea stratului vegetal se va face de regulă mecanizat. Pământul rezultat din săpătură va fi depozitat în afara perimetrului construit, de preferință în centrul de greutate al zonelor prevăzute prin proiect a fi amenajate ca spații verzi. Grosimea stratului vegetal se va stabili pe baza indicațiilor din avizul geotehnic.

Îndepărtarea apelor de suprafață. Dacă procesul tehnologic de execuție a terasamentelor ne provoacă deteriorarea instalațiilor definitive, se recomandă ca lucrările pentru evacuarea apelor superficiale să fie executate înainte de începerea lucrărilor de terasamente, pentru a servi și pe durata executiei.

În zonele în care apele superficiale se pot scurge spre terenul pe care se execută lucrările de construcție, ele trebuie conduse prin șanțuri de gardă amplasate în amonte, în afara terenului.

Pământul rezultat din săparea șanțurilor se va depune în forma de figură continuă (cavalier), amplasată între șanțurile de gardă și săpăturile pe care le apară.

Dimensiunile șanțurilor de gardă, pantele fundului și modul de consolidare al taluzurilor vor fi cele prevăzute în proiectul de execuție.

Când debitul colectat este redus sau când terenul este accidentat și executarea unor șanțuri normale nu este economică, se vor amenaja șanțuri cu dimensiuni reduse (rigole).

În nisipuri argiloase, luturi și pământuri sensibile la umezire, în care apa ce se infiltrează local dăunează stabilității terasamentelor, pereții șanțurilor pot fi impermeabilizați.

Lucrările de impermeabilizare sau consolidare se vor începe numai după ce au fost aprovizionate toate materialele, dispozitivele și uneltele necesare executării lor.

Umpluturi și nivelări pentru amenajarea terenului și a platformei de lucru. Când în proiect se prevede ridicarea generală a nivelului terenului printr-o platformă de umplutură compactă, fundațiile construcțiilor se vor executa după realizarea acesteia, dacă volumul de săpătură în umplutură este de cel mult 100% din volumul total al umpluturii.

În tot timpul lucrărilor de nivelare se va asigura scurgerea apelor de suprafață, mai ales dacă execuția lor are loc în săpătură. Proiectantul de execuție va prevedea măsurile necesare.

Instalațiile subterane (conducte, cabluri electrice și de telecomunicație etc.) amplasate pe locuri ce urmează a fi nivelate sau acoperite cu umpluturi, se vor executa numai după realizarea platformei la cota stabilită în proiect.

Lucrările de nivelare și de umplutură pe suprafețe mari se vor executa cu mijloace mecanizate.

Lucrări de demolare. Aceste lucrări se vor executa din timp, avându-se grijă ca materialele rezultate să fie evacuate pentru a nu stăneni lucrările de terasamente.

Înainte de a se începe lucrările de demolare se vor examina planurile rețelilor subterane ale instalațiilor de apă, de gaze, canalizare, electrice etc. din zona construcțiilor respective, confruntându-se cu situația reală de pe teren, spre a

se stabilesc măsurile speciale ce trebuie luate pentru ca lucrările de demolare să nu fie stănjinite în executarea lor de eventualele distrugerii accidentale ale acestora.

În cazurile în care există pericol de incendiu sau de explozie, este necesară obținerea de către beneficiar a permisului de foc.

Dacă în săpături se întâlnesc obiecte sau construcții de interes arheologic, se vor opri săpăturile și se vor anunța organele de specialitate.

Materialele re folosibile rezultate din demolari vor fi curățite, sortate și depozitate corespunzător naturii acestora.

TRASAREA PE TEREN

FIXAREA POZITIEI CONSTRUCȚIEI PE AMPLASAMENTUL PROIECTAT

Fixarea poziției construcției pe amplasamentul proiectat constă din:

- aplicarea pe teren, de către proiectant, a bazei de trasare, prin materializarea unui minim de puncte de sprijin în sistemul de referință folosit la întocmirea planului general de trasare (puncte ale rețelei geodezice sau topometrice existente și care determină axe de trasare sau sunt folosite pentru aplicarea și legarea rețelei speciale de trasare);

- aplicarea pe teren de către executantul construcției a rețelei speciale de trasare și trasarea construcției prin materializarea pe teren a unor repere planimetrice sau altimetrice care determină conturul și (sau) axele principale ale construcției.

Lucrările ce se efectuează pentru trasarea pe teren a construcției pe teren sunt:

- identificarea, reconstituirea și după caz materializarea reperelor de trasare;
- executarea operațiilor de aplicare pe teren a punctelor caracteristice ale construcției;
- verificări de autocontrol prevăzute în documentația de trasare.

Recepția lucrărilor de trasare pe teren a construcției se face verificându-se:

- respectarea pe teren a prevederilor din planul de trasare;
- poziția în teren a reperelor de trasare;
- poziția în teren a punctelor caracteristice și a dimensiunilor conturului construcției trasate;
- valoarea și marcarea de cota $\pm 0,00$ m.

TRASAREA AXELOR PRINCIPALE ALE CONSTRUCȚIEI

În cazul construcțiilor cu forma regulată în plan, cu trama modulară pe cele două direcții, mai mare de 6,00m și în special în cazul construcțiilor cu structură din elemente prefabricate, procesul de execuție reclamă trasarea suplimentară a unor axe longitudinale și transversale, denumite axe principale.

Trasarea axelor principale se face în raport cu reperii de trasare a poziției de amplasare a construcției, prin metoda coordonatelor rectangulare.

Pentru trasarea axelor principale se recomandă utilizarea teodolitelor (pentru trasarea direcțiilor) și a ruletelor sau a panglicilor de oțel (pentru măsurarea lungimilor).

De la caz la caz, marcarea axelor se poate face prin:

- implantare de borne, a căror poziție și alcatuire să permită utilizarea acestora pe toată durata execuției construcției;

- materializarea punctelor ce aparțin axelor pe împrejurimile proiectate și executate în acest scop.

În cazul materializării prin borne, acestea se vor realiza și se vor proteja printr-o îngrădire din elemente de inventar tip IPC sau, în lipsa acestora, din lemn.

În cazul materializării pe împrejurimi, acestea trebuie să fie astfel concepute și executate încât ulterior să poată asigura realizarea trasării restului de puncte.

Este recomandat ca împrejurimile să se facă cu laturile construcției, la o distanță suficientă pentru a nu fi în zona lucrărilor de terasamente.

Împrejurirea poate fi continuă sau discontinuă, orizontală sau în trepte.

Marcarea axelor pe împrejurire se face prin cuișoare sau creștături, în jurul cărora se trasează un cerc cu vopsea și în care se scrie numărul axei.

TRASAREA LUCRĂRILOR DE TERASAMENTE

Trasarea lucrărilor de suprafață.

Pentru trasarea perimetrului lucrarilor de suprafata se poate utiliza imprejurirea folosita la trasarea axelor principale ale constructiei, daca aceasta a fost deja executata . In caz contrar, se executa in mod special o imprejurire – continua sau discontinua – utilizandu-se profile de colt amplasate la intersectia laturilor perimetrului și profile auxiliare amplasate de-a lungul laturilor intre profilele de colt.

Profilele de colt și auxiliare se vor pozitiona la 2 – 3 m in exteriorul perimetrului real al suprafetei ce urmeaza a fi evacuata.

Se recomanda ca profilele sa fie realizate din elemente de inventar tip IPC sau din lemn sub forma unor capre – cu stalpi, elemente orizontale și elemente de contravantuire.

Nivelul superior al oricarui profil va trebui sa fie acelasi și sa fie notat pe fiecare profil in parte.

Pentru facilitarea operatiilor de masurari de-a lungul laturilor perimetrului suprafetei, se va urmari ca pozitionarea profilelor auxiliare sa se faca astfel incat distanta dintre profile sa fie mai mica decat lungimea maxima a instrumentului utilizat pentru masuratori (ruleta).

Marcarea pozitilor reperilor de referinta ale perimetrului real al suprafetei, pe profile, se executa in raport cu bornele de referinta ale bazei constructiei și se realizeaza fie prin crestaturi pe elementele profilelor sau prin cuie batute in elementele de lemn.

Linile de baza ale perimetrului real al suprafetei, precum și alte linii care trebuie sa fie trasate in interiorul suprafetei, se materializeaza, la nivelul superior al profilelor (de colt sau auxiliare), prin sarme de otel intinse intre reperi corespunzatori marcati pe elementele profilelor.

Transmiterea pe verticala a liniilor de baza ale perimetrului real al constructiilor, precum și al colturilor acestora, se executa in raport cu sarmele intinse, cu ajutorul firului cu plumb.

Dat fiind nivelul de precizie avut pentru astfel de transmițeri, utilizarea unor instrumente optice nu este necesara.

Cotele de nivel ale suprafetei finite de excavare se transmit in raport cu cota de nivel a profilelor (de colt sau auxiliare) cu ajutorul jaloanelor de referinta a jaloanelor mobile, in forma de T.

Jaloanele de referinta se amplaseaza, de obicei, de-a lungul perimetrului real al suprafetei de excavare, in exteriorul acestuia și pe ele se materializeaza o cota de nivel unica, ce este in general, cu 1 m mai mare decat cota nivelului final al suprafetei de excavare. Aceasta cota reprezinta cota de reper și transmiterea acesteia de la cota de nivel a profilelor, se executa cu ajutorul furtunului de nivel sau al instrumentelor optice.

Pentru facilitarea operatiei, se recomanda ca jaloanele de referinta și cele mobile sa fie vopsite in culori contrastante.

Trasarea lucrarilor lineare.

Trasarea lucrarilor de sapatura lineara (pentru conducte) se va executa dupa aceleasi principii aratate la trasarea lucrarilor de suprafata, utilizandu-se pentru materializarea punctelor de schimbare a directiei, profile de colt.

La trasarea lucrarilor lineare se vor utiliza profile auxiliare intermediare, pozitionate intre profilele de colt, aceste profile fiind folosite in principal pentru transmiterea cotei nivelului finit al excavarii.

INSTRUMENTE ȘI DISPOZITIVE UTILIZATE LA TRASARE

Alegerea instrumentului și a tipului acestuia se face in functie de natura marimii de masurat (lungime , unghi , cota de nivel etc.) și de precizia avuta in vedere la efectuarea masuratorii.

Pentru trasarea unghiurilor și aliniamentelor, atat in plan vertical cat și in plan orizontal, se vor utiliza teodolite techimetre .

Pentru vizarea cu ajutorul teodolitului a extremitatilor directiilor unghiulare, se recomanda folosirea marcilor de vizare, care contin desene foarte clare – repere pentru vizarea asimulata (in plan orizontal) și pentru masurarea unghiului vertical.

Pentru trasarea directa a lungimilor se pot utiliza :

- panglica de otel cu lungimea de 10, 20, 25, 50 sau 100 m, divizata in decimetri in interiorul carora centimetri și milimetri sunt cititi cu ajutorul unei rigle;

- ruleta de otel cu lungimi de 10, 20, 25 sau 50 m, divizata in centimetri;

- panglica și firul de invar, utilizabile la masurarea foarte precisa a lungimilor, fara aplicarea corectiilor de temperatura.

La utilizarea practica a instrumentelor de masurare directa a lungimilor, rezultatele masuratorilor vor trebui sa fie corectate dupa caz, cu toate sau numai cu unele din urmatoarele corectii de:

- etalonare;

- temperatura;

- inclinare a liniei de panta.

Pentru trasarea indirecta a lungimilor se pot utiliza:

- instrumente de tip techimetru sau teodolit și mire orizontale;

- Instrument de tip electrooptic, care permit masurari de mare precizie bazate pe principiul determinarii timpului dus – intors in care microunde modulate parcurg distanta de la statia de emisie – receptie la reflector și

Înapoi.

Pentru transmiterea cotelor, atunci când între cele două puncte există vizibilitate perfectă, se recomandă nivelul mire verticale (de 1,5 sau 3,0 m, mirete) sau furtunul de nivel.

Când între cele două puncte nu există vizibilitate, iar distanța dintre acestea este mai mică de 50 – 60 m, se recomandă nivelul hidrostatic sau furtunul hidrostatic obișnuit.

Pentru transmiterea pe verticală a punctelor se recomandă folosirea instrumentelor optice.

În afara instrumentelor de precizie menționate, în cazul în care anumite lucrări de terasamente nu reclamă o precizie deosebită, se pot utiliza și alte instrumente și dispozitive dintre care se menționează:

- echerul cu prisma, ruleta de panza, (până la 20 m), ruleta metalică (până la 2 m), metrul dulgheresc etc. pentru măsurări de lungimi, firul cu plumb pentru ridicarea pe verticală a punctelor; calibre de tip limitativ, care au cel puțin una din dimensiuni egală cu o dimensiune cu repetabilitate mare în procesul de trasare și execuție (de ex. bare de 2 – 3 m).

În cadrul lucrărilor de trasare se utilizează o serie de dispozitive și accesorii, cum ar fi:

- jaloane în forma lineară sau T;
- jaloane metalice pentru întinderea benzilor și panglicilor de oțel etc.

EXECUTAREA SAPATURILOR ȘI SPRIJINIRILOR

GENERALITĂȚI. La executarea sapaturilor pentru fundații, trebuie să se aibă în vedere următoarele:

- să nu se strice echilibrul natural al terenului în jurul gropii de fundație sau în jurul fundațiilor pe o distanță suficientă, pentru ca stabilitatea construcțiilor învecinate existente sau în construcție să nu fie influențată;
- să se asigure păstrarea sau îmbunătățirea caracteristicilor pământului de sub talpa fundației;
- să se asigure securitatea muncii în timpul lucrărilor.

Sapaturile se execută de regulă mecanizat. Execuția manuală este admisă numai dacă volumul de sapatură este redus și folosirea utilajelor nu este justificată din punct de vedere economic.

Necesitatea sprijinirii peretilor sapaturilor de fundație depinde de natura și de umiditatea pământului, de adâncimea sapăturii și de durata posibilă a execuției fundației, de anotimpul în care se execută sapatură, de regimul de scurgere a apelor subterane etc.

În cazul în care în aceeași incintă sunt de executat mai multe construcții apropiate, se va întocmi, în mod obligatoriu, un plan de lucru, astfel ca:

- să se asigure executarea fundațiilor începând cu cele situate la adâncimea cea mai mare;
- sapaturile efectuate să nu influențeze construcțiile deja efectuate;
- epuismențele efectuate pentru o construcție să nu producă afluieri sub construcțiile existente.

Sapaturile de fundație de lungime mai mare trebuie să fie organizate, astfel ca, în orice fază a lucrului, fundul sapăturii să fie înclinat spre unul sau mai multe puncte. În acest mod se va putea asigura colectarea apelor în tot timpul executării sapăturii și evacuarea lor în condiții optime.

Când executarea sapaturilor pentru fundații implică dezvelirea unor rețele de instalații subterane existente (apa, canal, abur, gaze, electrice) ce rămân în funcțiune, trebuie luate măsuri pentru protejarea lor împotriva deteriorării.

Aceste măsuri trebuie prevăzute în proiect, iar executarea sapaturilor va începe numai după obținerea aprobării de la instituțiile care exploatează instalațiile respective (aviz de sapatură și atunci când este cazul, permis de foc).

Executarea sapaturilor de fundație deasupra unui cablu electric se admite în prezența reprezentantului instituției care exploatează rețeaua electrică respectivă, care va indica și controla la fața locului măsurile ce trebuie luate pentru protejarea cablului și evitarea accidentelor.

Când existența rețelilor de instalații subterane nu este prevăzută în proiect, dar există indicii asupra lor sau apar întâmplător în timpul execuției sapaturilor, se va proceda astfel:

- se vor opri lucrările de sapaturi;
- se va prospecta terenul cu mijloace adecvate (electromagnetice);
- după detectare, se vor anunța atât proiectantul cât și organele de exploatare a rețelilor;
- cu acordul și sub controlul acestora, se va proceda la mutarea sau dezafectarea lor.

Atunci când se constată unele aspecte care indică o eventuală reducere a stabilității peretilor sapăturii (de exemplu: umeziri locale accentuate, fisuri ale terenului, drenuri, canale sau conducte vechi, hrube, galerii locale etc.), pentru evitarea unor eventuale accidente, conducerea tehnică a șantierului va lua, de urgență, măsurile ce le consideră corespunzătoare, anunțând imediat pe proiectant, pentru a-și da acordul și a opera schimbările respective în proiect.

EXECUTAREA SAPATURILOR DEASUPRA NIVELULUI APELOR SUBTERANE

SAPATURI DE FUNDATII CU PERETI VERTICALI – NESPRIJINITI.

Astfel de sapaturi pot fi executate numai în stanca sau pământuri coezive, după cum se arată mai jos:

- În stanca, groapa de fundație se poate executa cu pereți nesprîjîniți, afara de cazul în care stanca prezintă

Intercalatii de alta natura (nisip, pamant etc.) sau crapaturi, care pot sa periclitizeze stabilitatea peretelui. In acest caz peretii excavati vor fi bine curatati de blocurile care s-ar putea desprinde singure;

- In pamanturi coezive, groapa de fundatie se poate executa cu peretii verticali nesprijiniti, in urmatoarele conditii:

- pamantul sa fie uscat sau de consistenta tare sau plastic – vartoasa și sa se asigure conditiile ca aceste caracteristici sa nu se modifice prin inlaturarea rapida a apelor de precipitatii sau provenite accidental;

- sapatura sa ramana deschisa un timp cat mai scurt și sa fie tinuta sub o permanenta observatie;

- adancimea gropilor de fundatie sa nu fie mai mare de

- 0,75 m in cazul pamanturilor prafoase cu coeziune redusa;

- 1,25 m in cazul argilelor nisipoase și prafoase (care se sapa cu cazmaua);

- 2,00 m in cazul argilelor și pamanturilor tari (care se sapa cu tarnacopul);

- terenul din jurul sapaturii sa nu fie incarcat sau supus vibratiilor;

- pamantul rezultat din sapatura sa nu se depoziteze la o distanta mai mica de 1,00 m de la marginea gropii de fundatie; pentru sapaturi mai putin adanci de 1,00 m, distanta se poate lua egala cu adancimea sapaturii;

In cazul executarii sapaturilor cu pereti verticali nesprijiniti, se vor lua masuri pentru mentinerea stabilitatii taluzurilor.

Daca din cauze nepravazute, turnarea fundatiilor nu se efectueaza imediat dupa sapare și se observa fenomene care indica pericol de surpare, se vor lua masuri de sprijinire a peretilor in zona respectiva sau de transformare in pereti cu taluz, dupa cum permite proiectul și natura terenului.

Constructorul este obligat sa urmareasca permanent aparitia și dezvoltarea crapaturilor, care daca nu sunt cauzate de uscarea pamantului, pot indica inceperea prabusirii taluzurilor. In acest caz, constructorul trebuie sa ia masuri de prevenire a accidentelor, procedandu-se, conform indicatiilor din paragraful precedent.

SAPATURI DE FUNDATIE CU PERETI IN TALUZ NESPRIJINITI

Aceste sapaturi se pot executa in orice fel de teren, daca:

- pamantul are o consistenta plastic – vartoasa sau tare și se asigura conditia de umiditate sa nu creasca prin masuri eficiente de inlaturare rapida a apelor de precipitatii sau provenite accidental;

- taluzul nu este incarcat cu depozite de pamant sau materiale din circulatia vehiculelor;

- inclinarea taluzului sapaturii nu depaseste valorile maxime pentru diferite feluri de pamanturi specificate mai jos:

- pamant care se sapa cu lopata – 45°;

- pamant care se sapa cu cazmaua și tarnacopul – 60°;

- stanca care se disloca numai cu ajutorul exploziilor – 90°;

In anotimpul ploios, in zone cu precipitatii bogate sau daca sapatura de fundatie sta deschisa timp indelungat, indiferent de adancimea sapaturii, inclinarea taluzurilor trebuie verificata de constructor.

In cazul sapaturilor manuale cu adancimi peste 2 m, taluzul trebuie executat in trepte, prevazandu-se pe inaltime, banchete care sa permita evacuarea pamantului prin relee.

Banchetele se vor executa cu latimea de 0,60 – 1,00m și panta transversala catre interiorul gropii, iar distanta pe verticala intre acestea va fi de circa 2 m.

Pamantul rezultat din sapaturi se va depozita la distantele minime prevazute mai sus.

SAPATURI DE FUNDATII CU PERETI SPRIJINITI

Sprijinirea peretilor se poate face atat pentru sapaturile in spatii inguste, cat și pentru cele in spatii largi, cu elemente orizontale sau verticale.

Folosirea elementelor orizontale sau verticale depinde de conditiile de teren și de lucru, astfel incat sapaturile manuale sa se poata executa in deplina siguranta pentru lucratori. Alegerea folosirii unui sistem sau altul, trebuie facuta de comun acord (proiectant – constructor – beneficiar), pe baza datelor rezultate din studiile geotehnice sau a celor de pe santier.

In toate cazurile posibile, pentru realizarea sprijinirilor se vor folosi: dulapi metalici, palplanse metalice sau din beton armat, panouri din inventar, adoptand solutia cea mai avantajoasa din punct de vedere tehnico – economic.

Indiferent de orientarea elementelor, la executarea sapaturilor cu pereti sprijiniti, trebuie respectate urmatoarele reguli generale:

- pentru sprijinirea sapaturilor in pamanturi obisnuite cu adancimi peste 5 m sau in pamanturi slabe, in pamanturi cu impingeri datorate suprasarcinilor, dimensiunile și elementele necesare, privitoare la modul de executare a sprijinirilor, vor fi stabilite prin proiectul de executie;

- pamantul rezultat din sapatura se va depozita la distantele minime prevazute mai sus;

- dimensiunile in plan ale sapaturii trebuie sprijinite corespunzator cu grosimea sprijinirii și cu spatiul necesar

pentru executarea lucrarilor accesorii.

Sprrijinirile orizontale se pot folosi daca terenul argilos este suficient de consistent, daca nu prezinta fisuri de contractie și nu este sub presiune hidrostatica.

Ele nu sunt indicate in terenurile necoezive, care sunt stabile numai sub unghiul de taluz natural.

In cazul executarii mecanizate a sapaturilor, este necesara rectificarea manuala a peretilor.

Sprrijinirea peretilor cu elemente orizontale se utilizeaza in general, in stanca fisurata (cu crapaturi sau intercalatii pamantoase) pana la orice adancime și in cazul pamanturilor argiloase tari sau plastice vartoase, pana la o adancime de maximum 5,00 m, in urmatoarele conditii:

a. Sprrijinirea cu elemente orizontale distantate se va face numai:

- in cazul sapaturilor in stanci fisurate pana la 5,00 m adancime;

- in cazul pamanturilor argiloase compacte tari sau plastice – vartoase pana la o adancime de maximum 3,00

m;

b. Sprrijinirea cu elemente orizontale alaturate, se va face:

- in cazul sapaturilor in stanca fisurata pentru adancimi mai mari de 5 m;

- in cazul pamanturilor argiloase cu mici infiltratii de apa, cand adancimea sapaturii de fundatie este cuprinsa intre 3,00 m și 5,00 m;

- in pamanturile coezive, insa friabile (ex. prafuri nisipoase) sau cu infiltratii de apa, pentru adancimi ale sapaturilor de fundatii mai mari de 3 m.

La executarea sapaturilor de fundatie cu pereti sprrijiniti cu elemente orizontale, trebuie luate urmatoarele masuri:

- fixarea spraiturilor și controlul lor in timpul lucrului;

- asigurarea stabilitatii spraiturilor cu chituci, in cazul cand ele sustin platforma de evacuare a pamantului.

Sprrijinirea cu dulapi verticale se va utiliza in terenurile care se mentin pe verticala in timpul sapaturii (fara pericol de sprrijinire) pe inaltimea panoului sau elementului de sprrijinire.

Inaltimea maxima a sprrijinirilor verticale este determinata de lungimea dulapilor (de regula, cel mult 6 m).

La executarea sapaturilor de fundatie sprrijinite cu elemente verticale trebuie luate urmatoarele masuri:

- in terenuri coezive, baterea elementelor verticale trebuie sa urmeze de aproape sapatura de fundatie, cu atat mai mult cu cat terenul are o coeziune mai redusa;

- in terenurile fara coeziune, elementele se bat treptat in pamant, inainte de executarea sapaturii;

- cadrele de sustinere trebuie sa fie ajustate dupa profilul gropii și impanate, pentru a se asigura sprrijinirea peretilor fara a permite deplasarea pamantului.

Sapaturile de fundatie cu peretii partial sprrijiniti pe o anumita adancime a partii inferioare a gropii, iar la partea superioara executate in taluz se pot utiliza in urmatoarele cazuri:

- cand conditiile locale nu permit saparea in taluz pe toata adancimea (daca in jurul constructiei nu exista spatiu liber suficient pentru a permite dezvoltarea taluzului in afara conturului gropii de fundatie pe toata adancimea);

- pentru motive de economie (cand executarea sapaturilor in taluz pe toata lungimea gropii sau sprrijinite pe toata adancimea, ar costa mai mult decat s-ar executa cu sprrijiniri pe o anumita adancime). In acest caz, adancimea de la care trebuie executate sprrijinirile va fi stabilita printr-un calcul tehnico-economic.

In cazul sprrijinirii partiale a peretilor, fiecarei portiuni i se aplica prescriptiile tehnice specifice ei.

Intre partea superioara, cu peretii in taluz și partea inferioara sprrijinita, trebuie lasata o bancheta orizontala de 0,50 – 1,0 m latime, in functie de inaltimea portiunii in taluz.

EXECUTAREA SAPATURILOR SUB NIVELUL APELOR SUBTERANE SAU IN TERENURI CU INFILTRATII PUTERNICE

Indeprtarea apelor.

Cand se constata, prin sondaje, existenta unei panze de apa deasupra nivelului fundului sapaturii, se va proceda la indeprtarea ei prin una din metodele urmatoare, precizate și detaliate in proiect:

- prin epuismete (pompare directa a apelor din sapatura de fundatie);

- prin coborarea nivelului apei subterane cu ajutorul puturilor filtrante de pompare de diametru mai mare sau de diametru mic, cu filtre aciculare.

Domeniul de aplicare al fiecarui gen de instalatie, depinde de proprietatile de filtrare ale terenului in care urmeaza sa se faca coborarea apelor subterane; astfel , daca diametrul particular, corespunzator la 10 % pe curba granulometrica, este mai mic de 0,05 mm, trebuie folosite filtre aciculare (pompare vacuumata), deoarece, apa fiind retinuta in golurile pamantului de catre fortele capilare, pomparea obisnuita nu da rezultate.

Epuismetele din incinta gropii, fiind cele mai economice și ușor de realizat, vor fi preferate altor sisteme de evacuare a apelor .

La executarea sapaturilor cu epuismete, trebuie realizate urmatoarele faze:

- colectarea apelor intr-un spatiu restrans (puturi de colectare), in vederea evacuarii lor, care se realizeaza prin santuri deschise, captusite cu dale de piatra sau prin executarea de drenuri;

- evacuarea apelor din groapa de fundatie cu asigurarea unei functionari continue a instalatiei de pompare.

Colectarea apelor infiltrate în groapa de fundație, în timpul executării lucrărilor de săpături și fundații, se va face în puturi colectoare de unde apa va fi evacuată prin pompare.

Numărul și poziția în plan a puturilor colectoare din incintă trebuie astfel alese încât apa care se infiltrează în groapa de fundație să curgă spre puturi de drumul cel mai scurt, fără a împiedica executarea, în bune condiții a fundațiilor, ele făcând parte dintr-un sistem de evacuare a apelor din întreaga săpătură de fundație.

Când pamântul este sensibil la acțiunea apei, se recomandă ca puturile colectoare să aibă pereții și fundul captusite, pentru a nu se antrenă stratul prin pompare. Se pot introduce în put recipiente în care se așază sorbul.

Adâncimea puturilor colectoare va fi cu minimum 1,00 m sub fundul săpăturii, iar secțiunea lor va fi de 1 – 4 mp în funcție de scăderea de nivel, dimensiunea sorbului, de distanța între puturi, de debitul pompei, de mărimea incintei etc.

Pereții puturilor vor fi sprijiniți, fie cu tuburi de beton, fie cu palplanse, după mărimea putului.

În cazul când gradientul este mare, ceea ce duce la viteze mari de circulație a apelor în pamânt, și deci la antrenarea particulelor fine de nisip, după introducerea sorbului, putul se va umple cu circa 1 m de pietriș, balast sau piatră cu granulatia conform regulei filtrului invers sau se va plasa.

Dacă puturile s-au executat în afara incintei săpăturii și au fost protejate prin palplanse, acestea trebuie să fie tăiate, pe măsura ce înaintează săpătura.

Dirijarea apelor care se infiltrează în groapa de fundație spre puturile colectoare, se va face prin:

- canale (santuri) care asigură scurgerea apelor spre puturile colectoare;
- executarea de mici puturi de captare, în dreptul izvoarelor locale și legarea lor la puturile colectoare cu drenuri;

- captarea izvoarelor puternice cu debit mare de apă, în incinte închise, formate din tuburi de beton, în care apa este lăsată să se ridice liber.

Drenurile folosite în mod obișnuit sunt drenurile tubulare, realizate în general din tuburi poroase de ceramică sau din tuburi de beton gaurite.

Fundul drenului trebuie să fie situat la o adâncime care să asigure coborârea nivelului apei subterane cu cel puțin 0,50 m sub fundul săpăturii. Drenurile nu se vor amplasa în terenuri nestabile. Panta minimă a fundului drenului poate fi de 1 / 1000.

Evacuarea apelor din săpătura de fundație se poate face prin pompare directă.

La pregătirea lucrărilor de pompare a apei, trebuie avute în vedere următoarele:

- numărul și tipul de pompe întrebuintate pentru pompare se vor stabili în funcție de debitul apei infiltrate, adâncimea gropii de fundație și distanța la care trebuie pompată apa;
- în loc de o singură pompă cu debit mare, este preferabilă utilizarea mai multor pompe cu debit mic;
- prevederea obligatorie prin proiect a unor pompe de rezervă.

La alegerea tipurilor de pompe, se va ține seama că este bine a se utiliza:

- pompe centrifuge, în cazul apelor curate sau puțin murdare;
- pompe cu diafragma, în cazul apelor murdare, care antrenează namol mult sau chiar nisip.

Puterea pompelor trebuie verificată prin încercări de pompare.

Pentru un calcul prealabil, se consideră că pe 1 m de suprafață a fundului gropii, debitul de apă este :

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| - la nisip fin | 0,16 mc / ora; |
| - la nisip mijlociu | 0,24 mc / ora; |
| - la nisipuri mari | 0,20 – 0,36 mc / ora; |
| - la stâncă fisurată | 0,15 – 0,25 mc / ora. |

În toate cazurile, debitul total al pompelor instalate, trebuie să asigure 1,5 ori debitul necesar rezultat din calcul, pentru că în cazul defectării unei pompe, epuismenul să poată continua cu randamentul necesar.

În cazul când putul colector se așază în afara incintei săpăturii, el se poate executa înainte de începerea săpăturii gropii de fundație și se poate utiliza și pentru încercarea puterii pompelor.

Apă pompată din săpătura de fundație trebuie evacuată cât mai departe, pentru a nu se infiltra din nou în groapa de fundație. Dacă în apropiere este o apă curgătoare, se va asigura evacuarea apei în albia ei.

Asigurarea funcționării continue a instalației de pompare este absolut necesară pentru ca executarea săpăturii de fundație să se poată realiza cu ușurință și în bune condiții, asigurându-se o evacuare continuă a apei.

În acest scop trebuie luate următoarele măsuri:

- stația de pompare trebuie prevăzută cu agregate de rezervă complet instalate, astfel ca să poată fi puse în funcțiune imediat ce un agregat s-a defectat. În fiecare grup de pompe, rezervă minimă este de un agregat, având capacitatea egală cu aceea a celui mai mare agregat din grupul de pompare respectiv;

- înălțimea coloanei de aspirație nu trebuie să fie mai mare de 6 m. În cazul când groapa de fundație este mai adâncă de 6 m, pompele trebuie coborâte în consecință, sau pe platforme de lucru sau folosind pompe electrice submersibile etajate cu motor capsulat, montat sub apă.

MECANIZAREA SAPATURILOR

Pentru alegerea schemelor tehnologice de executie și a utilajelor de sapat, la executarea mecanizata a sapaturilor, se va tine seama de indicatiile urmatoare, privind domeniul de folosire a principalelor tipuri de utilaje de sapat.

Excavatoarele cu cupa dreapta sunt indicate la sapaturile deschise, in spatii intinse avand adancimi de peste 2 m. Ele pot efectua sapaturi in orice fel de terenuri, allast a cele stancoase, dislocate in prealabil cu explozivi.

Asigurarea umplerii complete a cupei se realizeaza atunci cand adancimea minima a sapaturii este de trei ori mai mare decat inaltimea cupei. In pamanturi coezive nu se admite ca adancimea sapaturii sa depaseasca o anumita valoare maxima, in functie de natura terenului, deoarece profilul sapaturii in plan vertical, lasat de cupa excavatorului, are forma unui arc de cerc, cu partea de sus in consola, care se poate prabusi.

Excavatoarele cu cupa inversa se utilizeaza pentru executarea sapaturilor sub nivelul terenului pe care sunt asezate. Utilizarea lor este allast pentru executarea santurilor și gropilor de fundatie cu peretii verticali.

In allast ant cu excavatoarele cu cupa dreapta, cele cu cupa inversa lucreaza cu mai bune rezultate in pamanturi umede.

Excavatoarele cu graifair se utilizeaza la saparea in terenuri usoare și, frecvent, in terenuri foarte umede, precum și la sapaturi sub apa.

Excavatoarele de tipurile specificate mai sus pot efectua descarcarea materialului sapat fie direct in mijloacele de transport fie in allast.

Excavatoarele cu mai multe cupe cu lant sunt utilaje de mare productivitate, insa greoaie, astfel incat nu se justifica a fi folosite decat la lucrari cu volum mare de sapaturi. Ele executa sapaturi in terenuri omogene, usoare și medii, neputand sa fie utilizate in terenuri stancoase, inghetate sau cu bolovani sau radacini.

Sapatoarele de santuri sunt categoria de excavatoare cu mai multe cupe ce se utilizeaza cel mai des la executarea sapaturilor pentru santurile de fundatie sau pentru lucrarile de instalatii de apa, canal, gaze etc.

Draglinele se utilizeaza cu maximum de randament pentru saparea in terenuri necoezive sau sub nivelul apei, unde descarcarea se face de obicei in allast. Ele pot efectua și incarcarea pamantului in mijloacele de transport, insa in aceasta situatie sunt inferioare excavatoarelor cu cupa.

Screperile se utilizeaza la lucrari de terasamente care necesita sapaturi de mica adancime, repartizate pe suprafete mari, terenurile putand fi sacrificate in prealabil. Avantajul screperelor consta in faptul ca nu necesita mijloace ajutatoare pentru evacuarea și transportul pamantului sapat.

Buldozerile sunt utilaje cu un domeniu de folosire foarte variat, putand executa allast ant saparea, nivelarea și transportul pamantului.

Ele pot fi utilizate și la defrisarea terenului, doborarea arborilor și scoaterea radacinilor, aplanarea terenurilor denivelate sau cu gropi, amenajarea drumurilor de allas și pregatirea terenului pentru lucrul cu excavatoare prin indepartarea blocurilor de piatra in terenuri stancoase, precum și la umplerea santurilor lucrarilor de instalatii etc.

La lucrarile de sapaturi, buldozerile se utilizeaza mai ales pentru adancimi mici și suprafete intinse și unde transportul pamantului se face la distante de maximum 100 m.

Grederile sunt utilaje destinate in special la finisarea lucrarilor de pamant, putand fi folosite și la executarea unor sapaturi mici, cum ar fi santurile pentru drenuri, sau chiar a unor deblee sau allas de inaltime foarte mica. Genul de lucrare de sapatura caracteristica grederelor este saparea la mica adancime cu deplasarea laterala la mica distanta (10 – 30 m) a unor cantitati mari de pamanturi necoezive.

Alegerea utilajului optim.

