



DENUMIRE: "Reabilitare energetică a unității de învățământ Colegiul Economic "Dimitrie Cantemir" Suceava, pentru cladirile identificate cadastral cu nr. 56616-C2 (cladire Internat), 56616-C3 (cladire Cantina), 56616-C5 (cladire Sala de Sport) si organizare de santier"

PROIECT TEHNIC CU DETALII DE EXECUTIE
- REZISTENȚĂ -

BENEFICIAR: U.A.T. MUNICIPIUL SUCEAVA,
Bd. 1 Mai, nr. 5 A, mun. Suceava, jud. Suceava
pentru
Colegiul Economic „Dimitrie Cantemir” Suceava,
str. Prof. Leca Morariu, nr. 17 A, in mun. Suceava, jud. Suceava

PROIECTANT: S.C. DON PROIECT S.R.L. Suceava

PROIECT NR.: 152 /2023, FAZA – PTh + DdE



2024

1

Numele și prenumele vericatorului atestat:

GHIUȚĂ IOAN

Nr. 1852 Data :18/12/2024

Firma : P.F.A.GHIUȚĂ IOAN

CUI 19362664

Adresă, telefon,fax : str. N.Costin nr.12

Suceava tel.0230/213030

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerința A1 a proiectului : 152/2023 REABILITARE ENERGETICĂ A UNITĂȚII DE ÎNVĂȚĂMÂNT COLEGIUL ECONOMIC DIMITRIE CANTEMIR SUCEAVA -PENTRU CLĂDIRILE IDENTIFICATE CADASTRAL CU NR. 56616 -C2 (CLADIRE INTERNAT , 56616-C3 (CLADIRE CANTINA) , 56616-C5 (SALĂ SPORT) ȘI ORGANIZARE DE ȘANTIER
Faza : PTh+DDE

Date de identificare :

- proiectant general : S.C. DON PROIECT SRL Suceava , jud. Suceava
- proiectant de specialitate: ing. C. Doniga
- investitor : U.A.T. MUNICIPIUL SUCEAVA
- amplasament: str. prof. Leca Morariu , nr.17 A ,mun. Suceava , jud. Suceava
- data prezentării proiectului pentru verificare :18/12 /2024

Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției :

Construcții existente , Sp+P+3E (C2) , P+1Ep (C3) , P(C5) Structura de rezistență sistem dual (zidărie portant confinată cu stâlpișori și centuri de beton armat preponderent, cadre de beton armat). . Planșee din beton armat Fundații din beton armat . Termoizolare pereți cu vata bazaltică , refacere parțial trotuare , modificare latime rampa scara secundara internat la 1,2m . Radier din beton armat pentru amplasare rezervoare apa(prefabricate din mase plastice) si statie de pompe (cu structura de rezistenta pereti beton armat , planseu beton armat).. Teren cu ppl = 140 kPa

Zona seismică cu ag(accelerația terenului pentru proiectare pt.IMR=225 ani) = 0,2 g m/s², Tc(perioada de control sau colț)=0,7s , conform P100-1/2013 . Acțiunea vântului conform CR1-1-4-2012, qb(presiunea dinamică a vântului pt.IMR=50 ani)=0,6 kPa . Acțiunea zăpezii conform CR 1-1-3-2012 , sk(val. carac. a încărcării din zăpadă pe sol pt. IMR=50 ani)=2,5 kN/m².

Conform normativului P100-1/2013 clasa de importanță III, Categoria de importanță C .

Există expertiză tehnică.

Documente ce se prezintă la verificare:

Memoriu tehnic

Caiet de sarcini

Program de control faze determinante

Certificat de urbanism

Planuri subsol ext./propus

Planuri parter ext./propus

Planuri etaje ext./propus

Planuri învelitoare ext./propus

Secțiuni transversale ext./propus

Fațade ext./propus

Interventii scara R1

Bordare goluri R2

Detalii acoperis R3

Plan secțiuni gospodarie apa R4

Plan coraj si armare radier , pereti planseu gospodarie apa R5-R9

Concluzii asupra verificării :

În urma verificării se consideră proiectul corespunzător semnându-se și stampilându-se conform îndrumarului.

Am primit 2 exemplare

Investitor/Proiectant

Am predat 2 exemplare

Vericator tehnic atestat

GHIUȚĂ IOAN



BORDEROU REZISTENTA

PIESE SCRISE [Rezistenta]

Memoriu tehnic; program de control al calității lucrărilor
Breviar de calcul
Caiet de sarcini

PIESE DESENATE [Rezistenta]:

- R1 - PLAN ARMARE, COFRAJ, DETALII REALIZARE LUCRARI IN INTERNAT LA RAMPE SCARA SECUNDARA sc. 1-50; 20; 5
- R2 - CLADIRE INTERNAT - DETALII BORDARE GOLURI PENTRU USI sc. 1-20; 10
- R3 - DETALII TIP ACOPERIS; SECTIUNE CARACTERISTICA SARPANTA sc. 1-50; 20
- R4 - PLAN SI SECTIUNE LONGITUDINALA LA GOSPODARIE DE APA SUBTERANA sc. 1-50; 20
- R5 - PLAN COFRAJ FUNDATII, PLAN AMPLASARE MUSTATI PENTRU PERETI sc. 1-50
- R6 - PLAN ARMARE FUNDATII LA GOSPODARIE DE APA SUBTERANA sc. 1-50
- R7 - DETALIU DETALIU REALIZARE PERETI GOSPODARIE DE APA SUBTERANA sc. 1-50
- R8 - PLAN COFRAJ SI ARMARE PLANSEU GOSPODARIE DE APA SUBTERANA sc. 1-50
- R9 - DETALIU TIP ARMARE PLATFORMA LA GOSPODARIE DE APA SUBTERANA sc. 1-50; 20

Intocmit,

ing. Cornel Doniga





MEMORIU TEHNIC REZISTENȚĂ

- Faza PTh+DdE

Actualul proiect conține prezentarea din punct de vedere structural pentru investiția „REABILITARE ENERGETICA A UNITATII DE INVATAMANT COLEGIUL ECONOMIC "DIMITRIE CANTEMIR" SUCEAVA pentru cladirile identificate cadastral cu nr. 56616-C2 (cladire **internat**), 56616-C3 (cladire **cantina**), 56616-C5 (cladire **sala de sport**) si organizare de santier” in Judetul Suceava, municipiul Suceava, strada Prof. Leca Morariu, nr.17 A.

1. DESCRIEREA CONDIȚIILOR DE AMPLASAMENT

Amplasamentul proiectului se afla in zona centrala urbana, pe str. Prof. Leca Morariu, nr.17 A, din mun. Suceava, jud. Suceava.

• mediul construit - in zona exista cladiri cu regim mic si mediu de inaltime (P ~ P+4E), ce au manifestat comportare corespunzatoare in ultimele 4 decenii de exploatare.

