

PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE

Obiectiv:

**REABILITARE, MODERNIZARE SI DOTARE
SCOALA NR. 2**

Amplasament:

**strada PRINCIPALA, nr. 71, C.F. 51797
sat RAUSENI, com. RAUSENI, JUDETUL BOTOSANI**

- STRUCTURA DE REZISTENTA -



Beneficiar : U.A.T. COMUNA RAUSENI

Elaboratorul documentatiei : S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.

Nr. Proiect : 73/2024

Faza de proiectare : P.Th.+D.E.

BORDEROU STRUCTURA

A. PIESE SCRISE

SECTIUNEA I: MEMORIU TEHNIC DE STRUCTURA

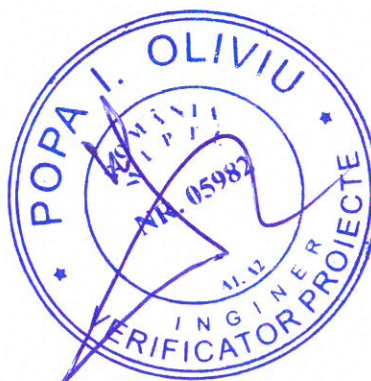
SECTIUNEA II: BREVIAR DE CALCUL

SECTIUNEA III: CAIET DE SARCINI

SECTIUNEA IV: PROGRAM DE URMARIRE SI CONTROL

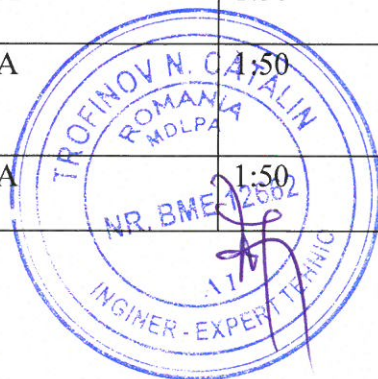


Intocmit,
Ing. Budeanu Vitalie



B. PIESE DESENATE

INDICATIV	DENUMIRE PLANSĂ	OBSERVAȚII	SCARA
R.01	PLAN PARTER DEMOLARI PROPUSE	POZITIONARE GOLURI/DEMOLARI/ INCHIDERE GOLURI	1:50
R.02	PLAN PARTER COMPARTIMENTARI/ INTERVENTII PROPUSE	INCHIDERE GOLURI SI COMPARTIMENTARI PROPUSE	1:50
R.03	PLAN FUNDATII EXISTENTE	SITUATIE EXISTENTA	1:100
R.04	PLAN FUNDATII PROPUSE	SITUATIE PROPUSA	1:100
R.05	DETALIU CAMASUIRE SI ARMARE CENTURA CONSOLIDARE FUNDATII	SITUATIE PROPUSA	1:25
R.06	PLAN ARMARE STALPI S1 si S2	SITUATIE PROPUSA	1:25
R.07	PLAN ARMARE STALPI S3	SITUATIE PROPUSA	1:25
R.08	PLAN STRUCTURA PARTER	SITUATIE PROPUSA	1:100
R.09	DETALIU CAMASUIRE PERETI	SITUATIE PROPUSA	1:25
R.10	DETALIU ARMARE CENTURA ATIC	SITUATIE PROPUSA	1:25
R.11	PLAN SARPANTA	SITUATIE PROPUSA	1:100
R.12	PLAN ARMARE PARDOSEALA PARTER	SITUATIE PROPUSA	1:100
R.13	SECTIUNE CADRU CURENT AX 3,4,5,6	SITUATIE PROPUSA	1:50
R.14	SECTIUNE CADRU FRONTON AX 7	SITUATIE PROPUSA	1:50
R.15	PLAN MONTAJ GRINZI ACOPERIS	SITUATIE PROPUSA	1:50
R.16	PLAN MONTAJ PANE ACOPERIS	SITUATIE PROPUSA	1:50



Intocmit,
Ing. Budeanu Vitalie

SECTIUNEA I MEMORIU TEHNIC DE STRUCTURA

▪ Date generale

Prezentul memoriu tehnic cuprinde descrierea tehnica a lucrarilor de structura cu privire la lucrarea REABILITARE, MODERNIZARE ŞI DOTARE ŞCOALA NR. 2, STR. PRINCIPALĂ NR. 71, SAT RĂUSENI, COMUNA RĂUSENI, JUDEŢUL BOTOŞANI.

▪ Incadrarea constructiei in zona seismica si grupe de categorii

- | | |
|---|--|
| ➤ Adancimea maxima de inghet: | 100÷110 cm |
| ➤ Zonarea valorii caracteristice a incarcarii din zapada pe sol : | S_{0,k}= 2.5kN/m² |
| ➤ Clasa de importanta : | III |
| ➤ Categoria de importanta : | C |
| ➤ Zona seismica : | a_g=0.20g; T_c=0.7s |

▪ Caracteristici amplasament. Condiții geotehnice

Terenul de fundare este alcătuit dintr-o alternanță de argilă nisipoasă și nisip argilos, de culoare cafenie, vârtoasă spre consistentă, cu compresibilitate mare.

Fundațiile construcției sunt de tipul tălpilor continui din beton simplu, cu o cotă maximă de fundare este de -1,30m față de cota trotuarului.

Presiunea caracteristică ce definește portanța stratului de fundare, la cota de 110 cm se consideră: Ppl = 140.03 kPa.

Stratificația existentă pe maplasament

– 0,00–0,90 m – umplutură eterogenă de pământ;

– 0,90–7,00 m – alternanță de argilă nisipoasă și nisip argilos, de culoare cafenie, vârtoasă spre consistentă, cu compresibilitate mare.

Apa subterană a fost interceptată pe adâncimea forată la cota -6,20 m față de cota gurii forajului.

▪ Descrierea structurii existente

Conform **EXPERTIZEI TEHNICE** întocmită de expert tehnic ING. TROFINOV N. CĂTĂLIN, corpul studiat se caracterizează astfel :

Pereți structurali din zidărie de cărămidă plină presată, cu grosimea de 35 cm exteriori și 25 cm interiori, fără elemente verticale de confinare din beton armat, grinzi transversale din beton armat peste sălile de clasă, planșeu din beton armat peste parter, fundații continui din beton sub pereți de zidărie, șarpantă din lemn și învelitoare din tablă profilată;

Sistemul de fundare este realizat din beton simplu, cu o cotă de fundare de 130 m de la cota trotuarului, încastrat în stratul de praf argilos.

Descărcarea grinzilor de beton armat se realizează direct pe zidurile de cărămidă.

Sistem de fundare continuu realizat din beton simplu, cu o cotă de fundare de 130 m de la CTN, încastrat în terenul bun de fundare.

Zidăria este acoperită cu tencuială care are grosimea de 2-3cm pe fiecare față.

Cărămizile au dimensiunea de 240x115x63cm.

Mortarul folosit este de tip var-ciment.

Șarpanta este realizată din lemn rotund de foioase și parțial ecarisat de rășinoase, cu învelitoarea din tablă profilată și se caracterizează printr-o alcătuire constructivă simplistă și nesigură.

Ea constă din popi, pane principale longitudinale, căpriori transversali rezemați pe pane, și astereală pe care este montată învelitoarea din tablă zincată fălțuită.

Popii descarcă direct pe planșeul de beton armat.

Accesul la nivelul podului se realizează prin intermediul unor scări de beton armat.

▪ **Descrierea lucrărilor propuse**

INFRASTRUCTURA

-Cămășuirea fundațiilor, cu beton clasa C20/25 și grosimea de 15cm, armat cu două randuri de plase, formate prin legarea barelor independente Ø6/200x200mm și solidarizate de corpul fundațiilor existente prin intermediul unor crose 4 buc/mp, B500C Ø10. Crosele se vor dispune în găuri practicate cu mașina rotopercutantă și monolitizate cu lapte de ciment.

-Se va dispune o centură la partea superioară a fundațiilor inserată parțial în elevația 10 cm, din beton armat clasa C20/25, cu secțiunea de 25x35cm, armată longitudinal cu bare Ø12 clasa B500C și transversal cu etrieri Ø8 B500C, dispuși la 20cm. Betonul va fi de consistență fluidă T4-5 și cu întârzieri de priză pentru o punere în operă favorabilă, agregatul va fi în mod obligatoriu de sort mic 0-16mm. Centurile de la baza pereților se vor solidariza prin intermediul unor ploturi din beton armat, la nivelul plăcii suport pardoseală;

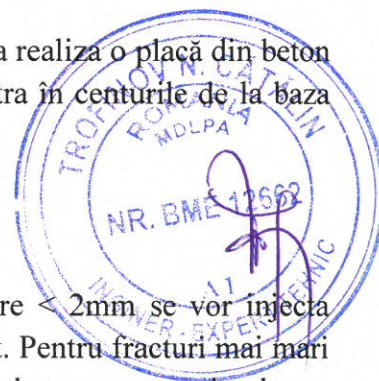
-Refacerea plăcii suport pardoseală de la nivelul parterului. Se va realiza o placă din beton armat, cu grosimea de 12cm. Armăturile din placa pardoseală se vor încastra în centurile de la baza pereților.

SUPRASTRUCTURA

-Refacerea continuității zidăriei, fisurile ori crăpăturile cu deschidere < 2mm se vor injecta manual cu rășini epoxidice iar cele cu deschidere < 10mm cu lapte de ciment. Pentru fracturi mai mari de 10mm se va utiliza rezidirea zonei cu blocuri de cărămidă de același tip sau betonarea cu microbeton fluid;

-Refacerea mortarului din rosturi, pe o adâncime de 60..80mm și înlocuirea acestuia cu mortar minim M5, pe zonele în care mortarul este degradat de acțiunea factorilor de mediu.

-Inchiderea golurilor sau umplerea nișelor din zidăria pereților. Eventualele goluri închise fără țeserea zidăriei, vor fi desfăcute și refăcute cu legături corespunzătoare.



-Bordarea golurilor nou create în diafragmele de zidărie cu elemente din beton armat clasa C20/25 – cu grosimea minimă de 15cm, și lățimea egală cu peretele de zidărie, armate longitudinal cu bare Ø14 B500C și transversal cu etrieri Ø8B500C, la 20 cm – procent minim de armare pe secțiune 1%. Legătura armăturii longitudinale cu zidăria se realizează prin intermediul agrafelor Ø12B500C, 2buc/60cm, introduse în gauri Ø16 practicate în zidărie cu mașina rotopercutantă și monolitizate cu lapte de ciment.

- Inserarea în masa zidăriei de elemente verticale de beton armat: S1=25x45/30cm; S2=25x45cm; S3=35x45cm; S4= 45x45cm din beton C20/25 pe zonele de intersecții și în câmp, încastrate în centurile de la baza și capetele pereților;

-Aplicarea de tencuieli armate pereților exteriori și interiori pe toată suprafața ambelor fețe. Se va utiliza beton torcretat clasa C20/25 de 5cm grosime armat cu bare independente ø6/20x20cm. Armăturile din cămășuieli se vor încastra în centurile de la baza pereților.

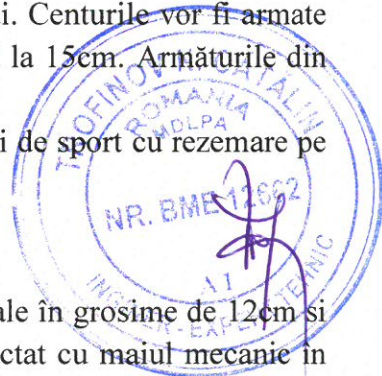
-Buiandrugii existenți din lemn se vor înlocui cu elemente din beton armat cu o rezemare min. de 40 cm și o înălțime de min. 2 rânduri de cărămidă.

-Demolarea pereților interiori, a planșului și șarpantei pe zona cuprinsă între axele 3-7/A-D' în vederea amenajării unei săli de sport multifuncțională;

-Desfacerea șarpantei și a planșului de lemn existent. Refacerea șarpantei și a învelitorii. Întreaga masă lemnoasă a șarpantei se va ignifuga și proteja împotriva insectelor.

-Se vor executa centuri din beton armat la partea superioară a aticului. Centurile vor fi armate longitudinal cu bare Ø14 B500C și transversal cu etrieri Ø8 B500C, dispuși la 15cm. Armăturile din cămășuieli se vor încastra în centurile propuse pe capetele zidurilor.

-Realizarea unui sistem de grinzi cu zabrele metalice transversale sălii de sport cu rezemare pe elementele verticale de beton armat inserate în zidărie;



SISTEMATIZARE

- Trotuarele existente se vor demola. Se vor executa trotuare perimetrice în grosime de 12cm și latime de 1.00m, din beton simplu C20/25, peste un strat de pământ compactat cu maiul mecanic în straturi de 15-20cm și urmărindu-se obținerea unui grad de compactare de 96%, cu o pantă transversală de 2% și longitudinală de min. 0,5%. La interfața cu soclul se toarnă un cordon de bitum.

-Ramele și treptele de acces în clădire existente, vor fi demolate și refăcute. Fundatiile rampelor și treptelor propuse se va alcatui din elevatie din beton armat. Acestea vor avea dimensiunile secțiunii - 25 cm grosime și înălțime variabilă pentru elevatie.

▪ Materiale utilizate

Beton

Elemente infrastructura	Clasa beton	Clasa expunere	Clasa cloruri	Raport A/C	Tip ciment	Sort max. agregat
						mm
Beton egalizare	C 12/15	X0	Cl 0.2	-	CEM II/A-S 32.5R	31
Stalpi, centura fundatii, centura atic, trotuare	C 20/25	XC2	Cl 0.2	0,65	CEM II/A-S 32.5R	16

Camasuire pereti	M100T	XC2	Cl 0.2	-	CEM II/A-S 32.5R	0-3
------------------	-------	-----	--------	---	---------------------	-----

Armături

- BSt500 ($f_{yk}=500 \text{ N/mm}^2$) clasa de ductilitate C pentru fundații;
- SPPB – trotuare, rampa acces, placa suport pardoseala parter;

Lemn C24 (șarpantă)

- Lemn clasa I de calitate cu rezistența la compresiune paralela cu fibra 21 N/mm^2 și rezistența la încovoiere statica minim 24 N/mm^2 ;

NOTA: In etapa lucrarilor de desfaceri/demolari, in cadrul zonelor de interventie aferente vor fi sprijinite, imprejmuite si semnalizate corespunzator pentru evitarea oricaror accidente de munca. Lucrarile vor fi realizate de personal calificat, atestat si cu experienta in astfel de lucrari.

Executarea lucrărilor de beton armat monolit

Lucrările se vor executa în conformitate cu prevederile din Prescripții tehnice " Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat ", indicativ CP 012-1/2007;.

Prescripții tehnice "Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat", indicativ CP 012-1/2007..

Lucrările de turnare a betonului monolit se vor executa numai după ce au fost realizate corespunzător măsurile pregătitoare, s-au adus și verificat materialele necesare, iar utilajele și dotările necesare sunt în stare de funcționare.

Betonarea va începe după verificarea existenței proceselor verbale de lucrări ascunse, care să confirme că suportul structurii ce urmează a se executa corespunde întocmai prevederilor tehnice precum și că toate cofrajele și elementele de construcție adiacente corespund ca poziție și dimensiuni cu proiectul și au fost curățate și corect pregătite.