Alegerea utilajului optim și a metodei de executie se va face tinand seama de urmatoarele:

- configuratia terenului (pante, denivelari etc.) și natura suprafetei solului, existenta vegetatiei etc.;
- felul terenului și caracteristicile lui fizico – mecanice;
- natura lucrarilor (deblee, allas, nivelari, santuri, gropi de fundatie, taluzari, profilari, finisaje etc.);
- volumul lucrarilor de executat;
- felul sapaturii (in uscat sau sub nivelul apei);
- distanta de transport a pamantului sapat și destinatia lui;
- pozitia frontului de lucru fata de nivelul solului și adancimea sapaturii;
- forma sapaturii și dimensiunile frontului de lucru;
- gradul de raspandire (concentrare) a santului;
- durata executiei;
- costul lucrarilor;
- perioada in care se executa lucrarea și influenta intemperiiilor asupra terenului;
- posibilitatile executantului de a procura utilajele de sapat.

Natura lucrarilor	Excavatoare cu o cupa cu lingura dreapta	Excavatoare cu o cupa cu lingura inversa	Excavatoare cu o cupa cu graifar	Draglina	Excavatoare cu motor	Screpere	Buldozere	Autogredere
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ramblee	da	-	-	da	da	-	-	-
Deblee	da	da	da	da	da	da	da	-
Terasamente	da	da	-	-	-	da	da	da
Descopertari	-	da	-	-	-	da	da	da
Taluzari și profilari	-	-	-	-	-	-	-	da
Defrisari	-	-	-	-	-	-	da	da
Nivelari	-	-	-	-	-	-	da	da
Santuri	-	da	da	-	da	-	-	-
Canale	-	da	da	da	da	da	da	-
Extracție aliașt din apa	-	-	da	da	-	-	-	-
Fundatii de cladiri	da	da	da	da	-	-	da	-

TABELUL II. CLASIFICAREA PAMANTULUI DUPA MODUL DE SAPARE CU EXCAVATORUL

Natura terenului		Greutatea specifica apa-renta (daN/mc)	Modul de sa- pare manuala	Categoria de sapare cu excavatorul	Obs.
1		2	3	4	5
1.Terenuri usoare	Pamanturi arate Umpluturi netasate Nisipuri usoare	600 - 1600	lopata	I	
2.Terenuri mijloci	Nisipuri argiloase cu pietris; Argile usoare	1500 - 1900	cazma și par-tial tarnacop	I	
	Pamant cu nisip și pie-tris 15 mm	1700 - 1900	cazma și partial tarnacop	II	
3.Terenuri tari	Pamant cu radacini sau bolovani	1500 - 1900	tarnacop și partial cu cazma	I	
	Marne moi și argile nisi-poase cu pietris	1700 - 1900	tarnacop și partial cu cazma	II	
4.Terenuri foarte tari	Argile grase cu pietris sau cu bolovani	1900	tarnacop	II	
	Argila grasa compacta umeda	1900	tarnacop	III	
	Argila de morena stan-ca degradata moale	2000	spit	IV	
	Terenuri inghetate	2200	baros	IV	
	Roci semidure	1100 - 2800	tarnacop, spit, pene, (dupa ranga, baros și partial explozivi	IV	Nu se lucreaza cu excavatoar e hidraulice

					de 0,4 și 0,6 mc
	Roci dure	2200 -3000	explozivi și rangi		
	Roci foarte dure	2500 - 3000	explozivi		

Sapaturile pentru fundatii și subsolurile constructiilor civile și industriale, care sunt caracterizate prin dimensiuni relativ reduse, se vor executa, de regula, cu excavatoarele care lucreaza sub nivelul terenului pe care sunt amplasate, mai ales cele cu cupa inversa. In cazurile in care adancimea sapaturii depaseste posibilitatea de lucru a excavatorului cu cupa inversa, se poate folosi un excavator cu echipament de draglina.

Pentru sapaturile cu volume mici și dispersate in spatiu și timp, dar care prezinta un volum important in ansamblul lucrarilor de pamant, se recomanda utilizarea de masini terasiere universale cu echipamente multiple (de excavator, buldozere, incarcator etc.) carora li se poate asigura continuitatea lucrarilor pe santier, putand fi folosite și alte lucrari (de exemplu: buldozer incarcator de materiale).

Sapaturile santurilor pentru conducte și a gropilor pentru stalpi, care au un caracter liniar al frontului de lucru, se executa de regula, cu sapatoarele de santuri sau cu utilaje speciale (foreze, masini pentru sapat gropi și plantat stalpi etc.).

COTA LA CARE TREBUIE OPRITA SAPATURA

Pentru mentinerea caracteristicilor mecanice ale pamantului de sub talpa fundatiei, este necesar ca turnarea fundatiilor sa se execute fara intarzieri, dupa ce sapatura a ajuns la cota de fundare din proiect, mai ales in pamanturile contractile și cele loessoide.

Sapaturile ce se executa cu excavatoare nu trebuie sa depaseasca in nici un caz, profilul proiectat al sapaturii. In acest scop, sapatura se va opri cu 20 -30 cm deasupra cotei profilului sapaturii, diferenta sapandu-se cu alte utilaje mecanice de finisare (buldozere, gredere) sau se va executa manual.

In cazul terenurilor nesensibile la actiunea apei (terenuri stancoase, pietrisuri etc.), lucrarile de sapaturi se executa de la inceput pana la cota prevazuta in proiect.

In nisipurile argiloase și in general, in toate pamanturile argiloase, sapatura de fundatie se opreste la un nivel superior cotei din proiect. Grosimea stratului ramas deasupra cotei de proiect, variaza dupa natura pamantului, și va fi de:

- 0, 20 - 0,30 m - in cazul nisipurilor fine;
- 0,15 - 0,25 m - in cazul pamanturilor argiloase;
- 0,40 - 0,50 m - in cazul pamanturilor sensibile la umezire.

Schimbarea cotei fundului sapaturii de fundatie in timpul executiei, se poate face numai cu acordul proiectantului și beneficiarului, in urmatoarele conditii:

a) Ridicarea cotei fundului gropii, fata de proiect, se poate face daca executantul constata, in cursul executiei sapaturilor pentru fundatie la o cota superioara celei din proiect; In acest caz, ele trebuie sa sesizeze pe proiectant, dupa ce a executat, in prealabil, unul sau mai multe sondaje pana la cota din proiect, pentru a verifica daca nu urmeaza straturi mai slabe, procedandu-se in continuare in modul urmator:

- daca sondajele executate sunt suficiente pentru a putea lua o decizie, proiectantul va fixa noua cota a talpii fundatiei, iar cu aceasta ocazie se va face și receptia sapaturii de fundatie la cota la care a fost admis sa fie oprita;
- daca sondajele executate nu sunt suficiente pentru a putea lua o decizie, proiectantul și constructorul vor stabili, de comun acord, masurile suplimentare ce trebuie luate pentru a definitiva cota de fundare, incheindu-se in acest sens un proces verbal in carnetul de santier; dupa executarea masurilor stabilite, se va proceda la definitivarea cotei de fundare.

b) Coborarea cotei fundului sapaturii de fundatie sub cota din proiect, se stabileste cu ocazia receptiei sapaturilor de fundatie, daca se constata ca terenul nu are caracteristicile avute in vedere la proiectare. In acest caz, executantul și proiectantul vor incheia un proces verbal in carnetul de santier, in care se va arata:

- din care cauza trebuie coborata cota de fundare;
- noua cota aleasa pentru fundare;
- masurile care trebuie luate de executant, pentru a face posibila fixarea acestei cote, in cazul in care noua cota de fundare nu se poate face pe loc.

Greselile de executie se vor remedia astfel:

- in cazul in care s-a sapat groapa de fundatie mai adanc decat este prevazut in proiect, se va cobora corespunzator cotei de fundare.

In cazuri exceptionale, se poate ridica cota de fundare, prin umplutura de beton simplu sau balast. In aceste cazuri, executantul este obligat sa sesizeze pe proiectant, care va hotara asupra solutiei ce urmeaza a se adopta, indicand și eventualele alternative;

- in cazul in care nu s-a lasat nesapat, deasupra cotei de fundare, stratul de pamant de protectie, conform

celor indicate mai sus, și la receptia sapaturii in fundatie se constata ca pamantul de sub cota de fundare este inmuiat de apa sau inghetat, se va adanci sapatura pana unde pamantul nu este inmuiat sau inghetat și are rezistenta corespunzatoare.

PREGATIREA FUNDULUI SAPATURII DE FUNDATIE IN VEDEREA EXECUTARII FUNDATIEI

Fundul sapaturii de fundatie trebuie sa fie prelucrat ingrijit, in vederea executarii fundatiei.

Finisarea sapaturii (saparea ultimului strat) trebuie facuta imediat, inainte de inceperea executiei corpului de fundatie.

Pentru a asigura o buna executie a fundatiilor, fundul gropii trebuie pregatit in modul urmator:

- daca pe fundul gropii apar sub cota de fundare crapaturi de teren, hotararea asupra masurilor necesare se vor lua impreuna cu proiectantul, in functie de cauzele care au produs crapaturile și de dimensiunile acestora, tinand seama și de instructiunile tehnice pentru proiectarea pe pamanturi contractile (NP 001 – 96);

- in cazul umezirii superficiale, datorita precipitatilor atmosferice nepravazute, fundul gropii de fundatie trebuie lasat sa se zvante inainte de inceperea lucrarilor de fundatie propriu -zise, iar daca umezirea este puternica se va indeparta stratul de noroi;

- in cazul pamanturilor sensibile la umezire este indicat sa se ia masuri de acoperire a sapaturilor cu folie de polietilina.

EXECUTAREA UMLUTURILOR ȘI NIVELARILOR

Umpluturile necesare intre zidurile cladirilor, pentru ridicarea nivelului pana la cel necesar asezarii pardoselii la parter, cat și la ridicarea nivelului terenului in exteriorul cladirilor se va executa numai dupa ce a fost inlaturat pamantul vegetal.

Pamantul folosit pentru umplere va fi cel excavat la lucrarile de sapaturi, fara corpuri straine (cloturi, moluz, resturi de lemn etc.) și se va aterne in straturi de 20 cm grosime, care vor fi compactate, dupa ce au fost aduse la umiditatea optima de compactare, stabilita in prealabil. Cand umpluturile se fac cu pamanturi diferite, acestea se vor aseza in straturi alternante.

In acelasi mod se va proceda și la executarea umpluturilor necesare pentru astuparea gropilor ramase in sapatura de fundatie imediat dupa turnarea betonului, scoaterea cofrajelor și a sprijinirilor și executarea zidarii pana deasupra terenului.

La umpluturile ce se executa pentru pamanturile ce s-au aflat sub apa și la care in timpul sapaturilor , nivelul hidrostatic a fost coborat cu metode artificiale, se recomanda realizarea unui prim strat de 0,3 ... 0,5 m din material pietros sau alte materiale filtrante, bine compacte, deasupra careia se realizeaza umplutura din material natural.

La umplutura santurilor pentru conducte trebuie sa se observe ca sa nu ramana goluri pe langa conducte și sub ele, iar compactarea se va face fara a deplasa conductele sau cablurile. Umplerea sau compactarea pana la 15 cm peste conducte și tuburi se va face manual.

In zonele cu pamanturi contractile, la executarea umpluturilor sub pardoseli se vor folosi ca material de umplutura pamanturi potential necontractile sau pamantul local degresat prin amestecarea cu nisip sau tratat cu praf de var nestins (conf. instructiunilor tehnice NP 001-96).

La umpluturile santurilor cu adancimi mai mari de 1 m pe primii 1,50 – 1,00 m de la suprafata terenului nivelat, se va folosi materialul indicat mai sus.

Umpluturile vor fi bine compactate in straturi de 15 – 20 cm grosime.

Cand se constata ca pamantul de umplutura ar fi inundat sau umezit, datorita cresterii nivelului de apa subterane sau prin capilaritate, primul strat de umplutura se va face cu pietris, balast sau nisip mare cu capilaritate redusa (strat de rupere a capilaritatii), pentru ca apa sa nu ajunga la straturile de pamant cu care se face umplutura.

Utilajele pentru executarea compactarilor pot fi :

- utilaje cu actiune statica (cilindru cu pneuri, cilindru "picior de oaie", cilindru compresor neted, autovehicule etc.);

- utilaje cu actiune dinamica (mai mecanic, placi grele pentru compactare);

- utilaje cu actiune vibratoare (cilindru vibrator, placi vibratoare etc.);

In cazul compactarii terasamentelor cu cilindre compresoare netede sau tip "picior de oaie", operatia se va executa astfel ca urmele a doua treceri succesive sa se suprapuna pe o latime de 0,25 – 0,40 m, iar in cazul compactarii prin batere cu diverse utilaje, loviturile trebuie sa se suprapuna treptat pe circa 1/3 din fasia de suprafata batuta anterior.

Compactarea prin vibrare este indicata mai ales pentru pamanturile necoezive. Pentru pamanturile prafoase argiloase, utilajul cel mai indicat este cilindru sau tavalugul "picior de oaie" dupa folosirea careia suprafata se netezeste cu cilindre compactoare. Pamanturile organice (maluri, namoluri, pamanturi turboase) nu se pot compacta satisfactor.

In cazul umpluturilor cu volum redus și in spatii inguste, se va utiliza compactarea manuala cu maiuri metalice, in greutate de circa 20 kg, stratul de pamant inainte de compactare neputand sa depaseasca, in acest caz grosimea de

15 cm.

Compactarea se efectueaza numai daca pamantul are o umiditate apropiata de umiditatea optima de compactare. Verificarea umiditatii efective a pamantului ce se compenseaza este obligatorie, precum și luarea masurilor pentru corectarea umiditatii. Daca pamantul este uscat și in bulgari mari, se va stropi in prealabil cu autocinsterna sau alte mijloace adecvate. In cazurile in care pamantul are o umiditate naturala corespunzatoare (bulgarii stransi in mana se lipesc), stropirea nu mai este necesara. Daca pamantul este prea umed, compactarea nu se poate face in conditii satisfacatoare, mai ales la pamanturile argiloase, astfel ca este necesar a se astepta uscarea lui pana la umiditatea potrivita.

EXECUTAREA LUCRARILOR DE TERASAMENTE PE TIMP FRIGUROS

Stabilirea masurilor tehnico – organizatorice de executare a lucrarilor de pamant la orice obiectiv trebuie sa fie precizat prin proiectul de executie, pe baza rezultatelor studiului geotehnic efectuat pentru obiectivul respectiv. Conducerea santierului trebuie totodata sa tina seama de situatia climatica reala existenta in perioada executarii lucrarilor de pamant.

Protejarea preventiva a pamanturilor contra inghetului.

Masurile practice – confirmate de experienta – ce trebuie luate in acest scop, sunt urmatoarele:

a) Acoperirea suprafetei pamantului cu vreascuri, paie, gunoi, baligar, stuf, rogojini, talas, turba, zgura etc. Acestea vor fi indepartate numai in ziua sapaturii și numai pe portiunea strict necesara pentru acest lucru, in functie de mijloacele de sapare folosite și de intensitatea frigului.

b) Mentinerea stratului de zapada depus pe pamant și chiar favorizarea ingrosarii lui la ninsorile urmatoare, folosind, daca este nevoie, garduri de nulele, panouri de lemn, diguri de pamant etc., care sa usureze inzapezirea. Inaltimea gardurilor, panourilor și digurilor va fi de 0,4 ... 0,5 m; ele se vor aseza pe mai multe randuri paralele, la distante de 4 ... 7 m și vor fi orientate perpendicular pe directia vanturilor dominante. In cazul in care se produc ninsori, stratul existent de zapada va fi acoperit cu materialele aratate la lit. a.

c) In cazul in care terenul care urmeaza sa fie sapat este acoperit de tufisuri, arbusti etc., aceasta vegetatie favorizeaza retinerea zapezii, astfel ca terenul nu va fi defrisat decat in ziua cand incepe executarea sapaturilor și numai pe portiuni minime strict necesare lucrului.

d) Acoperirea cu frunze, talas, rumegus etc. pentru protejarea fundului santului sau gropi de fundatie, la care executarea sapaturilor s-a sistat sau a ajuns la cota finala inainte de aparitia frigului și urmeaza a se executa celelalte lucrari (pozare de conducte, turnarea betonului etc.).

Grosimea minima in metri a stratului termoizolator h , se determina cu formula;

H

$h = \frac{H}{k}$,

k in care :

H = adancimea maxima locala de inghet;

k = coeficient functie de natura terenului și a materialului termoizolant, avand valorile din tabelul de mai jos.

Valorile coeficientului k pentru:

Natura terenului	frunze	talas	rumegus	zgura uscata	zgura umeda	pamant afanat	pamant indesat
Nisip praos	3,3	3,2	2,8	2,0	1,6	1,4	1,12
Nisip argilos	3,1	3,1	2,7	1,9	1,6	1,3	1,08
Argila nisipoasa	2,7	2,6	2,3	1,6	1,3	1,2	1,06
Argila	2,2	2,1	1,9	1,3	1,1	1,2	1,00

Afanarea pamantului inghetat.

Aceasta metoda se aplica la pamanturile inghetate pe adancime și consta din spargerea și afanarea mecanica sau manuala a stratului inghetat, pentru a usura fie evacuarea lui, fie pastrarea pe loc ca acoperis de protectie pentru straturile mai adanci, in situatia cand sunt de asteptat geruri puternice care ar putea provoca inghetarea pamantului pe adancimi mai mari.

a) Desfacerea stratului de pamant inghetat pe cel mult 25 cm adancime se face de regula cu scarificatoare obisnuite;

b) La grosimi de pamant inghetat mai mari de 25 cm, se vor folosi unelte pneumatice sau alte instalatii mecanice pentru spargere;

Acolo unde situatia locala permite, se pot utiliza excavatoare cu cupa, fara alte dispozitive speciale. Ele pot dizloca pamanturi inghetate pana la 40 cm grosime. Peste aceasta adancime se monteaza dispozitive speciale (berbeci, pene etc.) de diverse greutati, care, prin cadere odata cu sapa, pot desface straturi inghetate pana la 80 cm;

c) Atunci cand grosimea stratului inghetat este mai mare de 80 cm, iar sub aceasta trebuie sa se sapa un gros de pamant neinghetat, se recurge la dislocarea pamantului cu ajutorul explozivilor.

Executarea sapaturilor pe timp friguros. Executarea sapaturilor se va incepe imediat dupa dezghetarea naturala sau artificiala a pamantului (prin masuri stabilite impreuna cu proiectantul), pana la sapare, și numai daca urmeaza sa se treaca in continuare la betonare.

In cazul sapaturilor pentru lucrari cu latime mica și lungime mare, cum sunt santurile, bordurile pentru drumuri etc., precum și sapaturile mici, izolate, dar care se repeta de mai multe ori pe santier, cum sunt gropile de fundatie pentru stalpii halelor, retelelor exterioare, estacadelor, pasarelelor etc., acestea vor putea fi executate simultan sau succesiv, dupa efectivul de muncitori existent și dupa posibilitatile de asigurare a operatiilor de dezghetare a pamanturilor, corelate cu operatia de sapare a portiunilor dezghetate.

Pe masura deplasarii pe teren a echipelor de sapaturi, de-a lungul traseului sapaturilor lungi sau la o groapa la alta, se vor putea utiliza mici baraci mobile, corturi etc., pentru protejarea muncitorilor contra frigului.

La sapaturile cu epulsamente, apa pompata va fi indepartata imediat, pentru a nu se forma gheata in jurul punctului de lucru.

Transportul pamantului pe timp friguros.

Timpul dupa care incepe inghetarea pamantului umed scos din sapatura, depinde in principal de temperatura aerului. Ca valori orientative pentru efectuarea fara riscuri a incarcarii, transportului și descarcarii pamantului, se pot lua urmatoarele medii furnizate de practica:

Temperatura aerului	-5	-10	-20	-30
Timpul de incepere a inghetarii pamantului (in minute)	90	60	40	20

Transportul pamantului trebuie facut pe distante cat mai scurte, cu evitarea totala a stationarii pe traseu a mijloacelor respective de transport.

La transportul pamantului pe timp friguros, vehiculele se pot curata bine de pamant dupa fiecare descarcare.

Pentru transportul pamantului pe cai rutiere, trebuie asigurata buna functionare a drumurilor din santier.

Prima masura este terminarea drumurilor interioare inainte de aparitia sezonului rece, cu precizarea ca drumurile trebuie sa alba a capacitate importanta, corespunzatoare traficului cu autocamioane grele.

De asemenea, in functie de sensibilitatea la inghet a terenului, se vor lua masurile necesare de realizare a unor fundatii stabile a drumurilor, folosind blocaje, placi de beton etc. Canalizarea drumurilor se va mentine in stare buna de functionare, curatindu-se zilnic de zapada și gheata, iar suprafata carosabila va fi presarata cu materiale autoderapante sau cu sare industriala, care produce topirea poizhitei sau a zapezii depuse.

Pentru mentinerea unor cai de transport practicabile, macazurile, ramificatiile și placile turnate schimbatoare de directie, se vor trata cu sare industriala, care trebuie sa fie asigurata in cantitatea necesara și depozitata pe teren in apropierea punctelor de utilizare.

Executarea umpluturilor pe timp friguros.

Atat executarea cat și compactarea umpluturilor, pe timp friguros se pot face prin mijloace mecanice manuale, dupa specificul lucrarilor și volumul umpluturilor prevazute in proiect pentru perioada respectiva.

Principalele masuri de protectie ce urmeaza a fi respectate sunt:

- lucrarile nu se vor executa, de regula, la temperaturi sub 0° C, la atingerea acestei temperaturi, daca terenurile sunt inghetate, activitatea terasiera – inclusiv saparea și transportul pamantului – va fi de la caz la caz sistata, luandu-se cuvenitele masuri de protectie termica a suprafetelor decupate in momentul sistarii;

- toata activitatea de executare și compactare a umpluturilor sa fie concentrata pe portiuni mici de teren și sa se desfasoare pe baza unei organizari cat mai judicioase, care sa fie respectata cu rigurozitate; aceasta activitate trebuie sa se efectueze pe cat posibil fara intrerupere, astfel ca la sfarsitul zilei de lucru portiunea de lucrare stabilita sa fie complet terminata, se pot face unele intreruperi locale de pe o zi pe alta numai in cazurile cand exista certitudinea absoluta ca peste noapte nu vor interveni nici precipitatii, nici scaderi periculoase de temperatura;

- la asternerea și compactarea pamantului se vor evita pe cat posibil pauzele in executie, asternerea pamantului se va face in straturi subtiri (maximum 20 cm) și va alterna cu compactarea lor;

- indiferent de temperatura aerului, lucrările de umpluturi se vor opri complet pe timp de ploaie sau ninsoare, spre a nu se permite acumularea unui exces de apă în corpul umpluturilor;
- umpluturile executate pe timp friguros trebuie aparate prin santuri și diguri de spulare ce ar putea fi provocate de apele de precipitații; de asemenea, la terminarea dezghețului, aceste umpluturi vor fi controlate cu atenție și se vor lua imediat măsuri de remediere a defectelor ce eventual sau produs;
- în ceea ce privește executarea umpluturilor între fundațiile stălpilor izolați (în cazul când pentru aceste fundații s-au făcut sapături comune), a umpluturilor dintre o fundație continuă și pereții sapăturii respective, precum și a umpluturilor la santuri, acestea se vor executa numai cu pamant sau balast.

Procedee de compactare a pamanturilor.

Compactarea pamanturilor astrepute în umpluturi pe timp friguros se va realiza cu mijloace normale de compactare cu condiția ca operația să nu se execute pe timp de precipitații (ploaie, ninsoare), care modifică umiditatea pamanturilor față de cea optimă necesară compactării.

Compactarea pamanturilor se poate manual, folosindu-se maiuri obișnuite de mână, maiuri electrice sau mecanice (tip "broasca") vibropile, plăci vibratoare de compactare etc. de asemenea, compactarea se poate realiza cu ajutorul utilajelor rutiere de compactat (cilindri compresoare cu față netedă, autoproculsoare, cilindrice cu preminență tip "picior de oaie", tractate cu mijloace auto, compactoare vibratoare pe pneuri etc.).

Metodele de execuție dacă nu sunt indicate în caietele de sarcini, ca și soluțiile adoptate pentru realizarea lucrărilor de pamant pe timp friguros vor fi prevăzute în cadrul programului de măsuri întocmit pentru activitatea în această perioadă a anului.

NORME DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCA ȘI PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții:

- ▲ Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă
- ▲ HGR nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- ▲ HGR nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă
- ▲ HGR nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru senalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- ▲ HGR nr. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
- ▲ HGR nr. 1051 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maseor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special cu afecțiuni dorsolombare
- ▲ HGR nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- ▲ HGR 146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă.
- ▲ Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 753/2006 privind protecția tinerilor în muncă
- ▲ Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 755/2006 pentru aprobarea formularului pentru înregistrarea accidentului de muncă – FIAM și a instrucțiunilor de completare a acestuia
- ▲ Directiva Consiliului Comunităților Europene 89/391/CEE privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă
- ▲ Norme republicane de protecția muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinele nr. 34/1975 și respectiv 60/1975, cu modificările aduse prin ordin nr. 39/77 și 110/30/77 (b.d.l. 3-4/77 și 5-6/79)
- ▲ Normele de protecția muncii în activitatea de construcții-montaj, aprobate de M.C.Ind. cu Ordinul nr. 1233/D.1980.
- ▲ Ordinul MMPS 57/1996 privind norme generale de protecția muncii;
- ▲ Regulamentul MLPAT 9/N/15.03.1993 privind protecția și igiena muncii în construcții – ed. 1995;
- ▲ Ordinul MMPS 235/1995 privind normele specifice de securitatea muncii la înălțime;
- ▲ Ordinul MMPS 255/1995 – normativ cadru privind acordarea echipamentului de protecție individuală;
- ▲ Normativele generale de prevenirea și stingerea incendiilor aprobate prin Ordinul MI nr. 775/22.07.1998;
- ▲ Legea nr. 53/2003 – Codul Muncii;
- ▲ Decretul nr. 466/1979 privind regimul produselor și substanțelor toxice;
- ▲ Legea nr. 126/1995 privind regimul materiilor explozive;
- ▲ Alte acte normative în vigoare în domeniu la data executării propriu-zise a lucrărilor.

- ▲ Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- ▲ Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea privind securitatea la incendiu și protecția civilă
- ▲ P 118-1999 – Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor
- ▲ NP 086-2005 – Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingerea incendiilor
- ▲ C 300 – 1994 – Normativ de prevenirea și stingerea incendiilor pe durata

TRANSPORTUL PAMANTULUI

Pământul din săpături și pentru umpluturi se va transporta cu autobasculanta, în depozite amenajate, respectându-se prevederile primăriei referitoare la păstrarea curățeniei orașului (de ex.: spălarea roților și a exteriorului basculantei la ieșirea din șantier sau din depozit cu jet de apă sub presiune pe platforme special amenajate etc.).

RECEPȚIONAREA LUCRARILOR DE TERASAMENTE

Recepționarea lucrărilor de terasamente se execută în conformitate cu prevederile legale.

Orice lucrare de terasamente nu poate fi începută decât după efectuarea operației de predare-primire a amplasamentului trasarilor, reperilor etc. consemnata într-un proces verbal încheiat de delegații beneficiarului, proiectantului și executantului.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se verifică întreaga trasare pe teren, atât în ansamblu cât și pentru fiecare obiect în parte, determinându-se dacă abaterile se încadrează în următoarele toleranțe admisibile (conf. STAS 9824 / I – 87):

a. Toleranțele (în cm) admisibile la trasarea construcțiilor pe orizontală pentru lungimi (în m).

Toleranțe	Lungimi					
	25	50	100	150	200	250
Coordonate rectangulare de trasare T/dl	±2	±2	±3	±4	±5	±5
Laturi pe conturul de trasare	±3	±4	±5	±6	±7	±8

NOTA: Pentru lungimile intermediare, toleranțele se stabilesc prin interpolare. Toleranțele prevăzute în tabelul de mai sus se majorează funcție de panta terenului cu următoarele sporuri:

Panta terenului	P 3	3 P 10	10 P 15	P 15
Sporul de panta (%)	zero	25	50	100

b. Pentru unghiuri , toleranța este de $\pm 1^\circ$.

c. Toleranța admisă la trasarea reperului de cota $\pm 0,00$ este de ± 1 cm .

În cazul în care aceste abateri sunt depășite, lucrările nu pot fi începute decât cu acordul scris al proiectantului.

La verificările pe faza de lucrări se efectuează de către comisia respectivă, eventual în colaborare cu specialiștii geotehnicieni, sondaje de verificare a corectitudinii proceselor verbale de lucrări ascunse, cu frecvențe de minimum 1/10 din cele prevăzute pentru verificările pe parcursul lucrărilor, iar la recepția preliminară de minimum 1/20 din acestea sau alte tipuri de verificări pe care comisiile de cuviință. În cazul unor rezultate necorespunzătoare se va proceda astfel:

- dacă un singur caz este necorespunzător se mai efectuează încă un număr egal de sondaje;
- dacă un singur rezultat din noua serie de sondaje este necorespunzător, toate verificările prevăzute în prescripțiile tehnice a se efectua pe parcurs trebuie refăcute, cu aceleași metode sau cu alte metode care să dea rezultate echivalente.

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

În toate cazurile în care lucrările sau unele categorii de lucrări se execută în mai multe etape, verificările se efectuează după fiecare etapă.

La terminarea lucrărilor de săpături pentru fundații se verifică pentru fiecare în parte dimensiunile și cotele de nivel realizate și se compară cu dimensiunile din proiect; în cazul depășirii oricăreia din abaterile admisibile este interzisă începerea executării corpului fundațiilor înainte de a se fi efectuat toate corecturile necesare aducerii spațiului respectiv în limitele admisibile.

În toate cazurile în care se constată că – la cota de nivel stabilită prin proiect – natura terenului nu corespunde cu cea avută în vedere la proiectare, soluția de continuare a lucrărilor nu poate fi stabilită decât pe baza unor dispozitii scrise a proiectantului.

Înainte de începerea executării corpului fundațiilor se încheie un proces verbal de lucrări ascunse, conform instrucțiunilor pentru verificarea calității și recepționarea lucrărilor ascunse la construcții și instalații aferente; în procesul verbal se vor înscrive și toate modificările introduse față de proiect.

Verificarea naturii terenului sub cota de fundare se face prin probe de laborator, fie prin penetrare statică sau dinamică. Aceste probe se fac cel puțin câte una la fiecare 200 mp suprafață de săpătură de minimum 3 la fiecare obiect.

În cazul în care săpăturile au fost executate în condiții speciale (de ex. sub apă, cu sau fără epuizamente, hidromecanizare, forare, etc.) se va verifica în mod special dacă nu s-au produs dislocări, afuieri, etc. și se va consemna în procesul verbal de lucrări ascunse eventualele deficiențe produse și măsurile de îndreptare aplicate, conform indicațiilor scrise ale proiectantului.

Umpluturile (perne) de pământ, nisip, balast, pietris sau piatră spartă care servesc drept consolidare a terenului de fundare și pe care se așază direct fundația, trebuie tratate ca lucrări speciale, verificându-se :

- corespondența cu prevederile proiectului a naturii terenului pe care se așază în aceleași condiții ca și pentru fundația propriu-zisă;

- calitatea materialului utilizat pentru această umplutură, neadmitându-se nici o abatere de la proiect în afara de granulozitatea pentru care se admit abateri de $\pm 5\%$ față de componentele pe sorturi;

- respectarea tehnologiei de compactare prevăzută în proiect;

- realizarea nivelului de compactare prevăzut în proiect, determinările se fac pentru toată grosimea pernei, câte una pentru fiecare strat elementar prevăzut a se compacta și cel puțin câte una la fiecare 20 mc material compactat; în zonele în care condițiile de compactare sunt dificile se prevăd probe suplimentare;

- abaterea admisibilă față de gradul de compactare prevăzut în proiect este de: - 2% pentru medie și - 5% pentru valoarea minimă;

- toate buletinele de încercări și rezultatele verificărilor menționate mai sus se consemnează în procese verbale de lucrări ascunse.

Umpluturile compactate cu malul greu urmează același regim cu al pernelor.

Pentru umpluturile de pământ utilizate pentru: platforme, cai de acces pietonal sau cu circulație auto ușoară, sistematizări verticale, completarea săpăturilor de fundație sau pentru conducte sub pardoseli etc. se verifică:

- îndepărtarea pământului vegetal și al altor straturi indicate în proiect;

- corespondența cu proiectul a naturii pământului utilizat și a tehnologiei de compactare;

- realizarea gradului de compactare (D. conf. STAS 1913 / 13 - 83 gradul de îndesare (I_n), a densității pământului în stare uscată (P_d) rezistenței la penetrare statică (R_p) sau dinamică (R_d), date în proiect.

Verificările se efectuează pentru fiecare strat elementar în parte, pentru toată grosimea umpluturii, frecvența lor este de una la fiecare 50 ... 100 mc pământ compactat.

Rezultatele acestor verificări se înregistrează în procese verbale de lucrări ascunse .

În cazul pământurilor sensibile la umezire se mai verifică și condițiile:

- asigurarea colectării și evacuării apelor din precipitații sau din surse accidentale pe toată durata executării lucrărilor de construcții și instalații;

- menținerea ultimului strat de 30 ... 50 cm al săpăturii până în ziua în care se începe betonarea în ziua respectivă;

- excluderea pământurilor necoezive (drenante), a moluzurilor, a bulgarilor etc. la executarea umpluturilor și realizarea gradului de compactare a acestora

- executarea umpluturilor și trotoarelor (definite sau provizorii) imediat după ce construcția a depășit nivelul terenului înconjurător.

La verificarea pe faze de lucrări și recepția preliminară, comisiile respective vor executa sondaje în punctele critice sau care prezintă dubiu, pentru a verifica dacă umiditatea pământului de sub fundații și din jurul lor se găsește în limite prescrise de Normativul P 7 - 2000. De asemenea comisiile vor verifica dacă s-au luat măsurile necesare pentru a evita umezirea ulterioară a pământului de sub fundații sau din jurul lor.

Ca operațiuni specifice la recepționarea lucrărilor de terasamente pentru construcții, se vor controla procesele verbale de lucrări ascunse, precum și documentația de santier, privind:

a. Amplasamentele exacte ale puturilor de colectare a apelor rezultate din drenarea terenului, controlându-se cu atenție ca aceste lucrări să nu fi fost executate sub talpa fundațiilor construcțiilor.

b. Pentru cazul săpăturilor executate în pământuri situate sub nivelul apelor subterane sau în infiltrații puternice de apă, se va preciza cota de apă la care s-a reușit a se coborî nivelul apelor subterane prin construirea apelor subterane prin construirea drenurilor acoperite, care urmează a fi menținute și după terminarea lucrărilor de fundații.

c. Dacă s-a executat recepția drenurilor închise înainte de a fi fost acoperite.

d. Măsurile luate pentru a asigura respectarea cotei de săpare sau atunci când este cazul, pentru ridicarea sau coborîrea acesteia, pentru pregătirea fundului săpăturii, precum și modul în care s-au remediat greselile făcute la executarea acestor lucrări;

e. Măsurile speciale de siguranță luate în legătură cu executarea de săpături lângă fundațiile unor construcții

existente.

Receptionarea drenurilor, a puturilor colectoare și a caminelor de vizitare ce raman sa functioneze pentru indepartarea apelor și dupa terminarea lucrarilor, se va face pe baza de proces verbal de lucrari ascunse, iar atunci cand acestea nu sunt concludente, corespondenta cu proiectul se va verifica prin sondaje, urmarindu-se totodata modul cum functioneaza aceste lucrari.

NOTĂ: Lucrările trebuie executate în conformitate cu standardele, codurile și practicile în vigoare la data începerii execuției.

ARMAREA BETONULUI

GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde specificații pentru lucrările de confecționare și montare a armăturilor.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

NE012-2007 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat

NE013-2002 - Cod de practică pentru executia elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat

C.56-1985 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții

C.28-1983 - Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel beton

STAS 438/1-1980 - Oțel beton laminat la cald

P130-1999 - Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor

MATERIALE ȘI PRODUSE

Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald - STAS 438-1/2012;

Produse de oțel pentru armarea betonului. Sarma rotunda trefilată - STAS 438-2/2012;

Produse de oțel pentru armarea betonului. Plase sudate - STAS 438-3/2012;

Produse de oțel pentru armarea betonului. Sarma cu profil periodic - STAS 438-4/2012;

LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

Livrarea oțelului beton se face numai conform prevederilor în vigoare și însoțită de certificate de calitate care vor cuprinde:

- valorile proprietăților mecanice rezultate din încercări;
- rezultatele îndoirii la rece;
- rezultatele analizei chimice.