Construcțiile analizate se încadrează în :

- coeficient de amplificare dinamică
- accelerația terenului pentru proiectare a_g
- perioada de colț
- clasa de importanță și expunere
- factor de importanță și de expunere la cutremur

$\beta = 2.50$
 $a_g = 0.20g$
 $T_c = 0.70s$
III (trei)
 $\gamma_1 = 1.0$

Calculul încărcării din zăpada, conform CR 1-1-3-2012

Valoarea caracteristica a încărcării din zăpada pe acoperiș se determină astfel:

$$s_k = g_{is} * \mu_i * C_e * C_t * s_{0,k}$$

Unde:

g_{is} = factorul de importanta-expunere pentru actiunea zapezii
clasa III de expunere, $g_{is}=1,0$;

μ_i = coeficient de formă pentru încărcarea din zăpada pe acoperiș **0.8**;

$s_{0,k}$ = valoarea caracteristică a încărcării din zăpada pe sol = **250daN/mp**;

C_e = coeficient de expunere a amplasamentului construcției

- tipul de expunere completă;
- valoarea coeficientului este de **0.8**;

Calculul încărcării din vant, conform CR 1-1-4-2012

Presiunea/ suptiunea vantului ce actioneaza pe suprafetele rigide exterioare ale structurii se determina cu relatia:

$$W_e = g_{iw} * c_{pe} * q_p(z_e)$$

g_{iw} = factorul de importanta-expunere

c_{pe} = coeficientul aerodinamic de presiune/suctiune pentru suprafete exterioare

z_e = inaltimea de referinta pentru presiunea exterioara

$q_p(z_e)$ = valoarea de varf a presiunii dinamice a vantului evaluata la cota z_e



$$g_{lw}=1 ; c_{ez} = 1,5$$

$$q_p(z_e) = 0.60 \text{ kPa}$$

$$c_{pe} \rightarrow c_{pA} = 1.0$$

$$c_{pB} = -0.8$$

$$c_{pC} = -0.5$$

$$c_{pD} = 0.7$$

$$c_{pE} = -0.3$$

$$c_{pF} = -0.9$$

$$c_{pG} = -0.8$$

$$c_{pH} = -0.3$$

$$c_{pI} = -0.4$$

$$c_{pJ} = -1$$

Analiza s-a realizat conform studiului geotehnic intocmit pe amplasament de catre ing. Bunduc Mihai:

Zona amplasamentului **nu** prezinta, anterior lucrarilor de constructie, o vulnerabilitate din punct de vedere a stabilitatii, strict local sau general, asa cum reiese din observatiile de teren.

Zona nu prezinta semnele unor fenomene fizico-geologice distructive active.

In conditiile actuale, amplasamentul are stabilitatea locala asigurata, nefiind observate particularitati ale unor alunecari de teren mai vechi active sau aflate in echilibru limita.

Apa subterana nu a fost intalnita in timpul realizarii forajului geotehnic ($H > 7\text{m}$). Este cunoscuta variatia sezoniera a nivelului freatic subteran, mai ales in perioadele cu precipitatii abundente.

Constructiile existente care urmeaza a se renova, au cotele de fundare pe straturile de argila nisipoasa galbena/galben-cafenie, cu plasticitate mare, plastic vartoasa.

Capacitatea portanta a terenului de fundare pentru zona forajului geotehnic:

Caracteristica terenului calculata conform Eurocod 7 prin SREN 1997:2004, pe baza indicilor geotehnici, la starea limita de deformatie SLD – $P_{pl} = 140 \text{ kPa}$;

Caracteristica terenului calculata conform Eurocod 7 prin SREN 1997:2004, pe baza indicilor geotehnici, la starea limita a capacitatii portante SLCP – $P_{cr} = 200 \text{ kPa}$;

Nu sunt inregistrate modificari ale parametrilor geotehnici in amplasament fata de perioada cand s-a realizat cladirea.

Fundatiile sunt incastrate in terenul bun de fundare, este asigurata incastrarea in stratul viu si este depasita adancimea de inghet. S-a luat in considerare ca in timp au fost consumate tasarile constructiei, crescand astfel si capacitatea portanta a terenului.

În baza rezultatelor furnizate de prospecțiunile geotehnice, coroborat cu valoarea evaluata a gradului de instabilitate la alunecare, amplasamentul aferent obiectivului nu prezintă susceptibilitate privind dezvoltarea unor fenomene de tip alunecări de teren. Datorită poziționării amplasamentului în zonă de platou, nu este necesară efectuarea unei analize de stabilitate.

Pe timpul executiei eventualelor sapaturi se vor lua masuri de protejare contra apei meteorice, dupa cum urmeaza:

- se fac rigole, se amenajeaza terenul din jur cu o panta spre exterior de minim 5%, se acopera provizoriu incinta si se indeparteaza apa (epuismenle prin pompare

mecanizata) patrunsa accidental in groapa generala. Sapatura de pe amplasament se va executa mecanizat, conform planului de fundatii/sapatura.

- eliminarea în totalitate a pierderilor de apă din rețele utilitati și din eventualele construcții ce înmagazinează apa;

- se interzice, lăsarea săpăturilor deschise, timp îndelungat (peste 10 zile), care ar permite deteriorarea indicilor geotehnici, cu efecte negative asupra stabilității acestora;

- la executia sapaturii se vor respecta masurile prezente in "Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a excavațiilor adânci în zone urbane", indicativ NP 120-2014

2. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI/CONSTRUCTIILOR DIN PUNCT DE VEDERE STRUCTURAL

In prezent, in cadrul institutiei de invatamant liceal, pe amplasament exista 8 constructii, cu functiune civila. **In cadrul investitiei nu sunt propuse realizari de cladiri noi, sau extinderi ale cladirilor existente !**

Se va construi gospodarie de apa subterana (rezerva apa + statie pompe).

In cadrul investitiei sunt analizate 3 cladiri existente, la care se vor realiza lucrari pentru optimizarea consumurilor energetice, constand in principal in realizare de termoizolatii si instalatii din domeniul incalzirii si al securitatii la incendiu. Nu sunt prevazute extinderi (in plan orizontal sau pe verticala) pentru niciuna din cladirile existente incluse in cadrul investitiei. Nu se vor efectua modificari la structura de rezistenta si nici nu sunt propuse schimbari ale compartimentarilor interioare. Se pastreaza materialele si dispunerea existenta pentru caile de circulatie actuale.

Cele trei cladiri ce vor fi optimizate energetic in cadrul proiectului sunt :

- Cladire C2 internat (edificata in 1970) cu 5 niveluri – S th.p.+P+3E;
- Cladire C3 cantina (edificata in 1971) cu 2 niveluri – P + 1Ep.;
- Cladire C5 Sala sport (edificata in 1977) cu 1 nivel - P;

Pentru cele 3 cladiri existente analizate (C2, C3, C5):

- Nu se intervine asupra structurii principale de rezistenta.
- Exista raport de expertiza tehnica la exigenta A1 realizat de ing. Luca L. M., cu incadrare in RSIII in varianta actuala, dar si dupa interventie.
- Nu se vor modifica gabaritele cladirii, nu sunt propuse extinderi pe verticala si nici pe orizontala. Se vor repara sarpantele din lemn, fara modificari de forma.
- Nu se intervine asupra functionalului existent si nu se aduc modificari traseelor principale pentru evacuarea persoanelor si bunurilor.
- Nu se intervine asupra finiajelor interioare decat pentru reparatii in urma lucrarilor efectuate.

Se va realiza **gospodarie de apa** (rezerva aprox. 300 mc si statie de pompare) in varianta subteran. Rezervoarele prefabricate (tip orizontal, din materiale plastice) vor fi

amplasate si fixate de radier general din beton armat (grosime 50 cm), iar camera pompelor va fi din pereti si planseu de beton armat, in varianta monolit.

Rezerva de apa + statie pompare au regim de inaltime subsol. Varianta propusa prevede rezerva de apa in varianta prefabricate, din materiale plastice, fixate pe radierul din beton armat.

Solutiile propuse nu modifica structura de rezistenta a constructiilor.

Descriere Cladire C2

Corpul C2 internat are regim de inaltime Sp+P+3E cu o suprafata construita de 719mp si suprafata desfasurata de 2886mp si dateaza din anul 1970 conform extrasului de carte funciara.

Conform raport de expertiza tehnica intocmit de ing. L. Luca:

Clasa de risc seismic in care este incadrata constructia:	RsIII
Clasa de risc seismic dupa efectuarea lucrarilor de interventie	RsIII

Inchiderile exterioare sunt din pereti portanti din zidarie de caramida, partial termoizolati cu polistiren expandat ignifugat.

Compartimentarile interioare sunt din pereti portanti din zidarie de caramida.

Finisaje interioare :

- Pardoseli – parchet, gresie si mozaic
- Peretii si tavanul – faianta la peretii de la bai, var lavabil in restul spatiilor;

- Tamplarie interioara – lemn si PVC.