Executarea lucrărilor pe timp friguros

Pe timp friguros lucrările se vor executa în condiții prevăzute în actele normative în vigoare , printre care:

- Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat CP 012-1/2007;
- Normativ pentru executarea lucrărilor pe timp friguros C 16 –84 ;
- Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor din oțel beton C28– 83.

Măsuri de protecție a muncii

La întocmirea proiectului s-au avut în vedere următoarele normative si prescripții de protecție a muncii:

- Normele de protecție și igiena muncii în construcții, în vigoare conform Legii 90/1996 și Normele metodologice de aplicare, republicată în MO nr. 47/29.01.2001;
- Normele de prevenire și stingere a incendiilor aprobate prin Decretul nr.290/1995 și completate prin Normativul P118-95 (aviz MI nr.24726/10-02-1996);

- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții, aprobat de MLPAT la 1 mai 1995.

La executarea lucrărilor, cât și în activitatea de exploatare se va urmări respectarea cu strictețe a prevederilor actelor normative enunțate, cât și orice alte norme PSI sau NTS specific activității de șantier, în vigoare la data executării lucrărilor.

Pe toată durata execuției se vor lua măsuri pentru evitarea oricărui accidente de munca folosind parapeți, panouri avertizoare și iluminatul de semnalizare în conformitate cu prevederile „Normelor Generale de Protecție a Muncii ediția 1998”.

La execuția lucrărilor de terasamente se va avea în vedere că se interzice lăsarea gropilor de fundație deschise, supuse precipitațiilor pe o perioadă îndelungată.

Constructorul (sau, după caz, antreprenorul) are obligația să analizeze documentația și, dacă este cazul, să facă obiecțiuni în acest sens, luând toate măsurile ce se impun pentru evitarea oricărui pericol de accidente, cu respectarea tuturor prevederilor în vigoare.

Pe toată durata execuției constructorul și beneficiarul vor lua măsuri de urmărire a tasărilor căilor de circulație din apropierea amplasamentului.

Controlul calității lucrărilor

Verificarea calității materialelor componente și a betoanelor se va face în conformitate cu prevederile din CP 012-1/2007.

Pentru lucrările de beton și beton armat pe diferite faze de execuție care devin lucrări ascunse, verificarea calității trebuie consemnată în “ Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse “.

Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă dacă aceasta urmează să devină o fază ascunsă.

La următoarele faze verificările se vor face în prezența proiectantului :

- după executarea săpăturilor la fundații;
- după armarea centurilor diafragmă care consolidează fundațiile existente;
- după montarea armăturilor pentru stâlpișori și centuri;

La întocmirea " Cărții construcției" se va ține cont de prevederile H.G.273/14.06.94 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții – anexa 6.

Prezenta documentație va fi supusă verificării la exigenta A1 „Rezistență și Stabilitate”, conform legii nr. 10/1995 art. 2 ali. 2, realizată de către verificatori de proiect atestați MLPAT ca și expertul tehnic privind implementarea soluției tehnice prezentate în raportul de expertiză.



Intocmit,
Ing. Budeanu Vitalie



SECTIUNEA II BREVIARE DE CALCUL

1. Materialele folosite

Oțel – BST 500

- tip fier beton: BSt500
- fier beton laminat la cald cu profil striat
- fasonarea se poate face manual sau la mașina de fasonat armături
- abaterea admisibilă în raport cu masa nominală pe metru liniar : $\pm 4,5 \%$ pentru $\geq 8 \text{ mm}$ și $\pm 6,0 \%$ pentru $\leq 8 \text{ mm}$
- lungime bară fier beton: 12 m (+/-100mm)
- rezistența la curgere: min. 500 N/mm²
- rezistența la rupere: min. 550 N/mm²
- alungirea A5: 10%
- categoria de rezistență: V
- categoria de ductilitate: C

Beton C20/25 (consolidari fundatii, camasuiri, centuri, grinzi, stalpisorii atic, planseu)

$f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$ – valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune a betonului;

$f_{ctm} = 2,2 \text{ N/mm}^2$ – valoarea medie a rezistenței la întindere a betonului;

$f_{ctk0,05} = 1,5 \text{ N/mm}^2$ – valoarea caracteristică a rezistenței la întindere a betonului (fractal inferior).

Valoarea de calcul (de proiectare) a rezistenței la compresiune a betonului se calculează cu formula:

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c}$$

unde:

γ_c – coeficient parțial pentru beton;

α_{cc} – coeficient ce ține seama de efectele de lungă durată asupra rezistenței la întindere și de efectele defavorabile ce rezultă din modul de aplicare al încărcării (se recomandă $\alpha_{cc} = 1$).

$$f_{cd} = 1 \cdot 20 / 1,5 = 13,3 \text{ N/mm}^2$$

Valoarea de calcul (de proiectare) a rezistenței la întindere a betonului se calculează cu formula:

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0.05}}{\gamma_c}$$

unde:

α_{ct} – coeficient ce ține seama de efectele de lungă durată asupra rezistenței la compresiune și de efectele defavorabile ce rezultă din modul de aplicare al încărcării (se recomandă $\alpha_{ct} = 1$).

$$f_{ctd} = 1 \cdot 1,5 / 1,5 = 1,00 \text{ N/mm}^2$$

Beton C12/15 (subzidiri)

$f_{ck} = 12 \text{ N/mm}^2$ – valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune a betonului;

$f_{ctm} = 1,6 \text{ N/mm}^2$ – valoarea medie a rezistenței la întindere a betonului;

$f_{ctk0,05} = 1,1 \text{ N/mm}^2$ - valoarea caracteristică a rezistenței la întindere a betonului (fractal inferior).
 Valoarea de calcul (de proiectare) a rezistenței la compresiune a betonului se calculează cu formula:

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c}$$

unde:

γ_c – coeficient parțial pentru beton;

α_{cc} – coeficient ce ține seama de efectele de lungă durată asupra rezistenței la întindere și de efectele defavorabile ce rezultă din modul de aplicare al încărcării (se recomandă $\alpha_{cc} = 1$).

$$f_{cd} = 1 \cdot 12 / 1.5 = 8 \text{ N/mm}^2$$

Valoarea de calcul (de proiectare) a rezistenței la întindere a betonului se calculează cu formula:

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0.05}}{\gamma_c}$$

unde:

α_{ct} – coeficient ce ține seama de efectele de lungă durată asupra rezistenței la compresiune și de efectele defavorabile ce rezultă din modul de aplicare al încărcării (se recomandă $\alpha_{ct} = 1$).

$$f_{ctd} = 1 \cdot 1,1 / 1.5 = 0,73 \text{ N/mm}^2$$

Lemn de rasinoase (clasa de rezistența C24)

- Rezistența la încovoiere $f_{m,k} = 24 \text{ N/mm}^2$
- Rezistența la întindere paralelă cu fibra $f_{t,0,k} = 14 \text{ N/mm}^2$
- Rezistența la întindere perpendiculară pe fibră $f_{t,90,k} = 0,4 \text{ N/mm}^2$
- Rezistența la compresiune paralelă cu fibra $f_{c,0,k} = 21 \text{ N/mm}^2$
- Rezistența la compresiune perpendiculară pe fibră $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ N/mm}^2$

2. Evaluarea incarcarilor

- Încărcarea utila

Se consideră o încărcarea utilă de 400 daN/m^2 .

Incarcarea utila generata la nivelul podului necirculabil = 75 daN/m^2 .

- Încărcarea din zapada

Încărcări caracteristice din zăpadă: $S = \mu_i \times c_e \times c_t \times s_k$

$$S = \gamma_{ls} \times \mu_i \times c_e \times c_t \times s_k$$

γ_{ls} = este factorul de importanță-expunere pentru acțiunea zăpezii

$$s_k = \mu_i \times c_e \times c_t \times s_{0,k}$$

μ_i – este coeficientul de formă pentru încărcări din zăpadă pe acoperiș;

$$\mu_i = 1$$

c_e – coeficientul de expunere al amplasamentului construcției;

c_t – coeficientul termic;

$s_{0,k}$ – valoare caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol, în amplasament;

$c_t = 1,0$ – acoperiș cu termoizolație uzuală;

$c_e = 1,0$ – conform tabel 2.1, se consideră o expunere parțială a construcției;

- Acțiunea seismică



Coeficientul de reducere a forței tăietoare de bază corespunzătoare modului propriu fundamental, pentru fiecare direcție orizontală principală considerată în calculul clădirii, se determină după cum urmează (vezi P100-1/2013):

$$c = \gamma_I \cdot S_d(T_1) \cdot \lambda = \gamma_I \cdot \alpha_g \cdot \frac{\beta(T_1)}{q} \cdot \lambda$$

unde:

γ_I - este factorul de importanță-expunere al construcției, considerat cu valoarea de 1,0 pentru clasa III de importanță-expunere a clădirii analizate - $\gamma_I = 1,0$;

$S_d(T_1)$ - ordonata spectrului de răspuns de proiectare corespunzătoare perioadei fundamentale T_1 ;

λ - factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia $\lambda = 1,0$;

α_g - valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare - $\alpha_g = 0,20g$;

$\beta(T_1)$ - forma normalizată a spectrului de răspuns elastic pentru componentele orizontale ale accelerației terenului - $\beta(T_1) = 2,5$;

q - este factorul de comportare al structurii (factorul de modificare a răspunsului elastic în răspuns inelastic), cu valori în funcție de tipul structurii și capacitatea acesteia de disipare a energiei seismice.

Gruparea acțiunilor

Gruparea efectelor structurale ale acțiunilor, pentru verificarea structurilor la stări limită ultime:

Gruparea fundamentală:

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot Q_{k,i}$$

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot Z_k + 1.05 \cdot Q_{k,i}$$

$G_{k,j}$ - efectul pe structură al acțiunii permanente, luată cu valoarea sa caracteristică;

$Q_{k,i}$ - efectul pe structură al acțiunii utile, luată cu valoarea sa caracteristică;

Z_k - efectul pe structură al acțiunii zăpezii, luată cu valoarea sa caracteristică.

$\psi_{2,i}$ - coeficient pentru determinarea valorii cvasipermanente a acțiunii variabile i .

Gruparea specială:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \gamma_I \cdot A_{Ek} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

A_{Ek} - este valoarea caracteristică a acțiunii seismice ce corespunde intervalului mediu de recurență, IMR adoptat de cod (IMR = 100 ani conform P100-1/2013).

Gruparea efectelor structurale ale acțiunilor, pentru verificarea structurilor la stări limită de serviciu:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + Q_{k,i}$$

$$\sum_{i=1}^n G_{k,j} + Z_k + 0.70 \cdot Q_{k,i}$$

3. Capacitate portanta elemente noi

Element: Pana

Date de intrare:

a = 25 grade
L = 3 m
d = 2.65 m
g acoperis = 20 daN/m²(kgf/m²)
g zapada = 300 daN/m²(kgf/m²)
b pana = 15 cm
h pana = 20 cm
E = 11300 N/mm²
Ric = 12.2 N/mm²
mTI = 1
cnormate = 0.8

Date intermediare:

gc = 853.479029705012 daN/m²(kgf/m²)
Mcalcul = 960.163908418138 daNm
Wefectiv = 1000 cm³
Iefectiv = 10000 cm⁴
Mcapabil = 1098 daNm
fadm = 1.2 cm
gn = 682.78322376401 daN/m²(kgf/m²)
fcalcul = 0.637276930366021 cm

Date finale:

bpana = 15 cm
hpana = 20 cm
Mcapabil = 1098 daNm
Mcalcul = 960.163908418138 daNm
fadm = 1.2 cm
fcalcul = 0.637276930366021 cm

- = Sectiunea se verifica
- = Sectiunea se verifica la sageata
- = Sectiunea se verifica la eforturi

Element: Popi

Date de intrare:

Incarcari aferente: = Distanta aferente

L1 = 3.5 m

L2 = 2.65 m

Aaferenta = 9.275 m²

gincarcare = 317.5 daN/m²(kgf/m²)

Rcc = 7

mTc = 0.9

b = 14 cm

h = 14 cm

l = 330 cm

Date intermediare:

Nmax = 2944.8125 daN

Asectiune = 196 cm²

i = 40.46 mm

l = 81.5620365793376

z = 0.465999629017447

Ncap = 5754.16341910744 daN

Date finale:

Nmax = 2944.8125 daN

Ncap = 5754.16341910744 daN

= Sectiunea se verifica

Element: Capriori

Date de intrare:

a = 25 grade

L = 2.1 m

d = 0.7 m

g acoperis = 77.5 daN/m²(kgf/m²)

g zapada = 240 daN/m²(kgf/m²)
g vant = 0 daN/m²(kgf/m²)
b caprior = 10 cm
h caprior = 12 cm
E = 11300 N/mm²
Ric = 12.2 N/mm²
mTI = 0.9
cnormate = 1

Date intermediare:

Aaferenta = 0.7 m²
qc = 267.373366657725 daN/m²(kgf/m²)
qcalcul = 187.161356660408 daN/m(kgf/m)
Lcaprior = 2.31709362982123 daN/m(kgf/m)
Mcalcul = 125.606861472173 daNm
Wefectiv = 240 cm³
Mcapabil = 263.52 daNm
fadm = 1.15854681491062 cm
lefectiv = 1440 cm⁴
qnormat = 187.161356660408 daN/m(kgf/m)
fcalcul = 0.431706275618129 cm

Date finale:

bcaprior = 10 cm
hcaprior = 12 cm
d = 0.7 m
Mcalcul = 125.606861472173 daNm
Mcapabil = 263.52 daNm
fcalcul = 0.431706275618129 cm
fadm = 1.15854681491062 cm
= Sectiunea se verifica
= Sectiunea se verifica din punct de vedere al sagetii
= Sectiunea se verifica din punct de vedere al eforturilor



Fisier generat de IdCon

SECȚIUNEA III CAIET DE SARCINI STRUCTURA

GENERALITĂȚI

Indicațiile cuprinse în acest “Caiet de sarcini” stabilesc condițiile tehnice ce trebuie luate în considerare la execuția lucrărilor în vederea asigurării rezistenței, stabilității și bunei funcționări a clădirilor, precum și a condițiilor de calitate aferente.

Executantul lucrărilor are obligația de a cunoaște și respecta prevederile din prescripțiile tehnice în vigoare referitoare la executarea lucrărilor menționate în prezentul Caiet de Sarcini.

Pe parcursul lucrărilor de pe amplasament, Executantul lucrărilor are obligația de a cunoaște și aplica corespunzător metodologia de verificare și recepționare a lucrărilor precum și respectarea normelor de tehnica securității muncii.

În cele ce urmează s-a insistat în special asupra acelor prevederi care nu sunt detaliate în normativele și prescripțiile tehnice, s-au dezvoltat elementele tehnice menționate în planșele din proiect, prezentându-se informații și prescripții complementare acestora.

Obligațiile și răspunderile Investitorilor, Proiectanților și Executanților lucrărilor de construcții în asigurarea calității sunt reglementate în Legea nr. 10/18.01.1995 (cu modificările și completările ulterioare) privind calitatea în construcții.

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

Executantul lucrărilor are libertatea de a-și alege orice altă metodă de lucru, verificată și acceptată de către Beneficiar și Proiectant, dacă se asigură cel puțin aceleași condiții tehnice prevăzute în proiect.