Livrarea oțelului beton se face în legături de bare sau colaci, masa minimă a unui colac este de 40kg, iar masa maximă este de 600kg.

- colacii vor fi legați strâns în trei sau mai multe locuri;
- marcarea se va face prin vopsire;
- depozitarea oțelurilor pentru armături se va face astfel încât să se evite:
 - a) condițiile care favorizează corodarea oțelului;
 - b) murdărirea acestuia cu pământ sau alte materiale.

EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE ARMARE A BETONULUI

Curățirea și îndreptarea barelor sunt operații care trebuie efectuate înainte de tăierea și fasonării acestora

La curățire se va îndepărta:

- pământul, urmele de ulei, vopsea sau alte impurități;
- ruginăaderentă care se desprinde prin lovire cu ciocanul;
- rugină aderentă, prin frecare cu peria de sârmă în zona de sudare a barelor care urmează să fie îndoite prin sudură.

După îndepărtarea ruginei neaderente sau a ruginei aderente, reducerea dimensiunilor secțiunii barei nu trebuie să depășească abaterile limită la diametru prevăzute în Normativul NE012-2007 și anume:

- pentru bare cu D 25mm abatere limită de -0,5mm;
- pentru bare cu D 25mm abatere limită de -0,75mm

Oțelul beton livrat în colaci sau bare îndoite, trebuie să fie îndreptat înainte de a se proceda la tăiere și fasonare, fără a se deteriora însă profilul. La întinderea cu troliul, alungirea maximă nu va depăși 2mm/m.

Nu se admite ruperea nervurilor sau a proeminențelor în cursul operației de îndreptare.

Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armătură

Se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului. Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, în așa fel încât să se evite confruntarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei în momentul montării.

Armăturile se vor termina cu sau fără ciocuri, conform prevederilor din proiect. În cazul armăturilor netede, ciocul se îndoaie la 180 cu raza interioară de min. 2,5 d și porțiunea dreaptă de la capăt de 3 d.

În cazul armăturilor cu profil periodic, ciocul se îndoaie la 90°, cu raza interioară de minimum 2,5 d și porțiunea dreaptă de la capăt de 7 d completate cu prevederi suplimentare din SR EN 1992-1-1:2004.

Îndoirea barelor înclinate, a celor de trecere din stâlpi în grinzi sau a celor de trecere peste colțul unui cadru se va face după un arc de cerc cu raza de cel puțin 10 d.

Capetele barelor înclinate trebuie să aibă o porțiune dreaptă cu lungimea de cel puțin 20 d în zonele întinse cu cel puțin 10 d în zone comprimate.

În cazul etrierilor care se îndoaie după un unghi drept, cercul de îndoire va fi de minimum 2 d ($D = \text{diametrul etrierului}$).

Fasonarea ciocurilor și îndoirea armăturilor se execută cu o mișcare lentă, fără ciocuri. La mașinile de îndoit cu două viteze, nu se admite curbarea barelor din oțeluri cu profil periodic la viteza mare a mașinii. Fasonarea barelor cu diametre mai mari de 25 mm se face la cald.

Se recomandă să nu se execute fasonarea armăturilor la temperaturi sub -10°C.

Legarea armăturilor

Trebuie efectuată la încrucișarea barelor, prin legături cu sârmă neagră sau prin sudură electrică prin puncte.

Când legarea se face cu sârmă, se vor utiliza 2 fire de sârmă de 1...1,5 mm diametru.

Rețelele de armături din plăci și din pereți vor avea legate în mod obligatoriu două rânduri de încrucișări marginale, pe întreg conturul. Restul încrucișărilor, din mijlocul rețelelor, vor fi legate din 2 în 2 în ambele sensuri (șah).

La grinzi și stâlpi, vor fi legate toate încrucișările barelor armăturii cu colțurile etrierilor, sau cu ciocurile agrafelor.

Restul încrucișărilor acestor bare, cu porțiunile drepte ale etrierilor pot fi legate numai în șah (cel puțin din 2 în 2).

Barele înclinate vor fi legate, în mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se încrucișează. Etrierii și agrafele montate înclinat față de armăturile longitudinale vor lega de regulă de toate barele longitudinale cu care se încrucișează.

Plasele sudate

Se vor folosi ca armături pentru elemente din beton armat, monolite sau prefabricate (plăci pentru planșee și acoperișuri etc) solicitate de regulă numai de încărcări statice.

Utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu prevederile Normativului NE012-07 (pct. 3, 25...3.30) a Instrucțiunilor P 59-80 și Catalogul MIM ISPS Buzău 1978.

Plasele sudate se vor depozita în locuri acoperite fără contact direct cu pământul pe loturi de aceleași tipuri și notate corespunzător.

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

Calitatea sudurilor sau a plaselor sudate se verifică prin încercări pe epruvete, precum și prin încercări pe plase conform prescripțiilor menționate în anexa I.1 la Normativul NE012-2007.

În cazul în care plasele sunt acoperite cu rugină se va proceda la înlăturarea prin periere în cel puțin 5 zone de câte minimum 20 cm, pentru fiecare armătură care intră în alcătuirea plasei.

Înnădirea barelor

Se face în conformitate cu prevederile proiectului. În cazurile în care prin proiect nu se indică locul și modul de înnădire a barelor, se vor respecta următoarele reguli:

- poziția înnădirii se va stabili de către conducătorul de lot care conduce direct execuția lucrărilor respective, în zonele cu cele mai reduse solicitări;

- înnădirea se efectuează ținând seama de prevederile din cap. II "Caiet de sarcini" din prezentul material.

Montarea armăturilor

Se poate face bară la bară (bare flotante) sau sub formă de subansambluri (carcase sau plase sudate) realizate în ateliere centralizate sau organizate în apropierea obiectivului. Utilizarea subansamblurilor realizate în condiții industriale, asigură o creștere a productivității muncii.

La terminarea montării armăturilor, datorită importanței deosebite a calității execuției acestora cât și a faptului că după turnarea betonului ele nu mai pot fi verificate cu mijloace simple, acestea vor fi obligatoriu recepționate, încheindu-se procese verbale de lucrări ascunse.

Pentru a se putea face o comparație cu cantitatea de armătură prevăzută în devize, este necesar să se țină o evidență a consumurilor pe obiect sau părți de obiecte.

Montarea barelor flotante

Deși nu constituie un procedeu recomandabil se utilizează la fundații, grinzi (în special la cele continue), pereți și plăci.

Executarea lucrărilor se va face cu grijă pentru a nu introduce în cofraj pământ, murdării sau alte corpuri care ar dăuna calității betonului.

La executarea fundațiilor, pe stratul de beton de egalizare se așează barele fasonate conform proiectului, legându-se între ele și montând distanțierii pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton.

Se introduc de asemenea mustățile pentru stâlpi sau pereți și se fixează de armătura fundației.

Radierile se realizează prin introducerea întâi a barelor plasei inferioare (drepte sau ridicate) pe locurile însemnate anterior. Peste ele se așează barele pe direcție perpendiculară și se leagă.

Se așează caprele de rezemare a plasei superioare și se fixează, după care se introduc barele plasei superioare, mai întâi pe o direcție și apoi pe cealaltă, legându-se intersecțiile conform prevederilor constructive.

Urmează introducerea distanțierilor pentru realizarea stratului de acoperire cu beton.

Stâlpii se realizează prin următoarele operații:

- introducerea barelor verticale și legarea lor de mustăți;
- ridicarea etrierilor și legarea lor de sus în jos la distanțe conform proiectului;
- verificarea verticalității carcasei realizate și ancorarea ei până la realizarea cofrajului.

Grinzile se montează după execuția stâlpilor, respectându-se ordinea operațiilor de mai jos:

- însemnarea pe marginea cofrajului a poziției etrierilor;
- introducerea etrierilor în cofraj cu partea deschisă în sus;
- introducerea barelor drepte de la partea interioară a grinzii și legarea lor;
- așezarea și legarea restului barelor (ridicate, drepte de la partea superioară etc);
- închiderea etrierilor și legarea barelor cu sârmă.

Pereții. Armătura se montează de regulă după ce cofrajul unei fețe a peretelui este gata executat.

- se realizează prima rețea de bare (orizontală) și verticală;
- se fixează de cofraj prin simple cârlige sau dispozitive;
- se realizează a doua rețea de bare;
- se fixează prin distanțieri de prima rețea și se leagă toate barele;
- se montează al doilea panou al cofrajului.

Plăcile. Se armează în următoarea ordine a operațiilor:

- însemnarea pe cofraj a poziției barelor;
- așezarea barelor drepte și legarea lor cu sârmă de armătura grinzilor sau centurilor;
- se montează apoi barele ridicate (care pot fi aduse fasonate de la banc sau pot fi fasonate cu dispozitivul reglabil special);

- se așează deasupra armătura de repartiție și se leagă cu sârmă.

În cazul plăcilor armate pe două direcții care nu au bare de repartiție, se montează mai întâi barele drepte și ridicate din rândul de jos pe direcția indicată în proiect, pe care se așează al doilea rând și se leagă.

- se montează de asemenea barele de montaj și călăreții.

-menținerea distanței față de cofraj se face cu distanțieri (pentru primul rând) și cu capra (pentru al doilea rând).

Circulația pe porțiunea montată se face pe o podină specială sau pe dulapi, sprijinite de asemenea, pe capre.

Montarea carcaselor

Se face de regulă cu ajutorul mijloacelor mecanice de ridicat, dotate cu dispozitive adecvate care permit montarea fără a le deforma sau deteriora.

Efectuarea montajului carcaselor necesită o serie de pregătiri printre care:

- partea de construcție în care se face montarea să fie degajată de alte elemente sau materiale de construcții;
- elementele de cofraj să fie deschise;
- cofrajul să fie curățat de murdărie, moloz, rumeguș, capete de scândură, zăpadă etc;
- verificarea dimensiunilor geometrice ale cofrajului.

Așezarea în cofraj a carcaselor trebuie făcută cu grijă pentru a nu produce deformarea acestora sau chiar a cofrajului.

Montarea carcaselor pentru stâlpi se face prin legarea la partea de jos de barele fundației sau ale stâlpului inferior. Carcasele grinzilor se duc la locul de montaj și se așează cu un capăt pe cofraj, pe un suport, iar al doilea capăt se lasă în jos pe cofraj. După aceasta, se scoate suportul și se lasă întreaga carcasă, după care se verifică acoperirea cu beton, fixându-se definitiv carcasa.

Operațiunile necesare montării carcaselor sunt:

- prinderea carcasei de dispozitivul de ridicat care este legat de cârligul macaralei;
- ridicarea carcasei spre locul de montaj și legarea ei de mustățile lăsate în acest scop pentru a o fixa;
- desfacerea dispozitivului de ridicat al carcasei.

Montarea plaselor sudate

Comportă o anumită operațiune pregătitoare ce are ca scop scurtarea timpului de armare și obținerea unei calități superioare, aceste operații sunt:

- verificarea dimensională și calitativă a plaselor;
- remediarea defectelor constatate (noduri slabe sau desfăcute);
- prelucrarea propriu-zisă prin tăieri, decupări, legări de bare suplimentare etc.

Montarea armăturii se poate face în două moduri:

-la sol, cu introducerea ulterioară în cofraj, soluție ce permite realizarea cofrajului și armăturii în paralel. Pe o platformă din raza de acțiune a mijlocului de ridicare se realizează armătura (inferioară, superioară, distanțieri etc) după care cu un dispozitiv cadru se ia și se montează în cofraj.

-montarea directă în cofraj, plasă cu plasă, care necesită însemnarea cu cretă a poziției plaselor pe cofraj. Productivitatea muncii este mai scăzută dar se limitează posibilitatea erorilor.

Plasele ancorate pe reazeme se montează prin tăierea ultimei bare transversale și introducerea prelungirii barelor longitudinale între etrierii reazemelor.

La realizarea armăturii cu ajutorul plaselor sudate trebuie urmărit ca:

- ultimele două bare marginale de pe fiecare latură a plaselor să nu prezinte mai mult de 5% noduri nesudate (față de numărul total de noduri pe bară) și în nici un caz două noduri alăturate nesudate;
- așezarea plaselor să se facă într-o succesiune care să permită, fără a stânjeni, montarea plaselor următoare;
- înnădirile prin petrecere să fie executate corect;
- să se asigure menținerea poziției plaselor în timpul betonării și asigurării grosimii stratului de acoperire cu beton.

Stratul de acoperire cu beton a barelor din elementele de beton armat, are drept scop asigurarea protecției armăturii contra eroziunii și buna conlucrare a acesteia cu betonul.

Montarea armăturilor va fi efectuată în pozițiile prevăzute în proiect, asigurându-se menținerea acestor poziții și în timpul turnării betonului.

La montare se vor prevedea:

- cel puțin 3 distanțieri la fiecare metru pătrat de placă sau perete;
- cel puțin un distanțier la fiecare metru liniar de grindă sau stâlp;
- cel puțin un distanțier la fiecare 2m liniari de grindă în zona cu armătura pe două sau mai multe rânduri.

Distanțierii pot fi confecționați din masă plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă pentru a fi legate de armături. Se interzice folosirea cupoanelor de oțel beton.

Pentru menținerea în poziție a armăturilor de la partea superioară a plăcilor, se vor folosi capre din oțel beton sprijinite pe cofraj și dispuse între ele la distanță de maximum 1m (respectiv 1buc/mp).

În cazul plăcilor în consolă, distanța dintre caprele de menținere a poziției armăturii va fi de maximum 50cm (respectiv 4buc/mp).

Praznurile și plăcuțele metalice înglobate vor fi fixate prin puncte de sudură de armătura elementului, sau vor fi legate cu sârmă de cofraj sau armături, asigurând menținerea poziției carcaselor în timpul turnării betonului.

Se recomandă ca atunci când se dispune de mijloace mecanice de ridicare și montaj, armătura să se monteze sub formă de carcase preasamblate, de preferință sudate prin puncte.

Înlocuirea armăturilor

se poate efectua, în cazul în care nu se dispune de sortimentul și diametrele prevăzute în proiect, cu respectarea următoarelor condiții:

- adaptarea altor diametre, de același tip de oțel cu cel înlocuit se va face încât aria armăturii să rezulte egală

cu cel mai mult 5% mai mare decât cea din proiect;

-în cazul armăturilor de rezistență din grinzi, diametrul mai mare decât cel prevăzut în proiect, dar fără a se schimba tipul de oțel;

-înlocuirea armăturilor cu bare din alt tip de oțel decât cel prevăzut în proiect, se va efectua numai pe baza datelor precizate de proiectant.

Executarea lucrărilor de armături pe timp friguros

În scopul continuării activității de construcții pe perioada de timp friguros (15 noiembrie -15 martie) proiectul de organizare va fi completat de către executant cu 30 zile înaintea începerii acestei perioade, cu măsuri menite să facă posibilă această continuare.

În afara măsurilor generale care se iau pe șantier, pentru lucrările de armătură se vor avea în vedere următoarele măsuri speciale:

-depozitarea armăturilor se va face de preferință în spațiile acoperite disponibile, iar în cazul că acestea nu există, se vor proteja (cu prelate, folii), astfel încât să se evite căderea zăpezii sau formarea gheții pe suprafața barelor;

-barele pe suprafața cărora s-a format gheață, trebuie curățate înainte de prelucrare, prin ciocănire cu ciocan de lemn, prin jet de apă fierbinte, aer cald sau abur. La fel se procedează și în cazul armăturilor montate, dar numai cu puțin timp înaintea turnării betonului, pentru a nu se forma din nou gheața (pojghița) de gheață.

-este interzisă dezghețarea cu ajutorul flăcării, deoarece prin afumarea suprafeței oțelului se micșorează aderența la beton;

-fasonarea armăturii se va face la temperaturi pozitive (în cazuri speciale și sub 0°C), folosind, după posibilități, spații închise;

-la fundațiile puternice armate, montarea armăturilor se va face numai cu puțin timp înainte de turnare, deoarece în cazul unei eventuale înghețări, armătura ar împiedica operațiunea de dezghețare a fundului săpăturii;

-porțiunile de armături care rămân afară din beton după turnarea acestuia, se vor izola cu griji prin învelirea cu pâslă minerală, câlți etc și carton asfaltat, pentru a nu se produce înghețarea betonului care aderă la ele;

-în cazul în care sunt necesare suduri, acestea nu vor fi executate la temperaturi sub -5 °C decât cu încălzirea barelor de sudat la 40-50 °C;

-nu se admite sudarea în locuri neacoperite pe timp de ploaie, furtună sau ninsoare;

-legăturile de bare, plase sau carcase care trebuie ridicate în vederea montării, se vor curăța de zăpadă sau gheață;

-cablurile (șufele) pentru ridicare vor fi de asemenea curățate de zăpadă sau gheață și vor fi verificate vizual dacă sunt bune pentru a fi utilizate fără toroane sau sârme rupte.

Legarea sarcinii se face numai de către oameni instruiți în acest sens, iar comanda de ridicare se va da numai de șeful formațiilor de lucru;

-pentru asigurarea bunei funcționalități a utilajelor de debitat-fasonat, acționate de motoare electrice, se vor lua măsuri de protecție a motoarelor împotriva intemperiilor. Se va verifica consistența unsorii în lagăre, se va sufla cu aer sub preslupe la colector și bobinaj pentru eliminarea prafului sau a umezelii.

Se recomandă ca prin proiectul de organizare amintit să nu se programeze executarea lucrărilor a căror protecție împotriva înghețului este dificilă sau costisitoare (plăci subțiri în încăperi unde se asigură ușor temperaturi necesare lucrului normal -fasonări, asamblări de carcase etc) sau lucrări la elemente de construcții masive executate în spații care pot fi ușor închise (fundații etc).

CONDIȚII DE CALITATE, VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE ARMĂTURI

La terminarea montării armăturii în fiecare element de construcție în care urmează a se turna beton, trebuie efectuată o verificare foarte minuțioasă privind calitatea acestor lucrări, deoarece ele constituie "LUCRĂRI ASCUNSE", deci nu mai pot fi controlate ulterior cu mijloace simple.

Verificările trebuie efectuate de către beneficiar (dirigintele de șantier), executant (șeful de lot) și proiectant și trebuie să se refere la toate aspectele lucrării și anume:

-numărul, diametrul, poziția barelor în diferite secțiuni transversale, caracteristice elementului de structură;

-distanța dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;

-lungimea porțiunilor de bare care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente care se toarnă ulterior (mustăți);

-lungimi de petrecere la înădări;

-calitatea sudurilor;

-numărul și calitatea legăturilor dintre bare;

-dispozitivele de menținere a poziției armăturilor în cursul betonării (capre, distanțieri etc);

-modul de asigurare al grosimii stratului de acoperire sau beton al armăturii;

-poziția, modul de fixare și dimensiunile pieselor.

Aceste elemente se consemnează cronologic în: REGISTRUL DE PROCESE VERBALE PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR CE DEVIN ASCUNSE.

Nu sunt valabile procesele verbale de lucrări ascunse încheiate numai de șeful de lot.

Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție, înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă, dacă aceasta devine o lucrare ascunsă.

Valabilitatea procesului verbal de lucrări ascunse este de 7 zile; dacă în acest timp nu s-au executat betonările, trebuie refăcut procesul verbal.

Este interzisă prezentarea la banca finanțatoare în vederea decontării taloanelor de plată a obiectelor pentru care nu există proces verbal de lucrări ascunse care să ateste în mod indubitabil că lucrările sunt de calitate conform cu proiectul sau cu prescripțiile tehnice, sau că în urma remedierilor efectuate au fost aduse în această situație.

În procesul verbal de lucrări ascunse încheiat după decofrarea elementului din beton se va consemna și poziția mustășilor.

Se interzice cu desăvârșire să se execute lucrări care să înglobeze sau să ascundă defecte ale structurii de rezistență sau care să împiedice accesul și reparațiile corecte ale acestora.

Registrul constituie un document oficial și ca atare se numerotează și se parafează de către directorul întreprinderii de execuție sau împuternicitul său.

Este obligatorie completarea cu cerneală a tuturor rubricilor, iar ruperea foilor și ștersăturile sunt interzise.

Registrul va fi vizat de către organele de control tehnic ale întreprinderii executante și ale beneficiarului, ale forurilor tutelare, precum și de către proiectant.

Scopul procesului verbal de lucrări ascunse este de a se consemna calitatea lucrărilor și conformitatea lor cu proiectul și prescripțiile tehnice în vigoare (inclusiv abaterile admisibile).

Remedierile defecțiunilor sau ale abaterilor mai mari decât cele admisibile, se vor efectua numai cu avizul scris al beneficiarului și respectiv al proiectantului.

După executarea remedierilor, se va întocmi un nou proces verbal de lucrări ascunse.

TESTE, VERIFICĂRI, PROBE ȘI STANDARDE CARE TREBUIE RESPECTATE

Se vor respecta cele prevăzute în normativul C56-85 și NE012-2007.

NORME DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCA ȘI PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR

Se vor prelucra și respecta de către toți factorii interesați, următoarele acte normative:

-Norme republicane de protecția muncii (elaborate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății în anul 1975, cu modificări în 1977);

-Norme de protecția muncii în activitatea de construcții-montaj (aprobate cu Ordinul MCInd nr.1233/D din decembrie 1980);

-Norme de prevenire și stingere a incendiilor și Norme de dotare cu mașini, instalații, utilaje, aparatură, echipamente de protecție și substanțe chimice pentru prevenirea și stingerea incendiilor (elaborat de INCERC, aprobat de MCInd cu Ordinul nr.18/M din 8 iulie 1976).

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții:

- Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă
- HGR nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- HGR nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă
- HGR nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- HGR nr. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
- HGR nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special cu afecțiuni dorsolombare
- HGR nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- HGR nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă
- Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 753/2006 privind protecția tinerilor în muncă
- Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 755/2006 pentru aprobarea formularului pentru înregistrarea accidentului de muncă – FIAM și a instrucțiunilor de completare a acestuia
- Directiva Consiliului Comunităților Europene 89/391/CEE privind introducerea de măsuri pentru

promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă

- Norme republicane de protecția muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinele nr.34/1975 și respectiv 60/1975, cu modificările aduse prin Ordin nr.39/77 și 110/30/77 (b.d.i. 3-4/77 și 5-6/79);

- Normele de protecția muncii în activitatea de construcții-montaj, aprobate de M.C.Ind. cu Ordinul nr.1233/D.1980.

- Ordinul MMPS 57/1996 privind norme generale de protecția muncii;
- Regulamentul MLPAT 9/N/15.03.1993 privind protecția și igiena muncii în construcții – ed. 1995;
- Ordinul MMPS 235/1995 privind normele specifice de securitatea muncii la înălțime;
- Ordinul MMPS 255/1995 – normativ cadru privind acordarea echipamentului de protecție individuală;
- Normativele generale de prevenirea și stingerea incendiilor aprobate prin Ordinul MI nr. 775/22.07.1998;
- Legea nr. 53/2003 – Codul Muncii;
- Decretul nr. 466/1979 privind regimul produselor și substanțelor toxice; Legea nr. 126/1995 privind regimul materiilor explozive;

- Alte acte normative în vigoare în domeniu la data executării propriu-zise a lucrărilor.
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea privind securitatea la incendiu și protecția civilă
- P 118-1999 – Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor
- NP 086-2005 – Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingerea

incendiilor

- C 300 – 1994 – Normativ de prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

În afara măsurilor generale de protecția muncii trebuie respectate măsurile specifice lucrărilor de armături și anume:

- barele de oțel se descolăcesc și se îndreaptă pe un teren de lucru separat și împrejmuit, la o distanță de minimum 2m de spațiile de circulație;

- la diferite utilaje folosite pentru îndepărtarea (descolăcire), tăiere, îndoire, pretensionare, transport etc a oțelului beton se vor respecta instrucțiunile specifice fiecărui utilaj;

- la mecanismul de îndepărtare se vor respecta:
 - înaintea pornirii motorului se va face acoperirea cu apărătoare de protecție;
 - capetele barelor se fixează numai când mecanismul de îndreptat nu este în funcțiune;
 - porțiunea de trecere a barelor pe tambur trebuie acoperită pe timpul funcționării;
- tăierea barelor se face cu ștanțe mecanice sau electrice; barele mai scurte de 0,30m nu se țin cu mâna; cuțitele ștanțelor trebuie să fie bine ascuțite și fixate astfel ca distanța dintre ele să fie mai mică de 1mm;
- îndoirea manuală a barelor trebuie făcută cu chei speciale care trebuie să fie în bună stare;
- în timpul curățirii barelor de rugină, muncitorii trebuie să poarte ochelari de protecție, iar rugină și praful trebuie îndepărtate cu perii sau măști;

- la elementele izolate, grinzi -montarea armăturilor se face prin partea laterală a cofrajului (și nu din interiorul lui) care după montare se închide;

- la carcasele care se montează vertical, este interzis să se lege barele stând pe etrieri legați interior sau pe barele armăturii;

- carcasele de armături pentru stâlpi, grinzi, piloți etc se sudează în poziție orizontală pe capre sau pe suporturi metalice;

- circulația pe armăturile carcaselor sudate este interzisă;
- dacă armăturile sunt montate în apropierea unei linii electrice aflate sub tensiune, se iau măsurile de electrosecuritate necesare;

- măsuri de electrosecuritate se iau și în cazul executării lucrărilor de sudură;
- montarea armăturilor planșelor se face numai după verificarea susținerilor cofrajelor ca să poată prelua greutatea oamenilor și armăturilor;

- este interzisă prezența oricărei persoane în apropierea muncitorilor care facusează manual oțel beton, deoarece există pericol de lovire în cazul scăpării barelor;

- este interzis a se executa de pe cutia cofrajului montarea armăturilor în grinzi sau alte elemente izolate; trebuie amenajate, pe partea laterală a cofrajului, schele de lucru cu balustrade de 0,70m;

- pentru montarea armăturilor la înălțime, când nu este posibil a se realiza parapete de protecție, muncitorii vor fi dotați cu centuri de siguranță;

- pe toată durata lucrărilor, muncitorul este obligat să poarte pe cap casceta de protecție;

- agățarea, manipularea și depozitarea barelor fasonate sau a carcaselor, se va face în strictă concordanță cu măsurile de securitate specifice.

NOTĂ: Lucrările trebuie executate în conformitate cu standardele, codurile și practicile în vigoare la data începerii execuției.

BETOANE SIMPLE ȘI ARMATE

GENERALITĂȚI

În acest capitol sunt prezentate, pe mărci și elemente de construcții, condițiile de preparare și punere în operă a betonului simplu și armat prevăzut pentru realizarea fundațiilor și elementelor de suprastructură care se vor realiza din beton.

STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCIPTII CARE GUVERNEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII

NORMATIVE:

- ▲ SR EN 1992-1-1:2004 – Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
- ▲ P100-1/2013-Normativ pentru proiectarea antiseismic a construcțiilor.
- ▲ NE012-2007-Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat.
- ▲ NP 112-2004-Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă
- ▲ C56-85-Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- ▲ P59-86-Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton.
- ▲ C28-83- Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel beton.
- ▲ C130-78-Instrucțiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor și betoanelor.

STAS-uri:

- ▲ SR 388-95-Ciment portland.
- ▲ SR EN 12620+A1:2008-Agregate pentru beton.
- ▲ STAS 4606-80-Agregate naturale. Metode de încercare.
- ▲ SR EN 1008-2003- Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apa de preparare pentru beton

MATERIALE ȘI PRODUSE

Betonul marfă

Betonul livrat de stațiile de betoane trebuie, obligatoriu, să fie însoțit de fișă de calitate.

Sortimentele de beton ce se livrează trebuie să respecte, pentru fiecare marcă, următoarele caracteristici prevăzute de norme:

- consistență;
- mărirea maximă a agregatelor;
- tipul de ciment utilizat.

Ciment

Stabilirea cimentului s-a făcut ținând seama de următoarele criterii:

- marca betonului;
- condiții de execuție;
- condiții de exploatare.

La prepararea betoanelor se vor folosi cimenturile indicate în proiectele de execuție și în descrierea generală a lucrărilor pe obiecte.

Schimbarea tipului de ciment, se poate face numai cu avizul scris al proiectantului.

În timpul transportului de la fabrică la șantier și al depozitării pe șantier, cimentul trebuie ferit de umezeală și impurificări cu materii străine (pământ, cărbune, substanțe organice, ipsos, var hidratat, cenușă de termocentrală).

Cimentul la care se constată că nu sunt îndeplinite condițiile prevăzute pentru priza sau constanta de volum, este interzis a se utiliza la prepararea betonului.

În cazul în care intervalul de timp, dintre livrarea de la fabrică și utilizarea cimentului, depășește 30 zile, acesta se va folosi numai dacă, la o nouă verificare a rezistențelor mecanice, la vârsta de 7 zile, acestea se încadrează în condițiile standardizate.

Executantul este obligat să țină o evidență clară, pentru fiecare siloz în parte, a loturilor de ciment introdus și a consumului zilnic.

Agregate

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

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile de aer, apă sau îngheț, se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase.

La prepararea betoanelor se vor folosi sorturile de agregate: 0-3, 3-7, 7-16, 16-31 mm, provenite din sortarea produselor de balastieră în stații specializate.

Agregatele vor îndeplini condițiile tehnice prevăzute în SR EN 12620+A1:2008, metodele de determinare a caracteristicilor fiind cele din STAS 4606-80.

Pentru cantitatea livrată în cadrul unui transport, furnizorul este obligat ca odată cu documentul de expediție să trimită și certificatul de calitate respectiv. Laboratorul executantului este obligat să examineze mai întâi datele înscrise în certificatul de calitate care trebuie să garanteze calitatea agregatului, apoi va proceda la verificarea condițiilor de calitate, conform articolului de mai jos.

Laboratorul executantului va verifica îndeplinirea condițiilor de calitate ale agregatelor, efectuând determinările conform standardelor în vigoare astfel:

- ▲ la sosirea pe șantier (la aprovizionare)
- ▲ înainte de utilizare

Apa

Apa utilizată la prepararea betonului și tratarea sa, va fi apă din rețeaua potabilă. Dacă se folosește apă din alte surse, aceasta va îndeplini, în totalitate, condițiile de calitate din SR EN 1008-2003.

Apa utilizată la prepararea betonului trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie limpede și fără miros;
- să aibă reacție neutră, slab acidă sau slab alcalină (pentru max.=10; pt. min.=4);
- să nu conțină deșeuri sau scurgeri provenite de la fabrici de celuloză, zahăr, glucoză, acid sulfuric, vopsele, cocserii, ateliere de galvanizare)

Livrarea, depozitarea, manipularea

Cimentul poate fi depozitat în saci sau în vrac.

Depozitarea cimentului ambalat în saci trebuie să se facă în încăperi închise, fără umezeală, bine aerisite.

Păstrarea cimentului în vrac se face în depozite tip siloz.

Durata de depozitare nu va depăși 3 luni de la data fabricării pentru cimenturile cu întărire normală și respectiv o lună în cazul cimenturilor cu întărire rapidă (RIM).

Cimentul depozitat un timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuințat la lucrări de beton și beton armat decât după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise mărcii respective, vor fi declarate și utilizate numai în domeniul corespunzător noii mărci.

Înainte de folosirea cimentului se va face controlul calității cimentului, efectuându-se următoarele verificări:

- constatarea existenței certificatului de calitate
- examinarea stării de conservare
- determinarea începutului și sfârșitului zilei
- verificarea constanței de volum

Aceste verificări se respectă lunar precum și în cazul evenimentelor accidentale ca: umezire, amestecare cu corpuri străine.

Depozitarea agregatelor se face pe platforme betonate și separat pe sorturi compartimentate corespunzător evitării amestecării cu alte sorturi.

EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE BETONARE

Prepararea și transportul betonului

Prepararea și verificarea caracteristicilor betonului se face corespunzător precizărilor din Normativul NE012-2007.

Betonul se va prepara de preferință în stații de betoane centralizate.

Fiecare tip de beton va fi definit prin: clasă, grad de impermeabilitate (dacă este impus prin proiect), lucrabilitate, precedate eventual de simboluri ale destinației betonului (clădire, structură, element etc.).

În stare proaspătă, betoanele vor îndeplini la locul de punere în lucrare, următoarele condiții:

▲ Lucrabilitatea

- L2-betoane de egalizare
- L3-betoane în fundații
- L4-betoane în suprastructuri (centuri, stâlpișori, planșee etc.).

Executantul va stabili ținând seama de condițiile de temperatură ale mediului și de fluxul tehnologic de preparare și transport caracteristicile de lucrabilitate și temperatura la fabrica de betoane, astfel încât să se asigure respectarea condițiilor impuse betoanelor la locul de turnare.

Compoziția betonului se va stabili conform normativului NE012-2007.

Fabrica de betoane trebuie să fie atestată, conform normativului NE012-2007. Executantul este obligat să ia toate măsurile pentru realizarea condițiilor necesare acestui scop.

Dozarea materialelor componente ale betonului se va face gravimetric, admitându-se următoarele abateri:

- ▲ ciment $\pm 2\%$
- ▲ agregate $\pm 3\%$
- ▲ apă $\pm 1\%$

Se va verifica cel puțin de două ori pe săptămână și ori de câte ori se consideră necesar, funcționarea corectă a mijloacelor de dozare, folosindu-se greutăți etalonate cel puțin până la 200 kg (de exemplu 8 greutăți a 25 kg fiecare). Este interzis prepararea betonului în instalațiile care nu asigură respectarea abaterilor prevăzute mai sus.

Compoziția de beton adoptată, va fi corectată în ceea ce privește cantitatea de apă (în funcție de umiditatea agregatelor) și proporțiile dintre diferitele sorturi (în funcție de granulozitatea acestora), astfel încât să fie respectat raportul maxim A/C și domeniul de granulozitate total prescris.

Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră va fi următoarea: agregatele, cimentul, apa, eventual HMS (dac se utilizează).

Durata de malaxare a unei șarje va fi de minim 1,5 minute.

Executantul va stabili caracteristicile betonului proaspăt la preparare, cu un ecart care să țină seama de evoluția acestora în funcție de durata de transport, timpul de așteptare și condițiile de mediu.

În perioadele de timp friguroase, executantul trebuie să ia toate măsurile necesare preparării betonului peste temperatura minimă prevăzută.

Aceste măsuri vor include: îndepărtarea gheții și a bulgărilor de agregate înghețate, acoperirea agregatelor cu prelate și încălzirea lor cu abur sau aer circulând prin registre de țevi, utilizarea apei calde etc. Agregatele nu vor fi încălzite la temperaturi mai mari de 80 grade C.

Dacă la prepararea betoanelor se utilizează apă caldă, cu temperatura mai mare de 40 grade C, se va evita contactul direct al apei cu cimentul. În acest caz se va amesteca mai întâi apa cu agregatele și numai după ce temperatura amestecului a coborât sub 40 grade C se va adăuga și cimentul.

În perioadele de timp cald, executantul va lua toate măsurile necesare producerii betonului sub temperatura maxim admisă. Aceste măsuri vor cuprinde: stropirea depozitelor de agregate cu apă rece, protecția depozitelor de agregate cu apă rece, protecția depozitelor de agregate și a rezervoarelor de apă împotriva acțiunii directe a razelor de soare și a vânturilor calde și uscate, folosirea apei reci la prepararea betoanelor, sau înlocuirea unei părți din apa de amestecare cu gheață, răcirea cimentului, betonarea în orele cu temperaturi mai scăzute ale zilei sau noaptea.

Transportul betonului de lucrabilitate L.3 și L.4 (tasarea conului cu 5-9cm respectiv 10...15cm) se face cu autoagitatoare, iar a celor cu lucrabilitate L.2 (tasarea conului cu 1...4cm) cu autobasculante cu benă amenajate corespunzător.

Se admite transportul betonului de lucrabilitate L.3 cu autobasculanta cu condiția ca la locul de descărcare să se asigure reomogenizarea amestecului.