Finisaje exterioare :

- Tencuiala decorativa (diverse culori), tencuiala soclu;
- Tamplarie exterioara existenta din PVC;
- Invelitoare din tabla tip plana din otel Zn;

Nu exista nici o constructie la o distanta mai mica de 3m fata de cladirea studiata. Retragerile fata de toate limitele de proprietate sunt existente si nu se fac modificari ale acestora.

Structura de rezistenta

Structura de rezistenta este de tip „dual” realizata din pereti zidarie portanta si cadre de beton armat, astfel:

- fundatii continui sub pereti si izolate rigide de tip bloc si cuzinet din beton armat sub stalpi ai cadrelor din beton armat, prevazute cu retea de grinzi din beton armat;

- inchideri de 30 cm si compartimentari din pereti de zidarie din caramida de 10/15 sau 30cm grosime;

- plansee din beton armat monolit peste subsol partial, si fasii prefabricate la parter si etaje;

- acoperis tip sarpanta din lemn cu invelitoare de tip usor din tabla zincata;

Pozitionarea golurilor in elevatiei este regulata, iar de-a lungul timpului nu au fost facute modificari ale pozitiei acestora. Nu sunt propuse modificari in plan ale cladirii analizate. Nu sunt prevazute modificari ale gabaritelor cladirii analizate.

Fundatiile cladirii sunt realizate din beton armat, cota de fundare a acestora fiind de aprox. 2,5 m fata de CTA (adancime ce respecta adancimea maxima de inghet). Conform plansei R1 din proiectul care a stat la baza realizarii cladirii, fundatile sunt amplasate la cote intre -3,65 si -2,3 m.

Conform plansei R2a din 8XII1969 din proiect pentru INTERNAT 296 LOCURI SUCEAVA (contract 3185), talpa fundatie e din beton B50, cu elevatii preponderent B100 (interior) si B75 (sub pereti exteriori). Lucrarile propuse nu vor afecta asigurarea indeplinirii adancimii de inghet la constructia analizata.

Starea tehnica – defecte - degradari

Zidaria este executata din caramizi ceramice pline sau GV cu mortar var-ciment avand rosturi longitudinale si transversale. Planseele peste parter si etaje sunt din fasii usoare prefabricate (cu goluri) iar scarile interioare sunt realizate din beton armat turnat monolit. Sarpanta este realizata din lemn, predominant sectiune rotunda. Fundatiile sunt realizate din beton (in conformitate cu perioada de realizare, constructua fiind edificata in anii '70).

Nu s-au efectuat incercari distructive/nedistructive, materialele infrastructurii fiind direct vizibile la nivelul subsolului etnic partial, rezistentele caracteristice ale materialelor fiind approximate tinand cont de reglementarile din perioada realizarii constructiei.

La data evaluarii, starea tehnica a elementelor de constructie este urmatoarea:

Fundatii

Fundatiile se prezinta in stare buna pentru varsta constructiei, cu respectarea adancimii de inghet din zona. Lucrarile propuse nu vor afecta indeplinirea adancimii de inghet, pe tot perimetrul cladirii analizate. Terenul de fundare este reprezentat de un strat de argila prafoasa galbena, cu plasticitate mare, plastic vartoasa.

Constructia nu prezinta fisuri datorate tasarilor inegale la nivelul fundatiilor sau a unor conditii improprii de fundare. In ansamblul constructiei nu exista fisuri sau crapaturi datorate incarcarilor permanente, temporare sau exceptionale.

In aceste conditii, imobilul indeplineste cerintele de rezistenta si stabilitate pentru propria sa existenta.

Pereti structurali

La exteriorul cladirii, nu s-au observat fisuri cauzate de seismele suportate de cladire si nici de eventualele tasari la nivelul terenului de fundare.

Plansee si sarpanta

Nu s-au observat degradari ale planseelor din beton armat.

Acoperisul nu prezinta degradari majore, insa sarpanta din lemn rotund de rasinoase prezinta degradari locale atat de natura fizica (crapat, rupt), cat si de natura biochimica (putred, scopt). In afara acestor deficiente, legate de deprecierea materialului lemnos, la nivelul podului se constata o alcatuire ce are unele deficiente de aplicare a solutiei tehnice.

Cosuri de fum

Nu exista cos de fum.

Anvelopa

Inchiderile sunt din pereti portanti din zidarie de caramida partial termoizolati cu unele zone placate cu polistiren expandat ignifugat, tencuiti cu tencuiala decorativa. Termoizolatia necesita inlocuire integrala. Tamplaria exterioara este din PVC.

Invelitoarea este realizata din tabla zincata. Sistemul pluvial este alcatuit din jgheaburi si burlane din tabla - va fi refacut in totalitate, la remedierea invelitorii.

Alte elemente

Trotuarul perimetral este realizat din beton simplu si prezinta unele degradari sau lipseste pe anumite portiuni. Se va realiza refacerea unei parti insemnate de trotuar.

Nu se cunosc informatii despre eventualele avarii produse de cutremurele la care a fost supusa cladirea, la interior majoritatea spatiilor sunt zugravite si nu sunt vizibile avarii la nivel de finisaj.

Procesul de evaluare a degradarilor se va relua in faza de executie prin sondaj, prin decopertarea partiala a tencuielilor.

Cladirea in ansamblul ei prezinta o stare tehnica buna, fara a pune probleme de rezistenta si stabilitate.

S-a luat in considerare ca in timp au fost consumate tasarile constructiei existente, crescand astfel si capacitatea portanta a terenului de fundare. Nu exista rosturi care sa conduca la comportamente diferite pentru eventuale parti ale cladirii analizate.

Interventii

Din informatiile prezentate de beneficiar si din investigatiile in situ, cladirea nu a suferit interventii la structura ci doar o serie de interventii de reparare si modernizare referitoare la refacerea finisajelor/elementelor de tamplarie. La nivelul anului 2005 au fost efectuate lucrari de realizare bai individuale in camerele de cazare, impreuna cu unele lucrari la grupuri sanitare.

Se vor realiza interventii locale la nivelul etajului 1, in vederea realizarii de usi pentru zona de spalatorie. Scara secundara va avea rampele adaptate pentru latimea de 1,2 metri. La parter se va majora latimea usii exterioare de la casa de scara secundara. Refacerea trotuarelor se va realiza cu beton C20/25, cu panta spre exterior, si rosturile tratate cu solutie de etansare tip mastic pentru exterior (rezistent la UV).

Descriere Cladire C3

Corpul C3 **Cantina** are regim de inaltime P+1Ep. cu o suprafata construita de 616 mp si suprafata desfasurata de 627 mp si dateaza din anul 1971 conform extrasului de carte funciara.

Conform raport de expertiza tehnica:

Clasa de risc seismic in care este incadrata constructia:	RsIII
Clasa de risc seismic dupa efectuarea lucrarilor de interventie	RsIII

Inchiderile exterioare sunt realizate cu pereti portanti din zidarie de caramida partial termoizolati cu polistiren expandat ignifugat. Compartimentarile interioare sunt realizate cu pereti portanti din zidarie de caramida.

Finisaje interioare

- Pardoseli – parchet si gresie
- Peretii si tavanul – faianta la peretii de la gr. sanitare, zugraveala cu var in restul spatiilor;

- Tamplarie interioara – lemn si PVC.

Finisaje exterioare

- Tencuiala decorativa, tencuiala soclu;
- Tamplarie exterioara existenta din PVC si local lemn;
- Invelitoare din tabla plana zincata, faltuita;

Structura de rezistenta

Structura de rezistenta este de tip „dual” realizata predominant din cadre de beton armat si pereti zidarie portanta, astfel:

- fundatii continui sub pereti si izolate rigide de tip bloc si cuzinet din beton armat sub stalpi ai cadrelor din beton armat, prevazute cu retea de grinzi din beton armat;

- inchideri de 30 cm si compartimentari din pereti de zidarie din caramida de 10/15 sau 30cm grosime;

- planseu din beton armat, la parter;

- acoperis tip sarpanta din lemn cu invelitoare de tip usor din tabla zincata;

Pozitionarea golurilor in elevatiei este regulata, iar de-a lungul timpului nu au fost facute modificari ale pozitiei acestora. Nu sunt propuse modificari in plan ale cladirii analizate. Nu sunt prevazute modificari ale gabaritelor cladirii analizate.