LUCRĂRI DE PREGĂTIRE

După primirea și însușirea documentației, Executantul are obligația de a analiza și definitiva concepția organizatorică a lucrărilor de construcții-montaj sub următoarele aspecte:

- delimitarea și împrejmuirea zonei respective;
- delimitarea și materializarea pe teren a zonelor specifice de lucru, a fluxurilor de circulație pentru salariați și persoane straine, a zonelor de depozitare pentru materialele de construcții, a zonelor de lucru pentru utilaje precum și a zonelor de repaos pentru personalul din execuție;
- stabilirea necesarului global de materiale, precum și a fluxului calendaristic de aprovizionare pe fiecare categorie în parte de material, în strânsă corelație cu graficul de execuție a lucrării;
- stabilirea necesarului global de forță de muncă, precum și a ritmului de acces a personalului la lucrare pentru evitarea aglomerării inutile sau a pierderilor tehnologice de timp;
- stabilirea corelării dintre ordinea de execuție a lucrărilor și necesarul de utilaje de construcție.

Executantul va numi un Responsabil Tehnic cu Execuția atestat pentru lucrările ce urmează a fi executate. Acesta va răspunde de realizarea nivelului de calitate corespunzător exigențelor de performanță a lucrărilor ce urmează a fi executate.

Prin grija reprezentantului Beneficiarului, Executantul va actualiza Cartea Tehnică a Construcției (în cazul în care aceasta există) sau va întocmi Cartea Tehnică a Construcției asigurându-se completarea acesteia cu toate documentele referitoare la conceperea, realizarea, exploatarea și urmărirea comportării în timp în conformitate cu legislația în vigoare.

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

Personalul tehnic va avea calificarea corespunzătoare și va fi dotat corespunzător cu toate sculele și materialele necesare.

Șeful de șantier va supraveghea permanent executarea lucrărilor, asigurându-se execuția de calitate, urmărindu-se în special respectarea dozajelor și a consumurilor specifice de materiale precum și efectuarea tuturor operațiilor necesare pentru punere în practică a Proiectului Tehnic aferent.

La recepția lucrărilor de trasare pe teren a construcțiilor se va întocmi Proces Verbal și se va verifica respectarea la trasarea pe teren a prevederilor din planul de trasare, poziția în teren a reperelor de trasare, poziția în teren a punctelor caracteristice, dimensiunile conturilor construcției trasate, valoarea și marcarea reperelor de cotă $\pm 0,00\text{m}$.

Lucrările de terasamente nu pot fi începute decât după efectuarea operațiilor de predare-primire a amplasamentului și trasare a obiectivelor de pe amplasament, consemnate în Procese Verbale încheiate la amplasament de delegații Beneficiarului, Proiectantului și Executantului.

LUCRĂRI PENTRU EXECUTARE TERASAMENTE

Reguli generale

Executarea săpăturilor se va realiza în conformitate cu prevederile din "Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale", indicativ C169-88.

La execuție se vor respecta ordinea și tehnologia lucrărilor prevăzute în documentația tehnică.

Pe parcursul executării lucrărilor, Executantul are obligația de a solicita prezența Proiectantului Geotehnician pe șantier la atingerea Cotei de Fundare și ori de câte ori se constată neconcordanțe între prevederile Studiului Geotehnic și caracteristicile terenului de fundare sau a nivelului/caracterului apelor subterane.

Reguli executare lucrări săpătură

Înainte de începerea lucrărilor de săpătură se va stabili regimul tuturor rețelelor existente pe amplasament (rețele care se dezafectează, care se deviază sau care se pastrează), reprezentanții Executantului și Beneficiarului asigurând întocmirea unui Proces Verbal ce va fi atașat la Cartea Construcției.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se va asigura amenajarea terenului și a platformelor de lucru, asigurându-se îndepărtarea stratului vegetal existent cu mijloace mecanice.

Săpătura se va realiza conform planului de săpătură, cât mai aproape de dimensiunile și forma exactă precizată în plan, astfel încât să necesite un volum minim de umplutură.

La executarea săpăturilor pentru fundații se vor respecta următoarele principii generale:

- se va menține echilibrul natural al terenului în jurul gropii de fundare sau în jurul clădirilor existente, astfel încât să nu fie periclitată rezistența și stabilitatea amplasamentului;
- săpături mecanice se vor executa cu excavatorul cu cupă inversă și se vor opri cu 20÷30cm deasupra cotei finale a săpăturii, diferența urmând a fi săpată manual;
- atunci când turnarea betonului pentru fundație nu se face imediat după terminarea săpăturilor, acestea se vor opri la o cotă mai ridicată decât cota finală, pentru a se împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa fundației;
- în timpul lucrărilor de terasamente și săpătură se vor asigura toate Normele specifice de protecția și securitatea muncii;
- săpăturile pentru fundații cu lungimi mari se vor organiza astfel încât, în orice fază a lucrului, fundul săpăturii să fie înclinat spre unul sau mai multe puncte, pentru asigurarea colectării apelor în timpul execuției;
- în cazul apariției apelor infiltrate, aceasta se colectează în puțuri colectoare cu adâncimea de minim 1,00m și secțiunea de 1,00÷4,00m², de unde apa va fi evacuată prin pompare cât mai departe de săpătură, asigurându-se evitarea unei noi infiltrații;
- eventualele puțurile de colectare executate pe amplasament în vederea drenării terenului nu vor fi realizate în preajma amplasamentului tălpii fundațiilor construcțiilor sau utilajelor;
- săparea și finisarea terenului de la Cota de Fundare se va realiza **imediat** înainte de începerea execuției fundației;
- în cazul când în aceeași incintă se execută mai multe construcții apropiate, lucrările se vor realiza astfel încât să se asigure executarea fundațiilor începând cu cele situate la adâncimea cea mai mare, săpăturile să nu influențeze construcțiile sau instalațiile executate anterior și să nu afecteze terenul de fundare al viitoarelor lucrări învecinate.

Schimbarea Cotei de Fundare se poate face **numai** cu acordul scris al Proiectantului și orice modificare în acest sens se consemnează în registrul de Procese Verbale de Lucrări Ascunse.

Nu se va trece la execuția lucrărilor de betoane decât după încheierea Proceselor Verbale de Verificare a Naturii Terenului de Fundare.

Reguli executare lucrări umplutură

Executarea umpluturilor va fi efectuată **imediat** după terminarea lucrărilor la Infrastructură.

Umpluturile de pământ de lângă fundații și sub pardoseli se vor executa din pământul rezultat din săpături, după sortare și prin adăugire.

Umpluturile se vor executa în straturi elementare, realizându-se gradul de compactare necesar pentru fiecare strat (pentru fiecare strat elementar se va verifica gradul de compactare, rezultatele acestor verificări urmând a se consemna în Procese Verbale de Lucrări Ascunse).

Este **interzisă** realizarea umpluturilor din pământuri cu umflări sau contracții mari, prafuri, mături, argilă cu conținut de materii organice.

Înainte de executarea umpluturilor este **obligatorie** îndepărtarea stratului vegetal și amenajarea suprafeței rezultate cu amenajarea de pante (3÷5% pentru scurgerea apelor de precipitații), precum și compactarea corespunzătoare pentru a se realiza un strat de bază cu portanță mărită.

LUCRĂRI PENTRU EXECUTARE FUNDAȚII

Reguli generale

Lucrările de fundații se vor executa în conformitate cu prevederile din “Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă” - indicativ NP112-2014.

Executarea fundațiilor se va face numai după recepționarea lucrărilor de terasamente.

Înainte de începerea lucrărilor pentru executarea fundațiilor trebuie să fie finalizate următoarele lucrări pregătitoare:

- asigurarea suprafețelor necesare pentru amplasarea și funcționarea normală a utilajului de lucru, precum și amplasarea depozitelor de materiale;
- retrasarea axelor fundațiilor;
- verificarea corespondenței dintre situația reală și documentația tehnică aferentă proiectului (al calității terenului și dimensiunilor proiectate), în limitele toleranțelor permise.

Reguli recepționare lucrări de fundații

Lucrările de fundații se vor recepționa în conformitate cu prevederile capitolelor specifice din "C56-85 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente".

La recepționarea lucrărilor de fundații, se vor verifica:

- proprietățile betonului folosit - clasa betonului, gradul de impermeabilitate al betonului;
- aplicarea măsurilor de protecție prevăzute în proiect la turnarea betoanelor;
- modul în care se respectă poziția, diametrul armăturilor și acoperirea armăturilor cu beton;
- continuitatea betonului sau respectarea rosturilor de lucru prevăzute în proiect;
- existența, în conformitate cu proiectul, a armăturilor ce pleacă din fundații.

Toate verificările și constatările efectuate cu ocazia recepției fundațiilor se vor consemna în Procese Verbale conform Programului de Urmărire și Control.

Se va verifica încadrarea în abaterile maxime privind precizia amplasamentului și a cotei de nivel: pentru poziția în plan orizontal a axelor fundațiilor - 10mm iar pentru poziția în plan vertical a cotei de nivel - 10mm.

LUCRĂRI PENTRU EXECUTARE HIDROIZOLAȚII

Reguli generale

Lucrările de hidroizolații sunt lucrări de etanșare care se vor executa pe suprafața elementelor de construcții (fundații, ziduri, planșee) aflate în contact direct cu pământul, în vederea asigurării lor împotriva umezirii sau infiltrării apei în construcție. Aceste lucrări se vor executa în conformitate cu prevederile proiectului și a normativului "NP040-2002 - Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea hidroizolațiilor la clădiri". Lucrările se vor executa de către **firme autorizate**, cu personal calificat, specializat în domeniu.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica următoarele:

- starea suprafeței de aplicare a hidroizolației – aceasta nu trebuie să prezinte discontinuități, zone segregate sau fisuri peste limitele admise;
- poziționarea golurilor de instalații astfel încât să nu fie necesare spargeri ulterioare;
- asigurarea condițiilor necesare pentru realizarea aderenței stratului suport (suprafețe uscate, degresate, fără impurități);
- nivelul umidității naturale a suportului hidroizolației - maxim 12% la beton, elemente prefabricate din beton, șape sau tencuieli (din mortar de ciment fără adaos de var);

- existența neregularităților locale negative (scobituri, exfolieri) – cele mai mici de 2 cm² se vor rectifica cu mortar cu rășini sintetice iar neregularitățile mai mari de 2 cm² se vor rectifica cu mortar de ciment cu aditivi specifici (fără adaos de var).

Nu se vor executa lucrări de izolații pe timp de ploaie.

Reguli executare hidroizolații subterane

Pentru realizării hidroizolației pereților exteriori și interiori se vor respecta următoarele:

- se va asigura realizarea hidroizolației la cald, la o temperatură exterioară de peste +5°C, fără vânturi puternice sau ploaie;

- se va asigura împiedicarea ridicării prin capilaritate a apei prin aplicarea a două straturi de carton bitumat lipite pe suprafața suport și acoperite cu straturi de bitum;

- peste ultimul strat de carton bitumat necesar pentru hidroizolarea pereților exteriori și interiori nu se va aplica stratul de bitum de protecție;

- hidroizolația verticală, exterioară, a fundațiilor, soclurilor și pereților subterani va fi ridicată până peste cota finită a trotuarului cu minim 30 cm;

- hidroizolația verticală, aplicată pe înălțimi mari, se va executa pe tronsoane de maxim 2 m înălțime, cu decalarea între ele a suprapunerilor (să nu existe colinearitate a suprapunerilor).

Pentru realizarea hidroizolațiilor sub pardoseală se vor respecta următoarele:

- se va executa o hidroizolație din trei straturi din carton bitumat între patru straturi de bitum, pe un strat de 8÷10cm beton de egalizare cu fața plană și netedă.

LUCRĂRI EXECUTARE COFRARE ELEMENTE BETON ARMAT

Reguli generale

Lucrările de cofrare se vor executa în conformitate cu prevederile normativului "GT014-1997 - Ghid pentru proiectarea și utilizarea cofrajelor în construcții".

Cofrajele vor fi confecționate din următoarele materiale: panouri refolosibile din placaj, panouri de cofraj cu astereală din scânduri de rășinoase, scânduri de rășinoase, dulapi de rășinoase, metal, etc.

Prin alcătuirea cofrajelor și a susținerile acestora se vor respecta următoarele principii:

- se va asigura obținerea formei și dimensiunile prevăzute în proiect pentru elementele din beton armat ce vor fi executate;

- se va asigura rezistența și stabilitatea structurii sub acțiunea încărcărilor ce apar în procesul tehnologic;

- se va permite preluarea treptată a încărcărilor de către elementele executate în momentul decofrării;

- se va asigura axarea verticală a popilor de susținere a cofrajelor și contravântuirea atât în plan orizontal cât și în plan vertical a popilor de susținere a cofrajelor;

- vor fi compensate deformațiile probabile prin supraînălțări sau contrasăgeți;

- pentru fiecare fază tehnologică, Executantul va stabili soluțiile de cofrare și susținere, materialele folosite, timpii de montare și de demontare, cu susținerea prin calcul a dimensiunilor și tipurilor de elemente de cofraj ales pentru fiecare element în parte.

Reguli cofrare elemente beton armat

Pentru cofrare se vor respecta următoarele reguli generale:

- se va asigura depozitarea cofrajelor astfel încât să se evite deformarea sau degradarea acestora (se interzice depozitarea direct pe pământ sau depozitarea de diverse materiale pe stiva de cofraje);

- înainte de începerea operațiilor de montare a panourilor de cofraj se va realiza curățirea și nivelarea locului de montaj precum și trasarea poziției cofrajului;

- trasarea poziției cofrajului se va realiza prin transmiterea axelor principale în raport cu care se trasează apoi liniile de contur ale elementelor ce urmează a fi cofrate și liniile de poziționare ale cofrajului;

- operația de montare a cofrajelor va fi precedată de verificarea sau refacerea trasării axelor principale ale construcției, asigurându-se încadrarea în limitele stabilite de abaterile maxime admise:

- între punctele extreme ale axelor $\pm 0,5\text{cm}$;

- poziția axelor transversale de capăt $\pm 0,8\text{cm}$;

- poziția axelor transversale (curente) $\pm 1,0\text{cm}$.

- montarea cofrajelor se va efectua după montarea și verificarea existenței și poziționării corecte a armăturilor, pieselor înglobate, ramelor pentru goluri prevăzute în documentația de execuție (planuri instalații);

- se va asigura reducerea aderenței cofraj-beton prin ungerea fețelor cofrajelor ce intră în contact cu betonul cu agenți de decofrare (care să nu afecteze structura betonului și să fie agrementați tehnic la nivel național) înainte de fiecare folosire;

- cofrajul va fi executat și finisat astfel încât să nu existe pierderi de părți fine;

- asamblarea și susținerea cofrajelor se va realiza odată cu verificarea permanentă a poziției cofrajelor pentru fiecare element de construcție, atât în plan cât și pe verticală, până la fixarea lor în poziția finală;

- eșafodajele de susținere a cofrajelor de planșee (grinzi, nervuri, plăci) vor fi formate în general din grinzi extensibile rezemate pe popi de inventar contravântuiți, asigurându-se rezistența și stabilitatea necesară pentru a putea prelua sarcinile provenite din greutatea cofrajului, a betonului proaspăt, a sculelor și dispozitivelor de lucru precum și a echipelor de muncitori, fiind verificate totodată pentru a prelua solicitări orizontale din vânt și împingerea betonului;

- contravântuirile de pe cele două direcții perpendiculare vor forma triunghiuri nedeformabile iar prinderile nu vor da excentricități în noduri.