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

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru a nu permite pierderile laptei de ciment.

Pe timp de arșiță sau ploaie, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului.

Durata de transport se consideră din momentul începerii încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acesteia și nu poate depăși valorile de mai jos decât când se utilizează aditivi întârziatori:

Temperatura amestecului de beton	Durata maximă de transport* (minute)	
°C	Cimenturi de marca 35	Cimenturi de marca 40
între 10 și 30°C	60	30
sub 10°C	90	60

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă.

Fiecare transport de beton, va fi însoțit de un bon de transport, în care vor fi menționate cel puțin următoarele date:

- ▲ numărul bonului și data întocmirii
- ▲ betoniera la care s-a preparat betonului
- ▲ tipul de beton și volumul
- ▲ destinația betonului
- ▲ ora plecării din stație
- ▲ ora sosirii în șantier
- ▲ ora începerii și terminării descărcării

Datele referitoare la fabrica de betoane vor fi completate de șeful fabricii, iar datele din șantier vor fi completate de conducătorul lucrării.

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

Executantul va lua toate măsurile pentru ca în timpul transportului să nu se altereze calitatea betonului (pierderi de lapte de ciment sau segregări în cazul transportului cu basculante, adăugări de apă în autoagitatoare în cazul transportului betonului cu acestea).

Executantul va asigura transportul betonului în bune condițiuni în timpul executării lucrărilor pe timp frigos sau călduros, luând măsurile corespunzătoare de protecție în scopul conservării caracteristicilor betonului proaspăt.

Controlul calității betonului proaspăt, a betonului întărit, interpretarea rezultatelor se va face conform normativului NE012-2007,

Pregătirea turnării betonului

Înainte de a se începe turnarea betonului se vor verifica:

- corespondența cotelor cofrajelor, atât în plan orizontal cât și pe verticală, cu cele din proiect;
- orizontalitatea și planeitatea cofrajelor plăcilor și grinzelor;
- verticalitatea cofrajelor stâlpilor sau diafragmelor și corespondența acestora în raport cu

elementele nivelelor inferioare;

- existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor;
- măsurile pentru fixarea cofrajelor de elemente de susținere;
- rezistența și stabilitatea elementelor de susținere existente și corecta montare și fixare a susținerilor,

existența penelor sau a altor dispozitive de decofrare, a tălpilor pentru repartizarea presiunilor pe teren, etc;

• dispoziția corectă a armăturilor și corespondența diametrelor și numărul lor, cu cele din proiect, solidarizarea armăturilor între ele (prin legarea, durura, petrecere) existența în număr suficient a distanțierilor;

• instalarea conform planului (proiectului), a pieselor ce vor rămâne înglobate în beton sau care servesc pentru crearea de goluri.

În cazul în care se constată nepotriviri față de proiect sau se apreciază ca neasigurată rezistența și stabilitatea susținerilor, se vor adopta măsuri corespunzătoare.

Înainte de a se începe betonarea, cofrajul și armăturile se vor curăța de eventualele corpuri străine, mortar rămas de la turnarea precedentă, rugină neaderentă etc și se va proceda la închiderea ferestrelor de curățire.

În urma efectuării verificărilor și măsurilor menționate mai sus, se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse. Dacă până la începutul betonării intervin unele evenimente de natură să modifice situația constatată (întreruperi, accidente etc) se va proceda la o nouă verificare și la încheierea altui proces verbal.

Suprafața betonului turnat anterior și întărit, care va veni în contact cu betonul proaspăt, va fi curățat cu deosebită grijă prin ciocănire, de pojghița superficială de ciment și de betonul slab compactat, îndepărtându-se apoi materialul prin spălare cu jet de apă sau aer comprimat.

Cofrajele din lemn, beton vechi și zidăriile, vor fi bine udate cu apă de mai multe ori, cu 2-3 ore înainte și imediat înaintea turnării betonului, iar apa rămasă în denivelări va fi îndepărtată.

Se vor verifica, de asemenea, suprafețele de zidărie pe care urmează a se turna betonul, prin confruntarea cotelor reale cu cele din proiect și se va proceda la curățirea resturilor de mortar.

Dacă se constată crăpături între scândurile de cofraj, care nu s-au închis la udarea acestora, ele vor fi astupate.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificat, funcționarea corectă a utilajelor de transport și de compactare a betonului.

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor indicate la pct.3.2.

Reguli generale de betonare

Betonarea unei construcții, va fi condusă nemijlocit de maistrul sau șeful punctului de lucru.

Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea comportarea și menținerea poziției inițiale a susținerilor cofrajelor și armăturilor și va lua măsuri operative de remediere a oricăror deficiențe constatate. Atât deficiențele constatate cât și măsurile adoptate vor fi consemnate în condica de betoane.

Betonul trebuie să fie pus în lucrare în maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare. Punerea în lucrare se va face fără întreruperi, iar dacă acestea nu pot fi evitate se vor crea rosturi de lucru, conform prevederilor de la pct.6.6.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- a) la locul de punere în lucrare, descărcarea betonului se va face în bene, pompe de beton sau jgheaburi, pentru a se evita alte manipulări;
- b) dacă betonul adus la locul de punere în lucru prezintă segregări, se va proceda la descărcarea și reamestecarea lui pe platforma special amenajată, fără a se adăuga însă apă;
- c) înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 1,5m;
- d) turnarea betonului de la înălțime mai mare de 1,5m se va face prin tuburi alcătuite din tronsoane de formă tronconică;
- e) betonul trebuie să fie răspândit uniform și în grosime de cel mult 50cm. Nu se admite întinderea betonului prin tragere cu grebla sau azvârlirea cu lopata la distanțe mai mari de 1,50m;
- f) se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă, dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării;
- g) se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturilor, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului;
- h) nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul vibrării betonului și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- i) în nodurile cu armături dese se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul că aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului prin spații care să permită pătrunderea vibratorului;
- j) circulația muncitorilor și utilajelor de transport în timpul betonării se va face pe punți speciale care să nu rezeme pe armături, fiind interzisă circulația directă pe armături sau pe cofraje;
- k) în cazul turnării unor betoane speciale (aparente, torcretare etc) sau a unor elemente de construcții diferite de cele indicate la pct.3.4, se vor respecta prescripțiile speciale sau precizările date prin proiect;
- l) instalarea podinei pentru circulația lucrătorilor și a mijloacelor de transport pe planșeele de beton, precum și depozitarea pe ele a schelelor, cofrajelor și armăturilor pentru etajele superioare este permisă numai după 24...36 ore în funcție de temperatura și tipul de ciment utilizat.

Betonarea diferitelor elemente și părți de construcție

Betonarea fundațiilor

La executarea fundațiilor de beton și beton armat se vor respecta și prevederile cuprinse în Normativul NE012-2007 și în Normativul NP 112-2004.

La executarea fundațiilor vor fi avute în vedere următoarele:

- Materialele întrebuintate trebuie să corespundă indicațiilor din proiect și prescripțiilor din standardele și normele de fabricație în vigoare;
- Execuția fundațiilor nu poate să înceapă dacă nu s-a făcut în prealabil controlul săpăturii de fundație.
- Fundația se va executa, pe cât posibil, fără întreruperi pe distanța dintre două rosturi de tasare, în cazul când această condiție nu a putut fi respectată se va proceda conform prevederilor de la "Rosturi de lucru", avându-se în vedere și următoarele:
 - durata maximă admisă a întreruperii de betonare, pentru care nu se vor lua măsuri speciale la reluarea betonării, va fi între 1,5 și 2 ore, funcție de tipurile de ciment folosite (cu sau fără adaosuri);

- în cazul în care rostul de lucru din fundaie nu poate fi evitat, acesta se va realiza vertical, la o distanță de 1,00m de marginea stâlpului;

- suprafața rostului de lucru va fi perpendiculară pe axa fundației șicanată sau verticală pe toată înălțimea;
- turnarea benzilor de fundație se va face în straturi orizontale de 30-50cm, iar suprapunerea stratului următor superior de betoane se va face obligatoriu înainte de începerea prizei cimentului din stratul inferior;

- nu se admit rosturi de turnare înclinate la fundații, cuzineți, punți de fundație, betonarea și vibrarea făcându-se fără întrerupere;

- nu se admit rosturi de lucru în fundațiile izolate sau sub zonele cu concentrări maxime de eforturi;
- la construcțiile în care fundațiile sunt executate longitudinal, se va urmări ca fiecare bandă de fundație în parte să fie turnată fără întrerupere, trecerea la banda următoare făcându-se după ce turnarea benzii precedente a fost terminată;

- reluarea turnării se va face după pregătirea suprafețelor rosturilor;
- suprafața rostului de lucru trebuie să fie bine curățată și spălat abundant cu apă, imediat înainte de turnarea betonului proaspăt;

- în cazul întreruperilor cu durate mai mari, tratarea suprafețelor betonului întărit va fi: udarea îndelungată (8-10ore) înainte de începerea betonării; curățirea cu peria de sârmă, jet de aer etc.

Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformațiile de contracții, se va menține umiditatea betonului în primele zile după turnare, protejând suprafețele libere prin:

- acoperirea cu materiale de protecție (prelate, rogojini etc);
- stropirea periodică cu apă, care va începe după 2 până la 12 ore de la turnare, în funcție de tipul cimentului utilizat și temperatura mediului. Temperatura minimă la care se va proceda la stropire va fi +5°C.

Executarea rosturilor de tasare se va trata ca o lucrare ascunsă și se va recepționa de către reprezentantul beneficiarului, în timpul execuției sale, încheindu-se un proces verbal de lucrări ascunse.

Rostul de tasare se va face într-un plan perpendicular pe talpa fundației, iar lățimea sa pentru construcții fundate pe terenuri obișnuite, va fi de minimum 3cm pentru construcțiile fundate pe terenuri dificile, lățimea rostului se va lua potrivit prescripțiilor pentru fundare pe astfel de terenuri.

Înainte de turnarea cuzineților, se vor verifica toate armăturile din punct de vedere al numărului de bare, al poziției, formei, diametrului, lungimii, distanțelor etc, precum și a măsurilor pentru menținerea verticalității mustăților pentru pereți subsolului. Se verifică, de asemenea, cofrajele în privința corespondenței ca poziție și dimensiuni cu proiectul, dacă au fost curățate și corect pregătite, precum și dimensiunile stratului de acoperire, a cărui grosime minimă va fi:

- pentru fundații cu strat de egalizare, la armăturile de la fața inferioară: 35mm;
- pentru fețele fundațiilor în contact cu pământul: 45mm;
- abaterile limită pentru dimensiunile stratului de acoperire sunt de ±10mm.
- Rezultatele verificărilor, atât pentru armături, cât și pentru cofraje, vor fi consemnate în procesele verbale de lucrări ascunse, încheiate între beneficiar și executant.

- În cazul în care elementele de beton simplu sau beton armat sunt expuse la umiditate, se vor respecta prevederile din proiect și Normativului NE012-2007 privind mărcile minime de beton, dozajul de ciment și raportul apă – ciment pentru asigurarea gradului de impermeabilitate impus.

- În cazul în care elementele de beton simplu sau beton armat sunt în contact cu ape naturale agresive, se vor respecta prevederile din proiect și din Normativul NE012-2007, privind mărcile de beton, dozajul de ciment, raportul apă – ciment, a tipului de ciment, precum și a stratului minim de beton de acoperire a armăturilor, pentru asigurarea gradului de impermeabilitate impus.

- Când betonul se toarnă în săpături cu pereții nesprijiniți, acesta va umple bine tot volumul dintre pereți. Dacă unele prăbușiri sau goluri în teren sunt prea mari, precum și în cazul săpăturilor adânci taluzate sau sprijinite, se vor utiliza cofraje, ținând seama că umplutura ulterioară cu pământ să se facă ușor și să permită compactarea lui.

- Fundațiile ce au suprafețe înclinate (de regulă sub 60 grade față de verticală) se toarnă în cofraje. Betonarea stâlpilor, diafragmelor, pereților, trebuie să se facă cu respectarea următoarelor reguli:

- înălțimea de cădere liberă a betonului până la fața superioară a cofrajului, a ferestrelor de betonare sau a feței superioare a elementului ce se toarnă nu va depăși 1m;

- betonarea se va face fără întreruperi, chiar și atunci când turnarea se face prin ferestre laterale;
- turnarea se va face în straturi orizontale de 30...40cm înălțime; acoperirea cu un strat nou trebuie să se facă înaintea începerii prizei cimentului din betonul stratului inferior.

Betonarea grinzilor și plăcilor se va face cu respectarea următoarelor reguli:

a) turnarea grinzilor și a plăcilor va începe după 1-2 ore de la terminarea turnării stâlpilor sau a pereților pe care reazemă pentru a se asigura încheierea procesului de tasare a betonului proaspăt introdus în aceștia și în același timp, pentru a se asigura o bună legătură între betonul nou și cel vechi;

b) grinzile și plăcile care vin în legătură se vor turna de regulă în același timp, se admite crearea unui rost de lucru la $1/5...1/3$ din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a părții centrale a acesteia.

c) turnarea grinzilor se va face în straturi orizontale;

d) la turnarea plăcilor se vor folosi repere dispuse la distanțe de max. 2,0m pentru a se asigura respectarea grosimii prevăzute prin proiect.

Compactarea betonului

Compactarea betonului se execută prin vibrarea mecanică în cazul imposibilității de continuare a compactării prin vibrare (defectarea vibratoarelor, întreruperi de curent electric etc), turnarea betonului se va continua până la poziția corespunzătoare unui rost, compactând manual betonul.

Se pot utiliza numai vibratoare omologate, pentru care se cunosc caracteristicile tehnice și funcționale și pentru care se dispune de prescripții de utilizare și întreținere.

Personalul care efectuează vibrarea betonului, trebuie să fie instruit în prealabil asupra modului de utilizare, a procedurii pe care urmează să-l aplice.

În cazul plăcilor, suprafața betonului vibrat se va nivela imediat după terminarea acestei operații cu ajutorul unui dreptar sprijinit pe șipci de ghidare.

Alegerea tipului de vibrare (mărimea capului vibratorului, forța perturbatoare și frecvența corespunzătoare acestuia) se va face în funcție de dimensiunile elementelor și de posibilitățile de introducere a capului vibrator (butelie) prin barele de armătură.

Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare internă se recomandă să fie L.3 sau L.3/L.4.

Durata de vibrare optimă, din punct de vedere tehnico-economic, se situează între durată minimă de 5sec. și durată maximă de 30sec., în funcție de lucrabilitatea betonului și tipul de vibrator utilizat. Prelungirea duratei de vibrare până la 60sec., impusă de condiții speciale locale, nu este de natură să dăuneze calității betonului.

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

- betonul nu se mai tasează;
- suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă;
- încetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului și se reduce diametrul lor.

Distanța dintre două puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este de $1,4r$, unde r este raza de acțiune a vibratorului. În cazurile în care nu este posibilă respectarea acestei distanțe (din cauza configurației armăturilor, a unor piese înglobate sau alte cauze) se recomandă utilizarea concomitentă a mai multor vibratoare, distanța între ele depășind $2r$.

Grosimea stratului de beton supusă vibrării se recomandă să nu depășească $3/4$ din lungimea capului vibrator (butelie); la compactarea unui nou strat, butelia trebuie să pătrundă 5...15cm în stratul compactat anterior.

Vibrarea de suprafață se va utiliza la compactarea betonului din elemente de construcție de suprafață mare și grosimi de 3...35cm, domeniul de grosime optimă fiind de 3...20cm.

Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare de suprafață, se recomandă să fie L.2 (tasare 1...4cm).

Se recomandă ca durata vibrării să fie de 30...60sec. Timpul optim de vibrare se stabilește prin determinări de probă efectuate în operă cu prima șarjă de beton ce se compactează.

Grosimea stratului de beton necompactat (turnat) trebuie să fie de 1,1...1,35 ori mai mare decât grosimea finală a stratului compactat, în funcție de lucrabilitatea betonului. În cadrul determinărilor de probă prevăzute la pct.5.13 se stabilește și grosimea stratului de beton necompactat necesară pentru realizarea grosimii finite a elementului.

Distanța dintre două poziții succesive de lucru ale plăcilor și riglelor vibrante trebuie să fie astfel stabilită încât să fie asigurată acoperirea succesivă a întregii suprafețe de beton compactat.

Rosturi de lucru

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru, deoarece generează zone de slabă rezistență, organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întreruperea pe nivelul respectiv sau între rosturi de dilatare.

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor trebuie să fie stabilită, ținând seama de mărimea solicitărilor din diferitele secțiuni ale elementelor de construcție și de posibilitățile de organizare a lucrului, ele vor fi prevăzute în zonele în care solicitările sunt minime.

Când rosturile de lucru nu sunt indicate prin proiect, poziția lor va fi stabilită de către executant înaintea începerii betonării, respectându-se următoarele reguli:

- la stâlpi se vor prevedea rosturi numai la bază, în cazul unor tehnologii speciale se admit rosturi sub formă de grindă sau placă.

- la grinzi, dacă din motive justificate nu se poate evita întreruperea, aceasta se va face în regiunea de moment minim.

- în cazul în care grinzele se betonează separat, rostul de lucru se lasă la 3...5cm sub nivelul inferior plăcii.

- plăci, rostul de lucru va fi paralel cu armătura de rezistență sau cu latura cea mai mică și situat la 1/5 și 1/3 din deschidere.

Rosturile de lucru vor fi realizate ținându-se seama de următoarele reguli:

- durata maximă admisă a întreruperilor de betonare pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească momentul de începere al prizei cimentului folosit; în lipsa unor determinări de laborator, acest moment se va considera la 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos.

- în cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după ce betonul a atins rezistența la compresiune de minim 12daN/cmp și după pregătirea suprafețelor rosturilor, prin curățirea betonului ce nu a fost bine compactat și a polighelei de lapte de ciment întărit ce eventual s-a format iar imediat înainte de turnarea betonului proaspăt, suprafața rosturilor va fi spălată abundant cu apă.

Tratarea betonului după turnare

Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformațiile din contracție, se va asigura menținerea umidității betonului minim 7 zile după turnare, protejând suprafețele libere prin:

- acoperirea cu materiale de protecție
- stropirea periodică cu apă
- aplicarea de pelicule de protecție

Acoperirea cu materiale de protecție se va face cu: prelate, rogojini, strat de nisip, etc. Această operație se face de îndată ce betonul a căpătat suficientă rezistență pentru ca materialul să nu adere de suprafața acoperită.

Materialele de protecție vor fi menținute permanent în stare umedă.

Stropirea cu apă va începe după 12 ore de la turnare în funcție de tipul de ciment utilizat și temperatura mediului, dar imediat după ce betonul este suficient de întărit pentru ca prin această operație să nu fie antrenată pasta de ciment.

Stropirea se va repeta la intervale de 2-6 ore, în așa fel încât suprafața betonului să se mențină umedă.

Se va folosi apă care îndeplinește condițiile prevăzute pentru apa de amestecare a betonului, care poate proveni din rețeaua publică sau din altă sursă. În ultimul caz, apa trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008-2003.

Stropirea se va face prin pulverizarea apei.

În cazul în care temperatura mediului este mai mică decât 5 grade C, nu se va proceda la stropirea cu apă.

Pe timp ploios, suprafețele de beton proaspăt vor fi acoperite cu prelate sau folii de polietilenă, atât timp cât prin

căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

Betonul ce ar urma să fie în contact cu apa curgătoare va fi protejat de acțiunea acestora prin devierea provizorie a apei timp de cel puțin 7 zile, după care turnarea, sau prin sisteme etanșe de protecție (palplanșe sau batardouri).

Executarea lucrărilor de beton pe timp friguros

Prevederi generale

În cazul lucrărilor executate pe timp friguros, se vor respecta prevederile din Normativele C16-84 și NE012-2007.

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

- regimul termoclimatic real existent pe șantier în timpul preparării, transportului, turnării și protejării betonului;

- dimensiunile și masivitatea sau subțirimea elementelor ce se betonează;

- gradul de expunere a lucrărilor - ca suprafață și durată - la acțiunea timpului 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, delegatului CTC și al beneficiarului și, oricând va fi nevoie, din partea proiectantului. În procesele verbale de lucrări ascunse se vor menționa măsurile adoptate pentru protecția lucrărilor și constatările privind eficiența acestora.

Lucrări executate monolit.

Cofrajele trebuie să fie bine curățate de zăpadă și gheață. Se recomandă ca imediat înaintea turnării betonului să se procedeze la curățirea finală prin intermediul unui jet de aer cald sau abur.

În ceea ce privește susținerile cofrajelor, se va acorda o atenție deosebită rezemării lor, luându-se măsurile corespunzătoare, în funcție de comportarea la îngheț a terenurilor și anume:

- pentru pământurile stabile la îngheț, rezemarea popilor se va face pe tălpi așezate pe pământul curățat în prealabil de zăpadă, gheață și stratul vegetal și nivelat.

- pentru pământuri nestabile, precum și în cazul umpluturilor, popii se vor așeza pe grinzi cu suprafața mare de rezemare, pe fundații existente etc.

În funcție de condițiile de temperatură, suprafața expusă și forma elementelor, se va stabili tipul de cofraj, modul de protejare a acestuia cu materiale termoizolante sau de încălzire, precum și modul de rezemare a susținerilor.

Depozitarea armăturilor se va face de preferință în spații acoperite disponibile, în lipsa unor asemenea spații, armăturile vor fi protejate astfel ca să se evite căderea zăpezii sau formarea gheții pe suprafața barelor.

Barele acoperite cu gheață vor fi curățate înainte de tăiere și turnare, prin ciocnire cu un ciocan de lemn.

Fasonarea armăturilor se va face numai la temperaturi pozitive folosind, după caz, spații încălzite.

Dezghețarea cu ajutorul flăcării este interzisă.

Se vor utiliza tipuri de ciment indicate pentru elemente supuse pe șantier la tratament termic în scopul accelerării întăririi betonului.

Se recomandă utilizarea la prepararea betoanelor a aditivilor plastifianți, acceleratori sau antigel, în funcție de particularitățile lucrărilor.

La stabilirea compoziției betonului se va urmări adoptarea unei cantități cât mai reduse de apă de amestec.

Rețeta de beton afișată la locul de preparare a betonului trebuie să indice următoarele:

- temperatura apei la introducerea în amestec în funcție de temperatura agregatelor în ziua preparării betonului;

- temperatura betonului la descărcarea din betonieră, care trebuie să fie cuprinsă între +15 grade C și +30 grade C.

La transportul betonului se vor lua măsuri pentru limitarea la minimum a pierderilor de căldură ale betonului prin:

- evitarea distanțelor mari de transport, a staționărilor pe trasee și a transbordărilor betonului;

- în cazul benelor și basculantelor, acestea vor fi acoperite cu prelate.

Înaintea încărcării unei noi cantități de beton, se va verifica dacă în mijlocul de transport utilizat nu există gheață sau beton înghețat, acestea vor fi îndepărtate cu grijă în cazul că există, folosind un jet de apă caldă.

Este obligatorie compactarea tuturor betoanelor prin vibrație mecanică.

Protejarea betonului după turnare trebuie să asigure acestuia în continuare a temperaturii de min. +5 grade C, pe toată perioada de întărire necesară până la atingerea rezistenței de min. 50daN/cmp, moment de la care acțiunea frigului asupra betonului nu mai poate periclita calitatea acestuia.

În acest scop, suprafețele libere ale betonului vor fi protejate imediat după turnare, prin acoperire cu prelate, folii de polietilenă, saltele termoizolante etc, astfel încât între ele și beton să rămână un strat de aer staționar (neventilat) de

3...4cm grosime.

Durata minimă de menținere a protecției pentru atingerea rezistenței de 50daN/cmp se numește "durată de preîntărire" și este determinată de:

- tipul de ciment utilizat și valoarea raportului A/C;
- temperatura medie a betonului din lucrare.

Decofrarea se poate efectua numai după verificarea rezistenței pe probe de beton păstrate în aceleași condiții ca și elementul în cauză și după examinarea atentă a calității betonului pe fețele laterale ale pieselor turnate, efectuându-se în acest scop unele decofrări parțiale, de probă.

Decofrarea

La decofrare trebuie să se respecte următoarele prevederi:

a) elementele pot fi decofrate în cazul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua, integral sau parțial, după caz, solicitările pentru care acestea au fost proiectate. Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție care, după decofrare, suportă aproape întreaga solicitare prevăzută prin calcul.

b) se recomandă următoarele valori ale rezistenței la compresiune la care se poate decofra:

- părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență la compresiune de minimum 2,5 N/mm², astfel încât să nu fie deteriorate fețele și muchiile elementelor;
- cofrajele fețelor inferioare la plăci și grinzi se pot îndepărta, menținând sau remontând popi de siguranță, numai în condițiile în care rezistența la compresiune a betonului a atins, față de clasă, următoarele procente:

- 70 % pentru elemente cu deschidere de maximum 6,0 m;
- 85 % pentru elemente cu deschidere mai mare de 6,0 m;

c) îndepărtarea popilor de siguranță se face la termenele stabilite în proiect.

Nu este permisă îndepărtarea popilor de siguranță ai unui planșeu aflat imediat sub altul care se cofrează sau la care se toarnă betonul.

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție, în vederea decofrării, se face prin încercarea epruvetelor de control, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauză. La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvetele de control trebuie să se țină seama de faptul că poate exista o diferență între aceste rezultate și rezistența reală a betonului din element (evoluția diferită a căldurii în beton în cele două situații, tratarea betonului etc.), precum și față de rezistența determinată prin încercări conform SR EN 206-1 și SR EN 12390-3.

În cazurile în care există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive. În tabele se prezintă recomandări cu privire la termenele minime de decofrare și îndepărtare a popilor de siguranță, precum și la termenele orientative de încercare a epruvetelor de beton în vederea stabilirii rezistenței betonului, în funcție de temperatura mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului.

Recomandări cu privire la termenele minime de decofrare a fețelor laterale, în funcție de temperatura mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, sunt date după cum urmează:

Pentru fețele laterale.

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

Pentru fețele inferioare ale cofrajelor, cu menținerea popilor de siguranță.

Dimensiunile deschiderii elementului	Temperatura mediului (°C)					
	+5	+10	+15	+5	+10	+15
	Evoluția rezistenței betonului					
	Lentă			Medie		
	Durata de la turnare (zile)					
≤ 6.0 m	6	5	4	5	5	3
> 6.0 m	10	8	6	6	5	4

Pentru îndepărtarea popilor de siguranță.

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

Duratele prezentate în tabele sunt orientative, decofrarea urmând a se face pe baza procedurilor de executare (în funcție de tipul cimentului utilizat, temperatura mediului exterior) în momentul în care elementele au atins rezistențele minime indicate în funcție de tipul de element și dimensiunile deschiderilor;

Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub + 5° C, atunci durata minimă de decofrare se prelungește cu durata respectivă.

În cursul operației de decofrare trebuie respectate următoarele reguli:

a) desfășurarea operației trebuie supravegheată direct de către conducătorul punctului de lucru; în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției decofrate, se sistează demontarea elementelor de susținere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;

b) susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;

c) slăbirea pieselor de descintrare (pene, vinciuri) se face treptat, fără șocuri;

d) decofrarea se face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele care se decofrează, precum și ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului și susținerilor acestuia.

În termen de 24 de ore de la decofrarea oricărei părți de construcție se face o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii, de către conducătorul punctului de lucru, reprezentantul investitorului și de către proiectant (dacă acesta a solicitat să fie convocat), încheindu-se un proces-verbal în care se vor consemna calitatea lucrărilor, precum și eventuale defecte constatate. Este interzisă efectuarea de remedieri înainte de efectuarea acestei examinări.

Recepția lucrărilor de punere în operă a betonului

Recepția lucrărilor de punere în operă a betonului se efectuează, pentru elemente sau părți de construcție, dacă este prevăzută în proiect sau stabilită de beneficiar, după decofrarea elementelor sau părților de construcție respective.

Această recepție are la bază:

- proiectul lucrării;
- documentele privind calitatea betonului proaspăt livrat și condica de betoane;
- verificarea existenței corpurilor de probă,
- evaluarea stării betonului, prin sondaj, prin examinare vizuală directă, mai ales în zonele deosebite (înguste și înalte, în apropierea intersecțiilor de suprafețe orientate diferit etc.);

e) măsurarea dimensiunilor (ale secțiunilor, ale golurilor etc.) și a distanțelor (poziția relativă a elementelor, a pieselor înglobate, a golurilor etc.), prin sondaj.

La această recepție participă reprezentantul investitorului și este invitat proiectantul, în urma verificărilor încheindu-se un proces verbal de recepție calitativă.

În cazurile în care se constată neconformități (la dimensiuni, poziții, armături aparente etc.), defecte (segregări, rosturi vizibile etc.) sau degradări (fisuri, porțiuni dislocate etc.), se procedează la îndesirea verificărilor prin sondaj, până la verificarea întregii suprafețe vizibile, consemnând în procesul verbal toate constatările făcute.

Remedierea neconformităților, defectelor și/sau degradărilor nu se va efectua decât pe baza acordului proiectantului, care trebuie să stabilească soluții pentru fiecare categorie dintre acestea.

Remedierea defectelor

Soluțiile de remediere a defectelor se vor stabili de comun acord cu proiectantul în funcție de tipul defectelor, astfel:

- ▲ remedierea defectelor de suprafață (segregări sau zone de beton necompactat) se va face prin torcretare;
- ▲ remedierea zonelor de beton cu goluri sau rosturi de betonare nepermise se va face prin rebetonare (plombare)

La remedierea defectelor prin torcretare se vor respecta următoarele reguli:

- ▲ se curăță bine prin șpițuire zonele de beton necompactate sau segregate până la betonul sănătos și compact;
- ▲ se curăță armătura, se suflă cu aer comprimat și se spală cu jet de apă sub presiune. Spălarea zonelor pe care urmează a se aplica torcretul se va face cu 1-2 ore înainte de executarea operației de torcretare. Torcretul nu se va aplica decât după zvântarea suprafeței;
- ▲ la prepararea amestecului de torcret se va utiliza ciment Hz35 și nisip 0-3 mm, în proporție de 1:2. Cantitatea de apă se stabilește de către torcretist în funcție de consistența necesară la punerea în operă;
- ▲ aplicarea torcretului se va face în straturi succesive până la completarea zonei de remediat;
- ▲ finisarea suprafeței se va face la 30-45' după torcretare, mai întâi cu mistria, și dreptarul pentru îndepărtarea excesului de beton, apoi prin drișcuire cu drișca metalică sau mistria până se obține o suprafață apropiată de cea a betonului din zonele învecinate. Se admite pentru corectarea neregularităților utilizarea de mortar fin preparat din ciment și nisip 0-1 mm în proporție de 1:2;
- ▲ protecția zonelor remediate se va face fie prin acoperirea lor cu soluție polisol sau sinolac, fie prin stropire permanent timp de 3 zile și protecție cu pânză de sac sau prelată.

Remedierea defectelor prin rebetonare (plombare) se va face respectând următoarele precizări:

- ▲ se curăță bine prin șpițuire betonul necompact până la betonul sănătos. Se curăță armătura, se suflă cu aer comprimat și se spală cu jet de apă sub presiune;
- ▲ punerea în operă a betonului se va face prin turnare în exces în cofraje laterale evazate, prevăzute de la caz la caz pe una sau toate fețele elementului remediat;
- ▲ compactarea betonului se va face prin vibrare internă concomitent cu turnarea, până la umplerea completă a zonei de plombat;
- ▲ la circa 24 ore după turnare, zona se decofrează și se îndepărtează prin cioplire excesul de beton până la fețele elementului și se va finisa suprafața cu mortar fin având compoziția ciment:nisip 1:2;
- ▲ protecția zonelor remediate se va face fie prin acoperire cu soluție de polisol sau sinolac, fie prin stropire permanentă cu apă timp de 3 zile și protecție cu pânză de sac sau prelată.

CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Înainte de începerea betonării se va verifica și dacă sunt pregătite corespunzător suprafețele de beton turnate anterior și cu care urmează să vină în contact betonul nou, respectiv dacă:

- s-a îndepărtat stratul de lapte de ciment;
- s-a îndepărtat zona de beton necompactat;
- suprafețele în cauză prezintă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între betonul nou și cel vechi.

Constatările acestor verificări se vor înscrie în procesul verbal de lucrări ascunse.

În cursul betonării elementelor de construcții se va verifica dacă:

• datele înscrise în fișele de transport ale betonului corespund celor prevăzute și nu s-a depășit durata de transport;

- lucrabilitatea betonului corespunde celei prevăzute;
- condițiile de turnare și compactare asigură evitarea oricăror defecte;
- se respectă frecvența de efectuare a încercărilor și prelevărilor probelor;
- se asigură menținerea poziției armăturilor și a pieselor înglobate;
- se asigură menținerea dimensiunilor și formelor cofrajelor, precum și comportarea elementelor de susținere și sprijinire;

- se aplică măsurile de protecție a suprafețelor libere ale betonului proaspăt.

În condica de betoane se vor consemna:

- fișele de transport corespunzătoare betonului pus în lucrare;
- ora începerii și terminării betonării;
- temperatura mediului (în perioada de timp friguroasă);
- măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt;
- evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii etc.).

În cazul în care conducătorul de lot răspunde direct și de prepararea betonului, acesta este obligat să verifice în paralel calitatea cimentului și agregatelor, precum și modul de dozare, amestecare și transport al betonului. Constatările acestor verificări se trec în condica de betoane.

La decofrarea oricărei părți de construcție se va verifica și consemna în proces - verbal de lucrări ascunse:

- aspectul elementelor, semnalându-se dacă se întâlnesc zone de beton necorespunzător (necompatat, segregat, goluri, rosturi etc);
- dimensiunile secțiunilor transversale ale elementelor;
- distanțele dintre diferite elemente;
- poziția elementelor verticale (stâlpi, diafragme, pereți) în raport cu cele corespunzătoare situate la nivelul imediat inferior;
- poziția golurilor de trecere;
- poziția armăturilor care urmează a fi înglobate în elemente ce se toarnă ulterior.

Calitatea betonului pus în operă, pentru fiecare parte de structură (fundatii, nivel, tronson etc) se apreciază ținând seama de:

- constatările examinării vizuale și prin ciocănirea tuturor elementelor;
- concluziile aprecierii calității betonului livrat;
- analiza rezultatelor încercărilor efectuate pe epruvetele confecționate pe șantier;
- analiza rezultatelor încercărilor nedistructive (cu ultrasunete sau combinate) sau ale încercărilor pe carote

extrase.

Calitatea betonului pus în lucrare se consideră corespunzătoare dacă:

- nu se constată defecte de turnare sau compactare (goluri, segregări, întreruperi de betoane etc);
- la ciocănire se înregistrează un sunet corespunzător și uniform;
- calitatea betonului livrat este corespunzătoare;
- rezultatele încercărilor efectuate pe epruvete confecționate pe șantier sau a celor nedistructive sunt

corespunzătoare.

Rezultatele aprecierii calității betonului pus în lucrare pentru fiecare parte de structură, se consemnează într-un proces verbal încheiat între beneficiar și executant.

Dacă nu sunt îndeplinite condițiile de calitate se vor analiza de către proiectant măsurile ce se impun.

Abateri, toleranțe și verificările acestora

La executarea și verificarea lucrărilor de beton armat monolit se vor respecta abaterile maxime admise prevăzute în normativul NE012-2007.

Recepția structurii de rezistență

Se efectuează pe întreaga construcție sau pe părți de construcție (fundatie, tronson, scară, etc) în funcție de prevederile programului privind controlul de calitate pe șantier, stabilit de proiectant împreună cu beneficiarul și executantul.

Această recepție are la bază examinarea directă efectuată de cei trei factori pe parcursul execuției.