Fundatiile cladirii sunt realizate din beton armat, cota de fundare a acestora fiind de aprox. 2 m fata de CTA (adancime ce respecta adancimea maxima de inghet).

Cladirea in ansamblul ei prezinta o stare tehnica buna, fara a pune probleme de rezistenta si stabilitate.

S-a luat in considerare ca in timp au fost consumate tasarile constructiei existente, crescand astfel si capacitatea portanta a terenului de fundare. Nu exista rosturi care sa conduca la comportamente diferite pentru eventuale parti ale cladirii analizate.

Materiale

Zidaria este executata din caramizi ceramice pline sau GV cu mortar varciment avand rosturi longitudinale si transversale. Planseele peste parter si etaj partial sunt din beton armat semipanouri, iar scara (propusa pentru desfiintare) de acces la etajul partial este exterioara, deschisa, pe structura metalica (cu degradari in principal la trepte). Sarpanta este realizata din lemn predominant rotund. Fundatiile sunt realizate din beton (in conformitate cu perioada de realizare, constructia fiind edificata in anii '70).

Nu s-au efectuat incercari distructive/nedistructive, rezistentele caracteristice ale materialelor fiind approximate tinand cont de reglementarile din perioada realizarii constructiei

Cladirea in ansamblul ei prezinta o stare tehnica buna, fara a pune probleme de rezistenta si stabilitate.

S-a luat in considerare ca in timp au fost consumate tasarile constructiei existente, crescand astfel si capacitatea portanta a terenului de fundare.

Pereti structurali

La exteriorul cladirii, nu s-au observat fisuri cauzate de seismele suportate de cladire si nici de eventualele tasari la nivelul terenului de fundare.

Plansee si sarpanta

Nu s-au observat degradari ale planseelor din beton armat.

Acoperisul nu prezinta degradari majore, insa sarpanta din lemn rotund de rasinoase prezinta degradari locale atat de natura fizica (crapat, rupt), cat si de natura biochimica (putred, scopt). In afara acestor deficiente, legate de deprecierea materialului lemnos, la nivelul podului se constata o alcatuire ce are unele deficiente de aplicare a solutiei tehnice.

Cosuri de fum

Nu exista cos de fum.

Anvelopa

Inchiderile sunt din pereti portanti din zidarie de caramida partial termoizolati cu unele zone placate cu polistiren expandat ignifugat, tencuiti cu tencuiala decorativa. Termoizolatia necesita inlocuire integrala. Tamplaria exterioara este din PVC.

Invelitoarea este realizata din tabla zincata. Sistemul pluvial este alcatuit din jgheaburi si burlane din tabla - va fi refacut in totalitate, la remedierea invelitorii.

Alte elemente

Trotuarul perimetral este realizat din beton simplu si prezinta unele degradari sau lipseste pe anumite portiuni. Se va realiza refacerea unei parti insemnate de trotuar.

Nu se cunosc informatii despre eventualele avarii produse de cutremurele la care a fost supusa cladirea, la interior majoritatea spatiilor sunt zugravite si nu sunt vizibile avarii la nivel de finisaj.

Avarii, degradari

Nu se cunosc informatii despre eventualele avarii produse de cutremurele la care a fost supusa cladirea, la interior majoritatea spatiilor sunt zugravite si nu sunt vizibile avarii la nivel de finisaj.

Procesul de evaluare a degradarilor se va relua in faza de executie cu sondaje, prin decopertarea partiala a tencuielilor.

Interventii

Din informatiile prezentate de beneficiar si din investigatiile in situ, cladirea nu a suferit interventii la structura, ci doar o serie de lucrari de intretinere, referitoare la refacerea finisajelor.

La nivelul anilor 2000 s-a realizat o extindere in lateral, pentru o sala de practica didactica, pe latura estica (catre CAS), in cadrul programului Phare, edificata in zona dintre axele A si B, in baza contractului MDP/07/ 11.06.2003 / LOT 2 (RO 2003/ 005- 551.05.01.05.02) ce s-a materializat in proiect insusit de arh. Cristian STROE (1468 OAR) si de verificator de proiecte arh. Florea Gh.

Se vor realiza interventii locale la nivelul peretilor exteriori, prin desfacerea parapetului a doua ferestre, in vederea realizarii de 3 usi pentru acces din exterior personal si evacuare deseuri alimentare. Scara exterioara (din profile otel, cu trepte lemn) catre etajul partial va fi desfiintata, urmand a se utiliza ocazional o scara mobila pentru accesul in incaperea neutilizata (aprox. 11 mp) de la etajul partial. Refacerea trotuarelor se va realiza cu beton C20/25, panta spre exterior, si rosturile tratate cu solutie de etansare tip mastic pentru exterior (rezistent la UV).

Cladiri invecinate

Conform planului de situatie anexat, exista constructii la distanta mai mica de 5m fata de cladirea studiata. Retragerile fata de toate limitele de proprietate sunt existente si nu se propun modificari ale acestora.

Obiectivul are urmatoarele vecinatati :

- Est –Casa de Asigurari pentru Sanatate;
- Nord– garaje;
- Sud – patinoar;
- Vest – beci.

Descriere Cladire C5

Corpul C5 Sala de sport - are regim de inaltime Parter inalt, cu o suprafata construita de 358mp si suprafata desfasurata de 358 mp si dateaza din anul 1977 conform extrasului de carte funciara.

Inchiderile exterioare sunt realizate din pereti de zidarie din caramida, partial termoizolati cu polistiren expandat ignifugat. Peretii demisolului sunt realizati din beton armat monolit. Compartimentarile interioare sunt realizate cu pereti din zidarie de caramida, predominant grosime 25 cm.

Finisaje interioare

- Pardoseli – beton (sclivisit cu paviment sintetic in sala jocuri) si gresie
- Peretii si tavanul – tencuiala cu mortar de ciment suport pentru faianta la peretii de la bai, var lavabil in restul spatiilor;
- Tamplarie interioara – lemn si PVC.

Finisaje exterioare

- Tencuiala decorativa, tencuiala soclu;
- Tamplarie exterioara existenta din PVC si metal;
- Invelitoare din tabla plata din otel Zn;

Structura de rezistenta

Structura de rezistenta este de tip „dual” realizata predominant din cadre de beton armat si pereti zidarie portanta, conf. Proiect tip 1733 IPCT SALA DE GIMNASTICA (9X18) astfel:

- fundatii continui sub pereti, si izolate rigide de tip bloc si cuzinet din beton armat sub stalpi ai cadrelor din beton armat;
- inchideri de 30 cm si compartimentari din pereti de zidarie din caramida de 10/15 sau 30cm grosime;
- plansee din beton armat prefabricat tip fasii F36X6, care reazema pe grinzi beton armat preturnate 30 x 70 cm ;
- acoperis tip sarpanta din lemn cu invelitoare de tip usor din tabla zincata;

Pozitionarea golurilor in elevatiei este regulata, iar de-a lungul timpului nu au fost facute modificari ale pozitiei acestora. Nu sunt propuse modificari in plan ale cladirii analizate. Nu sunt prevazute modificari ale gabaritelor cladirii analizate.

Fundatiile cladirii sunt realizate din beton simplu pentru pereti si izolate tip bloc si cuzinet din beton armat pentru stalpi. Lucrarile propuse nu vor afecta asigurarea indeplinirii adancimii de inghet la constructia analizata.

Interventii

Din informatiile prezentate de beneficiar si din investigatiile in situ, cladirea nu a suferit interventii la structura, ci doar o serie de interventii de reparare si modernizare referitoare la refacerea finisajelor/elementelor de tamplarie. Interventiile mentionate sunt la acoperis si sarpanta din lemn.

Starea tehnica a elementelor de constructie

Cladirea in ansamblul ei prezinta o stare tehnica buna, fara a pune probleme de rezistenta si stabilitate.