Reguli decofrare elemente beton armat

Pentru decofrare se vor respecta următoarele reguli generale:

- decofrarea elementelor de beton armat se va realiza pe baza unei dispoziții scrise date de Șeful punctului de lucru iar desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducătorul lucrărilor;

- la îndepărtarea elementelor de cofraj trebuie avut în vedere ca rezistența betonului să fi atins valorile necesare pentru asigurarea rezistenței și stabilității, conform normelor tehnice în vigoare;

- stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție se va face prin încercarea epruvetelor de control confecționate în acest scop și păstrarea în condiții similare elementelor în cauză;

- în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției, decofrarea se va sista până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;

- susținerile cofrajelor se vor desface începând din zona centrală a deschiderii elementului și continuând simetric către reazeme;

- decofrarea se va realiza astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele ce se decofrează;

- pentru plăci se va lăsa cel puțin un pop de siguranță la mijlocul lor și cel puțin un pop la 12 m² de placă;

- între etaje diferite, popii de siguranță se vor așeza pe cât posibil unul sub altul.

LUCRĂRI EXECUTARE ELEMENTE BETON ARMAT MONOLIT

Reguli generale

Lucrările se vor executa în conformitate cu prevederile din reglementarea tehnică "Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrărilor din beton, indicativ NE 012/2:2022".

Compoziția betonului va respecta prevederile din "Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 1: Producerea betonului, indicativ NE012/1:2022".

Armăturile din oțel beton din structură trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în "Specificația Tehnică Indicativ ST009-2011 privind produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță", asigurându-se respectarea mărcii și diametrului prevăzut în proiect.

Lucrările de turnare a betonului monolit se vor executa numai după ce au fost realizate corespunzător măsurile pregătitoare, s-au adus și verificat materialele necesare iar utilajele și dotările necesare sunt în stare de funcționare.

Executarea lucrărilor va fi făcută numai de personal calificat sub supravegherea atentă a celor însărcinați cu îndrumarea tehnică și controlul calității.

Vor fi stabilite formațiile de lucru și vor fi verificate în ceea ce privește cunoașterea detaliilor de execuție din proiect, tehnologia de execuție, tehnica securității muncii și PSI.

Executarea lucrărilor de betonare se va realiza după ce au fost recepționate calitativ lucrările de cofraje și armături precum și după asigurarea condițiilor de protejare ulterioară a betonului.

Reguli execuție lucrări betonare

Betonul trebuie să se încadreze în limitele de lucrabilitate prescrise prin documentația tehnică și să nu prezinte segregări.

Reluarea turnării în cazul unui rost de turnare se va face numai dacă suprafețele de beton turnate anterior sunt corespunzător curățate de pojghița de lapte de ciment, nu prezintă zone necompactate sau segregate și au rugozitate necesară asigurării unei legături bune între betoane.

Cantitatea de beton turnată într-o etapă trebuie să fie astfel calculată încât înălțimea betonată să nu fie mai mare de 30÷50cm.

În timpul turnării betonului este **interzisă** deplasarea sau deformarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect.

Este obligatorie asigurarea unei înglobări complete a armăturilor în beton precum și respectarea prevederilor proiectului în ceea ce privește stratul de acoperire.

Durata maximă admisă a întreruperilor în timpul betonării nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului. Când nu se dispune de determinări de laborator în acest scop, această durată se consideră de două ore de la prepararea betonului pentru cimenturi cu adaosuri și 1 ½ ore în cazul celui

fără adaosuri. Dacă întreruperea este mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea corespunzătoare a suprafeței rosturilor.

Se va acorda o atenție deosebită realizării zonelor de la intersecții pentru a se asigura umplerea corespunzătoare a secțiunilor din nodurile cu armături dese sau din zonele de înădăire.

Betonul va fi obligatoriu compactat prin vibrație. Durata de vibrație optimă, funcție de lucrabilitatea betonului (care poate varia între L1 și L5) și de tipul de vibrator folosit este de 5÷30 secunde.

Vibrarea se consideră terminată când betonul nu se mai tasează, nu mai apar bule de aer la suprafața betonului iar suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă.

Grosimea stratului de beton care urmează a fi vibrată nu trebuie să depășească $\frac{3}{4}$ din lungimea buteliei, iar la compactarea stratului următor butelia trebuie să pătrundă 5÷15cm în stratul anterior compactat.

După turnare trebuie asigurată tratarea corespunzătoare a betonului, asigurându-se menținerea umidității betonului cel puțin 7 zile după turnare pentru a se reduce deformațiile din contracție precum și protejarea de vânt și de acțiunea razelor solare timp de 24ore cu folie de polietilenă sau prelate, atât timp cât există pericolul segregării pastei de ciment.

Este interzisă circulația muncitorilor și a utilajului de transport direct pe armătură sau pe cofraje, fiind obligatorie amenajarea în acest scop a podinelor de lucru.

După betonare și decofrare se vor examina și consemna în Procesele Verbale de Lucrări Ascunse date referitoare la aspectul betonului și eventualele defecte: beton necompactat, segregări, goluri fiind obligatorie aplicarea eventualelor măsuri de remediere necesare.

În cazul unor defecte mai mari, soluția de remediere se va stabili de către Proiectant prin Dispoziție de Șantier avizată de Verificatorul Tehnic atestat și Expertul Tehnic (dacă este cazul).

Reguli execuție lucrări armare

Înainte de a trece la fasonarea armăturii Executantul are obligația analizării posibilității de realizare a armării conform prevederilor din Proiectul Tehnic și să solicite, dacă este necesară, **reexaminarea**, împreună cu Proiectantul, a **prevederilor din proiect**.

Fasonarea armăturilor **nu se execută** la temperaturi sub -10°C .

Montarea armăturii se efectuează după recepționarea și verificarea cofrajelor în care se montează armaturile (din punct de vedere al stabilității, formei, dimensiunilor, etanșității și a stării de curățenie), asigurându-se poziția relativă între bare și față de cofraj (prin legarea armăturii la încrucișări și prin montarea de distanțieri între rândurile de armature/față de cofraj).

Distanțierii față de cofraj vor asigura grosimea acoperirii cu beton a armăturii și se vor monta respectând următoarele reguli generale:

- nu este admisă folosirea cupoanelor din oțel;
- se pot utiliza următoarele tipuri de distanțieri: prisme din mortar de ciment sau din material plastic;
- amplasarea distanțierilor față de cofraj - cel puțin 2 buc/m² de placă sau perete, respectiv cel puțin 1 buc/m pe fiecare latură a grinzilor și stâlpilor;
- amplasarea distanțierilor va asigura respectarea valorii nominale a acoperirii cu beton prevăzută în proiect pentru fiecare categorie de elemente în parte;

Clasele de toleranță la montarea armăturii la distanțele dintre barele de armătură: la fundații - maxim 10mm, la plăci și pereți – maxim 5mm, la stâlpi și grinzi – maxim 3mm, la etrieri, agrafe și frete - maxim 10mm.

LUCRĂRI DE CONSOLIDARE ȘI REABILITARE

Concepte de bază

Este necesară, în mod obligatoriu, o reexaminare a stării generale a construcției și, în particular, a elementelor care se vor reface, înainte de începerea lucrărilor. Simpla explicare a terminologiei termenilor care fac parte din descrierea temei de proiectare ne pot oferi o imagine de ansamblu a complexității operațiunilor care trebuie efectuate atât din punctul de vedere al proiectării, cât și din punctul de vedere al punerii în practică a soluțiilor adoptate.

Astfel:

- Consolidare: refacerea sau înnoirea oricărei părți a construcției (a unor elemente sau ansamblu de elemente) în scopul obținerii unei capacități structurale sporite, de exemplu, capacitate de rezistență superioară, rigiditate mai mare, ductilitate mai amplă;

- Reparație: refacerea sau înnoirea oricărei părți degradate sau avariate din construcții cu scopul de a obține același nivel de rezistență, rigiditate și/sau ductilitate, cu cel anterior degradării;

- Remodelare: refacerea sau înnoirea oricărei părți a construcției având ca efect schimbarea funcțiunii sau a gradului de ocupare;

- Intervenție (structurală sau și nestructurală): concept care include termeni de consolidare, reparație și remodelare;

- Reabilitare: refacerea sau înnoirea unei construcții degradate pentru a asigura același nivel al funcțiunii pe care îl avea clădirea înainte de degradare.

Proiectantul poate aduce completări sau modificări la prevederile prezentului caiet de sarcini pe tot parcursul execuției; acestea devin obligatorii după luarea la cunoștință de către Executant și Beneficiar.

Executantul este obligat să ia măsuri organizatorice pentru realizarea lucrărilor în condițiile de calitate cerute de proiectul de execuție, asigurând respectarea prevederilor înscrise în prezentul caiet de sarcini.

Constructorul va numi responsabilul tehnic atestat cf. legii, care răspunde de realizarea nivelului de calitate corespunzător exigențelor de performanță ale lucrării. După primirea documentației tehnice de execuție, constructorul va asigura cunoașterea proiectului de către toți factorii care concură la realizarea lucrării.

Se va stabili programul calendaristic pentru verificarea și recepția fazelor determinante de care depinde continuarea lucrărilor. De asemenea, în program se vor indica și factorii care trebuie să participe la diferitele etape prevăzute. Prin grija investitorului se întocmește cartea tehnică a construcției care cuprinde documentele privitoare la conceperea, realizarea, exploatarea și postutilizarea acesteia și care se predă proprietarului construcției care are obligația de a completa la zi.

Lucrări De Consolidare a Structurilor De Zidărie

Consolidare. Tipuri de intervenții

Funcție de amploarea măsurilor, intervențiile la clădirile din beton armat afectate de seism sau vulnerabile din punct de vedere seismic se împart în trei categorii:

- Reparațiile cosmetice care urmăresc să îmbunătățească aspectul vizual al componentelor afectate.

- Aceste reparații pot să refacă caracteristicile nestructurale ale elementelor afectate, cum este, de exemplu, rolul de închidere al unor elemente. Aportul lor asupra comportării structurale este neglijabil.

- Reparațiile structurale au drept scop de a reda proprietățile structurale inițiale ale acestora. Un exemplu de reparație structurală îl constituie injecția fisurilor în zidărie cu rășini epoxidice.

- Lucrările de consolidare sunt intervențiile care implică adăugarea de elemente structurale noi și/sau desfacerea și înlocuirea părților existente avariate. Această intervenție are ca scop creșterea performanțelor structurale (rezistență, ductilitate, rigiditate).

Lucrări De Realizare a Centurilor De Consolidare a Fundațiilor

De o parte și alta a fundațiilor existente se vor executa centuri de beton armat ce se vor lega între ele prin conectori. Se sparge pardoseala din interior cât și trotuarul la exterior (daca este nevoie) pentru a crea spațiu de lucru. Se trece la executarea golurilor pentru bride, apoi se curăță suprafețele cu jet de aer și apă și apoi se tratează cu lapte de ciment.

Se toarnă apoi betonul de clasa C20/25 cu agregat mărunț. Betonul se va vibra cu vibrator manual.

Lucrări De Spargere Și Demolare

Se vor executa golurile pentru inserarea cadrelor din beton armat (la nivelul suprastructurii apoi la nivelul infrastructurii). Demolarea pereților de zidărie sau crearea golurilor se va executa manual de jos în sus, cărămidă cu cărămidă, folosind dalta și ciocanul fără a introduce vibrații în structură.

Înainte de a începe spargerea zidăriei existente pentru a crea goluri, se vor realiza sprijiniri cu popi și grinzi extensibile.

Lucrări De Cămășuire a Pereților

Pentru asigurarea aderenței între zidăria veche și straturile de cămășuieli din beton armat, sau aplicare prin torcretare precum și pentru asigurarea conlucrării perfecte între cele două materiale pentru preluarea eforturilor exterioare, trebuie efectuată o pregătire specială a suprafețelor.

Ordinea operațiilor pentru această pregătire a suprafețelor va fi, de regulă, după cum urmează:

- se desfac tencuielile de pe suprafață cu ciocan și dalta sau cu dalta electrică cu percuție;
- se curăță cu perii de sârmă mecanice suprafața zidăriei, până la îndepărtarea totală a stratului superficial colmatat cu mortar
- se adâncesc rosturile orizontale ale zidăriei prin îndepărtarea mortarului pe o adâncime de min. 10 mm;
- se identifică traseele eventualelor fisuri și se injectează fisurile cu lapte de ciment;
- în cazul în care peretele prezintă crăpături (înclinate, verticale sau orizontale) sau dislocări ale zidăriei, se desface zidăria pe traseul crăpăturilor și se reface cu cărămizi întregi de aceeași dimensiune cu cele din zidăria existentă, cu mortar de marcă de min. M20;
- în pozițiile indicate prin detaliile din proiect se practică goluri în zidărie pentru trecerea armăturilor din cămășuieli și ancorarea lor la intersecții sau la nivelul planșelor;
- se execută eventualele umpleri de nișe sau goluri; pentru legătura zidăriei noi cu cea veche, la nișe, se prevăd conectori din oțel beton - 6 buc/m2 introduse în rosturile zidăriei;
- la umplerea golurilor de uși și ferestre se va utiliza cărămidă C75 cu mortar M100, conectată la șpaletii existenți cu strepi deși sau cu tije, în găuri perforate în rosturi și umplute cu mortar M100; la

partea superioară a golului se va împănă zidăria în buiandrug sau în zidărie, cu pene dure (oțel, beton, PVC, cloturide GVP, țiglă, etc.);

- se face releveul planeității peretelui cu firul cu plumb și se determină grosimea stratului de cămășuială astfel încât abaterile negative la grosime să fie mai mici de 10 mm (local pe max. 20% din suprafața peretelui);

- se perforează cu rotoperculator, de regulă în cărămizi, găuri $\Phi 8-14$ mm, dintr-o parte în alta a zidăriei – 6 buc/mp – în care vor fi introduse bare de armătură cu rol de conectori, iar găurile după ce au fost suflate de praf și umezite, se vor umple cu lapte de ciment;

- se montează în aceste găuri conectorii din cupoane de oțel beton, care au rol și de distanțieri și de care se vor lega plasele de armătură/rețea de bare;

- se spală suprafața peretelui cu jet de apă sub presiune, până la îndepărtarea tuturor urmelor de praf sau alte impurități;

- se montează plasele de armătură/rețea de bare și se înădesc cu mustățile de armătură din fundații, conform detaliilor din proiect;

- se spală cu jet de apă sub presiune golurile orizontale din pereți prin care trec armăturile la intersecții și se betonează până la umplere completă;

- după ce suprafața zidăriei s-a zvântat, se realizează stratul de tencuială aplicat mecanic. Dacă se folosește pompa de mortar, mortarul va fi M100 fără adaos de var (sau pompa de beton cu C20/25). Grosimea stratului de tencuială pentru cămășuieli trebuie să fie de 50 mm.

Lucrări de injectare cu lapte de ciment

Prezenta soluție se aplică la repararea elementelor din zidărie de caramidă care prezintă o rețea de fisuri. Această tehnologie se poate combina și cu alte tehnologii precum : cămășuirea cu mortar sau beton armat, refacerea locală a zidăriei avariate etc. În cazul în care zidăria prezintă dislocări sau expulzări, aceasta tehnologie nu se aplică decât dacă este posibilă refacerea în prealabil a zonelor degradate (prin rezidire).

Operații tehnologice

Se îndepărtează tencuiala de pe ambele fețe ale elementului.