Suplimentar se va verifica:

- existența și conținutul proceselor verbale de lucrări ascunse, precum și a proceselor verbale de verificare a calității betoanelor după decofrare și de apreciere a calității betonului pus în lucrare;
- constatările consemnate în cursul execuției de către beneficiar, proiectant, CTC sau alte organe de control;
- confirmarea prin proces verbal a executării corecte a măsurilor prevăzute în diferite documente examinate;
- consemnările din condica de betoane;
- dimensiunile de ansamblu și cotele de nivel;
- dimensiunile diferitelor elemente în raport cu prevederile proiectului;
- poziția golurilor prevăzute în proiect;
- poziția relativă, pe întreaga înălțime a construcției, elementelor verticale (stâlpi, diafragme, pereți), consemnându-se eventualele dezaxări;
- încadrarea în abaterile admise;
- comportarea la proba de inundare a teraselor;
- respectarea condițiilor tehnice speciale impuse prin proiect privind materialele utilizate, compoziția betonului, gradul de impermeabilitate, gradul de gelivitate etc;
- orice altă verificare se consideră necesară.

Verificările efectuate și constatările rezultate la recepția structurii de rezistență se consemnează într-un proces verbal încheiat între beneficiar, proiectant și executant, precizându-se în concluzie dacă structura în cauză se atestă sau se

respinge.

În cazurile în care se constată deficiențe în executarea structurii, se vor stabili măsurile de remediere, iar după executarea acestora se va proceda la o nouă recepție.

Acoperirea elementelor structurii cu alte lucrări (ziduri, tencuieli, protecții, finisaje etc) este admisă numai în baza dispoziției de șantier dată de beneficiar și proiectant.

Această dispoziție se va da după încheierea recepției structurii de rezistență sau, în cazuri justificate, după încheierea recepției parțiale a structurii de rezistență.

Recepția parțială va consta din efectuarea tuturor verificărilor menționate, cu excepția examinării rezistenței betonului la vârsta de 28 de zile care se va face la recepția definitivă a structurii de rezistență.

În asemenea situații, proiectantul va preciza unele părți de elemente asupra cărora să se poată efectua determinări ulterioare și care nu se vor acoperi decât după încheierea recepției definitive a structurii.

În cazul construcțiilor cu caracter deosebit în ceea ce privește alcătuirea constructivă sau tehnologia de execuție sau a celor de importanță deosebită, prin proiect se poate prevedea ca recepția structurii de rezistență să se facă prin încercări in situ.

Recepția construcțiilor de beton și beton armat se va face în conformitate cu prevederile legii.

NORME DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCA ȘI PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții:

- Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă
- HGR nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- HGR nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă
- HGR nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- HGR nr. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
- HGR nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special cu afecțiuni dorsolombare
- HGR nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- HGR nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă
- Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 753/2006 privind protecția tinerilor în muncă
- Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 755/2006 pentru aprobarea formularului pentru înregistrarea accidentului de muncă – FIAM și a instrucțiunilor de completare a acestuia
- Directiva Consiliului Comunităților Europene 89/391/CEE privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă
- Norme republicane de protecția muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinele nr.34/1975 și respectiv 60/1975, cu modificările aduse prin Ordin nr.39/77 și 110/30/77 (b.d.i. 3-4/77 și 5-6/79);
- Normele de protecția muncii în activitatea de construcții-montaj, aprobate de M.C.Ind. cu Ordinul nr.1233/D.1980.
- Ordinul MMPS 57/1996 privind norme generale de protecția muncii;
- Regulamentul MLPAT 9/N/15.03.1993 privind protecția și igiena muncii în construcții – ed. 1995;
- Ordinul MMPS 235/1995 privind normele specifice de securitatea muncii la înălțime;
- Ordinul MMPS 255/1995 – normativ cadru privind acordarea echipamentului de protecție individuală;
- Normativele generale de prevenirea și stingerea incendiilor aprobate prin Ordinul MI nr. 775/22.07.1998;
- Legea nr. 53/2003 – Codul Muncii;
- Decretul nr. 466/1979 privind regimul produselor și substanțelor toxice; Legea nr. 126/1995 privind regimul materiilor explozive;
- Alte acte normative în vigoare în domeniul la data executării propriu-zise a lucrărilor.
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea privind securitatea la incendiu și protecția civilă
- P 118-1999 – Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor
- NP 086-2005 – Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingerea incendiilor
- C 300 – 1994 – Normativ de prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

COFRAJE

GENERALITĂȚI

Prevederile din acest capitol se referă la lucrările de alcătuire și folosire a panourilor din placaj pentru cofraje. Cofrajele sunt construcții temporare, necesare construcțiilor pentru redarea formei și dimensiunilor elementelor din beton, precum și pentru susținerea acestora în perioada când acestea nu au capacitatea de a o face singure.

Soluțiile de realizare a cofrajelor trebuie să fie:

- ▲ economice, astfel încât costul, consumul de materiale și de manoperă să rezulte în ponderi cât mai scăzute din totalul necesar realizării construcției;
- ▲ rezistente la sarcinile ce le revin, în special:
 - din greutatea (împingerea) betonului care solicită elementele de susținere sau fața cofrajului;
 - la montări - demontări și manipulări repetate;
 - la acțiunea agenților atmosferici;
- ▲ exacte, în privința redării corecte a formei și dimensiunilor elementelor din betoane în limita abaterilor admisibile;
- ▲ etanșe, astfel încât să nu permită scurgerea laptelui de ciment de la rosturi;
- ▲ simple, astfel încât să asigure:
 - execuția ușoară în întreprinderea producătoare;
 - însușirea rapidă de către muncitori a tehnicii de lucru;
 - ușurința la montare - demontare, manipulare și transport.

Cofrajele sunt utilizate în principal pentru formarea următoarelor elemente:

- ▲ fundații;
- ▲ pereți de beton monolit;
- ▲ plăci de beton turnat monolit pentru planșee;
- ▲ stâlpi, grinzi, nervuri etc.

STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCRIPTII CARE GUVERNEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII

STAS 10265 – 75- Toleranțe în construcție. Calitatea suprafețelor finisate. Termenii și adăncimi de baza;

STAS 8600 - 79- Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări construcții. Sistem de toleranțe;

STAS 7009 – 79 - Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări construcție. Tehnologie;

STAS 9867 – 86- Panouri de cofraj de lemn cu fete din placaj;

C 162 – 73- Normativ pentru alcătuirea, executarea și folosirea cofrajelor metalice pliante pentru peretii din beton monolit la clădiri (Buletinul Construcțiilor 7/74);

C 83 - 75- Indrumator privind executarea trasării de detaliu în construcții (Buletinul Construcțiilor 1/76);

C 11-74 - Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje;

NE012-2007 - Normativ pentru executarea lucrărilor de beton cu beton armat;

MATERIALE, LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

- panouri tipizate (modulate);
- panouri de cofraj cu astereală din scânduri de rășinoase;
- cherestea de rășinoase
- placaj din lemn de fag pentru lucrări de exterior - STAS 7004-89;
- material auxiliar mărunț - tiranți, buloane, cleme, bolțuri;
- șuruburi cu cap înecat pentru lemn - STAS 1452-80;
- cuie din sarma de oțel - STAS 2111-90 (tip B sau D);
- emulsie parafinoasă.

Recepția panourilor de cofraj se face pe loturi, la furnizor. Verificarea calității la recepție se face prin examinarea unei probe reprezentând 5% din lot; dacă din această probă o cantitate mai mare de 10% nu corespunde, lotul se recepționează panou cu panou.

Verificarea dimensiunilor se va putea face folosind șabloanele care au servit la confecționarea panourilor, după o prealabilă verificare atentă a acestora.

Pentru fiecare lot de panouri, constructorul va verifica existența certificatului de calitate emis de furnizor.

Transportul panourilor atât de la furnizor la șantier (după efectuarea recepției) cât și de pe un șantier la altul, se va face de preferință în pachete de cel mult 500kg cuprinzând 10...16 panouri de același tip, asamblate prin balotare.

Manipularea pachetelor se poate face cu o macara de capacitate corespunzătoare, folosind dispozitive de manipulare adecvate. Se interzice aruncarea sau bascularea panourilor.

Depozitarea panourilor de cofraj se va face pe tipuri, în stive, pe suporti de 15-20cm înălțime, chiar și pentru o perioadă scurtă de neutilizare. Stivele vor fi formate prin suprapunerea panourilor astfel împerecheate, încât suprafețele lor de contact cu betonul să se afle față în față. Dacă depozitarea urmează a se face pe o perioadă mai îndelungată, stivele se vor acoperi cu o prelată sau cu o folie de polietilenă.

Atât panourile de cofraj cât și celelalte materiale și elemente de inventar formând setul de cofrare se vor manipula cu atenție, pentru a nu se degrada prematur și a nu se descompleta.

După recuperare prin decofrare a panourilor de cofraj și a celorlalte piese componente ale setului de cofraj, ele se curăță de resturile de beton și se ung pentru o mai bună conservare până la următoarea folosire.

Pentru ungerea de gardă, imediat după curățire, se recomandă folosirea emulsiei parafinoase având următoarea compoziție:

- parafină 20...25%
- săpun 1,5...2%
- apă 78,5...73%

Tratarea se va face la rece într-un strat subțire.

TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR DE COFRARE CU PANOURI

Lucrări pregătitoare și principalele etape ale cofrării

Pentru orice element de construcții, operațiile de montare a panourilor de cofraj se succed în principiu în următoarea ordine:

- curățirea și nivelarea locului de montaj;
- trasarea poziției cofrajelor;
- transportul și așezarea panourilor și a celorlalte materiale și elemente de inventar, în apropierea locului de montaj;
- curățirea și ungerea panourilor;
- asamblarea și susținerea provizorie a acestora;
- verificarea poziției cofrajelor pentru fiecare element de construcție, atât în plan cât și pe vertical și fixarea lor în poziție corectă;
- încheierea, legarea (blocarea) și sprijinirea definitivă a tuturor cofrajelor cu ajutorul dispozitivelor de montare (caloți, juguri, tiranți, zăvoare, distanțieri, propte, contavântuiri etc) și etanșarea rosturilor.

La folosirea panourilor de cofraj, se vor evita, pe cât posibil, practicarea golurilor în astereală și baterea cuielei în schelet. Se interzice cu desăvârșire tăierea sau cioplitirea panourilor, în scopul adaptării lor dimensionale sau de detaliu la cazuri particulare de folosire, în toate asemenea cazuri fiind necesare adoptarea unor completări la fața locului sau a unor panouri speciale.

Panourile de care sunt fixate cutiile pentru găuri de trecere, șipcile pentru șanțuri ale traseelor de instalații etc, vor fi folosite cu aceeași destinație la fiecare refolosire. Cutiile și șipcile se vor fixa de panouri în cuie având grosimea minim de 1,8mm. Pentru a se ușura decofrarea panourilor echipate cu astfel de piese în relief, acestea vor fi curățate și unse cu deosebit atenție.

Contravântuirile eșafodajelor vor fi bine strânse cu dispozitivele lor de asamblare, verificarea fiind obligatorie.

Termenele la care se va face decofrarea elementelor de construcții sunt cele din "Normativul pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat", NE012-2007.

Imediat după decofrare, se vor îndepărta baturile de pe suprafața betonului, folosind rașchete, dălți sau polizoare și se vor remedia eventualele defecte ale suprafeței betonului în condițiile prevăzute în NE012-2007.

Pentru buna desfășurare a lucrărilor de cofraj sunt necesare următoarele activități pregătitoare:

Analiza proiectului de execuție al obiectivului și a condițiilor specifice de execuție, urmărind în principal:

- secțiuni prin obiectiv, forme și dimensiuni ale elementelor din beton armat monolit și prefabricat;
- specificațiile privind obligativitatea continuității unor elemente din beton turnat monolit, rosturi de lucru, tehnologii de execuție, sau alte indicații tehnologice preconizate;
- dotarea șantierului cu utilaje, cofraje, dispozitive de manipulare, scule etc, în vederea alegerii proceselor

tehnologice;

- termenul de execuție al obiectivului;
- stadiul organizării de șantier și termenul de începere a lucrării propriu-zise.

Gruparea elementelor de beton armat monolit și alegerea tehnologiilor.

Elementele se grupează după formă și dimensiuni, avându-se în vedere tehnologia ce se poate adopta la fiecare grup și indicațiile proiectantului privind obligativitatea continuității betonării anumitor elemente.

Întocmirea proiectului tehnologic operativ privind lucrările de cofraj.

Condiții privind cofrarea diferitelor elemente de construcții

Pentru cofrarea fundațiilor (continue sau izolate) cu înălțime mică, panourile se dispun cu latura lungă orizontal, iar pentru cele cu înălțime mare cu latura lungă vertical. Pentru solidarizarea și sprijinirea panourilor se folosesc montanți, clești, distanțieri, țăruși, dulapi de aliniere, propte etc.

Pentru cofrarea pereților, panourile pot fi dispuse cu latura lungă fie orizontal, în care caz panourile sunt susținute de montanți verticali, aliniați pe orizontal cu rigle, fie vertical, în care caz sunt susținute și alinate prin moaze orizontale dispuse la minimum două niveluri. Prima soluție se adoptă în general dacă se urmărește obținerea unor elemente de cofraj având o suprafață mai mare, manevrabile cu macaraua, iar cea de-a doua, dacă montarea și demontarea panourilor se face manual la fiecare cofrare. În ambele cazuri, panotajul (împărțirea pe panouri a suprafeței de cofrat) va fi identic pentru ambele fețe ale peretelui, rosturile dintre panouri trebuind să fie față în față. În acest fel, tiranții se montează cu ușurință în lăcașurile (găuri sau chertări marginale) din panouri anumite practicate la confecționare.

Panotarea va trebui să înceapă de la intersecțiile pereților spre mijloc. Pentru a se putea prelua abaterile inerente atât la trasarea peretelui cât și la dimensiunile efective ale panourilor rezultate la confecționarea sau în urma repetatelor folosiri, panotarea va trebui să prevadă în timp un interspațiu de minimum 5cm lățime. Acoperirea acestui interspațiu se va putea face fie cu o furcă din lemn, care se poate realiza din doi dulapi având secțiunea în formă de pană, fie cu o piesă din tablă. Spațiul de compensare realizat permite o scoatere ușoară a panourilor adiacente.

Pentru obținerea unei suprafețe plane, panourile de cofraj pentru pereți se vor alinia riguros la montare, atât la rosturile dintre ele cât și, dacă este cazul, în zona de contact cu panourile de cofraj pentru placă. La partea inferioară, alinierea panourilor se va realiza cu ajutorul unor tălpi de rezemare și se vor menține fețele la distanța corespunzătoare grosimii peretelui, cu ajutorul unor distanțieri, care pot fi din țevă PVC prevăzută la capete cu conuri de protecție tot din PVC. Menținerea alinierii panourilor asamblate se face cu ajutorul montanților și al riglelor de aliniere respectiv al moazelor și cu ajutorul tiranților trecuți prin distanțieri. Asigurarea verticalității se face prin propele, de preferință reglabile.

Împingerea betonului proaspăt care acționează asupra panourilor de cofraj se preia prin elementele de sprijinire ale panourilor - montanți respectiv moaze - și prin tiranții de legătură realizați în general din oțel beton și blocați cu zăvoare cu excentric sau pană. În cadrul proiectului de cofraj se vor verifica prin calcul elementele de sprijinire și legătură din punct de vedere al rezistenței și al deformațiilor.

Cofrajele stâlpilor se alcătuiesc în general din panouri dispuse vertical. Panourile vor putea fi așezate în plan:

- fie simetric, în care caz o latură a stâlpului (în general cea mică) de regulă se cofrează cu un panou special de lățimea stâlpului, calotarea făcându-se cu caloți drepecți pe două laturi paralele legați cu tiranți din buioane sau din oțel beton;
- fie decalate "în morișcă" în care caz calotarea, de regulă, se face cu caloți triunghiulari, strânși, de preferință, prin plese speciale cu pană.

Pentru ieșirea muchiilor stâlpului, se folosesc elemente triunghiulare din șipci de lemn sau PVC. Trasarea bazei se face de regulă printr-o rampă de scândură.

Pentru a se putea controla și curăța baza stâlpului, se prevede o fereastră de vizitare, care poate fi realizată în cazul folosirii panourilor de inventar, prin montarea decalat pe verticală, a unuia din panouri. Atunci când cofrajul se montează asamblat peste armătura gata montată, iar placa nu se montează concomitent, se poate renunța la fereastra de vizitare.

La cofrarea grinzilor și nervurilor, pentru fețele laterale panourile se dispun, în general, cu latura lungă pe orizontală. Se recomandă ca panoul special pentru fundul grinzii să fie cuprins între panourile de cofraj ale fețelor laterale și să fie susținut aparte, pentru a permite decofrarea mai timpurie a lateralelor. Calotarea panourilor laterale de cofraj ale grinzilor se face cu ajutorul unor juguri, legate în cazul grinzilor înalte la partea superioară prin tiranți din oțel-beton trecând prin distanțieri tubulari din PVC.

La cofrarea plăcilor, panotarea va urmări o rațională dispunere a elementelor de susținere (popi, grinzi, eșafodaje etc), precum și acoperirea unei suprafețe maxime cu panouri de inventar. Pentru ușurarea decofrării este necesar să se prevadă pe ambele direcții câte o fâșie de compensare de 5-10cm lățime.

În cazul cofrării concomitente a elementelor verticale (pereți, stâlpi) cu cele orizontale (grinzi, nervuri, plăci) în scopul turnării betonului într-o singură fază, îmbinarea cofrajelor se va face în așa fel încât panourile de cofraj pentru

elementele orizontale să se suprapună peste cele verticale, pentru a permite decofrarea pereților și a stâlpilor înaintea grinzilor și plăcilor. Cofrarea concomitentă trebuie însă evitată ori de câte ori este posibil, întrucât:

- panourile orizontale pot presa pe cele verticale, prin greutatea betonului, făcând dificilă recuperarea mai rapidă a panourilor verticale;
- realizarea ferestrelor de vizitare devine obligatorie; în orice caz, curățirea bazei stâlpilor se va face după executarea întregului cofraj;
- cofrajele elementelor verticale trebuie realizate de înălțime exactă, nefiind posibilă depășirea înălțimii elementelor de beton, ceea ce, de regulă, face imposibilă folosirea panourilor de inventar fără completări pe verticală.

Cofrarea diferitelor elemente de construcții

Fundații.

La fundațiile continue, se trasează mai întâi axul longitudinal pe fundul șanțului (săpăturii), față de care apoi se va trasa poziția fețelor interioare ale panourilor de cofraj.

La fundațiile izolate, pe fundul săpăturii se trasează cele două axe perpendiculare ale fiecărei fundații în parte, în raport cu care se trasează apoi poziția fețelor interioare ale panourilor de cofraj.

Fixarea cofrajelor la fundații (continue sau izolate) se va face cu montanți, proptele, țărushi, distanțieri etc, după care în prealabil s-a verificat poziția cofrajelor în raport cu prevederile proiectului.

Pereți.

Cofrarea pereților cu panouri se execută în următoarea ordine:

- se trasează axele pereților și conturul lor;
- se fixează tăpile de rezemare și aliniere;
- se montează panourile de cofraj pentru una din fețele peretelui începând cu panoul de la intersecție și pe măsura ce se execută montarea, fiecare panou de cofraj se assemblează, se introduc și piesele ce asigură coplanitatea panourilor și se sprijină provizoriu cu proptele;
- se montează armătura peretelui;
- se fixează cutiile și ramele pentru goluri;
- se montează panourile de cofraj pe cea de-a doua față a peretelui;
- concomitent cu montarea panourilor de cofraj de pe cea de-a doua față a peretelui se montează distanțieri prin care se introduc tiranții;
- se montează scheletul de susținere (montanți, rigle, moaze) și se fixează cu tiranții;
- se verifică verticalitatea cofrajelor cu ajutorul firului cu plumb și se face proptirea în poziție definitivă.

Stâlpi.

Montarea cofrajelor din panouri pentru stâlpi se execută în următoarea ordine:

- se trasează axele perpendiculare și conturul stâlpului, fixându-se rama de trasaj;
- se montează armătura;
- se curăță baza stâlpului;
- se montează cofrajul gata asamblat și prevăzut cu șipcle triunghiulare de țesire a colțurilor;
- se sprijină provizoriu cofrajul cu ajutorul proptelelor;
- după verificarea poziției și verticalității se strâng definitiv caloții și se fixează definitiv proptelele.

În cazul prevederii ferestrelor de vizitare, curățirea bazei stâlpului se face ca ultimă operație. În cazul asamblării la față locului a cofrajului, trei laturi ale acestuia se montează înaintea armăturii, sprijinindu-se provizoriu, iar după montarea armăturii, cofrajul se încheie cu cea de-a patra latură.

Planșee.

Montarea eșafodajelor de susținere a cofrajelor pentru planșee (grinzi, nervuri, plăci) se face în următoarea ordine:

- se trasează poziția elementelor verticale de susținere (popi, palei etc);

- se amplasează elementele verticale de susținere și se contravântuiesc provizoriu;
- se montează și se fixează elementele orizontale ale eșafodajului (rigle, grinzi extensibile etc);
- se verifică poziția și dimensiunile, operându-se corecturile necesare.

Strângerea definitivă a contravânturilor se face după ultima verificare ce se efectuează după montarea cofrajelor.

Grinzi.

Montarea cofrajelor din panouri pentru grinzi și nervuri se face în următoarea ordine:

- pe eșafodajul stabilit de proiectant și executant se fixează cofrajul pentru fundul grinzii sau nervurii, verificându-se cu atenție cota, rectilinitatea și orizontalitatea;
- se montează panourile fețelor laterale;
- în cazul unor grinzi înalte, după cofrarea unei fețe laterale se montează armătura;
- se consolidează cofrajul grinzii (nervurii) prin montarea jugurilor care au eventual la partea superioară tiranți de strângere trecuți prin distanțieri.

Plăci.

Montarea cofrajelor din panouri pentru plăci se face în următoarea ordine:

- se montează panourile de Inventar și eventualele panouri de completare pe eșafodajul pregătit, corespunzător planului de panotaj, luând măsuri menite să împiedice deplasarea orizontală a panourilor în timpul turnării betonului;
- se completează conform aceluiași plan de panotaj cu fururile de compensare necesare decofrării;
- se verifică cotele intradosului plăcii și orizontalitatea acestuia.

Înainte de începerea turnării se vor amenaja și verifica, la pereți și stâlpi, podinele de lucru pentru muncitorii betonisti, având înălțimea și lățimea corespunzătoare și prevăzute cu parapete de protecție, precum și punți de circulație deasupra armăturilor la planșee.

De asemenea, se va verifica starea de funcționare a mijloacelor pentru transportul, punerea în operă și compactarea betonului (autoagitoare sau basculante, pompe de beton sau bene, vibratoare etc).

Substanțe decofrante. Cofrajele din panouri se ung cu atenție înaintea montării armăturilor

În scopul de a se facilita operația de decofrare și a se mări prin aceasta numărul de folosiri ale panourilor.

Ungerea se face imediat după montarea cofrajului sau chiar în timpul montării lui (la pereți, stâlpi, grinzi înalte).

Pentru ungere se folosesc substanțe produse industrial în acest scop sau unguentul de gardă aplicat după decofrare, fiind interzis folosirea motorinei sau a petrolului lampant, care degradează materialele lemnoase. Este recomandabil ca aplicarea unguentului să se facă prin pulverizare.

La operațiile de armare se va avea grijă de a nu se lua unguentul de pe cofraj pe carcassele de armături.

Decofrarea elementelor de construcții

La decofrarea elementelor verticale (pereți, stâlpi), ordinea operațiilor este în general inversă celor indicate la montarea cofrajelor respective, anume:

- desfacerea zăvoarelor de susținere (montanți, rigle, moaze, caloți);
- scoaterea fururilor de compensare la pereți;
- scoaterea panourilor, la pereți începând de la fururi;
- demontarea scândurilor de aliniere, respectiv a ramei de trasare.

Totodată, se poate efectua în mod asemănător și decofrarea laterală a grinzilor prin desfacerea și scoaterea tiranților, demontarea jugurilor și îndepărtarea panourilor.

La decofrarea elementelor orizontale (grinzi, nervuri, plăci), ordinea operațiilor este, în general, următoarea:

- slăbirea contravânturilor, pentru a permite coborârea eșafodajului în ansamblu;
- coborârea elementelor de susținere verticale cu minimum 10cm prin acționarea asupra dispozitivelor amintite (pene, filete etc);
- scoaterea la plăci a fururilor de compensare și a panourilor de cofraj;

- demontarea eșafodajului, și anume: demontarea grinzilor, a contravântuirilor și a popilor.

ABATERI ADMISIBILE

1	Inclinarea muchiei sau suprafeței fata de :		
	Verticala	Orizontala	Pozitia oblica (din proiect)
2	3	4	
pe 1 m lungime sau 1mp de suprafata	3	5	5
pe toata lungimea sau pe toata suprafata elementului			
a. stalpi, pereti, fundatii	16	20	16
b. grinzi	5	10	10
c. fetele superioare ale peretilor diafragmelor	-	10	10
d. placi de planseu sau acoperis	-	10	10
Abateri limita de pozitie			
Axe in plan orizontal :			
a. pentru fundatii			10 mm
b. pentru stalpi, grinzi, pereti			10 mm
Cote de nivel :			
a. fundatii de structuri			10 mm
b. placi, grinzi cu deschideri pana la 6m			10 mm
c. idem cu deschideri peste 6m			16 mm

Toleranțe la planeitatea suprafeței:

Deformațiile pe care le suferă cofrajul în timpul turnării și compactării betonului nu vor depăși limitele admisibile.

DEFECTE ADMISE ȘI NEADMISE

Se vor respecta cele prevăzute în normativul NE012-2007.

VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

Etapile controlului de calitate la lucrările de cofraje sunt:

Etapa preliminară - caracterizată prin asigurarea condițiilor tehnico-organizatorice necesare executării și realizării lucrărilor la nivelul calitativ prevăzut în documentațiile tehnologice și prescripțiile tehnice, constând din:

- verificarea lucrărilor premergătoare celor de cofraje;
- verificarea mijloacelor de muncă cantitativ și calitativ conform documentațiilor tehnologice;
- verificarea geometriei subansamblurilor de cofraj și înscrierii în limitele abaterilor admisibile;
- verificarea subansamblelor de cofraj privind:
 - existența tuturor elementelor prevăzute în documentația de execuție;
 - fixarea corectă a elementelor de prindere (menghine, cleme, șuruburi etc);
 - integritatea feței cofrajului.

Etapa de execuție a lucrărilor la nivelul calitativ prevăzut în documentațiile tehnologice și prescripțiilor tehnice constând din:

- verificări după trasare și înscriere în abaterile admisibile privind:
 - poziția marcajelor față de axele construcției și față de elementele corespunzătoare turnate la etajul inferior;
 - dimensiunea elementelor ce urmează a fi cofrate;
- verificarea după montarea elementelor de bază (caloți în cazul stâlpilor, montanți și panouri în cazul pereților, tălpile eșafodajului și schelelor etc) privind:
 - existența tuturor elementelor prevăzute în documentație;
 - fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură;
 - poziționarea corectă față de marcaj, în limitele abaterilor admise;

- verificări după montarea fiecărui nivel de elemente (ex. panouri în cazul CMS, montanți și panouri în cazul cofrajelor pășitoare, întregul ansamblu în cazul utilizării subansamblelor mari de cofraje pentru pereți etc), privind:
 - existența tuturor elementelor prevăzute;
 - fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură;
 - poziția golurilor, inclusiv a celor destinate verificării, la recepția structurii, a poziției reciproce a axelor verticale ale elementelor de la diferite niveluri;
 - încheierea corectă și asigurarea etanșeității;
 - curățirea cofrajelor;
- asigurarea măsurilor NTS și PSI;
- poziționarea corectă față de marcaj;
- dimensiunile cofrajului;
- poziționarea față de orizontală și verticală.

Etapa final de verificare la recepția lucrărilor conform documentațiilor tehnologice și prescripțiilor tehnice.

La terminarea lucrărilor de cofraj se efectuează recepția finală de către o comisie formată din beneficiar (diriginte de șantier) și constructor (șef de lot, șeful punctului de lucru, șeful de echipă).

Comisia va efectua verificările prevăzute mai sus ("Verificări după montarea fiecărui nivel de elemente"), precum și alte verificări prevăzute în "Fișele de utilizare" specifice, în tabelele cu "Operații de verificare la recepție". Rezultatele verificării și eventualele remedieri ce trebuie făcute se vor consemna în "REGISTRUL DE PROCESE VERBALE PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR CE DEVIN ASCUNSE". După efectuarea remediilor se va face verificarea și se va încheia un nou proces verbal.

ATENȚIE! ÎNAINTE DE TURNAREA BETONULUI CONDUCĂTORUL PUNCTULUI DE LUCRU (MAISTRU, INGINER) ESTE OBLIGAT SĂ VERIFICE INTEGRITATEA, STABILITATEA, REZEMAREA PE TEREN, ETANȘEITATEA, POZIȚIONAREA ȘI STABILITATEA ELEMENTELOR CE VOR FI ÎNGLOBATE ÎN BETON (armătură, rame, goluri, plăcuțe metalice, instalații etc) CONFORM DOCUMENTAȚIEI DE EXECUȚIE.

După turnarea și întărirea betonului se execută decofrarea pe baza unei dispoziții scrise date de șeful de lot. La decofrare se vor respecta prevederile din Normativul NE012-2007 Cap. "Decofrare".

NORME DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCA ȘI PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții:

- Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă
- HGR nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- HGR nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă
- HGR nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- HGR nr. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
- HGR nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special cu afecțiuni dorsolombare
- HGR nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- HGR nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă
- Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 753/2006 privind protecția tinerilor în muncă
- Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 755/2006 pentru aprobarea formularului pentru înregistrarea accidentului de muncă – FIAM și a instrucțiunilor de completare a acestuia
- Directiva Consiliului Comunităților Europene 89/391/CEE privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă
- Norme republicane de protecția muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinele nr.34/1975 și respectiv 60/1975, cu modificările aduse prin Ordin nr.39/77 și 110/30/77 (b.d.i. 3-4/77 și 5-6/79);
- Normele de protecția muncii în activitatea de construcții-montaj, aprobate de M.C.Ind. cu Ordinul nr.1233/D.1980.
- Ordinul MMPS 57/1996 privind norme generale de protecția muncii;
- Regulamentul MLPAT 9/N/15.03.1993 privind protecția și igiena muncii în construcții – ed. 1995;
- Ordinul MMPS 235/1995 privind normele specifice de securitatea muncii la înălțime;

- Ordinul MMPS 255/1995 – normativ cadru privind acordarea echipamentului de protecție individuală;
- Normativele generale de prevenirea și stingerea incendiilor aprobate prin Ordinul MI nr. 775/22.07.1998;
- Legea nr. 53/2003 – Codul Muncii;
- Decretul nr. 466/1979 privind regimul produselor și substanțelor toxice; Legea nr. 126/1995 privind regimul materiilor explozive;
- Alte acte normative în vigoare în domeniu la data executării propriu-zise a lucrărilor.
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea privind securitatea la incendiu și protecția civilă
- P 118-1999 – Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor
- NP 086-2005 – Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingerea incendiilor
- C 300 – 1994 – Normativ de prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

NOTĂ: Lucrările trebuie executate în conformitate cu standardele, codurile și practicile în vigoare la data începerii execuției.

CONSTRUCȚII METALICE

GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini tratează aspectele legate de uzinarea elementelor de construcții din oțel, tehnologia de execuție și montaj a construcțiilor metalice, cât și cele privind verificările în vederea recepției.

Prezentul Caiet de sarcini nu suplânește prevederile normativelor în vigoare ci le completează și precizează anumite detalii și modul de interpretare.

Respectarea prevederilor normativelor în vigoare și a prezentului Caiet de sarcini, este obligatorie și constituie baza recepției provizorii și definitive a unor părți din lucrare sau a ansamblului ei.

Furnizorul (executantul) va face instructajul necesar cu întregul personal de execuție, în uzina și pe șantier, referitor la proiect, normative, instrucțiuni tehnice și prezentul Caiet de sarcini în așa fel încât fiecare din cei ce contribuie la realizarea lucrării să cunoască perfect sarcinile ce le revin în respectarea condițiilor tehnice de calitate a lucrării.

În scopul asigurării calității lucrării, furnizorul poate completa prezentul Caiet de sarcini cu alte prevederi pe care le va considera necesare, în vederea realizării corecte a elementelor constitutive, subansamblurilor și ansamblurilor uzinate și montate.

STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCRIPTII CARE GUVERNEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII

NORMATIVE:

- C150-99 - Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole.
- P100-1/2013 - Normativ pentru proiectarea antisismică a construcțiilor de locuințe, social-culturale, agrozootehnice și industriale.

STAS-uri:

- 767/0-88-Construcții civile, industriale și agricole. Construcții din oțel. Condiții generale de calitate.
- 767/2-88-Construcții civile, industriale și agricole. Îmbinări nituite și îmbinări cu șuruburi la construcții din oțel. Prescripții de execuție.
- - SR EN 10025-1/05 - Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 1: Condiții tehnice de livrare.
- - SR EN 10210-1/06 Profile cave finisate la cald pentru construcții din oțeluri de construcție nealiat și cu granulație fină. Partea 1: Condiții tehnice de livrare.
- - SR EN 10219-1/06 Profile cave deformate la rece pentru construcții, din oțeluri de construcție nealiat și cu granulație fină - Partea 1: Condiții tehnice de livrare.
- - SR EN 25817/93 - Îmbinări sudate cu arc electric din oțel. Ghid pentru nivelurile de acceptare a defectelor.
- - SR EN 14399-1/05 Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 1: Cerințe generale.
- - SR EN ISO 13920/1998 Toleranțe generale pentru construcții sudate.

DOCUMENTAȚIA

Documentația tehnică de execuție este elaborată de :

- proiectant;
- întreprinderea care uzinează elementele și subansamblele de construcție;
- întreprinderea care execută montajul structurii metalice.

Documentația tehnică elaborată de proiectant.

Aceasta trebuie să cuprindă piesele scrise și desenate specificate la articolul 1.4.1 din STAS 767/0 - 88, la care se adaugă:

- categoria de execuție A sau B pentru fiecare element în parte conform articolului 1.3. din STAS 767/0 - 88;
- pe elementele sudate se va indica, pentru fiecare cusătură sudată în parte, nivelul de acceptare al sudurilor conform Instrucțiunilor tehnice C 150 - 99;

- daca pe planurile de execuție nu se specifică grosimea cusăturilor de colț (a), aceasta se stabilește de către întreprinderea de uzinare în funcție de grosimea (t) a produselor laminate care se îmbina, conform tabelului A.

Grosimea tablelor t(mm)	Grosimea cusăturilor de colț min. a(mm)
4...8	3.5
9...15	4.0
16...20	4.5
21...30	5.0
31...40	6.0
> 40	8.0

La grosimi neegale ale produselor laminate care se sudează, grosimea minimă a cusăturilor de colț (a) se stabilește corespunzător grosimii minime a celor două laminate.

Proiectul de execuție cuprinde cerințele specificate în contractul încheiat cu clientul.

Documentația ce trebuie elaborată de uzina constructoare

Furnizorul are obligația să întocmească o documentație a tehnologiei de confecționare, care să cuprindă operațiile de debitare și prelucrare a pieselor și preasamblare în uzină.

Întreprinderea ce uzinează piesele metalice are obligația ca înainte de începerea uzinării să verifice planurile de execuție. O atenție deosebită se va da verificării tipurilor și formelor cusăturilor sudate prevăzute în proiect. În cazul constatării unor deficiențe sau în vederea ușurării uzinării (de exemplu alte forme ale rosturilor, îmbinărilor sudate precum și poziția îmbinărilor de uzină suplimentare), se va proceda după cum urmează:

- pentru deficiențe care nu afectează structura metalică din punct de vedere al rezistenței sau montajului (neconcordanța unor cote, diferențe în extrasul de materiale, etc.), uzina efectuează modificările respective, comunicându-le în mod obligatoriu și proiectantului;

- pentru unele modificări care ar afecta structura din punct de vedere al rezistenței sau al montajului, comunică proiectantului propunerile de modificări pentru a-și da avizul.

Orice modificare de proiect se face numai cu aprobarea prealabilă, scrisă, a proiectantului.

Modificările mai importante se introduc în planurile de execuție de către proiectant; pentru unele modificări mici acestea se pot face de uzină după ce primește avizul în scris al proiectantului.