S-a luat in considerare ca in timp au fost consumate tasarile constructiei existente, crescand astfel si capacitatea portanta a terenului de fundare. Nu exista rosturi care sa conduca la comportamente diferite pentru eventuale parti ale cladirii analizate. Nu se cunosc informatii despre eventualele avarii produse de cutremurele la care a fost supusa cladirea, la interior majoritatea spatiilor sunt zugravite si nu sunt vizibile avarii la nivel de finisaj.

Procesul de evaluare a degradarilor se va relua in faza de executie prin sondaj, prin decopertarea partiala a tencuielilor.

La data evaluarii, starea tehnica a elementelor de constructie este urmatoarea:

Fundatii

Fundatiile se prezinta in stare buna pentru varsta constructiei, cu respectarea adancimii de inghet din zona. Lucrarile propuse nu vor afecta indeplinirea adancimii de inghet, pe tot perimetrul cladirii analizate. Terenul de fundare este reprezentat de un strat de argila prafoasa galbena, cu plasticitate mare, plastic vartoasa.

Constructia nu prezinta fisuri datorate tasarilor inegale la nivelul fundatiilor sau a unor conditii improprii de fundare. In ansamblul constructiei nu exista fisuri sau crapaturi datorate incarcarilor permanente, temporare sau exceptionale.

In aceste conditii, imobilul indeplineste cerintele de rezistenta si stabilitate pentru propria sa existenta.

Pereti structurali

La exteriorul cladirii, nu s-au observat fisuri cauzate de seismele suportate de cladire si nici de eventualele tasari la nivelul terenului de fundare.

Plansee si sarpanta

Nu s-au observat degradari ale planseelor din beton armat.

Acoperisul nu prezinta degradari majore, insa sarpanta din lemn rotund de rasinoase prezinta degradari atat de natura fizica (crapat, rupt), cat si de natura biochimica (putred, scopt). In afara acestor deficiente, legate de deprecierile materialului lemnos, la nivelul podului se constata o alcatuire ce are unele deficiente de aplicare a solutiei tehnice.

Cosuri de fum

Exista cos de fum dublu, metalic, realizat recent, din incaperea cu rol tehnic.

Anvelopa

Inchiderile sunt din pereti portanti din zidarie de caramida partial termoizolati cu unele zone placate cu polistiren expandat ignifugat, tencuiti cu tencuiala decorativa. Termoizolatia e discontinua si necesita lucrari de conformare. Tamplaria exterioara este din PVC.

Invelitoarea este realizata din tabla zincata. Sistemul pluvial este alcatuit din jgheaburi si burlane din tabla - va fi refacut in totalitate, la remedierea invelitorii cu tabla cutata.

Alte elemente - Trotuarul perimetral este realizat din beton simplu si prezinta unele degradari sau lipseste pe anumite portiuni. Se va realiza refacerea unei parti insemnate de trotuar, cu beton C20/25, panta catre exterior.

Materiale

Zidaria este executata din caramizi ceramice pline sau GV cu mortar var-ciment avand rosturi longitudinale si transversale. Planseele peste parter sunt din fasii prefabricate de beton armat. Deasupra incaperii spatiu ethnic (centrala termica) nu exista planseu, zona avand acoperis autoportant metalic. Sarpanta este realizata din lemn predominant rotund. Fundatiile sunt realizate din beton (in conformitate cu perioada de realizare, constructia fiind edificata in anii '70). Camera centralei nu are planseu, acoperisul metalic fiind autoportant.

Nu s-au efectuat incercari distructive/nedistructive, rezistentele caracteristice ale materialelor fiind approximate tinand cont de reglementarile din perioada realizarii constructiei.

Cladiri invecinate

Conform planului de situatie anexat, exista constructii la distanta mai mica de 5m fata de cladirea studiata. Retragerile fata de toate limitele de proprietate sunt existente si nu se propun modificari ale acestora.

Obiectivul are urmatoarele vecinatati :

- Nord - garaje si Casa de Asigurari pentru Sanatate;
- Nord - Est - str. Prof. Leca Morariu
- Sud - Est - alipit, imobile private cu regim mic de inaltime (garaje);
- Sud - Vest - internat

Descriere constructie pentru Gospodaria de apa subterana

Pe amplasamentul dintre Internat (C2) si terenul de sport al liceului, terenul cu spatiu verde neamenajat va fi locul de amplasare pentru gospodaria de apa (rezerva apa + statie pompare) ce se va realiza in varianta ingropat. Se vor utiliza rezervoare prefabricate din mase plastice, de capacitate intre 60 si 125 mc, cu diametrul de ~3 metri ce se vor amplasa orizontal pe un radier din beton C25/37 armat sus si jos pe cele 2 directii principale cu bare 14 mm otel calitate BST 500.

Radierul va avea grosime de 50 cm si nivelul superior la **-4,3 metri de la CTN** nivelul terenului natural din amplasament. Pe acelasi radier cu dimensiunile in plan de 13,1 x 27,4 m se va realiza si incaperea pentru camera pompelor (dimensiuni interioare in plan 3,35 x 11,5 m), ce se va executa in varianta cu pereti structurali (gr. 40 cm) si planseu din beton armat monolit. La partea superioara a spatiului tehnic se va realiza stratificatie pentru termo-hidroizolatie, urmand ca peretii sa fie protejati la exterior pentru patrunderea umiditatii.

Rezervoarele prefabricate se vor ancora la nivelul radierului, urmand a fi acoperite cu stratificatii successive din material granular tip filtru invers, cu strat geotextil cu rol anticontaminare la partea superioara, care va asigura separarea de solul vegetal inierbat, amenajat la CTN similar cu nivelul existent anterior inceperii lucrarilor.

Golurile tehnologice pentru conducte si trasee instalatii se vor corela cu plansele de specialitate.

Accesul in spatiul tehnic va fi de tip vertical, pe scara tip vapor, apropiat de aleea asfaltata care asigura circulatia catre terenul de sport.

3. CONCLUZII

Toate materialele prescrise pentru executii vor avea atestarea conformitatii cu specificatiile tehnice, determinate in laboratoare abilitate de incercari, iar firmele producatoare vor detine AGREMENTUL TEHNIC EUROPEAN conform hotararii guvernului Romaniei nr. 622 / 21.04.2004.

In cazul in care investitorul nu respecta aceasta prevedere, proiectantii isi declina orice raspundere referitoare la materializarea proiectului.

Standardele, codurile, legile și normativele în vigoare la data la care s-a întocmit studiul de fezabilitate pentru structura de rezistență sunt:

- P 100 / 1 - 2013 - Cod de Proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri
- CR 6-2013 - Cod de proiectare pentru structuri de zidarie
- CR 2-1-1.1/2005 - Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat
- NE 012-1-2007 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea I: Producerea betonului
- NE 012-2/2010 - Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat —Partea 2: Executarea lucrărilor din beton
- NP 074 / 2002 - Normativ privind principiile, exigențele și metodele de cercetare geotehnică a terenului de fundare
- NP 007-1997 - Cod de proiectare pentru structuri în cadre din beton armat
- P 59-1986 - Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton
- NP 112 / 2014 - Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață
- NP 120-2014- Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a excavațiilor adânci în zone urbane
- CR0-2012 – Bazele proiectării structurilor în construcții
- STAS 10101 / 1 - 1991 - Acțiuni în construcții, greutăți tehnice și încărcări permanente
- CR 1-1-3/2012 - Cod de proiectare - Încărcări cu zăpadă
- CR 1-1-4/2012 - Cod de proiectare - Încărcări din vânt
- C 28-1983 - Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel – beton