Dacă există zone cu dislocări sau expulzări de cărămizi, ele se remediază prin scoaterea cărămizilor și rezidirea lor (după scoaterea cărămizilor, peretele golului se curăță de mortar, se perie cu peria de sarmă, se spală bine cu apă și după ce suprafața se zvântă se începe rezidirea, având grijă ca rosturile să fie bine nătate cu mortar M 100).

Cu ajutorul unei scoabe metalice sau a unui șpiț și a unui ciocan, se deschid rosturile dintre cărămizi, prin îndepărtarea mortarului din ele pe o adâncime de 10-15 mm.

Se curăță suprafețele zidăriei cu pene de sarmă, de sus în jos.

Se însemnează cu creta sau cu creionul pe una din suprafețele zidăriei poziția găurilor. Acestea se vor amplasa pe traseul fiecărei fisuri, obligatoriu la cele două capete și intermediar la distanța de 500 ... 1500 mm.

În locurile însemnate se introduc în fisură și se fixează niște martori realizați din cupoane de oțel-beton.

Se curăță fisurile de praf cu un jet de aer comprimat și apoi se spală cu jet de apă, întreaga suprafață a zidăriei.

După ce suprafețele zidăriei s-au zvântat, ele se tencuiesc cu mortar de ciment M 100 aplicat manual sau de preferat mecanic, la grosimea de 30 ... 40 mm.

După cea. 12 ore se scot martorii și în locul lor se dau găuri cu bormașina rotopercutanta. Găurile se realizează cu diametrul de 10 ... 20 mm și trebuie să pătrundă cea. 50 mm în zidărie.

În găurile date se montează ștuțuri din PVC cu lungimea de cca. 200 mm, care se fixează cu mortar de ciment.

După cea. 24 ore se verifică fiecare fisură astfel : la stutul cel mai de jos se racordează un furtun de apă. Se introduce apă sub presiunea până când aceasta refulează prin ștuțul următor. Se decuplează furtunul de la primul șiuț, acesta se astupă cu un dop de lemn, se cuplează furtunul la ștuțul următor și se reiau operațiile până când apa refulează prin ultimul ștuț. Se scot toate dopurile de lemn și se evacuează apa din fisură. Dacă la un moment dat apa nu refulează în stutul următor, înseamnă că fisura este obturată. Se mărește presiunea apei (la maximum 3 bari) și dacă nici atunci apa nu refulează, se montează un ștuț suplimentar între cele două și se reiau operațiile. Aceasta operație de verificare are rolul și de umezire a zidăriei adiacente fisurii.

După cca. 15 minute de la evacuarea apei din fisură (pentru a se realiza zvantarea suprafeței zidăriei), se trece la injectarea fisurii cu mortar de ciment fluid marca M 300.

În anumite situații speciale se recomandă folosirea cimenturilor expansive sau a adausurilor expansive la prepararea mortarului. Injectarea se realizează fie cu o seringă manuală fie cu o pompă, ambele prevăzute cu manometru. Se cuplează seringă sau pompa la stutul de la capătul inferior al fisurii și se mărește presiunea până la maximum 3 bari. Apoi se așteaptă scăderea presiunii (semn că mortarul pătrunde în fisură) până când mortarul refulează prin ștuțul următor, în acest moment se depresurizează seringă sau pompa până la atingerea valorii zero pe manometru, se decuplează seringă sau pompa și ștuțul se astupă cu un dop lemn. Se cuplează seringă sau pompa la ștuțul prin care a refulat mortarul și se reiau operațiile de injectare până când mortarul refulează prin ultimul stut (cel amplasat la capătul superior al fisurii).

După cca. 24 ore se îndepărtează mortarul de fixare a stuturilor și acestea se taie la nivelul suprafețe

În cazul fisurilor cu deschidere mai mică de 10 mm pentru injectare se va folosi pasta de ciment.

CONFECȚII METALICE PENTRU STRUCTURA DE REZISTENȚĂ

1.1. Aspecte generale

Structura cadrelor este concepută a se realiza din subansamble de tip grindă - stâlp, îmbinarea acestora urmând a se face cu șuruburi de înaltă rezistență din grupa 8.8 și 10.9 pe șantier, iar strângerea efectuându-se ca pentru șuruburi nepretensionate. Prinderea panelor și riglelor se va face prin îmbinare cu șuruburi de înaltă rezistență din grupa 8.8 și 10.9, prin intermediul unor profile sudate de stâlpi și grinzi.

Conform SR EN 1993-1-8 îmbinările cu șuruburi solicitate la întindere fac parte din categoria D (nepretensionate) iar cele solicitate la forfecare fac parte din categoria A.

Oțelul folosit în structură este oțel laminat la cald S235JR, S275JR și S355JR.

Oțelul folosit pentru pane și rigle este galvanizat și are marca S350GD+275Z, recunoscut în țara noastră prin standardul român SR EN 10020-1994 „Definirea și clasificarea mărcilor de oțel” și a cărui limită la curgere este $f_y = 350 \text{ N/mm}^2$.

Conform SR EN 1090:2-2008, fiecare ansamblu de șurub trebuie cel puțin strâns până la refuz, având grijă să se evite orice suprastrângere, mai ales în cazul șuruburilor scurte și M12. Procesul de strângere a grupului de șuruburi trebuie efectuat șurub cu șurub, începând de la partea cea mai rigidă a

îmbinării și mergând, progresiv, spre partea cea mai puțin rigidă. Pentru a realiza o strângere până la refuz uniformă, pot fi necesare mai multe cicluri de strângere.

Termenul "până la refuz", înseamnă, în general, că se poate obține prin efortul unui singur om care utilizează o cheie cu dimensiune normală, fără prelungitor și poate fi definit ca punctul în care o cheie mecanică începe să bată.

După strângere, șurubul trebuie să pătrundă dincolo de fața exterioară a piuliței, cu cel puțin un pas complet al filetului.

Verificările și alcătuirile secțiunilor elementelor structurale s-a făcut conform P100-1/2013, SR EN 1993-1-1, SR EN 1993-1-5 și SR EN 1993-1-8.

În acest capitol sunt tratate aspectele care privesc condițiile de calitate ale materialelor, uzinarea elementelor și denumirea normativelor în vigoare.

1.2. Standarde, normative și prescripții care trebuie respectate la execuția construcțiilor metalice

Principalele acte normative ale căror prevederi trebuie să se respecte la execuția construcțiilor metalice sunt:

- SR EN 1993-1-1 Partea 1-1 Reguli generale și reguli pentru clădiri
- SR EN 1993-1-3 Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elemente structurale și table formate la rece
- SR EN 1993-1-5 Elemente structurale din plăci plane sollicitate în planul lor
- SR EN 1993-1-8 Proiectarea structurilor de oțel; Proiectarea îmbinărilor
- SR EN 1993-1-10 Proiectarea structurilor de oțel; Alegerea claselor de calitate a oțelului
- SR EN 1090-2 Executarea structurilor de oțel și structurilor de aluminiu:
Partea 2: Cerințe tehnice pentru structuri de oțel
- P 100-1/ 2013 Cod de proiectare seismică – Partea I – prevederi de proiectare pentru clădiri
- C 56-2002 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor
- Ordinul M.C. Ind. nr. 1233/D din 1980 Norme de protecție a muncii în activitatea de construcții-montaj
- GP 035-1998 Ghid de proiectare, execuție și exploatare (urmărire, intervenție) privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel
- GP 111-2004 Ghid de proiectare privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel
- C133-82 Instrucțiunile tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate

Enumerarea acestor prescripții nu este limitativă, lista putând fi completată de prescripții revizuite sau elaborate după întocmirea prezentului caiet de sarcini, caz în care ele devin obligatorii în noua formă de publicare. Aceste prescripții se vor respecta de către toți factorii ce concură la realizarea investiției.

1.3. Documentație tehnică

Documentația tehnică elaborată de constructor 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.

Conform SR EN 1090-2:2008 documentația constructorului trebuie să cuprindă:

- a) documentație cu privire la calitate
 - b) planul calității (SR EN ISO 9000:2006 oferă definiția unui plan al calității)
- Anexa C din SR EN 1090-2:2008 prezintă o listă de verificare a conținutului unui plan al calității, recomandat pentru executarea construcției metalice structurale cu referire la liniile directoare generale din SR ISO 10005:2007.

c) siguranță a lucrărilor de montare

Declarațiile metodelor care oferă instrucțiuni detaliate de lucru, trebuie să răspundă cerințelor tehnice cu privire la siguranța lucrărilor de montare, așa cum se specifică la capitolul 9.2 respectiv 9.3 din SR EN 1090-2:2008.

d) documentație de execuție

Pe perioada execuției trebuie pregătită o documentație suficientă, care să descrie starea structurii executate, pentru a demonstra că lucrările au fost efectuate conform caietului de sarcini pentru execuție.

1.4. Produse din oțel pentru construcții

Profilele și tablele laminate necesare structurii vor corespunde condițiilor de calitate prevăzute de standardele în vigoare și vor fi însoțite de certificarea de calitate a furnizorului (furnizorilor) purtând marcarea mărcii oțelului; în caz contrar, utilizatorul va dispune efectuarea unui număr adecvat de analize, încercări de laborator și alte controale pentru a avea garanția calității acestuia conform standardelor în vigoare.

Mărcile și clasele de calitate ale oțelurilor și materialelor de bază, precum și caracteristicile mecanice ale organelor de asamblare (șuruburi, piulițe, șaibe) nu pot fi schimbate fără acordul prealabil în scris al proiectantului.

La elementele structurii metalice se va folosi următorul tip de oțel: S235, S275 și S355. Uzina de confecții metalice va lua toate măsurile necesare ca în elementele de construcții să nu se introducă alte materiale decât cele prevăzute în proiectul de detaliu și cu calitățile corespunzătoare.

Orice nepotrivire sau neconcordanță constatată cu ocazia verificării proiectelor sau pe parcursul operațiilor de șablonare în uzină, se va aduce la cunoștința proiectantului pentru a efectua corecțiile necesare, înainte de trasarea sau debitarea materialelor.

1.4.1. Generalități

Produsele din oțel pentru construcții trebuie să fie conforme cerințelor standardelor europene de produs aplicabile, indicate în Tabelele 2 și 3 - SR EN 1090-2:2008.

Produsele din oțel care trebuie utilizate la fabricarea elementelor formate la rece trebuie să aibă proprietăți care să fie conforme cu aptitudinea cerută pentru procesul de formare la rece.

1.4.2. Toleranțe la grosime

Toleranțele la grosime pentru table de oțel pentru construcții trebuie să fie conform SR EN 10029. Pentru celelalte produse de oțel pentru construcții și oțel inoxidabil, trebuie utilizată clasa A de grosime.

1.5. Materiale pentru sudare

Toate materialele pentru sudare trebuie să fie conforme cerințelor din SR EN 13479 și standardului de produs aplicabil, cum se indică în Tabelul 5 - SR EN 1090-2:2008.

Tipul materialelor consumabile pentru sudare trebuie să fie corespunzător procedurii de sudare, materialului care trebuie sudat și procedurii de sudare.

Pentru materialul depus prin sudare se vor efectua încercări mecanice, la sudura manuală cu electrozi înveliți; la sudura cu arc electric sub flux și la sudura cu arc electric în mediu de gaz protector.

1.6. Elemente pentru îmbinare mecanică

Îmbinările de montaj pe șantier se execută cu șuruburi de înaltă rezistență din grupa 8.8, 10.9, piulițe și șaibe. Ele se vor executa conform standardelor de produs.

Rezistența la coroziune a elementelor de îmbinare și șaiabelor de etanșare trebuie să fie comparabilă cu cea specificată pentru elementele îmbinate.

Acoperirea prin galvanizare la cald trebuie să fie conform SR EN ISO 10684.

Uzina furnizoare a structurii metalice va solicita fabricii producătoare a materialului de îmbinare certificatele de verificare a calității conform SR EN ISO 3269:2002.

La firma ce asigură montajul construcției metalice pe șantier, calitatea organelor de asamblare (șuruburi, șaibe, piulițe) se verifică:

- la primirea organelor de asamblare;
- înainte de montaj.

Șuruburile autoforante trebuie să fie conform SR EN ISO 15480 și șuruburile autofiletante conform SR EN ISO 1481, SR EN ISO 7049, SR EN ISO 1479 sau SR ISO 10509.

1.7. Pregătire și asamblare

1.7.1. Generalități

În acest articol sunt stabilite cerințele pentru tăiere, formare, găurire și asamblare a elementelor constituente din oțel, pentru a fi incluse în ansambluri.

Structurile trebuie fabricate cu respectarea cerințelor din art 10 și a toleranțelor specificate în art 11 din SR EN 1090-2:2008.

1.7.2. Identificare

În fiecare etapă a fabricației, fiecare piesă sau pachet de piese similare ala elementelor din oțel, trebuie identificate cu ajutorul unui sistem adecvat.

Identificarea poate fi realizată, după caz, prin grupare de loturi, prin forma și dimensiunile elementului, sau prin utilizarea marcărilor durabile și distincte, aplicate astfel încât să nu producă degradări. Nu sunt permise creșteri cu dalta.

1.7.3. Manipulare și depozitare

Produsele constituente trebuie manipulate și depozitate în condiții conforme recomandărilor producătorului.

Un produs constituent nu poate fi utilizat după durata de depozitare specificată de producătorul său. Produsele care au fost manipulate sau depozitate într-un mod sau o durată de timp, care au putut determina o deteriorare semnificativă, trebuie verificate înainte de utilizare, pentru a se asigura că acestea încă sunt conforme cu standardele de produs relevant.

Elementele din oțel pentru construcții trebuie împachetate, manipulate și transportate în deplină siguranță, astfel încât să se evite deformațiile permanente și degradarea suprafeței să fie minimă. Trebuie aplicate, după caz, măsurile preventive pentru manipulare și depozitare, specificate în Tabelul 8 - SR EN 1090-2:2008.

1.7.4. Tăiere

Tăierea trebuie efectuată astfel încât să fie îndeplinite cerințele din SR EN 1090-2 cu privire la toleranțele geometrice, duritatea maximă și rugozitatea marginilor.

NOTĂ: - Metodele cunoscute și recunoscute de tăiere sunt cu fierăstrăul, cu foarfecile, cu disc, tehnici de tăiere cu jet de apă și termică. Se recomandă utilizarea tăierii termice manuale numai când utilizarea unui procedeu mecanic nu se poate, practic, realiza.

Muchiile tăiate se vor curăța de zgură, iar creștăturile se vor înlătura prin polizare. Verificarea calității tăieturilor se va efectua cu comparator cu cadran (SR EN ISO 463:2006) și șubler (SR ISO 3599:1996, STAS 1373/3-73). De asemenea, se vor folosi mostre de tăieturi din tabla de oțel S235, S275 și S355.

Marginile pieselor care se sudează vor fi curățate și polizate pe o lățime de 30 mm pe ambele părți.

1.7.5. Formare

Oțelul poate fi îndoit, presat sau forjat la forma cerută prin procedee de formare la cald sau la rece, cu condiția ca proprietățile să nu fie reduse sub cele specificate pentru materialul prelucrat.

Elementele formate care prezintă fisuri, desprindere lamelară sau deteriorări ale acoperirilor de suprafață, trebuie tratate ca produse neconforme.

Pentru mărcile de oțel până la S355, inclusiv, procedeul de formare la cald trebuie să aibă loc în domeniul roșu al temperaturii și temperatura, durata și viteza de răcire trebuie adaptate tipului de oțel utilizat. Îndoirea și formarea în domeniul albastru al temperaturii (de la 250 oC până la 380 oC) nu sunt permise.