După verificarea proiectului și introducerea eventualelor modificări, uzina constructoare întocmește documentația de execuție care trebuie să cuprindă:

a) Toate operațiile de uzinare pe care le necesită realizarea elementelor începând de la debitare și terminând cu expedierea lor.

b) Tehnologia de debitare și tăiere.

c) Procesul tehnologic de execuție pentru fiecare subansamblu în parte, care trebuie să asigure îmbinărilor sudate cel puțin aceleași caracteristici mecanice ca și cele ale metalului de bază care se sudează, precum și clasele de calitate prevăzute în proiect pentru cusăturile sudate.

d) Preasamblarea în uzină, metodologia de măsurare a toleranțelor la premontaj.

Procesul tehnologic de execuție pentru fiecare piesă trebuie să cuprindă:

- piese desenate cu cote, pentru fiecare reper;
- procedeele de debitare ale pieselor și de prelucrare a muchiilor, cu modificarea claselor de calitate a tăieturilor;

- mărcile și clasele de calitate ale oțelurilor care se sudează;

- tipurile și dimensiunile cusăturilor sudate;

- forma și dimensiunile muchiilor care urmează a se suda conform datelor din proiect sau, în lipsa acestora, conform SR EN ISO 9692-1/2014 și SR EN ISO 9692-2:2000;

- marca, caracteristicile și calitatea materialelor de adaos: electrozi, sârme și flexuri;

- modul și ordinea de asamblare a pieselor în subansambluri;

- procedeele de sudare;

- regimul de sudare;

- ordinea de execuție a cusăturilor sudate;

- ordinea de aplicare a straturilor de sudură și numărul trecerilor;
- modul de prelucrare a cusăturilor sudate;
- tratamentele termice dacă se consideră necesare;
- ordinea de asamblare a subansamblurilor;
- planul de control nedistructiv (Rontgen, gamma sau ultrasonic) al îmbinarilor;
- planul de prelevare a epruvetelor pentru încercări distructive;
- regulile și metodele de verificare a calității pe faze de execuție, cf. cap. 4 din STAS 767/0 - 88 și prevederile prezentului caiet de sarcini.

Regimurile de sudare se stabilesc de către întreprinderea de uzinare, pe îmbinări de probă, acestea se consideră corespunzătoare numai dacă rezultatele încercărilor distructive și analizelor metalografice realizate conform tabel 5 din C 150-99 corespund prevederilor din tabelul 6 al normativului respectiv.

Pentru fiecare marcă de oțel și poziție de sudare prevăzută a se aplica la fiecare subansamblu diferit, se va executa câte o serie de plăci de proba ce se vor stabili de către ISIM.

Procese tehnologice de execuție vor fi avizate de ISIM.

În vederea realizării în bune condițiuni a subansamblurilor sudate de serie, întreprinderea executantă va întocmi fișe tehnologice pe baza proceselor tehnologice de mai sus și SDV-urile de execuție pentru toate tipurile diferite de subansamble.

La întocmirea fișelor și procedeele tehnologice se va avea în vedere respectarea dimensiunilor și cotelor din proiecte, precum și calitatea lucrărilor, în limita toleranțelor admise prin STAS 767/0 - 88 și prin prezentul caiet de sarcini.

Dimensiunile și cotele din planurile de execuție se înțeleg după sudarea subansamblurilor. Pentru piesele cu lungimi fixe prevăzute ca atare în proiect, dimensiunile se înțeleg la + 200C.

Înainte de începerea lucrărilor, în vederea verificării și definitivării proceselor tehnologice de execuție, uzina va executa câte un subansamblu principal (cap de serie), stabilit de proiectant și ISIM, pe care se vor face toate măsurătorile și încercările necesare. Măsurătorile vor cuprinde verificări ale cordoanelor de sudură vizual și cu lichide penetrante, control radiografic al sudurilor cap la cap și control US pentru cusăturile de colț pătrunse, precum și control distructiv pe epruvete extrase din plăcile tehnologice. Se vor face, de asemenea, măsurători complete asupra geometriei subansamblului, înainte și după premontaj și se va verifica înscrierea în toleranțele prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

Rezultatele acestor măsurători și cercetări se verifică de o comisie formată din reprezentanții proiectantului, uzinei, beneficiarului, întreprinderii de montaj și ISIM.

În funcție de rezultatele obținute, comisia va stabili dacă sunt necesare măsurători și încercări distructive suplimentare și dacă subansamblul de probă (cap de serie) executat se va introduce în lucrare.

Rezultatele acestor încercări și măsurători vor fi consemnate într-un dosar de omologare al subansamblului de probă.

Subansamblele de probă se vor executa pe baza tehnologiilor de sudare elaborate de uzină și avizate de ISIM.

Procesul tehnologic de execuție pentru subansamblele de probă, care va cuprinde și tehnologiile de sudare, va fi elaborat de uzină și avizat de ISIM. După omologarea subansamblurilor de probă se vor omologa tehnologiile de sudare pentru toate tipurile de îmbinări în conformitate cu SR EN ISO 15614-8:2003.

Procese tehnologice de execuție pentru subansamblele completate și definitive în urma execuției celor de probă, vor fi aduse la cunoștința proiectantului, beneficiarului și întreprinderii de montaj.

Pe baza proceselor tehnologice definitive în urma încercărilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din "Caietul de sarcini" și standarde, toate sarcinile de execuție și condițiile de calitate ce trebuie respectate la lucrările ce revin fiecărei echipe de lucru (sortare, îndreptare, sablare, trasare, debitare, asamblare provizorie, hăftuire, sudare, prelucrare, etc.). Aceste extrase vor fi predate echipelor și prelucrate cu acestea, astfel încât fiecare muncitor să cunoască perfect sarcinile ce îi revin.

Documentația tehnică ce trebuie întocmită de întreprinderea ce montează structura metalică.

Aceasta trebuie întocmită de personal cu experiență în lucrări de montaj (ingineri, maiștri) care vor conduce montajul, ținând seama de specificul lucrării și utilajele de care se dispune, precum și de anotimpul în care se vor face lucrările de sudare la montaj.

Înainte de a începe elaborarea documentației de montaj, întreprinderea care o întocmește are obligația să verifice documentele tehnice de proiectare și de execuție în uzină și să semnaleze elaboratorului acestora orice lipsuri sau nepotriviri constatate, precum și să propună, dacă consideră necesar, unele eventuale modificări sau completări ce ar ușura montajul.

Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă :

- spațiile și măsurile privind depozitarea și transportul pe șantier al elementelor de construcții;
- organizarea platformelor de preasamblare pe șantier, cu indicarea mijloacelor de transport și ridicare ce se folosesc;
- verificarea dimensiunilor implicate în obținerea toleranțelor de montaj impuse;
- pregătirea și execuția îmbinărilor de montaj;
- verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect pentru construcția montată;
- ordinea de montaj a elementelor;
- metode de sprijinire și asigurarea stabilității elementelor în fazele intermediare de montaj;
- schema și dimensiunile halei încălzite iarna pentru completarea subansamblelor uzinate cu unele piese ce se sudează pe șantier.

MATERIALE

Materialele de baza trebuie să corespundă condițiilor prescrise în proiect (marcă, clasa de calitate) să fie însoțite de certificatele de calitate ale furnizorului materialelor și să aiba marcate pe fiecare tablă, platbandă etc. marca oțelului, clasa de calitate, numărul șarjei precum și poansonul AQ al furnizorului de material.

Folosirea laminatelor nemarcate nu este admisă.

La execuția construcțiilor metalice se folosește sortimentul de oțel :

- oțel S235 J0;
- oțel S355 J0;

Caracteristicile oțelurilor vor fi solicitate explicit în comanda de materiale către furnizorul laminatelor și nu se vor considera având aceasta calitate decât piesele anume marcate, însoțite de certificat de calitate corespunzător. Certificatele de calitate vor trebui prezentate la recepția în uzină a produselor uzinate, după care se vor păstra timp de 10 ani.

Furnizorul lucrărilor este obligat să verifice prin sondaj calitatea oțelului livrat la fiecare 200 - 500 tone livrate. Defectele de suprafață și interioare ale laminatelor trebuie să corespundă punctului 2.2. din STAS 767/0-88.

Materialele de adaos.

La execuția sudurilor manuale (hafturi și suduri definitive) se vor folosi electrozi care trebuie să corespundă standardelor pentru materiale de adaos.

Furnizorul care execută îmbinările sudate are responsabilitatea folosirii în fabricație a materialelor de adaos corespunzătoare tehnologiilor omologate.

Materialele de adaos se stabilesc de către responsabilul tehnic cu sudura al unității de execuție și se vor utiliza în așa fel încât caracteristicile mecanice de rezistență a cordoanelor de sudură să depășească cu min. 20% rezistența materialelor de baza.

Se recomandă folosirea tehnologiei de sudare în mediu de gaz protector.

Șuruburi de înaltă rezistență pretensionate (IP).

Șuruburile de înaltă rezistență vor fi din grupa de caracteristici mecanice 8.8 și 10.9 conform SR EN ISO 898-1/2002, cu piulițe din grupa de caracteristici 8 și 10 conform SR EN 20898-2 :1997 și șaibe conform STAS 8796/3 - 89.

Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a șuruburilor, piulițelor și șaibelor prin verificarea durtății Brinell. Proporția verificărilor va fi de câte un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare pe baza aceluiș certificat de calitate.

Șuruburile, piulițele și șaibele de înaltă rezistență vor fi depozitate în lăzi marcate special.

Șuruburile, piulițele și șaibele de înaltă rezistență vor fi zincate.

CONSTRUCȚIA METALICĂ EXECUTATĂ ÎN UZINĂ

Generalități

Furnizorul lucrărilor va întocmi pentru fiecare subansamblu, un proces tehnologic de execuție în așa fel încât să asigure buna calitate a lucrării.

Procesul tehnologic trebuie să cuprindă:

- piesele desenate pe repere cu toate cotele;
- dimensiunile de tăiere și procedeul de tăiere al laminatelor;
- calitățile materialului de baza ce trebuie folosit;
- modul de pregătire a marginilor pieselor ce se sudează (șanfrenarea);
- modul de preasamblare (hăftuire) a elementelor și a subasamblelor;
- procedeul de sudare cu indicarea de a se folosi pe scară largă sudarea automată și semiautomată;
- regimul de sudare;
- tipurile și dimensiunile cordoanelor de sudură;
- ordinea de execuție a cordoanelor pentru evitarea deformațiilor neadmisibile și a tensiunilor interne mari;
- ordinea de aplicare a straturilor și numărul trecerilor, unde e cazul;
- modul de prelucrare a cordoanelor;
- ordinea de asamblare;
- planul de control Rontgen, gamagrafic sau ultrasonic.

Regimurile de sudare se stabilesc de uzină pe plăci de probă, considerându-se corespunzătoare numai după efectuarea încercărilor mecanice și fizice ale cordoanelor de sudură care trebuie să corespundă cu prevederile prezentului Caiet de sarcini.

Furnizorul este direct și singur răspunzător pentru întocmirea proceselor tehnologice de execuție și sudare ale subansamblelor (care se execută în uzină), de alegerea regimurilor optime de sudare, de calitatea materialelor de adaos alese ca și calitatea lucrărilor executate, în conformitate cu planurile de execuție și prezentul Caiet de sarcini.

Executarea elementelor metalice sudate

Pregătirea laminatelor.

La alegerea lor laminatele trebuie să fie controlate din punct de vedere al calității, stării și aspectului lor, precum și al eventualelor defecte de laminare.

Pe baza numărului de șarjă imprimată pe laminate ca și pe baza buletinelor de analiză și încercări mecanice se va verifica corespondența datelor cu cerințele proiectului, standardelor și prezentului Caiet de sarcini.

Prin examinarea exterioară pe ambele fețe se va stabili starea pieselor și eventualele defecte de laminare. Laminatele ruginite, murdare de noroi, ulei sau vopsea se vor curăța înainte de prelucrare.

Laminatele cu defecte ca: stratificări, suprapuneri, sufluri, fisuri, incluziuni sau alte defecte neadmisibile, ca și cele cu abateri dimensionale peste cele admise prin standarde sau prezentul Caiet de sarcini nu vor fi folosite la execuția construcției metalice sudate.

Se poate face și un control ultrasonic, prin înțelegere între părți, în măsura în care acest lucru va apărea necesar și în funcție de posibilitățile tehnice.

Prelucrarea laminatelor fără îndreptarea lor prealabilă este admisă în cazul în care abaterile față de forma lor geometrică corectă, nu depășesc toleranțele cuprinse în standardele în vigoare (STAS 767/0 - 88) sau pe cele indicate în detaliile de execuție.

Laminatele care prezintă deformații mai mari ca cele menționate mai sus, trebuie îndreptate înainte de trasare și debitare.

Îndreptarea laminatelor se face în condițiile precizate în prescripțiile în vigoare. Îndreptarea la rece este admisă numai dacă deformațiile nu depășesc valorile din standardele pentru laminate în vigoare.

Trasarea.

Construcțiile metalice se vor executa conform detaliilor din proiect, folosind tehnologia proprie fiecărui atelier specializat.

Trasarea se va executa cu precizie de ± 1.00 mm dacă în proiect nu se prevede o precizie mai mare. Nu se admite acumularea mai multor toleranțe pe aceeași linie de cotare.

Trasarea se efectuează cu instrumente verificate și comparate cu etaloanele de control verificate oficial sau cu instalații speciale. Pe șabloane se scriu: simbolul lucrării, numărul desenului, poziția pieselor, diametrul găurilor, numărul pieselor aceleași, etc.

La stabilirea cotelor din trasare și debitare a materialelor se va ține seama că valorile cotelor din proiect să fie cele finale, care trebuie realizate după încheierea întregului proces tehnologic de uzinare. Orientarea pieselor față de direcția de laminare poate fi oricare, dacă în proiect nu se prevede altfel.

După trasare, înainte de executarea tăierii se va marca prin poansonare pe fiecare piesă trasată șarja din care face parte tabla. De asemenea, piesele vor fi marcate prin vopsire (sau poansonare) cu numărul de poziție al piesei conform proiectului sau planului de operații. Verificarea executării corecte a marcajului pe piese va fi efectuată prin sondaj de organul AQ, trasatorul nefiind scutit de răspundere.

Prelucrarea laminatelor.

Tăierea pieselor se face cu foarfeca, cu fierăstrăul, cu flacara de oxigen sau cu laser folosindu-se cu precădere tăierea mecanizată. Nu se admit tăierile și prelucrările cu arc electric.

Racordările sau degajările circulare care sunt prevăzute în proiect se vor executa obligatoriu numai prin gaurire cu burghiul sau prin tăiere cu suflai axial cu compas.

La piesele debitate sau prelucrate cu flacara, la care nu se mai fac prelucrări ale muchiilor, este obligatoriu să se curețe crusta de zgura care se formează la partea inferioară a tăieturii.

Prelucrarea muchiilor (sanfrenarea) pieselor ce trebuie îmbinate prin sudură este obligatorie și se va executa conform procesului tehnologic de execuție.

Prelucrarea muchiilor se poate executa atât cu mijloace mecanice (ex, prin aschiere) cât și mecanizat cu flacara de oxigen. După sanfrenarea cu flacara este obligatorie polizarea muchiilor sanfrenate pe o adâncime de minim 2 mm.

Nu se admite prelucrarea muchiilor manual cu flacara de oxigen.

Suprafețele tăieturilor executate cu stanta sau flacara se prelucurează prin aschiere pe o adâncime de 2 – 3 mm. Se exceptează marginile libere ale guseelor ori rigidizărilor. Marginile tăieturilor executate cu flacara, foarfeca sau laser nu mai necesită prelucrarea prin aschiere, dacă prin sudare se topesc complet sau dacă se asigură tăierii clasa de calitate 1.2.1 conform SR EN ISO 9013 : 2003.

O eventuală preîncălzire a laminatelor înainte de tăiere se va face conform prevederilor procesului tehnologic de uzinare. Crestăturile, neregularitățile sau fisurile fine rezultate dintr-o prelucrare defectuoasă cu oxigen, se înlătură prin daltuire, polizare sau rabotare. Daltuirea sau polizarea se executa cu o pantă de 1 : 10 față de suprafața tăieturii sau prin încărcare cu sudură, cu respectarea tehnologiei de sudare și acordul proiectantului.

Piesele al căror contur prezintă unghiuri intrând se gauresc în prealabil în vârful unghiului cu un burghiu având diametrul de minim 25 mm. În cazul tăierii cu o mașină de copiat, la unghiurile intrând trebuie asigurată o racordare cu diametrul de minim 25 mm, urmată de polizare.

Pe fiecare piesă tăiată dintr-o tablă se va aplica un marcaj prin vopsire și poansonare, prin care se notează :

- numărul piesei conform marcii din desenele de execuție și eventual indicativul elementului la care se folosește ;
- marca și clasa de calitate a tablei;
- numărul lotului din care provine.

Tipul îmbinării trebuie prevăzut în proiect. Uzina trebuie să examineze aceste tipuri și să facă proiectantului propuneri de modificări, dacă prin acestea se ușurează execuția, fără a modifica calitatea cusăturii. Geometria rosturilor (unghiul, mărimea muchiilor netesite, deschiderea rosturilor, etc.) ca și forma prelucrării muchiilor în vederea sudării se alege de uzina funcție de tipul îmbinării prevăzute în proiect, de procedeul de sudare folosit și de grosimea pieselor, ținând seama de prevederile din SR EN ISO 9692-1/2014 pentru sudarea cu arc electric învelit. Aceste forme trebuie prevăzute în tehnologia de sudare întocmită de uzina.

Toate piesele care în urma procesului de tăiere cu flacara au suferit deformări mai mari decât cele indicate în prezentul Caiet de sarcini vor fi supuse îndreptării. Îndreptarea se va putea face la laminorul de planat sau prin încălzire locală. Temperatura tablei în zonele încălzite local va fi de cca. 600° C. Ea va fi obligatoriu controlată.

În cazul îndreptării prin încălzire locală se interzice răcirea forțată a zonelor încălzite (de exemplu cu jet de apă sau aer).

Gaurirea se face după operațiile de îndreptare și sudare. Ea se poate face și înaintea acestor operații dacă se asigură condițiile de calitate și coincidența gaurilor din piesele care se suprapun.

Dimensiunile pieselor tăiate trebuie astfel realizate încât după sudarea definitivă să nu se depășească abaterile admise.

Controlul calitatii după debitare, îndreptare și prelucrarea muchiilor.

Organul AQ are obligația să verifice următoarele:

- existența pe piese a marcajului corect și vizibil;
- dimensiunile pieselor debitate în limitele toleranțelor;
- curățirea completă a crustei de zgura, care se formează pe partea inferioară a tăieturii;
- planeitatea suprafețelor și rectilinitatea marginilor pieselor după îndreptare, în limitele toleranțelor;
- execuția corectă a sanfrenului la piesele ce necesită această prelucrare.

Nu se admite trecerea la alte operații a pieselor care:

- sunt necorespunzătoare dimensional;
- nu au marcajul corect și vizibil;
- prezintă defecte de tăiere ce nu pot fi remediate.

Asamblarea.

Operatii premergatoare asamblarii.

Piese care urmeaza a fi asamblate trebuie sa aiba suprafetele uscate si curate. Se interzice asamblarea pieselor ude, acoperite cu ghiata, unsoare, noroi, rugina etc. prezentând exfolieri.

Marginile pieselor care se sudeaza vor fi polizate pe o latime de 20 - 30 mm pe ambele fete pentru îndepartarea completa a tunderului si ruginii.

Piese care prezinta muscaturi rezultate prin oprirea accidentala a procesului de taiere cu flacara, vor fi remediate înainte de asamblare.

Asamblarea pieselor în vederea sudarii (asamblare provizorie).

Asamblarea pieselor se va executa cu ajutorul dispozitivelor de asamblare, sudare. Constructia acestor dispozitive trebuie sa asigure precizia de asamblare a pieselor în limitele toleranțelor admise de prezentul Caiet de sarcini si sa nu împiedice deformarea libera a pieselor precum si executarea lucrarilor de sudare în bune conditii.

La asamblare nu se admite prinderea cu sudura pe suprafetele tablelor a dispozitivelor de tragere.

Asamblarea în vederea sudarii automate sub flux a îmbinarilor cap la cap se poate face direct pe dispozitivul de sudare sub flux cu strângere electromagnetica.

În perna se va pune flux de aceeași calitate cu cel întrebuințat la sudarea otelului respectiv. Fluxul va trebui sa îndeplinească conditiile prevazute. Nu se admite folosirea în perne a unui strat de umplere a pernei de alta calitate si depunerea numai la suprafata a unui strat redus ca grosime din fluxul cu care se sudeaza.

Asamblarea trebuie facuta astfel ca dupa sudarea definitiva sa rezulte subansamble cu dimensiuni corecte.

Eventualele abateri la asamblarea pentru sudare trebuie sa se încadreze în cele prevazute în acest Caiet de sarcini.

Neregularitatile si deformatiile locale pe care le prezinta o piesa si care depasesc pe cele prevazute în acest Caiet de sarcini, trebuie sa fie înlaturate prin prelucrare, realizându-se racordarea lina de la portiunea prelucrata la cea neprelucrata.

La asamblare tolerantele sunt cele din STAS 767 / 0 - 88.

Controlul calitatii dupa asamblarea si prinderea provizorie.

Înainte de operatia de sudare, se vor verifica toate dimensiunile subansamblor.

Se vor controla toate prinderile de sudura (haftuirile). Acestea vor fi controlate de organul AQ din schimbul respectiv. Se va proceda la examinarea amanuntita a fiecarei prinderi, folosind în acest scop lampi electrice si lupe cu o putere de marire de 2,5 ori.

Daca se constata fisuri în cordoanele de prindere a unor îmbinari cap la cap, se vor îndeparta complet cordoanele de prindere fisurate, prin craituire arc-aer, urmata de o polizare pâna la îndepartarea completa a urmelor lasate de arcul electric (de la craituire) pe materialul de baza.

În cazul unor fisuri în cordoanele de prindere a unor îmbinari de colt acestea se vor elimina prin polizare sau craituire mecanica (se elimina complet cordoanele cu fisuri). Curatirea mecanica va fi urmata obligatoriu de polizare.

Dupa polizarea portiunilor în care au existat haftuiri cu fisuri este obligatoriu sa se faca un control amanuntit a acestor zone atât vizual cât si cu lichide penetrante.

Sudarea subansamblor metalice.

Generalitati

Executarea unor îmbinari sudate de buna calitate este conditionata de:

- folosirea unor laminate de buna calitate lipsite de defecte ca: stratificari, suprapuneri, sufluri, fisuri, incluziuni;

- curatirea de impuritati (grasimi, vopsea, rugina etc.) a laminatelor în zona îmbinarii;

- uscarea zonelor din table pe care se aplica sudarea;

- folosirea unor materiale de adaos (electrozi, sârma, flux) corespunzatoare materialului de baza ce se sudeaza;

- respectarea la stabilirea regimului de sudare a energiei liniare minime de sudare prescrisa pentru fiecare tip de îmbinare;

- sudarea în plan orizontal a îmbinarilor cap la cap, respectiv sudarea în jgheab a îmbinarilor de colt;

- sudarea în stare nerigidizata a îmbinarilor pentru evitarea concentrarii tensiunilor, prin folosirea unei ordini

de asamblare si sudare corecte.

Sudarea subansamblelor metalice se va executa în hale închise la o temperatura de minim + 5°C. Locurile de munca vor trebui sa fie lipsite de curenti permanenti de aer care ar influenta asupra calitatii sudurilor.

Daca din anumite motive este necesar sa se execute în aer liber unele îmbinari manuale, de lungime mica, aceasta se va efectua sub directa îndrumare a inginerului sudor al sectiei. Vor trebui luate masuri speciale pentru protejarea locului de sudare si al sudorului, de vânt, ploaie, zapada, care ar împiedica buna executie a lucrarilor.

În aceste conditii sudarea pieselor metalice este admisa si la o temperatura sub + 5°C dar nu mai mica de - 5°C si numai pentru piese cu grosimi sub 24mm, executate din laminate de otel cu cel mult 0,18%C. Înainte de sudarea se vor preîncalzi muchiile pieselor ce se sudeaza la temperatura de 100 - 150°C.

Pentru piese cu grosimi mai mari de 24 mm si cu continut în carbon mai mic de 0,18%, muchiile vor fi preîncalzite la o temperatura de 150-200°C. Racirea zonelor sudate se va efectua astfel ca temperatura de 100°C a pieselor sa se stinga nu mai devreme de 30 min. de la temperatura sudarii. Aceasta se poate realiza prin protejarea zonelor sudate cu placi de azbest sau prin micșorarea vitezei de racire folosind flacara gaz-aer. Personalul care se ocupa cu racirea lenta a îmbinarilor sudate va fi special instruit.

La sudare se vor folosi electrozi, care se vor usca obligatoriu la o temperatura de 250 - 300°C timp de minim 1 ora.

Port-electrozii (clestii), cablurile si modul de realizare a contactului de masa vor corespunde prevederilor.

Utilajul folosit la sudarea automata si semiautomata trebuie sa asigure stabilitatea regimurilor de sudare fixate în proiectul procesului tehnologic, cu urmatoarele tolerante:

- la viteza de sudare $\pm 10\%$;
- la intensitatea curentului de sudare $\pm 3\%$;
- la tensiunea arcului voltaic $\pm 5\%$.

Unele oscilatii izolate de scurta durata ale aparatelor de masurat nu vor fi considerate ca o nerespectare a regimului stabilit, daca aceste oscilatii nu au un caracter periodic si nu dauneaza calitatii cordoanelor de sudura executate.

Operatii premergatoare sudarii.

Regimurile de sudare se stabilesc în uzina de catre laboratorul de sudura, pe baza de încercari. Scopul stabilirii unui regim de sudura normal, este obtinerea unei calitati bune a îmbinarilor sudate. Îndeosebi se urmareste:

- realizarea caracteristicilor mecanice corespunzatoare;
- patrunderea corespunzatoare în materialul de baza;
- patrunderea la radacina;
- lipsa defectelor (fisuri, pori, incluziuni, etc.).

La stabilirea regimului de sudare se va avea în vedere modul de prelucrare a marginilor recomandate pentru sudura manuala si pentru sudura automata. Încercarile pentru stabilirea regimului de sudare trebuie sa se faca pe piese care nu mai folosesc ulterior însa cu material de baza si de adaos de aceeasi calitate cu cele care se folosesc la sudarea subansamblelor metalice.

Regimurile stabilite se mentin atâta timp cât nu se schimba unul din factorii: marca materialului de baza, marcile materialelor de adaos, procedeele de sudare.

Laboratorul de sudura va comunica sectorului de sudura si serviciului AQ regimul optim de sudura pentru fiecare tip de cordon.

Toate sudurile manuale, automate si semiautomate se executa cu folosirea placutelor terminale.

-Pentru îmbinari de colt se vor prevedea, la ambele capete ale cordonului, placute terminale în forma de T.

-Pentru îmbinarile cap la cap se vor aseza, la ambele capete ale cordonului placute terminale. Placutele terminale vor fi sanfrenate la fel cu piesele ce se îmbina.

În cazurile în care nu este posibila asezarea placutelor terminale trebuie sa se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudura.

Dupa terminarea operatiilor de sudare, placutele terminale trebuie îndepartate iar capetele codoanelor se vor prelucra. Îndepartarea placutelor terminale se va face numai prin taierea cu flacara. Nu se admite îndepartarea lor prin lovire. Pentru efectuarea încercarilor mecanice necesare controlului calitativ al îmbinarii respective se vor executa placi de proba din material de baza de aceeasi calitate cu cel al pieselor ce trebuie sudate, având aceleasi grosimi cu muchiile prelucrate în acelasi mod.

Îmbinarile cap la cap la care se vor folosi placi de proba pentru încercari mecanice se stabilesc de comun acord între proiectant si furnizor.

Placile pentru probe vor avea poansonat pe ele un numar pentru a putea indentifica locul unde au fost extrase, numar care va corespunde cu cel din procesul tehnologic.

Placile de proba se vor suda în acelaesi conditii în care se executa îmbinarea si de catre acelasi sudor, care își va imprima poansonul pe placa.

Controlul subansamblelor înainte sudarii.

Înainte de sudare fiecare îmbinare va fi controlată de către maestrul din schimbul respectiv și de către organul AQ.

Nu se va permite începerea sudării dacă:

- fiecare piesă a subansamblului nu are marcat numărul sarjii și numărul poziției sale din planul de operații;
- ansamblurile și prinderile nu corespund cu planurile de execuție, cu prevederile procesului tehnologic și cu indicațiile din prezentul Caiet;
- sunt depășite toleranțele de prelucrare, sanfrenare sau asamblare, specificate în prezentul Caiet;
- muchiile care se sudează și zonele învecinate nu sunt curate. Se va verifica și curățirea zgurii hafturilor;
- placutele terminale nu sunt bine așezate sau au dimensiuni mai mici decât cele indicate în procesul tehnologic;
- rosturile au localități mai mari decât cele admise;
- îmbinările cap la cap ale pieselor ce se montează și care au fost sudate înainte de asamblare nu au fost controlate sau nu corespund clasei de calitate prescrisă.

Rosturile mai mari ca cele admise trebuie micșorate înainte de începerea operației de sudare a îmbinărilor respective. Aproximarea pieselor se va face prin tăierea hafturilor. Dacă micșorarea rosturilor nu se poate realiza prin apropierea pieselor, este necesar să se facă încălcarea lor prin sudură. Nu se admite sub nici un motiv introducerea în rost a unor adaosuri formate din sârma, electrozi, etc.

Sudarea propriu-zisă.

Se interzice amorsarea arcului electric pe suprafețele ce nu se acoperă ulterior cu sudură. Se vor lua măsuri să nu se producă deteriorări ale pieselor prin stropiri de metal topit.

Se interzice răcirea forțată a sudurilor. Zgura de sudură se va îndepărta numai după răcirea normală a acestora. La sudarea automată și semiautomată, îndepărtarea fluxului trebuie să se facă la o distanță de cel puțin 1 m de arc voltaic.

La sudurile cap la cap, înainte de sudarea pe față a doua, rădăcina primei suduri se va curăța prin craituirea mecanică sau prin procedeul arc-aer până se obține o suprafață metalică curată. În cazul folosirii procedeului aer-arc este obligatoriu să se polizeze suprafețele rostului până la îndepărtarea completă a materialului ars.

Sudurile de prindere (haftuire) se acoperă întodeauna complet cu cordonul propriu-zis pentru a evita suprapunerea mai multor cratere de încheiere. În acest scop primul strat va începe întodeauna de la sudura de prindere pentru a putea acoperi complet eventualele cratere, realizându-se cordonare fără îngroșări bruște în dreptul hafturilor.

Sudarea va începe și se va termina obligatoriu pe placutele terminale.

Straturile de sudură se vor depune unul după altul fără ca zona îmbinării să se răcească. Totuși temperatura stratului depus anterior nu va depăși 200°C. (La îmbinările scurte, se va lăsa pentru răcire un timp de 5-6 minute între două straturi succesive de sudură).

Sudarea manuală.

Electrozii pentru sudură manuală se vor alege în funcție de marca oțelului.

Se vor avea în vedere următoarele:

- În timpul sudării, arc electric se menține cât mai scurt, efectuând mici pendulări perpendiculare la direcția de sudare. Se interzice efectuarea unor pendulări mari, prin care la fiecare strat depus să se acopere întregul rost de sudare. Ultimul strat se va putea executa cu acoperirea întregului rost;

- La îmbinări de colț sensul de sudare se va păstra de regulă de la mijlocul subansamblului către capete. Se recomandă ca sudurile de colț lungi să fie executate simultan de doi sudori începând de la mijloc spre capete;

- La stabilirea regimului de sudare se va avea în vedere alegerea diametrelor de electrozi astfel ca să se asigure o patrundere bună la rădăcina îmbinării;

- Sudarea manuală a îmbinărilor cap la cap se va executa de preferință în plan orizontal;

- Numărul de straturi la îmbinările cap la cap se va stabili prin procesul tehnologic și va fi în funcție de marca oțelului.

- Fiecare strat de sudură la îmbinările cap la cap se va depune în mod obligatoriu de la un capăt spre celălalt.

Nu se admite sudarea de la cele două capete spre centru.

Fiecare strat se va depune în sens invers celui parcurs pentru depunerea stratului precedent.

Sudarea automată.

Materialele de adaos (sârma, flux) să îndeplinească condițiile prevăzute de prescripțiile în vigoare.

Îngroșările rezultate la începerea și încheierea cordonelor se vor netezi prin polizare (în cazul când nu a fost posibilă așezarea pe placute la capetele sudurilor).

Sudarea automată a îmbinărilor de colț se va executa orizontal în jgheab, asigurându-se patrunderea necesară.

La depunerea unui strat de sudură trebuie să se asigure executia stratului respectiv fără a fi necesară întreruperea

procesului de sudare.

Dacă în mod accidental se întrerupe procesul de sudare al unui strat, el se va relua în mod obligatoriu în același sens și cât mai repede.

La fiecare cordon de sudură de rezistență sudorul trebuie să imprime poansonul sau pe metalul de bază în locuri vizibile la circa 50 mm distanță de axul cusăturii și anume la mijlocul lungimii la cordoane de 1 m și de la început și sfârșit la cordoane mai lungi de 1 m.

Sudurile se vor executa fără porii, incluziuni, lipsuri de topire etc. Suprafața cusăturilor trebuie să fie cât mai netedă și uniformă. Se vor evita creștăturile de topire de la marginile cordoanelor de sudură iar craterele se vor completa cu sudură. Nu se admite matarea sudurilor.

Toate cordoanele de sudură se vor executa cu dimensiunile prevăzute în procesul tehnologic în conformitate cu proiectul de execuție

Controlul operațiilor de sudare și a îmbinărilor sudate.

Controlul operațiilor de sudare și a îmbinărilor sudate se execută în fazele principale ale procesului de sudare, după cum urmează:

Controlul materialelor de adaos - acestea vor trebui să corespundă prescripțiilor standardelor și normativelor în vigoare. În timpul execuției se va urmări folosirea corectă a materialelor de adaos, păstrarea și uscarea lor în bune condițiuni. Materialele necorespunzătoare sau cele care prezintă dubii nu vor fi folosite la sudare.

Controlul procesului de sudare - în timpul procesului de sudare se va verifica respectarea întocmai a prescripțiilor din procesul tehnologic și proiectul de execuție. Se va verifica respectarea aplicării corecte a procedurilor indicate, a ordinii de asamblare și sudare, a regimului de sudare.

Cordoanele de sudură se vor verifica:

- între straturi vizual, cu lupa, iar în caz de dubii și cu lichide penetrante;
- cordoanele finale- vizual, cu lupa, cu lichide penetrante (în caz de dubii) și cu instrumente de măsurat.

Prelucrarea după sudare.

După sudare, cordoanele de sudură se vor prelucra conform indicațiilor din proiect și procesul tehnologic.

Prelucrarea se va face în general prin polizare sau aschiere urmată de polizare. Rizurile rezultate din polizare vor fi paralele în direcția efortului în piesa respectivă. Este interzisă prelucrarea finală perpendicular pe direcția efortului.

Condiții de calitate ale pieselor, elementelor, subansamblurilor și cusăturilor sudate

a) Abateri dimensionale ale pieselor elementelor și subansamblurilor sudate.

Dimensiunile specificate pe desenele de execuție corespund temperaturii de + 20°C.

Pentru măsurători făcute la alte temperaturi se vor face corecturile necesare, coeficientul de dilatare termică liniară fiind $\alpha = 12 \times 10^{-6}$.

Abaterile limita de la forma și dimensiunile pieselor și subansamblurilor sudate sunt cele specificate în STAS 767/0 -88 pct. 2.3.1 ... 2.3.5 și anume tabelele 1, 2 și 3, cu următoarele limitări și precizări :

- abateri limita la lungimea pieselor secundare : +2 ... -4 mm
- abateri limita la lungimea grinzilor principale :
 - până la deschideri de 9 m inclusiv : +0 ... -4 mm
 - la deschideri mai mari de 9 m : +0 ... -6 mm
- abateri limita la stalpi frezați (cu lungimea între 4, 5 și 9 m) : ± 2 mm.
- abateri limita la stalpi cu capetele nefrezate, însă prelucrate pentru sudare: +2 ... -4 mm.