- P 130 / 1999 - Normativ pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor și instalațiilor aferente
- Legea nr.10 / 1995 - Legea Calității în construcții cu modificările și completările din H.G. nr. 498 / 2001
- H.G. nr. 273 / 1994 - Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- Legea privind autorizarea lucrărilor de construcții nr. 50 / 1991 cu toate modificările și completările ulterioare
- H.G. 925 / 1995 - Regulament de verificare de calitate a proiectelor și a execuției lucrărilor de construcții.
- normativ NP-112 / 2014 pentru proiectarea fundațiilor
- normativ NP-005 / 2003 pentru construcții din lemn
- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 proiectarea structurilor de beton
- normativul CR 0-2012 bazele proiectării construcțiilor
- SR EN 1991-1-1:2004 Eurocod 1 pentru acțiuni în construcții

Program de urmărire în timp

Acest program vizează următoarele capitole majore:

- urmărirea tasărilor în perioada de execuție a lucrărilor și în perioada de exploatare
- urmărirea comportării în timp a construcției
 - deplasări orizontale, verticale sau înclinări
 - deformații vizibile: verticale, orizontale sau rotiri
 - etanșeitatea izolației fonice sau hidrofuge
 - deformații vizibile: verticale, orizontale sau rotiri
 - desprinderi de trotuare, socluri, apariția de rosturi sau crăpături
 - înfundarea scurgerilor la sifoane terasă, jgheaburi, canale
 - umezirea pereților, infiltrații de apă, lichefierii ale pământului după cutremure
 - apariția condensului, ciupercilor, mușgaiului
 - apariția fisurilor sau crăpăturilor în elementele verticale sau orizontale.

Dupa darea in exploatare, constructiile nu vor fi supuse altor solicitari in afara celor inscise in proiect. In timpul exploatarei nu se va schimba destinatia constructiei (utilizare civila) si nu se vor face modificari de natura a afecta elementele constructive cu aport la structura de rezistenta. Modificari de acest tip se vor putea efectua numai pe baza unei expertize tehnice intocmita de un expert tehnic autorizat.

In cadrul programului de urmarire curenta a comportarii constructiei in exploatare, beneficiarul va face inspectii vizuale complete, periodice, ale constructiei cel putin lunar, iar inspectiile suplimentare se vor efectua:

- in primele 6 luni de la darea in exploatare;
- in cadrul reviziilor periodice ale instalatiilor;

- în cazul înregistrării unor fenomene meteorologice cu o mare intensitate Mi, în cazul seismelor severe ($M > 6$).

Se vor pastra înscrisuri cu elementele constatate, inclusiv arhiva fotografică datată, urmând ca în cazul apariției semnelor de comportare necorespunzătoare să fie imediat anunțate în scris persoane cu implicare în gestionarea acestor posibile neconformități tehnice.

Măsuri de protecție a muncii

La executarea lucrărilor se vor respecta toate măsurile de protecția muncii prevăzute în legislația în vigoare la data începerii execuției precum și în special Legea Protecției Muncii 319/2006, Hotărârea de Guvern nr. 300/02.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile.

De asemenea se va urmări respectarea următoarelor măsuri:

- încheierea unui proces-verbal privind circulația pe sub zonele de lucru și îngrădirea acestora;
- zona de lucru să fie împrejmuită și semnalizată corespunzător prin indicatoare;
- înainte de începerea lucrului, întregul personal trebuie să aibă făcut instructajul de protecție a muncii, să posede echipamentul de protecție și de lucru, să nu fie bolnav, obosit sau sub influența băuturilor alcoolice;
- sculele, dispozitivele și utilajele să fie în stare de funcționare, corect racordate la rețeaua electrică și legate la pământ;
- schelele să fie prevăzute cu balustrade și să fie bine ancorate;
- se interzice efectuarea de reparații în timpul funcționării utilajelor
- întreg personalul muncitor va fi dotat cu echipament de protecție specific (casă de protecție, centuri de siguranță, ochelari de protecție) și pe care este obligat să îl poarte tot timpul lucrului, până la părăsirea șantierului.

Pe parcursul execuției lucrărilor se vor respecta cu strictețe normele de protecție a muncii specifice lucrării și locului de muncă prevăzute în Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții.

În perioada de execuție a lucrărilor se vor lua următoarele măsuri de prevenire și stingere a incendiilor:

- nu se vor bloca cu utilaje, materiale de construcție sau de altă formă căile de acces;
- la prelucrarea materialelor combustibile (lemn, etc.) se vor înlătura sursele de foc din apropiere;
- cablurile electrice de alimentare cu energie electrică a utilajelor și mașinilor folosite vor fi protejate împotriva deteriorării acestora prin șocuri mecanice.
- În mod obligatoriu împrejurimile provizorii la incintele de lucru vor **delimita clar zona șantierului** și vor **impiedica accesul persoanelor străine** (ex. elevi din liceu)

Măsurile enumerate mai sus nu au un caracter exhaustiv și **se vor completa** și cu altele menite să evite producerea oricărui tip de accident !

Se vor realiza cofraje de bună calitate pentru toate elementele din beton și se va asigura forță de lucru calificată pentru ca, după punerea în operă a materialelor, să rezulte elemente de construcție cu suprafețe de bună calitate și cu abateri minime de la verticalitate și liniaritate în vederea respectării gabaritelor libere proiectate.

Dispozitii finale:

- In vederea executiei cladirilor, dupa obtinerea Autorizatiei de Construire, investitorul, prin dirigintele de santier, va urmari respectarea intocmai a proiectului tehnic, a detaliilor de executie, caietul de sarcini si programul de urmarire a calitatii lucrarilor de executie;
- Tot prin grija investitorului, proiectul va fi supus spre verificare la exigenta esentiala **A1** - rezistenta mecanica si stabilitate pentru structuri zin beton/zidarie sau lemn; realizarea de solutii / procedee diferite de cele prevazute in aceasta documentatie conduc la anularea raspunderii a colectivului de proiectare.
- Sapatura pentru fundatii va fi inceputa numai dupa semnarea procesului verbal de predare a amplasamentului; pentru a preveni deteriorarea eventualelor conducte, sau a cablurilor ingropate, planul de trasare va fi avizat de catre furnizorii de utilitati (avizele de ampasament sunt atasate documentatiei);
- Cotele la colturi si adancimea de sapatura vor fi definitive de proiectantul de specialitate dupa predarea amplasamentului si dupa materializarea nivelului +/- 0.00;
- Sapatura pentru fundatii va depasi stratul vegetal si adancimea de inghet !
- In cazul unor eventuale ploi, pentru a preveni inundarea sapaturii, ultimii 20 cm vor fi sapati cu putin timp (maxim 3 zile fara precipitatii !) inainte de turnarea betonului in talpa fundatiei. Betonul in talpa fundatiei (gospodarie apa) va fi turnat numai dupa receptionarea sapaturii si a terenului de fundare de catre proiectantul de specialitate structura + geolog;
- Se va urmari pozitionarea si cofrarea golurilor ce strapung elevatiile din beton; golurile au fost prevazute pentru trecerea instalatiilor tehnologice si functionale (rezulta din planurile de specialitate: electrice, sanitare, termice, etc.);
- In mod obligatoriu anterior inceperii lucrarilor din capitolul constructii (rezistenta & arhitectura) se va insusi solutia tehnica prevazuta pentru **instalatii si arhitectura** !
- Inainte de pregatirea materialelor care urmeaza a fi utilizate se va proceda la masurarea atenta a gabaritelor regasite in santier. Eventualele diferente care depasesc limitele maxim admisibile pentru acele categorii de lucrari vor fi comunicate in scris proiectantului si investitorului, in vederea stabilirii masurilor tehnice de gestionare corespunzatoare.

Intocmit,
ing. Cornel Doniga





BREVIAR DE CALCUL

CONDIȚII GENERALE

AMPLASAMENT ȘI INCADRARI

Adâncimea maximă de îngheț conform prevederilor STAS 6054-77 este de 1,00-1,10 m de la suprafața terenului.

Se vor prevedea sprijiniri pentru toate sapaturile deschise care depasesc 1 m adancime.