Dacă trebuie corectată deformația prin îndreptare cu flacăra, aceasta trebuie obținută prin aplicarea locală a căldurii, asigurând că sunt controlate temperatura maximă a oțelului și procedeul de răcire.

1.7.6. Găurire

Acest articol se aplică pentru efectuarea găurilor pentru îmbinări cu elemente de îmbinare mecanică și bolțuri.

Dacă nu se specifică altfel, diametrele găurii trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- Găuri pentru șuruburi păsuite și bolțuri Clasa H1 conform SR EN ISO 286-2
păsuite:
- Alte găuri: $\pm 0,5$ mm, diametrul găurii se consideră media între diametrul de intrare și de ieșire

Găurile pentru elemente de îmbinare pot fi formate prin orice procedeu (găurire, poansonare, tăiere cu laser, plasmă sau altă metodă termică) cu condiția ca acesta să lase o gaură finisată, astfel încât:

- a) cerințele pentru tăiere cu privire la duritatea locală și calitatea suprafeței tăiate, conform SR EN 1090-2, să fie îndeplinite;
- b) toate perechile de găuri pentru elemente de îmbinare sau bolțuri coincid exact unele cu altele astfel încât elementele de îmbinare să poată fi introduse liber în elementele asamblate într-o direcție perpendiculară pe fețele în contact.

Poansonarea este permisă numai dacă grosimea nominală a elementului nu este mai mare decât diametrul nominal al găurii sau, pentru găuri necirculare, decât dimensiunea sa minimă.

Înainte de asamblare, trebuie îndepărtate bavurile. Dacă găurile sunt forate într-o singură operație prin elemente tinute împreună care nu trebuie separate după găurire, este necesară îndepărtarea bavurilor numai din găurile exterioare.

1.7.7. Asamblare

Asamblarea elementelor trebuie realizată astfel încât să fie îndeplinite toleranțele specificate în Anexa D2.8 - SR EN 1090-2:2008.

1.7.8. Verificare asamblare

Concordanța între elementele fabricate, conectate în mai multe puncte de îmbinare, trebuie verificată prin utilizarea șabloanelor dimensionale, măsurărilor tridimensionale exacte sau printr-o asamblare de probă, înlocuindu-se piesele care nu corespund. Nu se admit corectarea prin pilire sau în carcasă cu sudură a găurilor necorespunzătoare.

Asamblarea de probă reprezintă punerea împreună a suficiente elemente ale unei structuri complete pentru a verifica concordanța lor.

Atât pe ansamblul structurii, cât și pe subansamble se efectuează măsurători, rezultatele înscriindu-se în fișele tehnologice anexate la proiect.

1.8. Sudare

1.8.1. Generalități

Sudarea trebuie realizată în conformitate cu cerințele părții relevante din SR EN ISO 3834.

Îndrumări pentru aplicarea lui SR EN ISO 3834 cu privire la cerințele de calitate referitoare la sudare prin topire a materialelor metalice sunt oferite în CEN ISO/TR 3834-6.

Prevederile prezentului caiet de sarcini se aplică la execuția în uzină a pieselor structurii metalice, inclusiv preasamblarea în uzină.

Sudarea se poate executa prin procedee de sudare definite în SR EN ISO 4063.

1.8.2. Program de sudare

Un program de sudare trebuie oferit ca parte integrantă a planificării producției, cerută de partea relevantă din SR EN ISO 3834.

Conținutul unui program de sudare este prevăzut la articolul 7.2.2 - SR EN 1090-2.

Dacă sudarea sau asamblarea acoperă sau maschează suduri efectuate anterior, trebuie acordată o atenție specială pentru a stabili care dintre suduri trebuie executate primele și posibilă necesitate de a verifica/încerca aceste suduri înaintea efectuării următoarelor suduri sau înaintea asamblării elementelor care le maschează.

1.8.3. Calificarea procedurilor de sudare și a personalului pentru sudare

Sudarea trebuie executată cu proceduri de sudare calificate, utilizând o specificație a procedurii de sudare (WPS - Welding procedure specification) în conformitate cu părțile relevante ale EN ISO 15609 sau SR EN ISO 14555 sau SR EN ISO 15620, după caz.

Sudorii trebuie calificați conform SR EN 287-1 și operatorii sudori conform SR EN 1418 sau conform normelor naționale în vigoare.

Înregistrările tuturor încercărilor pentru calificarea sudorilor și operatorilor sudori trebuie păstrate și disponibile.

1.8.4. Pregătirea și executarea sudării

1.8.4.1. Generalități

Pregătirea îmbinării trebuie să fie corespunzătoare procedurii de sudare. Dacă procedurile de sudare sunt calificate conform SR EN ISO 15614-1, SR EN ISO 15612 sau SR EN ISO 15613, pregătirea îmbinării trebuie să se conformeze tipului de pregătire utilizat la verificarea procedurii de sudare.

La pregătirea îmbinării nu trebuie să existe fisuri vizibile. Fisurile vizibile trebuie îndepărtate prin polizare și geometria îmbinării corectată, dacă este necesar.

Toate suprafețele care se sudează trebuie să fie uscate și fără materiale care pot altera calitatea sudurilor sau împiedica procedeele de sudare (rugină, material organic sau depunere de zinc).

Grundurile primare aplicate în fabrică (grunduri de uzinare) pot fi lasate pe marginile de sudat numai dacă nu afectează negativ procedeul de sudare.

1.8.4.2. Depozitare și manipulare materiale consumabile pentru sudare

Materialele consumabile pentru sudare trebuie depozitate, manipulate și utilizate conform recomandărilor producătorilor.

Dacă electrozii și fluxurile trebuie să fie uscate și depozitate, trebuie îndeplinite recomandările producătorilor cu privire la nivelurile de temperatură și durate.

1.8.4.3. Protecție față de condițiile atmosferice

Atât sudorul cât și zona de lucru trebuie protejați corespunzător împotriva efectelor vântului, ploii și zăpezii.

Suprafețele de sudat trebuie menținute uscate și fără condens.

Dacă temperatura materialului de sudat este mai mică de 5 oC, poate fi necesară o încălzire corespunzătoare.

1.8.4.4. Asamblare pentru sudare

Elementele pentru sudat, trebuie aliniat corect și menținute în poziție prin suduri de prindere provizorie sau prin dispozitive exterioare și blocate pe durata sudării inițiale. Asamblarea trebuie executată astfel încât realizarea îmbinărilor și dimensiunile finale ale componentelor să respecte toleranțele cerute. Trebuie avute în vedere măsuri corespunzătoare cu privire la deformare și contracție.

Elementele de sudat trebuie asamblate și menținute în poziție astfel încât să fie ușor accesibile și vizibile de către sudor.

1.8.4.5. Preîncălzire

Preîncălzirea trebuie efectuată conform SR EN ISO 13916 și SR EN 1011-2.

1.8.4.6. Prinderi provizorii

Dacă procedura de asamblare sau de montare necesită utilizarea unor elemente fixate provizoriu prin sudare, aceste elemente trebuie poziționate astfel încât să poată fi ușor îndepărtate, fără degradarea structurii permanente de oțel.

Trebuie efectuat un control adecvat pentru a se asigura că produsul constituent nu prezintă fisuri pe suprafața zonei de sudură provizorie.

Lungimea minimă a unei suduri de prindere trebuie să fie cea mai mică valoare între de patru ori grosimea părții celei mai groase sau 50mm, în afară de cazul în care se poate demonstra printr-o încercare că o lungime mai mică este mai satisfăcătoare

Toate sudurile de prindere provizorie care nu se încorporează în sudurile finale trebuie îndepărtate. Sudurile de prindere provizorie care trebuie încorporate în sudura finală trebuie să aibă forma corespunzătoare și să fie executate de sudori calificați. Sudurile de prindere provizorie trebuie să fie fără defecte de depunere și să fie curățate cu atenție înainte de sudarea finală. Sudurile de prindere provizorie fisurate trebuie îndepărtate.

1.8.4.7. Suduri în colț

O sudură în colț, ca metal depus, nu poate fi sub dimensiunile specificate pentru grosime și/sau distanța la baza rostului, după caz, luând în considerare următoarele:

- a) grosimea totală poate fi realizată prin utilizarea procedurilor de sudare pentru procedee de sudare cu pătrundere adâncă sau parțială;
- b) dacă o abatere h depășește limita imperfecțiunii, aceasta poate fi compensată printr-o creștere a grosimii $a = a_{nom} + 0,7h$ unde a_{nom} este grosimea nominală, specificată.

Lungimea minimă a unei treceri a sudurii în colț, cu excepția întoarcerilor de capăt, trebuie să fie cel puțin de patru ori lungimea părții laterale a sudurii.

Nu trebuie realizată o sudură de colț discontinuă, atunci când un fenomen capilar poate conduce la formarea de punți de rugină.

Dacă extremitatea unui element este îmbinată numai prin suduri de colț longitudinale, lungimea fiecărei suduri nu trebuie să fie mai mică decât distanța transversală care le separă.

1.8.4.8. Suduri cap la cap

Trebuie verificată poziția sudurilor cap la cap utilizate la înădiri pentru a adapta lungimile disponibile ale elementelor în ceea ce privește compatibilitatea cu calculul.

Capetele sudurilor cap la cap trebuie să fie astfel încât să asigure suduri sănătoase cu grosimea completă.

Suduri cu pătrundere completă sudate pe o parte, pot fi realizate cu sau fără material metalic sau nemetalic pentru suport la rădăcină.

1.8.4.9. Tratament termic după sudare

Dacă elementele sudate trebuie supuse unui tratament termic, trebuie demonstrat că procedurile utilizate sunt corespunzătoare.

Recomandări cu privire la cerințele pentru calitate ale tratamentului termic sunt prezentate în ISO/TR 17633.

1.8.4.10. Executarea sudării

Trebuie avute în vedere precauții pentru a evita urma de arc și, dacă urma de arc s-a produs, suprafața oțelului trebuie polizată ușor și verificată. Se recomandă ca verificarea vizuală să fie completată cu verificare cu lichid penetrant sau pulbere magnetică (minim 5%).

Defecte vizibile, ca fisuri, cavități și alte defecte neacceptate, trebuie eliminate de pe fiecare rând, înaintea depunerii rândurilor următoare.

Trebuie acordată o atenție deosebită zonei dintre sudură și metalul de bază.

1.8.5. Criterii de acceptare

Elementele sudate trebuie să fie conform cerințelor specificate în articolele 10 și 11 din SR EN 1090-2.

Clasa de executie trebuie sa fie EXC2.

Criteriile de acceptare pentru defectele sudurii trebuie să fie conform SR EN ISO 5817, nivelul de calitate in general C, cu exceptia nivelului de calitate D pentru crestatura, scurgere de metal si urma de arc.

În caz de neconformitate cu criteriile de mai sus, se recomandă judecarea fiecărui caz, individual. Pentru a decide dacă sudura se acceptă sau trebuie reparată, evaluarea trebuie să se bazeze pe funcția elementului și caracteristicile defectelor (tip, mărime, amplasare).

Pentru a evalua acceptarea defectelor se pot folosi SR EN 1993-1-1, SR EN 1993-1-9 și SR EN 1993-2.

1.9. Îmbinare mecanică

1.9.1. Generalități

Fururile trebuie să aibă comportarea la coroziune și rezistența mecanică compatibile cu cele ale elementelor alăturate îmbinării. Trebuie acordată o atenție deosebită riscului și implicațiilor coroziunii galvanice care rezultă din contactul între metale diferite.

1.9.2. Îmbinări cu șuruburi

Dacă nu se specifică altfel, șuruburile și piulițele nu trebuie sudate. Pentru șuruburi nepretensionate, trebuie să rămână afară cel puțin un pas al filetului (în afară de ieșirea filetului), între suprafața care reazemă piulița și porțiunea nefiletată a tijei.

Piulițele trebuie să se învârtă liber pe șurubul lor ceea ce se poate verifica ușor la asamblarea manuală. Orice ansamblu de piuliță și șurub în care piulița nu se învârtă liber, nu trebuie folosit.

Piulițele trebuie montate astfel încât reperele lor de identificare să fie vizibile pentru verificare după asamblare.

Trebuie utilizate șaibe plate la îmbinări cu găuri alungite sau găuri supradimensionate. Pentru a ajusta lungimea de strângere a șuruburilor se permite utilizarea unei șaibe plate suplimentare sau până la trei șaibe cu grosimea totală de maximum 12mm. Acestea trebuie amplasate pe partea care nu se învârtă la strângere. Grosimea șaibelor plate nu poate fi mai mică de 4mm.

Trebuie utilizate șaibe înclinate dacă suprafața elementului constitutiv este înclinată față de planul perpendicular pe axa șurubului, sub un unghi mai mare de:

- a) 1/20 (3o) pentru șuruburi cu $d \leq 20\text{mm}$;
- b) 1/30 (2o) pentru șuruburi cu $d > 20\text{mm}$.

1.9.3. Strângerea șuruburilor nepretensionate

Elementele sudate trebuie strânse împreună astfel încât să existe un contact ferm. Se pot utiliza fururi pentru ajustarea îmbinării. Pentru elemente cu $t \geq 4\text{mm}$ în cazul plăcilor și foilor și $t \geq 8\text{mm}$ în cazul profilelor, dacă nu este specificat contactul complet, pot fi lăsate intervale libere de până la 4 mm pe laturi, numai dacă se asigură contactul în partea centrală a îmbinării.

Fiecare ansamblu trebuie cel puțin strâns până la refuz, având grijă să se evite orice suprastrângere, mai ales în cazul șuruburilor scurte și M12. Procesul de strângere a grupului de șuruburi trebuie efectuat șurub cu șurub, începând de la partea cea mai rigidă a îmbinării și mergând, progresiv, spre partea cea mai puțin rigidă. Pentru a realiza o strângere până la refuz uniformă, pot fi necesare mai multe cicluri de strângere.

NOTA 1 - Partea cea mai rigidă a unei îmbinări cu eclisă cu secțiune în I, se situează, în general, la mijlocul grupului de șuruburi de îmbinare. Partea cea mai rigidă a îmbinărilor cu placă de capăt cu secțiune în I, se situează, de obicei, lângă tălpi.

NOTA 2 - Termenul "până la refuz", înseamnă, în general, că se poate obține prin efortul unui singur om care utilizează o cheie cu dimensiune normală, fără prelungitor și poate fi definit ca punctul în care o cheie mecanică începe să bată.

După strângere, șurubul trebuie să pătrundă dincolo de fața exterioară a piuliței, cu cel puțin un pas complet al filetului.

1.9.4. Îmbinarea elementelor subțiri

Acest articol se aplică elementelor subțiri cu grosime de până la 4 mm.

Produsele pentru îmbinare trebuie utilizate conform recomandărilor producătorului produsului.

Lungimea și forma filetului trebuie selectate în funcție de aplicația specifică și de grosimea produselor constitutive care trebuie îmbinate. Lungimea efectivă a filetului trebuie să fie astfel încât porțiunea filetată să se angajeze în elementul suport.

Dacă se utilizează un inel de etanșare, la alegerea lungimii filetului trebuie luată în considerare grosimea inelului.

Dacă nu se specifică altfel, produsele de îmbinare trebuie amplasate în adâncitura cutei.