Lungimile de la punctele de mai sus se înțeleg măsurate între fetele exterioare prelucrate ale sudurilor, care vor avea formele și dimensiunile din SR EN ISO 9692-1/2014 sau din procesele tehnologice, cu toleranțele prescrise în acestea. Dacă lungimile rezultă mai mari, ele se vor prelucra cu discuri abrazive, iar dacă rezultă mai mici, se va proceda conform pct. 4.7.1.4. d și art. 2.3.5.2 din STAS 767/0 -88.

- înclinarea limita Δ_1 a talpii superioare a grinzilor dublu T conform numărului 1 din tabel 1 din STAS 767/0-88;

- pe porțiunea pe care se sudează placile cutate sau în dreptul îmbinărilor cu alte piese așezate deasupra:
 $\Delta_{\max} = 0,005 B$ dar cel mult 1 mm;
- în celelalte porțiuni ale grinzilor : $B/40$ dar cel mult 5 mm.
- deformația limita în ciuperca Δ_1 , conform numărului 2 din tabel B
- pe porțiunile pe care se sudează gujoanele sau în locurile de îmbinare cu alte piese pozitionate deasupra

elementului :

$$\Delta_1 \leq 0,005 C \text{ dar cel mult } 1 \text{ mm};$$

- in celelalte portiuni ale grinzilor : 0,025 B dar cel mult 5 mm.

Pentru a respecta toleranta la deformarea "in ciuperca" se recomanda ca talpile superioare ale grinzilor principale sa fie predeformate invers la rece, inainte de sudare.

In vederea realizarii corespunzatoare a rosturilor de montaj intre subansamble si tronsoane, abaterile la inaltimea si latimea acestora pe zonele de montaj : conform numarului 13 si 14 din tabel B : +2 ... -3 mm.

Exceptie fac distantele dintre fetele interioare ale stalpilor intre care se monteaza grinzi fara rosturi in lungul lor, care trebuie sa fie de cel mult ± 2 mm; aceste tolerante trebuiesc respectate pe inaltimea pe care se face imbinarea intre stalpi si grinzi.

Pentru restul abaterilor limita se respecta prevederile din tabelul 3.a, iar pentru tolerantele de aliniere cele din SR EN ISO 13920 - 1998.

b) Conditii de calitate ale cusaturilor sudate.

Indiferent de tipul imbinarilor si forma cusaturilor, calitatea cusaturilor sudate se verifica dimensional, vizual prin examinarea exterioara si cu lupa, prin ciocanire, cu lichide penetrante, exceptional si prin sfredelire.

Cusaturile cap la cap avand nivelul B de acceptare al sudurilor sau la acelea indicate in planul de radiografiere, calitatea cusaturilor se verifica si prin metode nedistructive (cu radiatii penetrante sau mixte si cu ultrasunete).

Conditile de calitate pentru taierea marginilor si prelucrarea rosturilor, corespunzatoare claselor de calitate din proiect, sunt cele din tabelul 3 din Normativul C 150 -99.

Nivelurile de acceptare a defectelor in imbinarile sudate sunt cele din Tabelul 6 din Normativul C 150 -99 pentru cusaturi cap la cap si de colt.

Controlul calitatii.

Controlul de calitate al subansamblurilor si al imbinarilor lor sudate se face de catre organele competente ale furnizorului.

Controlul se va face vizual si prin masuratori dimensionale.

La acest control nu trebuie depasite tolerantele admisibile din STAS 767/0 -88.

Se va da o deosebita atentie la respectarea tolerantelor in locurile de imbinare cu alte elemente.

Furnizorul lucrarilor va face prin sondaj incercari la rupere pe epruvete din materialul de baza folosit (otelul) si incercari pe epruvete sudate, conform SR EN 4136/2011 .

Remedierea defectelor.

Remedierile defectelor constatate pe fiecare faza de executie sau la controlul final al unui subansamblu, in vederea aducerii la forma si dimensiunile din proiect sau a realizarii clasei de calitate a cusaturilor sudate prevazute in proiect sau in procesele tehnologice de sudare se stabilesc de inginerul sudor al uzinei responsabil cu lucrarea.

In cazul aparitiei mai frecvente a unor defecte neadmise, uzina impreuna cu organul de supraveghere vor stabili cauzele lor si vor propune solutii de remediere care vor fi analizate si avizate de comisia ISIM, proiectant si beneficiar.

Defectele din cusaturile greu accesibile se remediază pe baza unei tehnologii de remediere ce urmeaza sa fie stabilita de inginerul sudor, tinand seama si de prevederile prezentului caiet de sarcini si Normativul C 150 -99.

Tehnologia va fi avizata, iar executarea lucrarilor se va face sub conducerea si supravegherea directa a inginerului sudor.

Se admit steluiri locale ale cusaturilor marginale si urmelor de amorsare a arcului electric, care nu depasesc 5 % din grosimea pieselor sudate.

Crestaturile marginale, denivelari mai mari sub cota sau cratere neumplute mai adanci se vor poliza si umple cu sudura, trecerile de la sudura la materialul de baza urmand sa fie racordate lin si netezite prin polizare in directia eforturilor principale.

Se interzice lasarea unor denivelari mari sau rizuri perpendiculare pe directia eforturilor.

Remedierea porilor izolati sau a incluziunilor izolate, avand dimensiuni mai mari ca cele admise se face prin excavare cu pereti inclinati de 1/20 ... 1/50 si apoi resudare.

Remedierile defectelor interioare ca incluziuni, nepatrunderi, etc. din cusaturile sudate se fac prin inlaturarea portiunii cu defecte si resudare.

Inlaturarea acestor portiuni se poate face prin :

- polizare sau taiere cu discuri abrazive;
- rabotare;
- daltuire sau crauire cu daltă pneumatica;
- taiere prin procedeul arc - aer.

Dupa indepartarea portiunii cu defect, locul se polizeaza si se examineaza cu ochiul liber si cu lupa, de maistru, inginer sudor pentru a se convinge ca intregul defect a fost eliminat, dupa care se face resudarea portiunii excavate. Tehnologia de resudare care trebuie sa asigure deformatii si tensiuni interne minime, se stabileste de inginerul sudor. Dupa resudare, locul se curata de zgura si se examineaza din nou pentru a exista convingerea ca lucrarea a fost corect executata.

In cazul cusaturilor cap la cap, radiografiate initial, se face o noua radiografie sau o examinare cu ultrasunete pentru a exista siguranta ca defectul a fost complet eliminat.

Racordarea sudurii de remediere cu metalul de baza si cusatura initiala se face prin polizare.

Nu se admit mai mult de doua remedieri in acelasi loc.

Toate remedierile se insemna cu vopsea pe piesa remediata si se trec in "fisele de urmarire a executiei".

Tehnologiile de indreptare a pieselor deformate prin sudare sau alte cauze, peste tolerantele admise, se stabilesc de inginerul sudor si se executa sub supravegherea si raspunderea acestuia.

In general indreptarea se face la cald la temperaturi controlate in jur de 600°C si prin presare usoara. Se interzice indreptarea la temperaturi la cald - albastru (200° 300°C) sau prin ciocanire.

In cazul indreptarii de piese si subansamble, locurile indreptate se marcheaza pe piese si se noteaza in fisierele de urmarire a executiei.

Marcare.

Fiecare subansamblu sau elemente de constructie gata de a fi expediat la santier, se va marca cu vopsea rezistenta la intemperii.

Subansamblele sau elementele constructiilor metalice vor avea notate:

- tipul elementului - conform denumirii din proiect;
- numarul de ordine de fabricatie (numerotat de la 1 la numarul total);
- pozitia piesei sau subansamblului in ansamblul piesei (stanga, dreapta, centrala, marginala).

Pentru piesele mici care se livreaza detasat se va nota tipul elementului, numarul de pozitie al piesei (in extrasul de laminate) si eventual planşa cu detalii.

Preasamblarea.

Fiecare parte de obiect va fi preasamblata in uzina, se va verifica colinearitatea barelor, respectarea tolerantelor de asamblare, se va marca si apoi se va expedia dupa dezasamblare si coletare.

La coletare se va tine seama de gabaritele de transport CF sau AUTO.

Certificat de calitate.

Pentru fiecare piesa sau subansamblu care paraseste uzina, se va elibera un certificat de calitate care sa ateste ca subansamblu este calitativ si dimensional corespunzator proiectului si Caietului de sarcini.

Nu se va primi nici un subansamblu fara sa fie insotit de certificatul de calitate respectiv.

Depozitare si transport.

Depozitarea si transportul subansamblelor sau a pieselor detasate finite, se va face atat la uzina cat si in drum spre santier, in asa fel incat acestea sa nu se deformeze, apa sa nu stagneze pe piesele metalice iar partile neprotejate prin vopsire sa fie aparate de rugina.

Protectia constructiilor metalice contra coroziunii.

Pregatirea suprafetelor pentru vopsire cuprinde:

- indepartarea mizeriei prin periere cu peria de sarma, spalare cu apa, stergerea cu carpe, bumbac, calti, uscarea cu aer cald
- indepartarea grasimilor, uleiurilor prin degresare
- pregatirea sudurilor prin polizare, frezare, etc.
- indepartarea oxizilor si a tunderului prin procedee mecanice (polizare, sablare)
- indepartarea micilor defecte de suprafata (porozitati, denivelari) prin acoperire cu sudura si steluire

Protejarea suprafetelor metalice se face imediat dupa pregatirea suprafetelor si nu trebuie sa depaseasca 3 ore de la terminarea curatirii fiecarei portiuni de suprafata a elementului care se protejeaza.

In uzina se executa grunduirea elementelor metalice cu doua straturi de grund.

Nu se vopsesc si nu se protejeaza cu alte produse suprafetele si gaurile imbinarilor cu buloane, suprafetele din

vecinătatea îmbinarilor de montare prin sudură.
După terminarea montării se aplică ultimul strat exterior de vopsea.

CONSTRUCTIA METALICA. EXECUTIA PE SANTIER

Asamblarea si montajul constructiilor metalice confectionate în uzina.

Furnizorul lucrarilor de montaj nu va receptiona constructiile metalice confectionate în uzina decât numai dacă sunt însoțite de un certificat de calitate.

Organele de control tehnic ale furnizorului vor verifica prin sondaj calitatea pieselor metalice confectionate în uzina și respectarea proiectului, prezentului Caiet de sarcini și reglementările tehnice în vigoare.

Înainte de asamblarea subansamblurilor vor fi verificate.

În afara depozitului, în imediata apropiere a locului de montare se vor amenaja platforme pentru lucrarile de pregătire în vederea montării.

Procesul tehnologic de asamblare și sudare a tronsoanelor pe santier va fi stabilit de organele tehnice ale furnizorului, în conformitate cu proiectul și Caietul de sarcini.

Sudorii.

Sudorii care execută îmbinarea tronsoanelor pe santier, sudurile de montaj, vor trebui școlarizați și instruiți și apoi supuși unor probe practice executate în poziția în care vor suda pe santier după care vor fi autorizați să execute numai acele cordoane de sudură pentru care au dovedit însușirea cunoștințelor teoretice și practice.

Autorizarea se va face pe baza Instrucțiunilor ISCIR în vigoare de către serviciul tehnic al furnizorului și se va consemna în scris.

Fiecare sudor autorizat va avea un poanson cu un număr înregistrat la AQ, cu care va marca fiecare cordon de sudură executat de el.

Nu se admite a se folosi la executia lucrarilor de sudare a sudorilor neautorizați sau care să nu folosească poansonul de marcaj.

Sudura

La executia cordoanelor de sudură pe santier, se vor respecta condițiile din prezentul Caiet de sarcini.

Îmbinări cu suruburi

Îmbinările cu suruburi IP se execută conform prevederilor din "Instrucțiunile tehnice C133-82". În prezentul proiect suruburile IP lucrează la întindere în tijă sau la preslune pe gaură. Gaurile sunt cu 2 mm mai mari față de diametrul surubului.

Pretensionarea suruburilor se va face prin strângerea piulitelor la un moment egal cu 50% din momentul de strângere, pentru faza finală, moment de strângere indicat în C133-82.

Calitatea îmbinarilor se controlează prin măsurarea momentelor de strângere cu cheia dinamometrică, și prin sondaj cu metoda « unghiului de strângere », conform prevederilor din "Instrucțiuni tehnice" C 133-82.

Suprafețele pieselor care urmează să fie în contact după realizarea îmbinării cu suruburi IP se protejează împotriva coroziunii la fel ca întreaga construcție metalică (nu sunt necesare măsuri speciale de finisare).

Executia îmbinarilor cu suruburi IP se face numai cu lucratori atestați. Atestarea se referă atât la conducătorul lucrării cât și la maistri, șef de echipă și muncitori calificați care execută astfel de îmbinări.

Materiale.

Se vor folosi calitățile de oțel specificate pe planșe :

- OL 37.3 – SR EN 10025-1/2005 clasa I-a de calitate
- OL 52.3 - SR EN 10025-2/2004 clasa I-a de calitate

Toleranțele la executia asamblării elementelor de construcție la montaj sunt cele din STAS 767/0 – 88 și prezentul Caiet de sarcini.

Controlul executiei.

Furnizorul va asigura prin organe competente, controlul tehnic neîntrerupt al operațiunilor de asamblare și montaj și recepția asamblării fiecărui subansamblu sau element, atât la sol cât și la montaj.

Controlul operatiunilor de asamblare si montaj se vor face vizual si prin masuratori dimensionale. Se vor verifica dimensiunile, forma si calitatea cordoanelor de sudura de la îmbinarea fiecarui element, respectarea toleranțelor la asamblare si a celor de montaj.

Lucrarile de montaj si de sudare pe santier vor fi urmarite si receptionate, pe faze de executie, de un delegat permanent al clientului.

Caietul de evidenta a montajului constructiilor metalice.

Furnizorul lucrarilor este obligat sa întocmeasca si sa tina la zi, "Caietul de evidenta a constructiilor metalice". Este preferabil ca acest caiet sa fie întocmit de o singura persoana.

Acest caiet este o piesa indispensabila pentru operatiunea de receptie partiala sau totala a lucrarii.

Se atrage atentia ca proiectantul nu va semna nici un act de receptie daca acest caiet nu este completat cu toate datele necesare, pentru toate acele parti de lucrare care se receptioneaza.

Dupa receptie acest caiet va fi predat Clientului care îl va pastra anexat la "Cartea Constructiei".

RECEPTIA LUCRARILOR.

La receptia lucrarilor de constructii se vor verifica: corectitudinea executarii îmbinarilor sudate, precum si corectitudinea asamblării tronsoanelor metalice pe santier.

Se va verifica corectitudinea executarii protectiei anticorozive la constructiile metalice.

DISPOZITII FINALE.

În timpul executiei lucrarii se vor retine toate documentele necesare întocmirii cartii constructiei, respectiv: proiectul care a stat la baza executiei, dispozitiile de santier emise pe parcursul executarii lucrarii, procesele verbale de receptie calitativa si de lucrari ascunse întocmite pe parcursul executiei, precum si certificatele de calitate ale materialelor folosite, buletine de încercari, etc.

Eventualele remedieri necesare, se vor executa numai cu avizul sau sprijinul proiectantului.

INTRETINEREA CONSTRUCTIEI.

În timpul exploatarei, beneficiarul va urmări ca elementele constructiilor sa nu fie încarcate peste limitele admise în proiect.

Depunerile de industrial vor fi înlăturate la intervale regulate astfel încât acestea sa nu depaseasca limitele admise. Înlăturarea depunerilor de praf se va face pe baza unui program întocmit în acest sens de beneficiar.

Periodic se va face o verificare tehnica a starii constructiei. Dupa evenimente cu caracter exceptional (cutremure, incendii, explozii, avarii datorate procesului de exploatare, etc.) se va face în mod obligatoriu verificarea starii tehnice a constructiei.

PRESCRIPTII GENERALE DE EXECUTIE PENTRU SUBANSAMBLE SUDATE DIN OTEL CARBON, SLAB ALIATE

a) Constructiile sau elementele de constructii aferente utilajelor si instalatiilor se executa cu respectarea prescriptiilor prevazute în STAS 767/0-1988 - *Constructii din oțel - Conditii tehnice generale de calitate*.

b) La prelucrările prin talere, a elementelor componente ce se sudeaza, se va respecta: (în lipsa prevederilor din documentatie) clasa II A conform SR EN ISO 9013 : 2003 - *Taiere termica. Clasificarea taiurilor termice. Specificatii geometrice ale produselor si tolerante referitor la calitati*.

c) Forma si dimensiunile rosturilor de sudura executate cu procedee de sudare manuala se vor încadra în prevederile SR EN ISO 9692-1/2014 - *Sudarea cu arc electric cu electrod învelit, sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector si sudarea cu gaze prin topire. Pregatirea pieselor de îmbinat din oțel*.

d) Abaterile limita la dimensiunile fara toleranta ale îmbinarilor sudate se vor încadra în prevederile SR EN ISO 13920 : 1998 - *Sudare. Tolerante generale pentru constructii sudate. Dimensiuni pentru lungimi si unghiuri. Forme si pozitii*.

e) La executia îmbinarilor sudate se vor respecta prevederile SR EN ISO 15614-1/2004 - *Specificatia si calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Partea 3 : Verificarea procedurii de sudare cu arc electric a oțelurilor*.

- Tipurile de îmbinari sudate prevazute în documentatie sunt obligatorii pentru executant.

- Materialul de aport va fi în conformitate cu cerintele tehnologice stabilite de catre executant si compatibil cu materialul de baza al subansamblelor.

- Stabilirea tehnologiei de sudare, alegerea electrozilor, proiectarea SDV-urilor pentru respectarea conditiilor din proiect si din actele normative specificate mai sus sunt sarcina executantului.

f) Calitatea îmbinarilor sudate va corespunde prevederilor din SR EN ISO 5817/2008 - *Sudare. Îmbinări sudate prin topire din oțel, nichel, titan și aliajele acestora (cu excepția sudării cu fascicul de electroni)*. Niveluri de calitate pentru

imperfecțiuni.

În lipsa unor precizări speciale prevăzute în documentație se va alege nivelul de acceptare "c" - intermediar pentru defecte.

g) Examinarea defectelor se va realiza prin metode nedistructive conform recomandărilor SR EN 12062:2001 – Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate. Reguli generale pentru materiale metalice.

În lipsa specificațiilor din documentație, îmbinările sudate vor fi examinate nedistructiv în funcție de posibilitățile tehnologice ale executantului, prin una din metodele recomandate astfel:

- Controlul cu RX pentru 10 % din îmbinări, conform:

- SR EN 5579 : 2014 - Examinări nedistructive. Examinarea radiografică a materialelor metalice utilizând film și radiații X sau gama. Reguli de bază;

- Controlul cu lichide penetrante pentru îmbinările critice (depistate pe cale optică vizuală), în baza indicațiilor cuprinse în:

- SR EN ISO 3452-1 : 2013 - Examinări nedistructive. Examinări cu lichide penetrante. Partea 1 : Principii generale

- SR EN ISO 17637 : 2011 - Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate. Examinarea vizuală a îmbinărilor sudate prin topire.

PROTECȚIA ÎMPOTRIVA COROZIUNII.

La execuția și montajul confecției metalice, vor fi respectate prevederile din GP 111-2004, "Ghid de proiectare, execuție și exploatare privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel".

Clasa de agresivitate a mediului conform STAS 10128-1986 - *Protecția contra coroziunii a construcțiilor supratereane din oțel. Clasificarea mediilor agresive* -, este de 2 m – cu agresivitate medie. În conformitate cu SR ISO 9223 / 2012 și SR EN ISO 12944-2 / 2002 la clasa de agresivitate 2m corespunde clasa de corozivitate C3.

Durata de viață a acoperirii anticorozive trebuie să fie de minim 15 ani ceea ce corespunde unei durabilități ridicate „R” conform paragraf 5.1.2. din GE 054-2006. Nivelurile de performanță ale sistemelor de protecție anticorozivă vor fi în conformitate cu capitolul 4 Tabelul 4.2 din GE 054-2006;

Aplicarea straturilor de acoperire prin vopsire se va face înainte de montarea elementelor de construcții. Se poate accepta ca ultimul strat să se aplice după montare. Se pot aplica înainte de montaj numai straturile de grund și cel puțin un strat de vopsea din componența sistemului de acoperire pe întreaga suprafață, iar pe zonele care se suprapun se va aplica numărul total de straturi ale sistemului de acoperire prin vopsire.

Suprafețele tuturor elementelor metalice se vor sabla la gradul 2 conform STAS 10166/1-77. Pregătirea suprafeței realizându-se în conformitate cu SR EN ISO 8501-1:2007, SR EN ISO 8504:2002, SR EN ISO 8504-2:2002 și SR EN ISO 8504-3:2002.

Pentru aplicarea sistemelor de acoperire prin vopsire trebuie să se creeze următoarele condiții de mediu ambiant :

- lipsa de praf;
- concentrație cât mai redusă a gazelor agresive;
- temperatura aerului și a piesei de protejat între 5 și 40°C dacă nu se specifică alte valori de către producătorul de materiale de protecție;
- umiditatea relativă a aerului sub 70 %, conform STAS 10702/1-83, dacă nu se specifică altfel de către producătorul de materiale.

Primul strat al sistemului de acoperire prin vopsire se va aplica după cel mult 3 ore de la pregătirea suprafețelor elementelor din oțel.

Straturile succesive ale sistemului de acoperire prin vopsire se vor aplica numai pe suprafețe curate, lipsite de apă, praf sau de impurități.

Fiecare strat al acoperirii trebuie să fie continuu, lipsit de încrețituri, bălci sau exfolieri, fisuri, neregularități.

Culoarea fiecărui strat trebuie să fie uniformă pe toată suprafața elementului și nuanța culorii trebuie să difere de la strat la strat pentru a permite verificarea numărului de straturi aplicat.

Numărul de straturi al sistemului de acoperire, aplicat pe suprafața pieselor din oțel trebuie să realizeze grosimea totală minimă prevăzută în proiect, inclusiv la colțuri și muchii.

Cifra minimă de aderență admisă la sistemele de protecție prin vopsire este 2 pentru clasele de agresivitate 1 m și 2 m și 1 pentru clasele de agresivitate 3 m și 4 m. Aderența se va determina conform SR EN ISO 2409: 2013 – *Vopsele și lacuri. Încercarea la caroiaj.*

Controlul calitatii lucrarilor.

Obligațiile și răspunderile unităților beneficiare de investiții, de proiectare și de construcții-montaj, în asigurarea calitatii construcțiilor, sunt reglementate prin Legea nr.10/1995. În activitatea de control tehnic al calitatii se va respecta sistemul de evidență stabilit prin reglementările în vigoare.

STRÂNGEREA ȘURUBURULOR DE ÎNALTĂ REZISTENȚĂ

Strângerea șuruburilor IP se va face în două faze, într-o singură fază, în conformitate cu prevederile din C133-82 "Instrucțiunile tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate". Vă transmitem atașat un tabel cu aceste valori care sunt în funcție de diametrul șurubului și grupa acestora.

Nr. crt.	Diametrul nominal	Grupa	Momentul final de strângere (daNm)	50% din momentul final de strângere (daNm)
1	M12	10.9	25+50	12.5+25
2	M16	10.9	50+80	25+40
3	M20	10.9	80+110	40+55
4	M24	10.9	140+190	70+95
5	M27	10.9	185	92.5
6	M12	8.8	10+25	5+12.5
7	M16	8.8	25+40	12.5+20
8	M20	8.8	50+75	25+37.5
9	M24	8.8	85+125	42.5+62.5
10	M27	8.8	-	-

Conform "Instrucțiunile tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate" - C133/82, verificarea momentului de strângere se face pe cel puțin un șurub din fiecare zonă caracteristică a îmbinării.

În cazul în care valorile momentelor de strângere efectiv realizate la controlul pretensionării șuruburilor se abat de la valorile normate, se va verifica în continuare un număr dublu de șuruburi de înaltă rezistență alese în același mod ca la prima verificare.

După efectuarea strângerii șuruburilor de înaltă rezistență pretensionate nu se va face chituiră îmbinării, deoarece suprafețele care vin în contact sunt protejate împotriva coroziunii prin grunduire și vopsire la fel ca întreaga confecție metalică.

Pentru Șuruburile de înaltă rezistență STAS-urile în vigoare sunt :

- Șuruburi IP : SR EN 14399-3/2005 - gr.10.9 sau gr.8.8
- Piulite IP : SR EN 14399-3/2005 -gr.10; gr.8

PENTRU ȘURUBURILE PRECISE stas-urile în vigoare sunt :

- Șuruburi cu cap hexagonal parțial filetate. Grade A și B. SR EN ISO 4014-2011
- Piulite hexagonale normale (stil 1). Grade A și B. SR EN ISO 4032-2013
- Saibe STAS 2241/1-82

NORME DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCA ȘI PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții:

- Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă
- HGR nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- HGR nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă
- HGR nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- HGR nr. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
- HGR nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special cu afecțiuni dorsiombare
- HGR nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- HGR nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă
- Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 753/2006 privind protecția tinerilor în muncă
- Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 755/2006 pentru aprobarea formularului pentru înregistrarea accidentului de muncă – FIAM și a instrucțiunilor de completare a acestuia
- Directiva Consiliului Comunităților Europene 89/391/CEE privind introducerea de măsuri pentru

promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă

- Norme republicane de protecția muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinele nr.34/1975 și respectiv 60/1975, cu modificările aduse prin Ordin nr.39/77 și 110/30/77 (b.d.i. 3-4/77 și 5-6/79);

- Normele de protecția muncii în activitatea de construcții-montaj, aprobate de M.C.Ind. cu Ordinul nr.1233/D.1980.

- Ordinul MMPS 57/1996 privind norme generale de protecția muncii;
- Regulamentul MLPAT 9/N/15.03.1993 privind protecția și igiena muncii în construcții – ed. 1995;
- Ordinul MMPS 235/1995 privind normele specifice de securitatea muncii la înălțime;
- Ordinul MMPS 255/1995 – normativ cadru privind acordarea echipamentului de protecție individuală;
- Normativele generale de prevenirea și stingerea incendiilor aprobate prin Ordinul MI nr. 775/22.07.1998;
- Legea nr. 53/2003 – Codul Muncii;
- Decretul nr. 466/1979 privind regimul produselor și substanțelor toxice; Legea nr. 126/1995 privind regimul materiilor explozive;

- Alte acte normative în vigoare în domeniu la data executării propriu-zise a lucrărilor.

- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor

- Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea privind securitatea la incendiu și protecția civilă

- P 118-1999 – Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor

- NP 086-2005 – Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingerea incendiilor

- C 300 – 1994 – Normativ de prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

NOTĂ: Lucrările trebuie executate în conformitate cu standardele, codurile și practicile în vigoare la data începerii execuției.

URMĂRIREA ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI

DATE GENERALE. OBIECT.

Prezentul document are ca obiect lucrările de monitorizare în timp a construcțiilor.

Este definit, în mare, programul de urmărire în timp, atât pe parcursul execuției, cât și în perioada de exploatare.

Se precizează că prin prezentul document proiectantul de structură formulează criteriile care stau

la baza monitorizării urmăririi în timp, lucrările propriu-zise care trebuie efectuate și programul de desfășurare a acestora. Pe baza acestui program cadru, executanții specializați și abilitați în domeniu, vor întocmi proiecte de urmărire în timp, pentru fiecare lucrare în parte.

Urmărirea comportării în timp a construcției se desfășoară pe toată perioada de viață a construcției începând cu execuția ei și este o activitate sistematică de culegere și valorificare (prin următoarele modalități: interpretare, avertizare sau alarmare, prevenirea avariilor, etc.) a rezultatelor înregistrate din observare și măsurători asupra unor fenomene și mărimi ce caracterizează proprietățile construcției.

Scopul urmăririi comportării în timp a construcției este de a obține informații în vederea asigurării aptitudinii construcției pentru o exploatare normală, evaluarea condițiilor pentru prevenirea incidentelor, accidentelor și avariilor, respectiv diminuarea pagubelor materiale, de pierderi de vieți și de degradare a mediului. Efectuarea acțiunilor de urmărire a comportării în timp a construcției se execută în vederea satisfacerii prevederilor privind menținerea cerințelor de rezistență, stabilitate și durabilitate a construcției care se va realiza.

Urmărirea comportării în timp a construcției este o acțiune periodică de examinare, observare, investigare a modului în care răspunde (reacționează) construcția în decursul utilizării ei, sub influența agenților de mediu, a condițiilor de exploatare și a interacțiunii construcției cu mediul înconjurător și cu activitatea utilizatorilor.

Acest program a fost elaborat în acord cu normativul P130-1999, cu STAS 2745-90, precum și cu STAS 3950-81, STAS 3300/1-85, STAS 3300/2-85 și STAS 7488-82.

CERINȚE DE BAZĂ. RESPONSABILITĂȚI

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor este de două categorii:

- urmărire curentă
- urmărire specială

Categoria de urmărire, perioadele la care se realizează precum și metodologia de efectuare a acestora se stabilesc de către proiectant și se consemnează în Jurnalul evenimentelor care va fi păstrat în Cartea Tehnică a construcției.

Urmărirea curentă a construcției:

Urmărirea curentă este o activitate de comportare a construcției care constă din observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene și parametri ce pot semnaliza modificări ale capacității construcției de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate ale acesteia.

Urmărirea curentă a comportării construcției se efectuează prin examinare vizuală directă și prin măsurători de uz curent sau temporare.

Urmărirea curentă se va efectua la intervale de timp prevăzute prin prezentul program, dar nu mai rar de o dată pe an și în mod obligatoriu după producerea de evenimente deosebite (seism, inundații incendii).

Personalul însărcinat cu efectuarea activității de urmărire curentă va întocmi rapoarte ce vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției. În cazul în care se constată deteriorări avansate ale structurii construcției, sau ale clădirilor învecinate, beneficiarul va solicita întocmirea unei expertize tehnice.

În cadrul urmăririi curente a construcției, la apariția unor deteriorări ce se consideră că pot afecta rezistența, stabilitatea sau durabilitatea construcției, proprietarul sau utilizatorul va comanda o inspecție extinsă urmată dacă este cazul de o expertiză tehnică.

Inspeția extinsă a construcției

Inspeția extinsă are ca obiect o examinare detaliată, din punct de vedere al rezistenței, stabilității și durabilității, a tuturor elementelor structurale și nestructurale, a îmbinărilor construcției, a zonelor reparate și consolidate anterior, precum și cazuri speciale ale terenului și zonelor adiacente.

Această activitate se efectuează în cazuri deosebite privind siguranța și durabilitatea construcției, cum ar fi:

- deteriorări semnificative semnalate în cadrul activității de urmărire curentă;
- după evenimentele excepționale asupra construcției (cutremur, foc, explozii) și care afectează utilizarea construcțiilor în condiții de siguranță;
- schimbarea destinației sau a condițiilor de exploatare a construcției.

În cele ce urmează vor fi amintite aspecte principale ale obligațiilor ce revin diversilor factori implicați în investiție, cu mențiune că forma completă a acestor obligații este cea prevăzută în normativul P130-99.

Proprietarilor le revin următoarele obligații:

- răspund de activitatea privind urmărirea comportării construcției;

- organizează activitatea de urmărire curentă;
- comandă un eventual proiect de urmărire specială, alocând fonduri pentru realizarea acestuia;
- comandă inspectarea extinsă sau expertiza tehnică în cazul apariției unor deteriorări ce se consideră că pot afecta construcția;
- iau măsurile necesare menținerii aptitudinii pentru exploatare a construcției (exploatare rațională, întreținere și reparații în timp) și prevenirii producerii unor accidente pe baza datelor furnizate de urmărire curentă și/sau specială;
- asigură luarea măsurilor de intervenție provizorii, stabilite de proiectant în cazul unor situații de avertizare sau alarmare și comandă expertiza tehnică a construcției

Proiectantului îi revin următoarele obligații:

- elaborează programul de urmărire în timp a construcției și instrucțiunile privind urmărirea curentă;
- stabilește în baza măsurătorilor efectuate pe o perioadă mai lungă de timp, intervalele valorilor caracterizând starea "normală" precum și valorile limită de "atenție", "avertizare" sau "alarmare" pentru construcție;
- asigură luarea unor decizii de intervenții în cazul în care sistemul de urmărire a comportării construcției semnalizează situații anormale.

Executantului îi revin următoarele obligații:

- efectuează urmărire curentă a construcției pe durata execuției;
- întocmește și predă investitorului și/sau proprietarului documentația necesară pentru Cartea Tehnică a Construcției;
- asigură păstrarea și predarea către utilizator și/sau proprietar a datelor și măsurătorilor efectuate în perioada de execuție a construcției;
- în cazul în care execută reparații sau consolidări întocmesc și predau investitorului și/sau proprietarului documentația necesară pentru Cartea Tehnică a Construcției.

Utilizatorilor și administratorilor le revin următoarele obligații:

- solicită efectuarea unei expertize, a unei inspecții extinse sau a altor măsuri;
- întocmesc rapoartele privind urmărirea curentă a construcției;
- cunosc programul măsurătorilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;
- asigură sesizarea celor în drept la apariția unor eventuale sau depășirea valorilor de control.

Executantului urmăririi construcției îi revin următoarele obligații:

- să cunoască în detaliu conținutul instrucțiunilor de urmărire curentă;
- să cunoască construcția, caracteristicile generale ale structurii, materiale folosite, dimensiunile, caracteristicile condițiilor de fundare și ale mediului;
- să cunoască obiectivele urmăririi curente;
- să cunoască metodele de măsurare stabilite;
- să cunoască programul măsurătorilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;
- să întocmească rapoartele privind urmărirea curentă a construcției;
- să asigure sesizarea celor în drept la apariția unor evenimente sau depășirea valorilor de control.

EFFECTUAREA URMĂRIIRII ÎN TIMP

În cele ce urmează se prezintă elementele care vor fi inspectate și/sau măsurate pe parcursul duratei de viață a construcției.

Măsurarea tasărilor. Cerințe de bază ale urmăririi tasării construcției prin metode topografice. Urmărirea tasărilor construcției prin metode topografice constă în măsurarea modificării cotelor unor puncte izolate, materializate prin mărci de tasare, fixate solidar de construcție, raportate la repere de referință (repere fixe).

Precizia necesară măsurării deplasărilor verticale, în funcție de valoarea estimată prin proiect a tasării absolute maxime s_{max} , se determină preliminar conform precizărilor tabel din STAS 2745-90.

Eventuala depășire a acestei valori reclamă prezența imediată a proiectantului, geotehnicianului și a altor factori implicați în executarea/întreținerea construcției.

În acord cu prevederile de mai sus, pentru valoarea maximă a tasării absolute se impun:

- clasa convențională de precizie: B
- cerința privind precizia: ridicată
- Eroarea admisibilă a măsurării deplasării verticale: $\pm 0.1\text{mm}$

Metoda de nivelment pe care o recomandăm (în acord cu prevederile tab. 2 din STAS 2745-90)

este nivelul geometric de precizie.

Condițiile tehnice pentru nivelul geometric, în acord cu tab. 3 din stas 2745-90 sunt:

- viza, m, max.: 40m
- inegalitatea între portee, pe stație, max.: 0.4m
- inegalitatea cumulată a porteeleor la drumuire închisă: 2.0m
- Neînchiderea admisibilă la drumuire închisă (n-nr. dee straturi): $\pm n/2$

Executantul nivelmentului geometric poate adopta și alte valori pentru diferitele caracteristici, dacă asigură îndeplinirea cerinței de precizie impusă.

Repere de referință (borne).

Datorită preciziei impuse măsurării, standardul recomandă repere de referință de adâncime.

Având în vedere recomandările standardelor, și particularitățile constructive și de amplasament ale construcției propunem amplasarea a unui singur reper de referință.

Rămâne la latitudinea unității care face urmărirea stabilirea modalității în care se face măsurarea.

De asemeni, în prezentul material am indicat minimal numărul și poziția reperelor, dar unitatea care face măsurările poate indica și necesitatea amplasării altor repere, cu condiția respectării specificațiilor tehnice.

În momentul întocmirii prezentelor specificații tehnice nu cunoaștem proiectul de organizare de șantier, iar poziția reperelor se va stabili de către executant cu acordul factorilor implicați (proiectant, executant, beneficiar).