ÎNCADRAREA ÎN CLASE, ZONE ȘI CATEGORII

► Conform Normativului P100-1/2013, amplasamentul se caracterizează prin:

- coeficient de amplificare dinamică $\beta = 2.50$
- acceleratia terenului pentru proiectare $a_g = 0,20g$
- perioada de colț $T_c = 0.7s$
- clasa de importanță și expunere III
- factor de importanță și de expunere la cutremur $V=1.0$

○ Reglementări tehnice și standarde principale aplicate:

EN 1990:2004	Bazele proiectării structurilor
SR EN 1992-1-1	Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
P 100-1/2006	Cod de proiectare seismică - Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri. Bazele proiectării structurilor în construcții
CR 0 - 2012	Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor
CR 1-3/2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.
CR 1-4/2012	Cod de proiectare. Bazele proiectării și acțiuni asupra construcțiilor. Acțiunea vântului
NP 042-2000	Normativ privind prescripțiile generale de proiectare. Verificarea prin calcul a elementelor de construcții metalice și a îmbinărilor acestora.

Calculul încărcării din zăpada, conform CR 1-1-3-2012

Valoarea caracteristica a încărcării din zăpada pe acoperiș se determină astfel: $s_k = g_{is} * \mu_i * C_e * C_t * s_{0,k}$

Unde:

g_{is} = factorul de importanta-expunere pentru actiunea zapezii
clasa III de expunere, $g_{is}=1,0$;

μ_i = coeficient de formă pentru încărcarea din zăpada pe acoperiş **0.8**;

$s_{0,k}$ = valoarea caracteristică a încărcării din zăpada pe sol = **2,50kPa**;

C_e = coeficient de expunere a amplasamentului construcţiei

- valoarea coeficientului este de **0.8**;

C_t = coeficient termic; suntem în situaţia de acoperiş cu termoizolaţii uzuale şi avem valoarea coeficientului termic **1.0**;

$$s_k = 0.8 * 0.8 * 1.2 * 2,50 = 1,92 kPa$$

Calculul încărcării din vant, conform CR 1-1-4-2012

Presiunea/ suptiunea vantului ce actioneaza pe suprafetele rigide exterioare ale structurii se determina cu relatia:

$$W_e = g_{Iw} * c_{pe} * q_p(z_e)$$

g_{Iw} = factorul de importanta-expunere

c_{pe} = coeficientul aerodinamic de presiune/suctiune pentru suprafete exterioare

z_e = inaltimea de referinta pentru presiunea exterioara

$q_p(z_e)$ = valoarea de varf a presiunii dinamice a vantului evaluata la cota z_e

$$g_{Iw} = 1$$

$$c_{ez} = 1,5$$

$$q_p(z_e) = 0.60 \text{ kPa}$$

$$c_{pe} \rightarrow c_{pA} = 1.2 \quad c_{pF} = -0.9$$

$$c_{pB} = -0.8 \quad c_{pG} = -0.8$$

$$c_{pC} = -0.5 \quad c_{pH} = -0.3$$

$$c_{pD} = 0.7 \quad c_{pI} = -0.4$$

$$c_{pE} = -0.3 \quad c_{pJ} = -1$$

MATERIALE FOLOSITE

- Clasa beton:

C 8/10 - CEM II A-S 32,5 R; $D_{max} = 16 \text{ mm}$; S3; $c = \min 245 \text{ kg}$; A/C = max 0.73 (egalizari)

C20/25- CEM II A-S 42,5 R; $D_{max} = 16 \text{ mm}$; S3; $c = \min 325 \text{ Kg/mc}$; A/C = max 0,50;

C 25/30 - CEM II A-S 42,5 R; $D_{max} = 16 \text{ mm}$; S3; $c = \min 345 \text{ Kg/mc}$; A/C = max 0,50;

- Oţel (armaturi in beton)

- BST 500 S – clasa de ductilitate C – armătura de rezistenţă; OL37 etrieri.

- PC52, PC60
- STNB, STPB
- S275JR (table) si S355JR (profile) pentru profile metalice;

Pentru prepararea betoanelor se vor respecta prevederile din codul de proiectare și execuție NE 012/2007 la care se adaugă prevederile din STAS 3349/1/1983 referitoare la rețete și dozaj.

Calculul pentru constructiile analizate s-a efectuat atât la încărcări gravitaționale cât și la cele orizontale rezultate din seism si vânt, considerându-se următoarele :

1. CUANTIFICARE INCARCARI PERMANENTE (G):

- Greutate proprie –

Coeficientul parțial de siguranța conform CR 0-2005 pentru încărcările permanente: - pentru S.L.U. = 1,35, pentru S.L.S. = 1.

2. INCARCARI VARIABLE (Q):

- o Urmare a temei de proiectare propusă de beneficiar nu s-au considerat valori pentru incarcarea utila, in conformitate cu destinatia spatiului (pod nefolosit, doar ca structura pentru invelitoare si elemente termoizolante)
- coeficientul partial de siguranța conform CR 0-2005
- pentru S.L.U. = 1,5, pentru S.L.S. = 1.

- Valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol este conform CR 1-1-3-2005 :

$$S_{o,k} = 250 \text{ daN/mp} :$$

$$C_e = 0,8 \text{ (expunere completa)}$$

$$C_t = 1 \text{ (acoperis izolat termic)}$$

$$\mu_1 = 0,8 \text{ in cazul distributiei uniforme}$$

- coeficientul partial de siguranța conform CR 0-2005
- pentru S.L.U. = 1,05, pentru S.L.S. = 1.

- Presiunea de referinta a vintului este conform NP-082-04 :

$$q_{ref} = 60 \text{ daN/mp}$$

- Conform normativului P 100 / 2006 , amplasamentul prezinta urmatoarele caracteristici :

- Acceleratia terenului ptr. proiectare $a_g = 0,20$
- perioada de colț $T_c = 0,7 \text{ sec.}$

- clasa de ductilitate a structurii M cu factorul de comportare cf. Tabel 7.2 – $q = 4$,

- coeficientul partial de siguranta conform CR 0-2005 categoria III de importanta $\gamma_I = 1.0$

S-au facut verificari la urmatoarele grupari de incarcari conform CR 0-2005:

- S.L.U. stare limita ultima :

$$1,35 \sum_{j=1}^n G_{kj} + 1,5 U_k + 1,05 Z_k$$

$$1,35 \sum_{j=1}^n G_{kj} + 1,5 U_k + 1,05 V_k$$

- S.L.S. stare limita de serviciu gruparea caracteristica de efecte structurale

$$1,0 \sum_{j=1}^n G_{kj} + 1,0 U_k + 1,0 Z_k$$

$$1,0 \sum_{j=1}^n G_{kj} + 1,0 U_k + 1,0 V_k$$

- S.L.S. stare limita de serviciu fractiunea de lunga durata a incarcarilor

$$\sum_{j=1}^n G_{kj} + \psi_{2,i} Q_{ki}$$

- S.L.U. cu considerarea actiunii seismice:

$$0,9 \sum_{j=1}^n G_{kj} + \gamma_I A_{Ek} + \psi_{2,i} Q_{ki}$$

Unde: - $\psi_{2,1} = 0,4$

- G_{kj} = Efectul actiunii permanente

- U_k = Efectul actiunii datorate exploatarei

- Z_k = Efectul actiunii zapezii

- V_k = Efectul actiunii vintului

- Q_{ki} = Suma efectelor actiunii zapezii si de exploatare (utila)

- A_{Ek} = Efectul actiunii seismice cf. P100/2006

Analizele statice si dinamice corespunzatoare cu normativele de proiectare pentru acest tip de cladiri, conduc la dimensionarea elementelor constructive.