Dacă șuruburile sunt strânse în partea de sus a profilului de acoperire, trebuie avută grijă să se evite formarea de adâncituri în punctul de pătrundere.

Indicatorul adâncime al șurubelniței mecanice trebuie reglat, pentru a comprima inelul din elastomer, în limitele date de producătorul produsului.

Șuruburile fără inele de etanșare trebuie montate prin utilizarea unui dispozitiv adecvat de control al cuplului sau adâncimii, pentru a evita suprastrângerea.

1.10. Montare

1.10.1. Condiții pe șantier

Montarea nu trebuie să înceapă înainte ca zona prevăzută pentru lucrările de construcții să corespundă cerințelor tehnice în ceea ce privește siguranța lucrărilor, care trebuie să țină seama de elementele prevăzute în art 9.2 din SR EN 1090-2.

1.10.2. Metodă de montare

1.10.2.1. Metodă de montare bazată pe proiect

Dacă stabilitatea structurii montate parțial nu este evidentă, trebuie prevăzută o metodă sigură de montare, pe care s-a bazat proiectul. Această metodă de montare trebuie să ia în considerare cerințele prevăzute la art 9.3.1 din SR EN 1090-2.

1.10.2.2. Metodă de montare a executantului

O descriere a metodei de montare a executantului, trebuie pregătită și verificată conform regulilor de proiectare, îndeosebi în ceea ce privește rezistența structurii montată parțial la încărcările de monate și ale încărcării.

Expunerea metodei de montare trebuie să descrie procedurile utilizate pentru a monta în siguranță construcția metalică și trebuie să ia în considerare cerințele tehnice cu privire la siguranța lucrărilor.

Expunerea metodei de montare trebuie să se refere la toate punctele relevante de la 5.10.2 și, în plus, trebuie să se ia în considerare punctele prevăzute la art 9.3.2 din SR EN 1090-2.

1.10.3. Releveu

1.10.4. Reazeme, ancorări și aparate de reazem

Instalarea aparatelor de reazem structurale trebuie să fie conform cerințelor din SR EN 1337-11:2002.

Dacă trebuie cimentate spațiile libere de sub placa de bază, trebuie utilizat material proaspăt, conform 5.8 din SR EN 1090-2. Materialul de cimentare trebuie utilizat conform 9.5.5 din SR EN 1090-2.

Dispozitivele de ancorare în elementele de beton ale structurii sau în structurile alăturate trebuie realizate conform specificației lor.

1.10.5. Montare și lucrări pe șantier

1.10.5.1. Marcare

Elementele asamblate sau montate individual pe șantier trebuie să aibă alocată o marcă de montare.

Metodele de marcă trebuie să fie conform 6.2 din SR EN 1090-2.

1.10.5.2. Manipulare și depozitare pe șantier

Manipularea și depozitarea pe șantier trebuie să îndeplinească cerințele de la 9.6.3 din SR EN 1090-2.

1.10.5.3. Montare de probă

Orice montare de probă pe șantier trebuie realizată în conformitate cu cerințele de la 6.10 din SR EN 1090-2.

Montarea de probă trebuie luată în considerare:

- pentru a confirma potrivirea între elemente;
- pentru a valida o metodologie, dacă secvența de montare pentru a garanta stabilitatea în timpul montării necesită o evaluare prealabilă;
- pentru a verifica durata operațiilor, dacă pe șantier sunt condiții restrictive prin limitarea timpului de lucru.

1.10.5.4. Metode de montare

Montarea construcției metalice trebuie realizată conform metodei de montare descrise la art 9.6.5 din SR EN 1090-2.

1.11. Elemente de închidere

1.11.1. Elemente de acoperiș

Tabla profilată se va prinde de elementul suport în cuta inferioară cu șuruburi autoperforante, cu bolțuri împușcate, cu suduri în puncte, cu șuruburi sau alte tipuri de conectori, care nu vor ieși din lucru în exploatare, prin smulgere sau forfecare înainte de a se produce sfâșierea tablei. Acești conectori se vor fixa în elementele suport trecând prin cutele tablei, care reazemă direct pe acestea, dar nu la o distanță mai mare de două cute.

Ambele capete ale tablelor profilate se prind pe elementele suport. Distanța de la conectori și până la marginile tablei profilate sau până la capetele ei libere, trebuie să fie suficient de mare pentru a evita pericolul spintecării premature a acesteia.

Pasul dintre îmbinările de continuitate între panourile adiacente de tablă profilată nu va fi mai mare de 500mm.

Panourile sandwich vor fi prinse de elementul suport cu șuruburi autoperforante prevăzute cu șaibe cu garnitură de etanșare. Prinderea se va realiza pe fiecare cută superioară.

1.12. Tratare suprafețe

Sistemul de protecție anticorozivă a confecțiilor metalice pentru structura de rezistență se va realiza în conformitate cu indicativului GP 121/1-2013 „Ghid de proiectare privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel”. Nivelul de performanță pentru sistemul de protecție anticorozivă pentru clasa de corozivitate a mediului C2 se va realiza conform punctului 5.3.2. din GP 121/1-2013.

Pentru durata de viață estimată a protecției anticorozive și categoria de corozivitate, gradul de pregătire a suprafețelor trebuie să fie conform Tabelului 22 - SR EN 1090-2, adică P1.

Toate suprafețele pe care trebuie aplicate vopsele și produse conexe, trebuie pregătite astfel încât să îndeplinească criteriile din SR EN ISO 8501.

Îmbinările, cu excepția celor rezistente la lunecare, nu trebuie realizate cu vopsea în exces pe suprafețele în contact. Cel mult, suprafețele în contact și suprafețele de sub șaibe trebuie tratate cu grund și un substrat, dacă nu se specifică altfel (a se vedea Anexa F.4 - SR EN 1090-2).

Îmbinările cu șuruburi, inclusiv zona perimetrală din jurul unor asemenea îmbinări, trebuie tratate cu sistemul complet de protecție anticorosivă specificat pentru restul construcției metalice.

Înainte de asamblare, se recomandă să se trateze zonele și suprafețele care au acces dificil după asamblare.

Protecția și execuția anticorozivă a construcțiilor metalice se va face în conformitate cu exemplele din GP 121/1-2013, punctul 5.3.2, pentru clasa de corozivitate C2 corespunzătoare mediului exterior cu nivel scăzut de poluare, iar materialele pentru sistemul de protecție ales trebuie să fie agrementate de INCERC București. Clasa de corozivitate poate crește funcție de concentrația agenților agresivi care vor rezulta din procesul tehnologic și va trebui stabilită, în final, de echipa de proiectare și beneficiar. Utilizarea materialelor de protecție se va face prin contactarea producătorului care va pune la dispoziția beneficiarului fișele tehnice și va oferi garanții.

Execuția lucrărilor de protecție anticorozivă a structurii metalice din oțel, se va realiza conform indicativ GE 053-2004 “Ghid de execuție privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel”.

1.12.1. Curățare după montare

Curățarea elementelor subțiri trebuie efectuată zilnic de tijele niturilor oarbe, șpan de la găurire etc., pentru a preveni degradarea prin coroziune.

Procedurile de curățare a elementelor din oțel inoxidabil trebuie să fie adecvate pentru marca produsului constituent, finisarea suprafeței, funcția elementului și riscul de coroziune.

Soluțiile foarte acide, utilizate uneori pentru a curăța zidăria și țiglele, nu trebuie să intre în contact cu oțelul pentru construcții, inclusiv oțelul inoxidabil. Dacă se produce o contaminare de acest tip, soluțiile acide trebuie spălate imediat cu cantități mari de apă curată.

1.13. Toleranțe geometrice

Toleranțele geometrice trebuie să respecte prevederile articolului 11 și anexa D din SR EN 1090-2:2008.

1.14. Verificări, încercări și remedieri

1.14.1. Produse și elemente constitutive

Documentele livrate cu produsele constitutive trebuie verificate pentru a se asigura că informațiile despre produsele livrate corespund celor comandate.

Această verificare a documentației este destinată, în general, pentru a preveni necesitatea de a încerca produsele.

Dacă defectele de suprafață ale produselor din oțel apărute în timpul pregătirii suprafeței sunt reparate prin utilizarea unor metode conforme cu SR EN 1090-2, produsul reparat poate fi utilizat.

Documentele livrate cu elementele trebuie verificate pentru a se asigura că informațiile despre elementele livrate corespund celor comandate.

Dacă documentația livrată nu include o declarație a furnizorului care prevede că produsele sunt conforme cu specificațiile, aceste produse trebuie considerate ca produse neconforme până când se poate demonstra că ele îndeplinesc cerințele planului de verificare și încercare.

1.14.2. Fabricație: dimensiuni geometrice ale elementelor fabricate

Planul de verificare trebuie să ia în considerare cerințele și verificările necesare ale produselor constitutive din oțel pregătite precum și ale elementelor fabricate.

Criteriile de acceptare trebuie să fie conform SR EN 1090-2 art. 11.2. Abaterile trebuie măsurate având în vedere orice contrasăgeată sau deformare specificată.

Dacă la verificarea de recepție rezultă identificarea de neconformități, acțiunea pentru acele neconformități trebuie să fie după cum urmează:

- în măsura posibilului, neconformitatea trebuie corectată utilizând metode conforme cu SR EN 1090-2, apoi supusă unei noi verificări;
- dacă nu este realizabilă corectarea, pot fi efectuate modificări ale structurii de oțel pentru a compensa neconformitatea, cu condiția ca acestea să fie conform procedurii pentru tratarea neconformităților.

1.14.3. Sudare

Verificarea înainte și în timpul sudării trebuie inclusă în planul de verificare conform cerințelor prezentate în partea relevantă a SR EN ISO 3834.

Metodele de control nedistructiv (CND) trebuie selectate conform SR EN 12062 de către personal calificat conform nivelului 3 definit în SR EN 473.

CND cu excepția examinării vizuale, trebuie efectuate de personal conform nivelului 2, definit în SR EN 473.

Orice sudură situată într-o zonă unde a fost reparată o deformare inacceptabilă, trebuie verificată din nou.

Toate sudurile trebuie verificate vizual, pe toată lungimea lor. Dacă sunt detectate defecte ale suprafeței, trebuie efectuată încercarea sudurii supusă verificării, cu lichide penetrante sau pulberi magnetice.

Dacă verificarea duce la rezultate neconforme, trebuie efectuată o investigație pentru a găsi cauza și un nou set de cinci îmbinări trebuie verificat. Se recomandă să se urmeze ghidul din anexa C a SR EN 12062.

Verificarea vizuală trebuie efectuată după terminarea sudării, pe o zonă dată și înainte de orice alt CND.

Verificarea și încercarea conectorilor sudați pentru forță tăietoare la structuri compozite din oțel și beton trebuie efectuate conform SR EN ISO 14555.

1.14.4. Îmbinări mecanice

1.14.4.1. Verificarea îmbinărilor cu șuruburi nepretensionate

Toate îmbinările cu elemente de îmbinare mecanică nepretensionate trebuie examinate vizual după ce acestea au fost înșurubate, structura fiind aliniată local.

Îmbinările identificate în timpul verificării că nu au toate șuruburile, trebuie verificate în ceea ce privește așezarea, după montarea șuruburilor lipsă.

Categoriile de acceptare și acțiunile de corectare a neconformităților trebuie să fie conform 8.3 și 9.6.5.3 din SR EN 1090-2.

Îmbinările corectate trebuie verificate din nou după refacere.

1.14.4.2. Verificarea elementelor și tablelor formate le rece

Dacă se utilizează șuruburi autofiletante, trebuie măsurate periodic găuri de probă, prin verificări punctuale pe șantier, pentru a se asigura că ele sunt conform recomandărilor producătorilor acestora

Elementele de îmbinare care prezintă o deformare a formei filetului care depășește limitele prevăzute de producător, trebuie tratate ca neconforme și înlocuite cu elemente de îmbinare noi.

1.14.5. Tratare suprafețe și protecție anticorozivă

Dacă structura trebuie protejată împotriva coroziunii, verificarea structurii înainte de protecția anticorozivă trebuie efectuată cu cerințele din Art 10 din SR EN 1090-2.

Toate suprafețele, sudurile și muchiile trebuie examinate vizual. Criteriile de acceptare trebuie să îndeplinească cerințele din SR EN ISO 8501.

Elementele neconforme trebuie tratate, încercate și verificate din nou, după aceea.

Verificarea protecției anticorozive trebuie efectuată conform Anexei F - SR EN 1090-2.

1.14.6. Montare

Starea structurii montate trebuie verificată pentru a repera elementele care au fost deformate sau suprasolicitate și pentru a se asigura că toate elementele prinderi provizorii au fost scoase în mod corespunzător, sau sunt conform cerințelor specificate.

Sistemul de abateri admisibile este elaborat pornind de la punctele de reper de la nivelul bazei, o înfășurătoare pentru verticalitatea stâlpului și o serie de niveluri intermediare și de acoperiș față de nivelul planșeelor construite.

Trebuie acordată atenție specială la stabilirea aliniierilor și nivelurilor în cazul racordării la o construcție existentă.

Criteriile de acceptare sunt prevăzute la 11.2 și 11.3 din SR EN 1090-2.

Executarea construcției trebuie interpretată în raport cu săgețile, contrasăgețile, prereglajele, deformațiile elastice și dilatățile prevăzute pentru elemente.

EN 1993-1-4 prevede valorile pentru coeficientul de dilatare pentru oțeluri inoxidabile obișnuite.

Dacă este anticipată o deplasare semnificativă a structurii care poate afecta verificarea dimensională (de exemplu, pentru structuri supuse tracțiunii) trebuie specificată o înfășurătoare a pozițiilor admisibile.

Tratarea unei neconformități trebuie efectuată conform 12.3 din SR EN 1090-2. Corecțiile trebuie realizate prin utilizarea metodelor conform standardului menționat anterior.

Dacă structura de oțel este livrată cu neconformități necorectate care urmează să fie tratate, acestea trebuie enumerate.

SARPANTA

Tehnologia de execuție

Etapele principale ale procesului tehnologic sunt:

- trasarea pozițiilor popilor și respectiv a tălpilor;
- trasarea pozițiilor panelor și a cosoroabelor pe centurile înclinate;
- fixarea tălpilor pe grinzile planșeului sau pe planșeu cu holșuruburi,
- montarea popilor, panelor și cosoroabelor - trasarea pantei acoperișului;
- montarea elementelor "cadrelor verticale": contrafișe, clești, pane. Cleștii vor fi tăiați la min 5 cm de la fața popului.
- montarea șipcilor și apoi a învelitorii;
- realizarea dispozitivelor de evacuare a apelor meteorice;
- realizarea streășinii și montarea paziei,
- ignifugare-vopsire prin peliculizare.

Materiale :

Conform SR EN 1313-1:2010 ("Lemn rotund și cherestea. Abateri admisibile și dimensiuni preferențiale. Partea 1: Cherestea de rășinoase").

***Popii** – Popii, din lemn de rășinoase ecarisat. Pe aceștia reazemă paneele prin suprapunere directă.

***Cleștii (inferiori și superiori)** – scândură/dulap. Se fixează de ambele părți ale popilor și de perechea de căpriori corespunzători fermei;

***Contrafișele** – Acestea vor fi îmbinate cu popii, cu prag. Se dispun conform proiectului de o parte și de alta a popului.

***Căpriorii** – din lemn de rășinoase ecarisat. Se dispun perpendicular pe pane. La coamă, căpriorii se îmbină cu nut și feder și se bat cuie sau scoabe. Înnădirea căpriorilor se face numai pe pane prin alăturarea și petrecerea lor de fiecare parte a paneei cu cel puțin 15 cm.