Mărci de tasare. Mărcile de tasare sunt repere mobile de nivelment, care se alcătuiesc și se fixează în elementele de construcție astfel încât să fie asigurată conservarea lor în timp, pe întreaga durată a efectuării observațiilor și să fie posibilă efectuarea măsurărilor atât în timpul execuției cât și în timpul exploatării.

Alcătuirea și dispunerea mărcilor de tasare se stabilesc de către unitatea care efectuează măsurările, de acord cu proiectantul, executantul și beneficiarul, ținând seama de precizia impusă măsurării, de particularitățile constructive ale construcției. Mărcile de tasare se alcătuiesc și se amplasează astfel încât să nu fie deteriorate sau astupate de lucrările de finisaj.

Mărcile de tasare sunt conform STAS 10493-76.

Precizăm că utilizarea unor mărci de tasare alcătuite din două părți (o teacă înglobată în elementul de construcție și un bolț detasabil) nu este recomandată în cazul măsurărilor de precizie, conform pct. 4.5. din STAS 2745-90.

Măsurările vor fi efectuate după următorul program:

1. Măsurări pe parcursul execuției construcției:

Deplasările pe verticală ale mărcilor (tasările) vor fi măsurate cu metode topografice cu precizie de 0,1mm, la intervale de timp corespunzătoare realizării următoarelor etape de lucru:

- Se va executa un ciclu de măsurători inițiale ("măsurarea de zero")
- Se va executa un ciclu de măsurători după realizarea fiecărui nivel supratean al structurii.
- Se va executa un ciclu de măsurări la încheierea definitivă a execuției construcției.

Dacă în aplicarea încărcărilor intervin pauze (dacă apar discontinuități în timp privind execuția construcției), trebuie efectuate măsurări înainte și după efectuarea încărcării.

2. Măsurări în faza de exploatare:

- Se va efectua un ciclu de măsurări la ocuparea totală a construcției de către beneficiar (pentru a se monitoriza aportul sarcinilor utile). Se vor efectua câte două cicluri de măsurări în fiecare din primii trei ani ai exploatării construcției (intervalul de timp între măsurări trebuie să fie de cca. jumătate de an).

- Se va efectua câte un ciclu de măsurări în fiecare din următorii trei ani ai exploatării construcției (intervalul de timp între măsurări trebuie să fie de cca. un an).

- Se va efectua un ciclu de măsurări la 4 ani după efectuarea măsurării precedente (respectiv la 10 ani de la darea în folosință a construcției).

- Apoi se va efectua câte un ciclu de măsurări la un interval de 5 ani (respectiv la 15, 20, 25ani, ...de la darea în folosință a construcției).

Intervalele de timp prestabilite pentru efectuarea măsurărilor pe parcursul exploatării pot fi modificate în cazul în care intervin acțiuni care influențează evoluția tasărilor, ca de exemplu: variația importantă a nivelului apei subterane, aplicarea unei încărcări în imediata vecinătate a construcției, baterea de piloți sau alte surse de vibrații în apropiere, șocuri seismice de mare intensitate (cu magnitudine mai mare sau egală cu 6,5), precipitații abundente, etc.

Efectuarea observațiilor asupra fisurilor

În cazul apariției de fisuri în elementele portante ale construcției, trebuie întreprinse observații sistematice asupra fisurilor în vederea elucidării caracterului deformațiilor și pericolului pe care acestea îl implică asupra rezistenței și exploatării construcției.

Pentru urmărirea dezvoltării în lung a fisurii, extremitățile acesteia se reperează periodic prin liniuțe vopsite, alături de care se notează data.

Pentru urmărirea dezvoltării în sens transversal a fisurii se utilizează dispozitive de măsură sau repere, fixate pe ambele

părți ale fisurii, în dreptul cărora se marchează numărul lor și data montării.

La fisuri cu deschiderea transversală mai mare de 1 mm trebuie măsurată și adâncimea acestora. În cazul apariției unor fisuri, acestea se vor monitoriza în conformitate cu cele descrise mai sus. Se vor aplica martori de sticlă și se va măsura deschiderea transversală a fisurilor. Prima citire se va efectua imediat după identificarea fisurii și apoi la interval de 1 an calendaristic. De asemenea, aceste fisuri vor fi măsurate după producerea unui eventual eveniment major: cutremur, incediu, explozie. Toate rezultatele citirilor vor fi prezentate proiectantului care după trei ani poate decide întreruperea măsurării, fără a exclude însă inspectarea vizuală în continuare sau, în cazul în care deschiderea fisurilor s-a amplificat poate dispune măsuri de intervenție funcție de starea normală, de atenție, de avertizare sau de alarmare în care se găsește defectul respectiv. De asemenea, în cazul amplificării fisurilor, proiectantul va dispune inspecția extinsă a construcției sau urmărirea specială. Toate rezultatele citirilor vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției.

Inspectarea elementelor structurale

Pe lângă măsurarea fisurilor (în cazul apariției acestora) se va inspecta periodic structura de rezistență.

Planșeele vor fi inspectate sistematic în vederea identificării unor noi fisuri. De asemenea nodurile de beton armat. Eventuale zone ude, urmare a unor scurgeri din instalații, vor fi vizualizate în scopul identificării unor posibile corodări ale armăturii din beton. Vor fi vizati unu-doi stâlpi la fiecare etaj.

În ceea ce privește periodicitatea inspecției, ea se va efectua cu o periodicitate de un an, prima inspecție efectuându-se la un an de la darea în exploatare a construcției. Dacă se identifică neconformități zona de cercetare se va extinde. În cazul producerii unui eveniment major (seism puternic, explozie, incendiu) inspecția va fi extinsă, cercetându-se toate elementele structurale, la fiecare nivel.

Eventualele neconformități apărute vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției. De asemenea ele vor fi aduse la cunoștință proiectantului.

Inspectarea elementelor nestructurale

Pe parcursul inspecției periodice care se va efectua asupra clădirii se vor verifica vizual elementele de închidere și finisaj, de-a lungul întregii construcții, urmărindu-se eventuale fisuri în pereții de compartimentare, dislocări ale prinderii acestora, deformații ale elementelor de prindere a fațadei, ale pardoselii, etc. De asemenea se vor urmări deformații ale țevilor de instalații, neconformități ale sistemelor de protejare termo și hidroizolante susceptibile să aibă originea în deformația structurii.

Inspecția se va efectua cu o periodicitate de un an, începând la un an de la darea în exploatare a construcției.

Eventualele neconformități apărute vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției. De asemenea ele vor fi aduse la cunoștință proiectantului.

CÂND TREBUIE CONSIDERAT UN SEISM, CA FIIND IMPORTANT.

Cercetările constând în inspecții vizuale (inspecții extinse), măsurare de tasări, de deformații, deschiderea fisurilor, perioada de oscilație vor trebui efectuate după producerea fiecărui seism cu magnitudinea pe scara Richter $M > 6.0$ și/sau când intensitatea seismului este de grad VII sau mai mare.

Cum după producerea unui eveniment major este posibil ca în structură să apară o stare de degradare semnificativă, proiectantul sau un expert tehnic atestat poate lua hotărârea de a schimba parametrii cercetărilor.

CONCLUZII.

Prezentul document definește cadrul și regulile de bază și programul prin care se vor executa lucrările de monitorizare și urmărire în timp a construcțiilor.

Precizăm că prezentul program are caracter definitoriu și orientativ, iar în acord cu standardele în vigoare poziția exactă a bornelor și reperelor, tipul reperelor, etc, trebuie stabilită de către unitatea care efectuează această lucrare, de comun acord cu proiectantul, beneficiarul și executantul construcției.

Documentele conținând datele obținute din monitorizarea lucrărilor de infrastructură și a influenței acestor lucrări asupra zonelor adiacente se predau, la recepția construcției, beneficiarului (proprietarului) construcției și vor fi păstrate în Cartea Tehnică a construcției, conform prevederilor Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.

Măsurătorile privind tasările construcției noi, monitorizarea fisurilor, etc. vor fi realizate de unități specializate și independente de executantul lucrărilor de construcții. Ele se vor face atât cu respectarea legislației în vigoare cât și cu programul și cerințele definite de proiectantul de structură în prezentul document.

Monitorizarea și urmărirea se vor executa pe baza unor proiecte efectuate de executantul fiecărei lucrări de monitorizare, programe care vor fi supuse spre aprobare proiectantului de structură.

Datele obținute din lucrările de monitorizare vor fi comunicate cu promptitudine proiectantului construcției.

NOTĂ: Lucrările trebuie executate în conformitate cu standardele, codurile și practicile în vigoare la data începerii execuției.

POSTUTILIZAREA CONSTRUCȚIILOR

Declanșarea activităților din etapa de postutilizare a unei construcții începe o dată cu inițierea acțiunii pentru desființarea acelei construcții, care se face:

- a) la cererea proprietarului;
- b) la cererea administratorului construcției, cu acordul proprietarului;
- c) la cererea autorităților administrației publice locale, în cazurile în care:
 - construcția a fost executată fără autorizație de construire;
 - construcția nu prezintă siguranță în exploatare și nu poate fi reabilitată din acest punct de vedere;
 - construcția prezintă pericol pentru mediul înconjurător și nu poate fi reabilitată pentru a se elimina acest pericol;
 - cerințele de sistematizare pentru utilitate publică impun necesitatea desființării construcției.

Desfășurarea activităților și lucrărilor din etapa de postutilizare a construcțiilor se efectuează pe baza unei documentații tehnice și a unei autorizații de desființare, eliberată de autoritățile competente, conform legii.

Documentația tehnică aferentă lucrărilor din etapa de postutilizare a construcțiilor va cuprinde:

- planul de amplasare a construcțiilor - poziție, dimensiuni, orientare, vecinătăți -, cu indicarea construcției sau a părților de construcție ce urmează a fi demolate;
- planuri sau relevee, din care să rezulte destinația, alcătuirea construcției și funcțiunile acestora: planuri ale tuturor nivelurilor, secțiuni, fațade, planurile instalațiilor interioare, întocmite la o scară convenabilă;
- planurile racordurilor la utilitățile exterioare - apă, canal, energie electrică, energie termică, gaze, telefon;
- planurile de asigurare și refacere a continuității utilităților exterioare pentru vecinătăți, care ar trebui, eventual, să fie întrerupte la demolarea construcțiilor;
- condiții tehnice de calitate;
- detalierea și precizarea fazelor activităților și lucrărilor;
- proceduri tehnice pentru executarea lucrărilor de demontare și demolare, cuprinzând descrierea detaliată a soluțiilor tehnice adoptate, a tuturor operațiunilor necesare și măsuri de protecție a muncii;
- recomandări - la construcțiile proprietate publică - privind modul de recondiționare a produselor și a elementelor de construcție, recuperate cu ocazia demontării și demolării;
- recomandări pentru evacuarea și transportul deșeurilor nefolosibile și nereciclabile în zonele de reintegrare în natură;
- măsuri pentru protecția mediului înconjurător, în zona de demolare a construcțiilor și în zonele de evacuare a deșeurilor;
- devizul lucrărilor de demolare, de reciclare și de utilizare a materialelor rezultate.

Documentația tehnică pentru lucrările de postutilizare a construcțiilor trebuie verificată de specialiștii verficatori de proiecte atestați. De asemenea, vor fi expertizate din punctul de vedere al rezistenței și stabilității clădirile învecinate care pot fi afectate de demolare.

Dezafectarea construcției cuprinde următoarele faze:

- încetarea activităților din interiorul construcției;
- suspendarea utilităților;
- asigurarea continuității instalațiilor tehnico-edilitare pentru vecinătăți;
- evacuarea din construcție a inventarului mobil: obiecte de inventar, mobilier, echipamente.

Demontarea și demolarea construcției cuprind următoarele faze:

- dezechiparea construcției prin desfacerea și demontarea elementelor de instalații funcționale, de finisaj și izolații;
- demontarea părților și a elementelor de construcție;
- demolarea părților de construcție nedemontabile - zidării, structuri de rezistență -, inclusiv a fundației construcției;
- dezmembrarea părților și elementelor de construcție și a instalațiilor demontate, recuperarea componentelor și a produselor re folosibile și sortarea lor pe categorii;
- transportul deșeurilor nefolosibile și nereciclabile în zonele destinate pentru utilizarea ca materii brute sau pentru reintegrarea în natură.

Recondiționarea, reciclarea și re folosirea produselor și materialelor de construcție, rezultate din demontarea și demolarea construcțiilor proprietate publică, cuprind următoarele faze:

- recondiționarea produselor de construcție recuperate din demontare, în vederea re folosirii, prin operațiuni simple, executate în ateliere;
- reciclarea materialelor rezultate din demolare, în secții de producție specializate, prin folosirea acestor materiale ca materii prime în vederea producerii de materiale de construcție;

- pregătirea refolosirii produselor și materialelor de construcții, rezultate din recuperare, recondiționare și reciclare, prin verificarea calității acestora și prin organizarea desfacerii lor în depozite de materiale de construcții.

Reintegrarea în natură a deșeurilor nefolosibile și nereciclabile cuprinde următoarele faze:

- utilizarea deșeurilor de materiale brute pentru umpluturi;
- refacerea peisajului natural în zonele de folosire a deșeurilor, prin taluzări adecvate și lucrări de protecție aferente, inclusiv refacerea stratului vegetal și a plantațiilor.

Obligații și răspunderi privind postutilizarea construcțiilor

Proprietarii au următoarele obligații și răspunderi:

- a) să asigure fondurile necesare pentru proiectarea și executarea lucrărilor;
- b) să obțină avizele necesare și autorizația de desființare de la autoritățile competente;
- c) să încredințeze executarea lucrărilor din etapa de postutilizare a construcțiilor unor persoane fizice sau juridice autorizate în construcții;
- d) să urmărească respectarea condițiilor de calitate stabilite, precum și recondiționarea și reciclarea în grad cât mai ridicat a materialelor și a produselor rezultate din demontarea și demolarea construcției.

Proiectanții au următoarele obligații și răspunderi:

- a) să elaboreze, pe bază de contract încheiat cu proprietarii, documentația tehnică aferentă lucrărilor de demolare, reciclare și utilizare a materialelor rezultate;
- b) să asigure, prin soluțiile tehnice și tehnologice de demontare și demolare adoptate, respectarea prevederilor din avize și din autorizația de desființare, a condițiilor tehnice de calitate corespunzătoare, precum și un grad cât mai ridicat de recuperare, recondiționare și reciclare a materialelor și a produselor rezultate din demontare și demolare;

- c) să asigure asistența tehnică solicitată de proprietar pentru aplicarea soluțiilor din proiect.

Executanții au următoarele obligații și răspunderi:

- a) să înceapă executarea lucrărilor de demolare numai pe baza autorizației de desființare și a documentației tehnice verificate;
- b) să respecte prevederile din documentația tehnică aferentă și din autorizația de desființare;
- c) să realizeze condițiile de calitate prevăzute în documentația tehnică;
- d) să instruiască personalul asupra procesului tehnologic, asupra succesiunii fazelor și operațiunilor, precum și asupra măsurilor de protecție a muncii;
- e) să ia măsurile de protecție a vecinătăților, prin evitarea de transmitere a vibrațiilor puternice sau a șocurilor, a degajărilor mari de praf, precum și prin asigurarea accesului necesar la aceste vecinătăți.

NOTĂ: Lucrările trebuie executate în conformitate cu standardele, codurile și practicile în vigoare la data începerii execuției.

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

ACTE NORMATIVE CARE REGLEMENTEAZĂ RECEPȚIA

H.G.R. nr. 273 din 14.06.1994; Hotărârea Guvernului României privind aprobarea „Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora”;

NE 012 – 1999: „Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat”;

Normativul C 56 – 1985, C56-2002 “Caietul I, capitolul 1, pct. 1, 2, 3 și Caietul V, capitolul 1, pct. 2 „Normativul pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente”.

TIPUL RECEPȚIEI

Recepția lucrărilor se va face:

- pe faze, conform Normativului C 56 –1985, C56-2002 și N.E. 012 - 1999
- recepția la terminarea lucrărilor, conform H.G.R.273/1994, cap. II
- recepția finală, conform H.G.R. 273/1994, cap. III.

CONDIȚII DE RECEPȚIE

Pentru lucrările de construcții și instalații aferente acestora, indiferent de sursa de finanțare, de forma de proprietate sau de destinație, recepțiile se vor organiza de către investitorii.

Recepția pe faze (faze determinate și procese verbale a lucrărilor ce devin ascunse).

Se va verifica dacă partea lucrării care trebuie să fie acceptată este realizată în conformitate cu proiectul și condițiile cerute de proiectul de execuție și prezentul caiet de sarcini.

După verificare va fi întocmit un raport de recepție, pe fiecare stadiu separat stipulând, dacă este posibil să se înceapă următorul stadiu al lucrării. În acest stadiu al recepției comisia este formată din:

- beneficiar (client);
- proiectant;
- executant (contractor);
- după caz, reprezentantul Inspecției de stat în construcții, lucrări publice, urbanism și amenajarea teritoriului.

Recepție la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se va organiza cu respectarea prevederilor HGR 273/1994, cap. II.

Comisiile de recepție pentru construcții și pentru instalațiile aferente acestora se vor numi de către investitor și vor fi alcătuite din cel puțin 5 membri.

Dintre aceștia obligatoriu vor face parte:

- un reprezentant al investitorului;
- un reprezentant al administrației publice locale pe teritoriul căreia este situată construcția;
- specialiști în domeniu.

Din comisia de recepție nu pot face parte:

- reprezentantul executantului (contractorului);
- reprezentantul proiectantului;

aceștia au calitatea de invitați.

Proiectantul în calitate de autor al proiectului construcției, va întocmi și va prezenta în fața comisiei de recepție punctul său de vedere privind execuția construcției.

CONDIȚII DE ACCEPTARE

Pentru recepția la terminarea lucrărilor

Condițiile de acceptare sunt precizate în H.G.R. 273/1994, cap. II, art. 16, 17, 18

Pentru recepția finală

Condițiile de acceptare sunt precizate în:

- H.G.R. 273/1994, cap. III, art. 35, 36, 37, 38, 39

DOCUMENTE UTILIZATE LA RECEPȚIE

Pentru recepția la terminarea lucrărilor

Documentele și înregistrările privind calitatea lucrărilor de construcții+montaj sunt:

- certificate de calitate,
- buletine de încercări,
- agremente tehnice,
- program pentru controlul calității lucrărilor de protecția mediului,

procese verbale:

- de predare
- primire front de lucru;
- de predare amplasament;
- recepție a terenului de fundare;
- de lucrări ascunse;
- de faze determinante;
- diverse alte documete referitoare la calitate

CONDIȚII DE RECEPȚIE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI

Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se va organiza cu respectarea prevederilor H.G.R. nr.273/1994, cap.II.

Comisiile de recepție pentru lucrările de protecție a mediului se vor numi de către investitor și vor fi alcătuite din cel puțin 5 membri.

Dintre aceștia obligatoriu vor face parte:

- un reprezentant al investitorului;
- un reprezentant al administrației publice locale pe teritoriul căreia este situată construcția;
- un reprezentant al autorității publice competente pentru protecția mediului.

Din comisia de recepție nu pot face parte:

- reprezentantul executantului (contractorului);
- reprezentantul proiectantului.

Aceștia au calitatea de invitați.

Proiectantul, în calitate de autor al proiectului construcției, va întocmi și va prezenta în fața comisiei de recepție punctul său de vedere privind execuția lucrărilor de protecția mediului.

Executantul (contractorul) trebuie să comunice investitorului data terminării tuturor lucrărilor prevăzute în contract, printr-un document scris confirmat de investitor. O copie a comunicării va fi transmisă de executant (contractor) și reprezentantului investitorului pe șantier.

Investitorul va organiza începerea recepției în maxim 15 zile calendaristice de la notificarea terminării lucrărilor și va comunica data stabilită: membrilor comisiei de recepție; executantului (contractorului) proiectantului. Activitatea comisiei de recepție la terminarea lucrărilor se derulează conform prevederilor H.G.R. 273/1994, cap.II și conform Ordinului nr.860/2002, cap.V, art.53, alin.2.

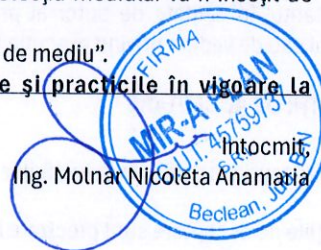
Procesul verbal de constatare întocmit de autoritatea publică competentă pentru protecția mediului va fi însoțit de procesul verbal de recepție a lucrărilor aferent investiției realizate.

Se va urmări dacă au fost respectate cerințele de mediu specificate la punctul „Cerințe de mediu”.

NOTĂ: Lucrările trebuie executate în conformitate cu standardele, codurile și practicile în vigoare la data începerii execuției.



Digitally signed
by CALIN-
GRIGORE-RADU
MIRCEA
Reason:
Verificator
Proiecte A1,
seria B, nr.07142



Intocmit,
Ing. Molnar Nicoleta Anamaria

BREVIAR DE CALCUL

1. Caracteristici materiale folosite

Beton – SR EN 1992-1-1:2004

Nume	Tip	Masa unitară [kg/m ³]	Modul E [MPa]	Poisson - nu	Rezistența caracteristică pe cilindru la compresiune f _{ck} (28) [MPa]
C20/25	Beton	2500.0	3.0000e+04	0.2	20.00
C16/20	Beton	2500.0	2.8600e+04	0.2	16.00

Armătură – SR EN 1992-1-1:2004

Nume	Tip	Masa unitară [kg/m ³]	Modul E [MPa]	Mod. G [MPa]	Rezistența caracteristică la curgere f _{yk} [MPa]
BST500S	Otel armatura	7850.0	2.1000e+05	8.7500e+04	500.0
STNB	Otel armatura	7850.0	2.0000e+05	8.3333e+04	425.5

Lemn EC5

Nume	Tipul de lemn ρ [kg/m ³]	μ α [m/ mK]	E _{mod} [MPa] G _{mod} [MPa]	f _{m,k} [MPa]	f _{t,0,k} [MPa]	f _{t,90,k} [MPa]	f _{c,0,k} [MPa]	f _{c,90,k} [MPa]	f _{v,k} [MPa]
C24 (EN 338)	Solid 420.0	0 0.00	1.1000e+04 6.9000e+02	24.0	14.5	0.4	21.0	2.5	4.0

2. Evaluarea încărcărilor

a. Prezentarea acțiunilor

Clasificarea și gruparea acțiunilor (încărcărilor) în construcții se face în conformitate cu CR 0-2012 și SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006.

După caracterul acțiunii (încărcărilor) se deosebesc următoarele categorii:

acțiunea permanentă (G) – acțiune pentru care variația în timp este nulă sau neglijabilă.

acțiunea variabilă (Q) – acțiune pentru care variația în timp a parametrilor ce caracterizează acțiunea nu este nici monotona nici neglijabilă.

acțiunea accidentală (A) – acțiune de durată scurtă dar de intensitate semnificativă, ce se exercită cu probabilitate redusă asupra structurii în timpul duratei sale de viață proiectate.

acțiunea seismică (A_e) – acțiune asupra structurii datorată mișcării terenului provocată de cutremure.

acțiunea geotehnică – acțiune transmisă structurii de către pământ și/sau apa subterană

b. Evaluarea încărcărilor gravitaționale

Evaluarea încărcărilor permanente

Evaluarea încărcărilor permanente normate și de calcul este prezentată în tabelele de mai jos, pe baza detaliilor principale stabilite pentru toate elementele structurale și nestructurale.

La evaluarea acestor încărcări am utilizat CR 0-2012 și SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006.

Încărcări permanente sală ceremonii funerare

NR.CRT.	DENUMIRE STRAT	GROSIME [m]	DENSITATE [daN/mc.]	INC. NORMATA [daN/mp.] [daN/ml.]	COEF. INC.	INC. DE CALCUL [daN/mp.]
	ACOPERIS TIGLA					
1	Tigla	0.03	2400	80.00	1.35	110
2	Sipci (5x5cm) Contrasipci	0.05	480	6.00	1.35	8.10
3	(5x5cm)	0.05	480	1.71	1.35	2.31
4	Astereala 2.5cm	0.025	480	12.00	1.35	16.20
5	Termoiz vata minerala 15cm	0.15	40	6.00	1.35	8.10
6	Placare gips- carton	0.025		30.00	1.35	40.50
7	Capriori 10x15/110	0.15	480	9.60	1.35	12.96
				115		200
	PERETE EXTERIOR ZIDĂRIE 30cm					
1	Tencuială exterioară	0.025	2100	52.5	1.35	70.875
2	Polistiren expandat 10cm	0.10	40	2	1.35	2.7
3	Zidărie	0.3	900	270	1.35	364.5
4	Tencuiala interioara	0.01	2100	21	1.35	28.35
				325		438
				909		1227
	PERETE INTERIOR ZIDĂRIE 25cm					
1	Tencuiala interioara	0.01	2100	21	1.35	28.35
2	Zidărie	0.25	900	270	1.35	364.5
3	Tencuiala interioara	0.01	2100	21	1.35	28.35
				312		421

c. Evaluarea încărcărilor verticale datorate acțiunii zăpezii

Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe acoperiș se determină astfel:

$$s = \gamma_{is} \times \mu_i \times c_e \times c_t \times S_k$$

unde:

$\gamma_{Is} = 1.0$ este factorul de importanță-expunere pentru acțiunea zăpezii;

$\mu_i = 0.8$ coeficientul de formă al încărcării din zăpadă pe acoperiș;

$c_e = 0.8$ coeficientul de expunere al construcției în amplasament;

$c_t = 1.0$ coeficientul termic

d. EVALUAREA ÎNCĂRCĂRILOR ORIZONTALE

Evaluarea acțiunii vântului

Valoarea de vârf a presiunii dinamice a vântului la o înălțime z deasupra terenului este:

$$q_p(z) = c_{pq}(z) \times c_r^2(z) \times q_b$$

Presiunea / suțiunea vântului ce acționează pe suprafețele rigide exterioare ale clădirii / structurii se determină cu relația:

$$w_s = \gamma_{Iw} \times c_{ps} \times q_p(z)$$

unde:

$q_p(z)$ este valoarea de vârf a presiunii dinamice a vântului evaluată la cota z_e ;

z_e este înălțimea de referință pentru presiunea exterioară;

c_{ps} este coeficientul aerodinamic de presiune / suțiune pentru suprafețe exterioare;

$\gamma_{Iw} = 1.0$ este factorul de importanță-expunere.

Încărcarea dată de seism

P 100-1/2013 Cod de proiectare seismică – partea a I-a Prevederi de proiectare pentru clădiri.

e. GRUPAREA ÎNCĂRCĂRILOR

GRUPAREA EFECTELOR STRUCTURALE ALE ACȚIUNILOR, PENTRU VERIFICAREA STRUCTURILOR LA STĂRI LIMITĂ ULTIME

$$E_d = \sum_{j=1}^n \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{j=2}^m \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$G_{k,j}$ este efectul pe structură al acțiunii permanente j , luată cu valoarea sa caracteristică;

$Q_{k,i}$ – efectul pe structură al acțiunii variabile i , luată cu valoarea sa caracteristică;

$Q_{k,1}$ – efectul pe structură al acțiunii variabile, ce are ponderea predominantă între acțiunile variabile, luată cu valoarea sa caracteristică;

$\psi_{0,i}$ – este un factor de simultaneitate al efectelor pe structură ale acțiunilor variabile i

($i = 2, 3 \dots m$) luate cu valorile lor caracteristice, având valoarea:



$$\psi_{0,i} = 0.7$$

cu excepția încărcărilor din depozite și a acțiunilor provenind din împingerea pământului, a materialelor pulverulente și a fluidelor/apei unde:

$$\psi_{0,i} = 1.0$$

În cazul acțiunii seismice, relația de verificare la stări limită ultime se scrie după cum urmează:

$$E_d = \sum_{j=1}^n G_{k,j} + P + A_{Ed} + \sum_{i=1}^m \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

GRUPAREA EFECTELOR STRUCTURALE ALE ACȚIUNILOR, PENTRU VERIFICAREA STRUCTURILOR LA STĂRI LIMITĂ DE SERVICIU

- Combinația (gruparea) caracteristică:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i=2}^m \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Combinația (gruparea) frecventă:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i=2}^m \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Combinația (gruparea) cvasipermanentă:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + P + \sum_{i=1}^m \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

3. Dimensionarea fundațiilor

Pentru ca o fundație să poată rezista la sarcina de proiectare în siguranță în ceea ce privește cedarea generală, pentru toate combinațiile de sarcină referitoare la SLU (starea limită ultimă), trebuie să fie satisfăcută următoarea inegalitate:

$$V_d \leq R_d$$

Unde V_d este sarcina de proiectare la SLU, normală la baza fundației, cuprinzând și greutatea fundației; în timp ce R_d este capacitatea portantă de proiectare a fundației față de sarcinile normale, ținând cont și de efectul sarcinilor înclinate sau excentrice. În calcularea analitică a capacității portante de proiectare R_d trebuie luate în considerare situațiile pe termen scurt și lung în terenurile cu granulație mică.

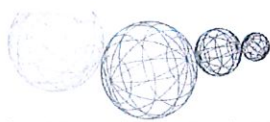
Capacitatea portantă în condiții nedrenate se calculează ca:

$$R/A' = (2 + \alpha) \cdot c_u \cdot s_c \cdot i_c + q$$

Unde:

$A' = B' \cdot L'$ zona fundației efective de proiectare, văzută, în cazul sarcinii excentrice, ca și zona redusă pe centrul careia este aplicată rezultanta sarcinii

c_u coeziune nedrenată



MIR-A PLAN

Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com

Dacă H formează un unghi θ cu direcția lui L' , exponentul "m" este calculat cu expresia de mai jos:

$$m = m_{\theta} = m_L \cos^2 \theta + m_B \sin^2 \theta$$

În afara de factorii de corecție de mai sus sunt considerați aceia complementari adâncimii planului de fundare și înclinății planului de fundare și a nivelului terenului. (Hansen).

Calculul fundației continue sub pereții portanți :

$P_{med} = N_f / A_f \leq p_{conv \text{ cor.}}$ unde N_f este încărcarea la baza fundației

A_f este suprafața fundației

$$A_f = L_f \times B_f$$

$$A_f = 100 \text{ cm} ; B_f = 60 \text{ cm}$$

$$A_f = 6000 \text{ cm}^2$$

$$N_f / A_f \leq 3,00 \text{ daN/cm}^2$$

$$8500 \text{ daN} / 6000 \text{ cm}^2 \leq 3,00 \text{ daN/cm}^2$$

$$1,42 < 3,00$$

$$t_{ga} \geq H_f / a \geq t_{ga \text{ min}} \quad H_f = 120 \text{ cm}$$

$$a = 15 \text{ cm}$$

$$a_{\text{min}} = 60$$

$$100 \text{ cm} / 15 \text{ cm} = 6,67$$

$$6,67 > 3,00$$

Intocmit,

ING. MOLNAR NICOLETA NICOLETA



**MIR-A PLAN**

Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com

PROGRAM DE CONTROL, PRIVIND CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR**DENUMIREA OBIECTIVULUI :****CONSTRUCTIE PENTRU CEREMONII
FUNERARE IN LOC. SASARM, COM. CHIUZA
JUD. BISTRITA NASAUD****AMPLASAMENT:****LOC. SASARM, NR. CAD. 26700****BENEFICIAR:****U.A.T COMUNA CHIUZA****PROIECTANT GENERAL:****MIR-A PLAN S.R.L****PROIECTANT DE SPECIALITATE
REZISTENTA:****MIR-A PLAN S.R.L****NR.PROIECT:****16/2024**

Nr. crt.	Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza calitativ si pentru care trebuiesc intocmite documentele scrise	Documentul scris care se incheie	Cine intocmeste si semneaza documentul B - Beneficiar E - Executant P - Proiectant I - ISC G-Geolog	Nr. si data actului incheiat	Observatii:
0	1	2	3	4	5
1	Predare-primire amplasament si a bornelor de reper	PVTL	B, E, P		
2	Verificarea trasarii axelor principale	PVTL	B, E		
3	Verificarea naturii terenului de fundare si cotei de fundare	PV	B, E, G		
4	Stadiu fizic premargator turnarii betonului in fundatii continue	PVFD	B, E, P, I		
5	Stadiu fizic premargator turnarii betonului in elevatii	PVLA	B, E		
6	Aspectul betonului dupa decofrare in elevatii	PVRC	B, E		
7	Realizare placa pe sol	PVLA	B, E,		
8	Verificare completare goluri	PVLA	B, E		
9	Realizarea buiandrugilor	PVR	B, E, P		
10	Stadiu fizic de verificare a zidariei de la parter	PVLA	B, E		
11	Stadiu fizic premargator turnarii betonului in stalpisor/samburi parter	PVLA	B, E		



MIR-A PLAN

Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com

12	Aspectul betonului dupa decofrare stalpi si samburi parter	PVRC	B, E		
13	Stadiu fizic premergator turnarii betonului in grinzi, centuri si planseu peste parter TURN, inclusiv verificarea armaturilor	PVFD	B, E, P, I		
14	Aspectul betonului dupa decofrare in grinzi, centuri si planseu peste parter TURN	PVRC	B, E		
15	Stadiu fizic de montare a elementelor de rezistenta ale sarpantei	PVFD	B, E, P, I		
16	Stadiu fizic premergator montarii invelitorii, inclusiv verificarea tuturor elementelor sarpantei	PVLA	B, E, P		
17	Receptie finala a lucrarilor	PVR	B, E, P, I		

Notatii utilizate:

- PVRC- Proces-verbal de receptie calitativa;
- PVTL-Proces-verbal de trasare a lucrarilor;
- PVLA - Proces-verbal de lucrari ascunse;
- PVR - Proces-verbal de receptie la terminarea lucrarilor;
- PVFD-Proces verbal de faza determinanta;

Nota:

1. Executantul va anunta in scris factorii interesati pentru participarea la verificarea fazei determinante, cu minim 10 zile inainte de atingere a fazei determinante;
2. In conformitate cu prevederile legale se interzice trecerea la faza urmatoare de executie inainte de receptionare lucrarilor ajunse in faze determinante;
3. Coloana cu nr. si data actului incheiat se completeaza la data incheierii documentului scris;
4. La receptia obiectivului, un exemplar din prezentul program avand completata coloana privind nr. si data actului incheiat, se va anexa la cartea constructiei.

Proiectant,
MIR-A PLAN S.R.L.



Executant,

Beneficiar,
**U.A.T
COMUNA CHIUZA**



Digitally signed
by CALIN-
GRIGORE-RADU
MIRCEA
Reason:
Verificator
Proiecte A1,
seria B, nr.07142



MIR-A PLAN

Proiectare și consultanță în construcții

MIR-A PLAN S.R.L.

Sediu: 425100 Beclean, I. Creangă, Nr.: 6, Jud: Bistrița-Năsăud

Tel./Fax.: 0040 0746 483 835

E-mail: miraplan2022@gmail.com

FAZE DETERMINANTE PENTRU REZISTENTA SI STABILITATEA CONSTRUCTIILOR

DENUMIREA OBIECTIVULUI :

**CONSTRUCTIE PENTRU CEREMONII
FUNERARE IN LOC. SASARM, COM. CHIUZA
JUD. BISTRITA NASAUD**

AMPLASAMENT:

LOC. SASARM, NR. CAD. 26700

BENEFICIAR:

U.A.T COMUNA CHIUZA

PROIECTANT GENERAL:

MIR-A PLAN S.R.L

**PROIECTANT DE SPECIALITATE
REZISTENTA:**

MIR-A PLAN S.R.L

NR.PROIECT:

16/2024

1. Stadiu fizic premergator turnarii betonului in fundatii continue
2. Stadiu fizic premergator turnarii betonului in grinzi, centuri si planseu peste parter TURN, inclusiv verificarea armaturilor
3. Stadiu fizic de montare a elementelor de rezistenta ale sarpantei

Proiectant,
MIR-A PLAN S.R.L.



Executant,

Beneficiar,
U.A.T. CHIUZA



Digitally signed
by CALIN-
GRIGORE-RADU
MIRCEA
Reason:
Verificator
Proiecte A1, seria
B, nr.07142