Înnădirea nu se face nici într-un caz în câmp.

* **Panele de coamă, intermediare și dolie, cosoroaba** - sunt din lemn de rășinoase ecarisat. Acestea se așează vertical pe capul popilor sau pe clești. Paneele nu vor fi chertate. Chertarea se va practica numai asupra căpriorilor, pentru a le asigura fixarea.

Alte elemente ce intră în alcătuirea șarpantei sunt:

- talpă pop
- astereală

Toate elemente din lemn vor avea clasa de rezistență C24.

LUCRĂRI PE TIMP FRIGUROS

Pe timp friguros, lucrările se vor executa în condiții prevăzute în actele normative în vigoare, printre care: "Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrărilor din beton - indicativ NE 012/2:2022", "Normativ pentru

sudarea armăturilor din oțel beton – indicativ C28/1999" și "Normativ pentru executarea lucrărilor pe timp friguros - indicativ C16/1984".

Printre măsurile speciale care trebuie avute în vedere se menționează:

- întocmirea de către unitatea de construcții care execută lucrarea a programului de măsuri pentru organizarea lucrărilor pe timp friguros diferențiate pentru: prepararea betonului, transportul betonului, curățirea cofrajului și armăturilor de gheață și zăpadă, punerea în operă și protejarea betonului, decofrarea fețelor verticale și orizontale;

- betoanele și mortarele se vor încălzi la o temperatură de maxim 40⁰C, luându-se măsuri corespunzătoare de conservare a căldurii;

- se vor termoizola cofrajele;

- la prepararea betonului este recomandată reducerea cantității de apă și utilizarea de aditivi plastifianți iar la punerea în operă compactarea este admisă exclusiv prin vibrarea mecanică;

- se va ține evidența zilnică a lucrărilor cu menționarea temperaturii exterioare;

- lucrările de turnare a betonului se sistează când temperatura scade sub + 5 ⁰C dacă nu sunt luate măsuri de protecție speciale;

- sudura elementelor nu se va realiza la temperaturi mai mici de +15⁰C.

MĂSURI DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

La executarea lucrărilor se vor respecta toate măsurile de protecție a muncii prevăzute în legislația în vigoare în special cele din: "Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții" ediția 1993, Legea Protecției Muncii Nr. 90-1996, "Norme generale de protecție a muncii" ediția 1996, "Norme specifice de protecție a muncii pentru diferite categorii de lucrări" și H.G. 300 din 2 martie 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile.

Lucrările se vor executa pe baza Proiectului de Organizare faza II și a fișelor tehnologice elaborate de tehnologul Executant în care se vor detalia toate măsurile de securitate și sănătate în muncă.

Se va verifica însușirea fișelor tehnologice de către întreg personalul din execuție.

Dintre măsurile speciale ce trebuie avute în vedere se menționează:

- zonele de lucru periculoase vor fi marcate cu placaje și inscripții;

- se vor realiza amenajări speciale pentru desfășurarea activității pe șantier (podine de lucru, parapeți, dispozitive);

- toate dispozitivele, mecanismele și utilajele vor fi verificate în conformitate cu normele în vigoare pentru a permite utilizarea în condiții de siguranță pe toată durata exploatarei;

- se va asigura forță de muncă calificată care să fie instruită referitor la măsurile de protecție a muncii în vigoare din "Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții" ediția 1993. cap. 1-41, respectiv prevederile din legislația în vigoare la data execuției.

Se atrage atenția asupra faptului că măsurile de de securitate și sănătate în muncă prezentate nu au caracter limitativ, Executantul având obligația de a lua toate măsurile necesare pentru prevenirea accidentelor de muncă.

CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Verificarea calității lucrărilor se va realiza conform precizărilor de la fiecare capitol în parte, respectând regulile caracteristice fiecărui tip de lucrări.

În ceea ce privește verificarea lucrărilor pe parcursul execuției și recepționarea lor trebuie reținute următoarele:

- Beneficiarul, prin delegatul propriu – Dirigințele de Șantier participă la toate verificările pe faze de execuție, încheind cu Executantul lucrărilor Procese Verbale în care se consemnează condițiile de calitate realizate și modul în care au fost respectate detaliile de execuție prevăzute în proiect;
- urmărirea execuției și prezența Proiectantului pe teren se face în conformitate cu prevederile din Programul de Urmărire și Control aprobat de Inspectoratul de Stat în Construcții;
- conform Programul de Urmărire și Control, Executantul lucrărilor trebuie să anunțe în scris ceilalți factori interesați pentru participare cu minim 48 ore înainte de data la care urmează să se facă verificările, neconvocarea în timp util reprezentând preluarea de către Executant a atribuțiilor și răspunderilor pentru verificarea calității execuției prevăzute în Legea nr. 10/1995;
- în afara punctelor obligatorii de verificare din program, prezența Proiectantului va fi solicitată prin grija Beneficiarului/Executantului și atunci când certificatele de calitate nu corespund prevederilor de proiect, pentru orice neconcordanță dintre situația existentă și documentația tehnică precum și la recepția lucrărilor.

La terminarea fiecărei faze a lucrărilor de construcții-montaj, se va efectua verificarea calității lucrărilor după următoarele principii:

- se va examina existența și conținutul documentației de atestare a calității materialelor, care trebuie să cuprindă certificatele de calitate sau buletinele de încercări pentru toate materialele folosite atât la montare cât și la eventuale refaceri, consolidări sau remedieri executate;
- se vor verifica Procesele Verbale de Lucrări Ascunse, buletinele de încercări nedistructive, buletinele unor eventuale încercări dispuse prin Dispozițiile de Șantier ale Proiectantului sau prin acte de control a execuției;
- se va verifica existența eventualelor Dispoziții de Șantier ale Proiectantului (întocmite pe parcursul execuției) și a Proceselor Verbale încheiate de organele de control în construcții;
- se vor verifica Procesele Verbale de recepție a refacerii, consolidării sau remedierii eventualelor deficiențe constatate în urma controalelor efectuate de Proiectant, Beneficiar sau organele de control în construcții;
- se vor consulta piesele scrise și desenate ale proiectului de execuție, împreună cu eventualele modificări și completări intervenite pe parcursul execuției, însoțite de aprobarea în scris a Proiectantului și Beneficiarului.

Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea Procesului Verbal referitor la faza precedentă dacă aceasta urmează să devină o fază ascunsă.

Toate actele referitoare la verificarea pe faze de execuție (inclusiv buletine de laborator), se încheie în două exemplare și se păstrează atât de Beneficiar cât și de Executant, urmând a fi prezentate la recepția preliminară și anexate la "Cartea Tehnică a Construcției".

La întocmirea "Cărții Tehnice a Construcției" se va ține cont de prevederile H.G.273/14.06.94 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții - anexa 6.

"Cartea Tehnică a Construcției" se va întocmi într-un singur exemplar, respectând conținutul impus prin legislația în vigoare, urmând a fi păstrată și completată (cu modul de desfășurare a acțiunii de postutilizare) **pe toată durata de existență** a obiectului de construcție.

La eventuala schimbarea proprietarului, "Cartea Tehnică a Construcției" **va fi predată** noului proprietar care va avea obligația păstrării și completării acesteia, consemnând faptul în Procesul-Verbal de Predare-Primire.

În afară de măsurile speciale enumerate mai sus, măsuri ce trebuie aplicate pe parcursul execuției, Beneficiarul are obligația de a asigura supravegherea comportării și controlul periodic al clădirii în exploatare.

URMARIREA IN TIMP A CONSTRUCTIEI

Urmărirea curentă este o activitate de comportare a construcției care constă din observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene și parametri ce pot semnala 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 diverșilor 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 inspeția 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 urmării 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 urmării 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.

Efectuarea urmării în timp

În cele ce urmează se prezintă elementele care vor fi inspectate și/sau măsurate pe parcursul duratei de viață a construcției.

a) Măsurarea tasărilor

Cerințe de bază ale urmării 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).

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: +/- 0.1mm

Condițiile tehnice pentru nivelmentul geometric:

- viza, m, max.: 40m
- inegalitatea între portee, pe stație, max.: 0.4m
- inegalitatea cumulată a porteelelor la drumuire închisă: 2.0m
- Neînchiderea admisibilă la drumuire închisă
(n-nr. de straturi): +/- n1/2

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 exploatarei.

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.

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 suprateran 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.

b) 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, incendiu, 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.

c) 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 vizați 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 incluse în Cartea Tehnică a construcției. De asemenea ele vor fi aduse la cunoștința proiectantului.

d) Inspectarea elementelor nestructurale

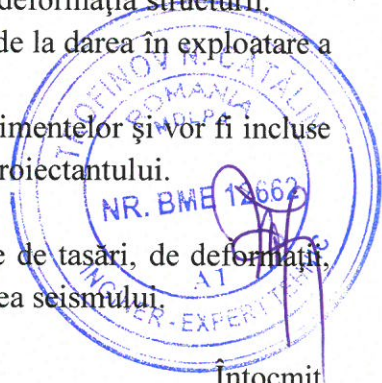
Pe parcursul inspecției periodice care se va efectua asupra clădirii se vor verifica vizual elementele de închidere și finisaj, de-a lungul întregii construcții, urmărindu-se eventuale fisuri în pereții de compartimentare, dislocări ale prinderii acestora, deformații ale elementelor de prindere a fațadei, 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.

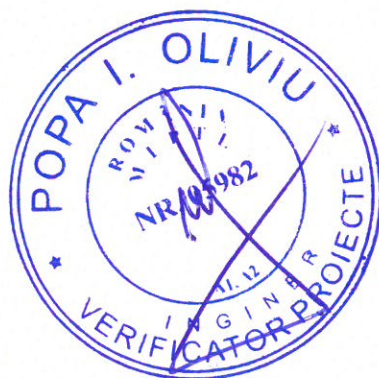
Eventualele neconformități apărute vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției. De asemenea ele vor fi aduse la cunoștința proiectantului.

Când trebuie un seism considerat 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 seismului.



Întocmit,
Ing. Budeanu Vitalie



SECTIUNEA IV
PROGRAM DE URMARIRE SI CONTROL
PROGRAM PRIVIND CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR ȘI FAZELE
DETERMINANTE (REZISTENTA)

al proiectantului privind execuția lucrărilor, inclusiv în faze determinante conform prevederilor legii nr.10 / 1995 privind calitatea în construcții, a Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu H.G. 492/2018 și a Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu H. G. Nr. 273 / 1994, cu modificările și completările ulterioare, la investiția:

DENUMIRE PROIECT:

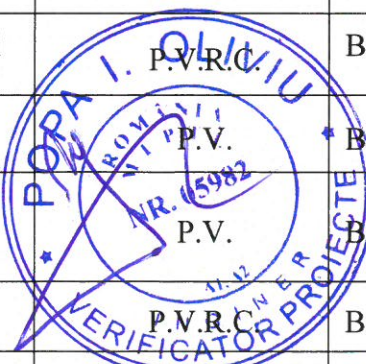
REABILITARE, MODERNIZARE SI DOTARE SCOALA NR. 2

AMPLASAMENT:

strada PRINCIPALA, nr. 71, C.F. 51797 sat RAUSENI, com. RAUSENI, JUDEȚUL BOTOSANI



Nr. crt.	Denumirea lucrării	Tipul actului intocmit	Participanti	Data
1	Proces verbal predare-primire amplasament	P.V.P.P.	B,E,P,	
2	Verificare trasare săpătura	P.V.R.C.	B,E,P	
3	Verificare natura de fundare a terenului	P.V.N.T.	B,E,P,	
4	Verificare armare camasuire fundatii	P.V.L.A	B,E,P	
5	Verificare aspect beton după aplicare torcret	P.V.	B,E	
6	Verificare armare centuri consolidare fundatii	P.V.L.A	B,E,P	
7	Verificare aspect beton după decofrare centuri	P.V.	B,E	
8	Verificare umpluturi compactate la fundații	P.V.R.C.	B,E	
9	Verificare armare placa suport pardoseala	P.V.	B,E,P	
10	Verificare aspect beton după turnare placa suport pardoseala	P.V.	B,E	
11	Recepție infrastructura	P.V.R.C.	B,E,P	
12	Verificare armare camasuire pereti parter	P.V.L.A	B,E,P	
13	Verificare aspect beton după aplicare torcret camasuire pereti parter	P.V.	B,E	
14	Verificare armare stalpi parter	P.V.L.A	B,E,P	



15	Verificare aspect beton după decofrare stalpi parter	P.V.	B,E	
16	Verificare armare centura atic	P.V.L.A	B,E,P	
17	Verificare aspect beton centura atic	P.V.	B,E	
18	Verificare șarpantă	P.V.R.C.	B,E,P	
19	Verificare ignifugare șarpantă	P.V.	B,E	
20	Recepția calitativă și cantitativă a construcțiilor metalice uzinate	P.V.R.C.	B,E	
21	Verificarea îmbinărilor cu șuruburi și a montajului structurii metalice	P.V.	B,E,P	
22	Recepție structura de rezistență	P.V.R.C.	B,E,P	

Prescurtari: B – Beneficiar; E – Executant; P– Proiectant; P.V.P.P. – Proces verbal predare-primire; P.V.R.C – Proces verbal de receptive calitative ; P.V.L.A.– Proces verbal lucrari ascunse; P.V.N.T. proces verbal natură teren; P.V.C.F. – proces verbal cota de fundare.
 Participantii la faza determinanta vor fi anuntati cu minim 5 zile inaintea datei stabilite.

NOTA:

1. Data verificării / recepției din coloana 4 se va completa de executant, în conformitate cu graficul de execuție.
2. Executantul va anunța în scris pe ceilalți factori interesați pentru participarea la control, cu minim 10 zile înaintea datei la care urmează să se facă verificarea.
3. Proiectantul geotehnician va fi convocat pe șantier ori de câte ori se constată altă stratificație a terenului față de cea din proiect.
4. Execuția lucrărilor se va realiza pe baza procedurilor scrise întoemite de executant în corcondanță cu caietele de sarcini din proiectul tehnic și a reglementărilor tehnice în vigoare.
5. Recepția calitativă pe categorii și faze de lucrări, altele decât cele prevăzute în prezentul Program de control se va efectua de beneficiar și executant în conformitate cu prevederile reglementărilor în vigoare.
6. Toate produsele din import vor avea agrement tehnic.
7. Produsele puse în operă vor avea certificată calitatea prin documente și vor avea aplicată marca „CS”, respectiv „CE”; se interzice punerea în operă a materialelor cu defecte de calitate sau care nu au documente de certificare a calității.
8. Proiectantul de specialitate vor fi convocați pe șantier ori de câte ori la desfacerea elementelor de construcții apar situații neprevăzute.
9. Controlul în faze determinante efectuat cu I.I. constă în verificarea documentelor de atestare a calității lucrărilor; reprezentantul I.C. va fi anunțat pentru a verifica prin sondaj calitatea lucrărilor prevăzute în Programul de control ca faze determinante, înainte ca acestea să devină ascunse sau inaccesibile, control efectuat împreună cu ceilalți factori prevăzuți în Program.
10. Un exemplar din prezentul Program de control va fi atașat la Cartea tehnică a construcției, care va fi întocmită înainte derecepția obiectivului.



PROIECTANT,

BENEFICIAR,

EXECUTANT,