Cuantificari pentru cladirea Cantina

Se analizeaza comportarea planseului, grinzilor, stalpilor si fundatiilor pe zona perimetrala

-incarcari in combinatia fundamentala conf. CR 0-2012

* incarcari in situatia initiala / actuala $p = g + q$

in situatia existenta / actuala

Incarcari permanente normate (g):

- greutatea izolatiei hidrofuge $2p + 1c = 0,19$ [kN/m²]

- sapa ~3 cm gr. = 0,60

- izolatie termica = 0,24

- sapa de egalizare = 0,50

- planseu prefabricat = 3,00

- invelitoare +sarpanta = 0,50 / 0,80

$g = 5,28$ kN/m² / $8,08$

Incarcari variabile (q):

-zapada $q = 0,75 / 0,8 \times 2,5 + 0,75 = 2,75$ kN/m²

* incarcari pe elemente conf. schemei statice de calcul in cadrul transversal curent

Incarcari pe planseu in situatia initiala /actuala (kN/m²)

$p = 5,53 / 5,53$

Incarcari pe grinda in situatia initiala /actuala (kN/m)

$p = 21,06 / 36,02$ kN/m

Incarcari concentrate pe stalpi centrali in situatia initiala / actuala (kN)

$N_{Ed} = 152,685 / 261,145$

Fundatii supliment de incarcari gravitationale (kPa)pe fundatie exterioara

$p_{ef} = N/A = 141$ kPa/**181 kPa** ; spor de incarcari gravitationale de 29% $p_{conv} = 180$ kPa

Utilizand principiul echivalarii fortelor, suma maselor aferente materialelor ce vor fi dezafectate este superioara greutatii elementelor constructive propuse a fi realizate (termoizolatii din vata bazaltica, local PIR), deci nu se aduc incarcari suplimentare semnificative la nivelul suprastructurii.

Comportare structurala. Capacitati de rezistenta. Verificari de siguranta

- *Planseu:* incarcari suplimentare(zapada ,si invelitoare –sarpanta) se descarca pe grinzi.

- *Grinzi prefabricate:* eforturi de calcul $M_{ef} = 7,8$ tm ; $M_{cap} = 8,32$ tm $R_3 = 1,07$

- *stalpi:* forta normalizata in situatia actuala

$v = N_{Ed} / bh f_{cd} = 0,20 < 0,3$ (rupere prin incovoiere)

$M_{Rd} = [N_{Ed} * (h_0 - a - x) / 2 + A_{af} y_{ha} = 6,79$ tm ; $M_{Ed} = 7,77$ tm ; $R_3 = 0,87$

$x = N_{Ed} / h f_{cd} = 7$

VERIFICAR-I LA STAREA LIMITA DE REZISTENTA SLU

$p_{ef} = p_{cap}$ (planseu)

$M_{max} < M_{cap}$ (grinda) $p_{ef} \sim 1,2$ $p_{conv} = 216$ kPa (fundatii)

Cuantificari cladire Sala de sport

1. DESCRIERE GEOMETRICA si STRUCTURA

- ziduri de 37,5 cm grosime normata, cu stalpisor de confinare 30x40 cm
- grinzi preturnate b.a. 30x70cm de 9,00 m
- planseu b.a. prefabricat tip FG 36x6
- acoperis de tip sarpanta din lemn (realizat ulterior variantei initiale).

2. INCARCARI

[daN/m²]

> Acoperis conform situatiei modificate

- | | |
|--|------|
| - invelitoare tabla inclusiv aestivala | = 50 |
| - sarpanta lemn | = 40 |
| - izolatia termica | = 30 |
| - sapa egalizare ~2cm | = 38 |
| - izolatia hidrofuga | = 19 |

177

greutate proprie fasii prefabricate

284

- | | |
|----------------------------------|----|
| - variabile (zapada) 0,8x250x0,4 | 80 |
|----------------------------------|----|

80

total

541 daN/mp

Utilizand principiul echivalarii fortelor, suma maselor aferente materialelor ce vor fi dezafectate este superioara greutatii elementelor constructive propuse a fi realizate (termoizolatii din vata bazaltica, local PIR), deci nu se aduc incarcari suplimentare importante la nivelul suprastructurii.

3. CALCULUL SEISMIC

a) ip.1. < transversal ; cadru curent schema statica ; sectiune stalpi –grinzi >

$$G = A_{af} \times q = 17,528 \text{ t}$$

$$H = 4,80 \text{ m}$$

spectru de raspuns

$$T = 0,2 \sqrt{u} = 0,55 \text{ s ; } u = GH^3/3EI;$$

- coeficient dinamic aferent modului fundamental de vibratie $\beta = \beta_0 = 2,5$

- spectrul elastic $S_e = a_g \beta = 0,500g$

- spectrul de proiectare $S_d(T) = S_e/q = 0,250g$

- coeficient seismic $c = F_b/mg = 0,250$

b) Forta seismica cadrul curent transversal

$$F_b = cG = 4,382 \text{ t}$$

Eforturi sectionale

$$M_{Ed} = HF_b = 21,033 / 2 \text{ tm ; } N_{Ed} = 8,751 \text{ t ; } Q = F_b/2 = 4,382 / 2 \text{ t}$$

Eforturi unitare

- normale $\sigma_0 = N/A = 0,71 \text{ N/mm}^2$

Forta normalizata $n = G/bh f_c = 0,09 > 0,1$

- tangentiale $v_{med} = F_b/A_c = 0,18 \text{ N/mm}^2$

4. CAPACITATI PORTANTE

Met. de nivel 1 $v_{med} = 0,18 < 0,7f_{td}$

a) Moment $M_{Rd} = N_{ed} \frac{(h_0 - x)}{2} + A_a f_{yd} h_a = 7,612 \text{ tm}$

b) forta taietoare $V_{Rd} = A_{sw1} f_{ywd} Z / s = 2,690 \text{ t (P100/1-2013)}$

forta taietoare $V_{Rd} = V_{Rbsc} + V_{Rasc} = f_{cbh} + \lambda_c A_a f_{yd} = 2,646 \text{ t (CR6-20013)}$

5. GRADUL DE ASIGURARE

$R_3 = \frac{v_{adm}}{v} = 0,09 > 0,1$

$R_3 = \frac{M_{Rd}}{M_{Ed}} = 0,72$

$R_3 = \frac{V_{Rd}}{Q_{max}} = 1,2$

GOSPODARIE DE APA (REZERVA DE APA+ STATIE DE POMPE)

Verificarea structurii de rezistență s-a efectuat având la bază calculul la stările limită efectuat în conformitate cu prevederile SR EN 1992-1-1:2006 și SR EN 1992-3:2007 Eurocod 2-Proiectarea structurilor de beton, Partea 3-Silozuri și rezervoare, STAS 10107/0-90 "Calculul și alcătuirea elementelor structurale din beton, beton armat și beton precomprimat" și P 73-78 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și executarea recipientilor din beton armat și beton precomprimat pentru lichide".

La efectuarea calculului, proiectării și verificării construcției pe baza metodei stărilor limită „Modelul de calcul” utilizat este în concordanță cu structura propusă. Materialele declarate în alcătuirea modelului de calcul corespund cu cele reale din punctele de vedere relevante în cadrul cuantificarilor (caracteristici geometrice, greutate, proprietăți mecanice, etc).

Încarcari

to32 34to65

1: DL1

Case	Load type	List		
1:DL1	self-weight	1to32 34to65	Whole structu	-Z
2:apa radier	(FE) planar on contour	1	PX1=0.0	PY1=0.0
3:apa pereti	(FE) planar	22	PX1=0.0	PY1=0.0
3:apa pereti	(FE) planar	23	PX1=0.0	PY1=0.0
3:apa pereti	(FE) planar	24	PX1=0.0	PY1=0.0
3:apa pereti	(FE) planar	31	PX1=0.0	PY1=0.0
3:apa pereti	(FE) planar	30	PX1=0.0	PY1=0.0
3:apa pereti	(FE) planar	29	PX1=0.0	PY1=0.0
3:apa pereti	(FE) planar	28	PX1=0.0	PY1=0.0
3:apa pereti	(FE) planar	27	PX1=0.0	PY1=0.0
3:apa pereti	(FE) planar	26	PX1=0.0	PY1=0.0
3:apa pereti	(FE) planar	39	PX1=0.0	PY1=0.0
3:apa pereti	(FE) planar	38	PX1=0.0	PY1=0.0
3:apa pereti	(FE) planar	27	PX1=0.0	PY1=0.0

Combinatii de calcul

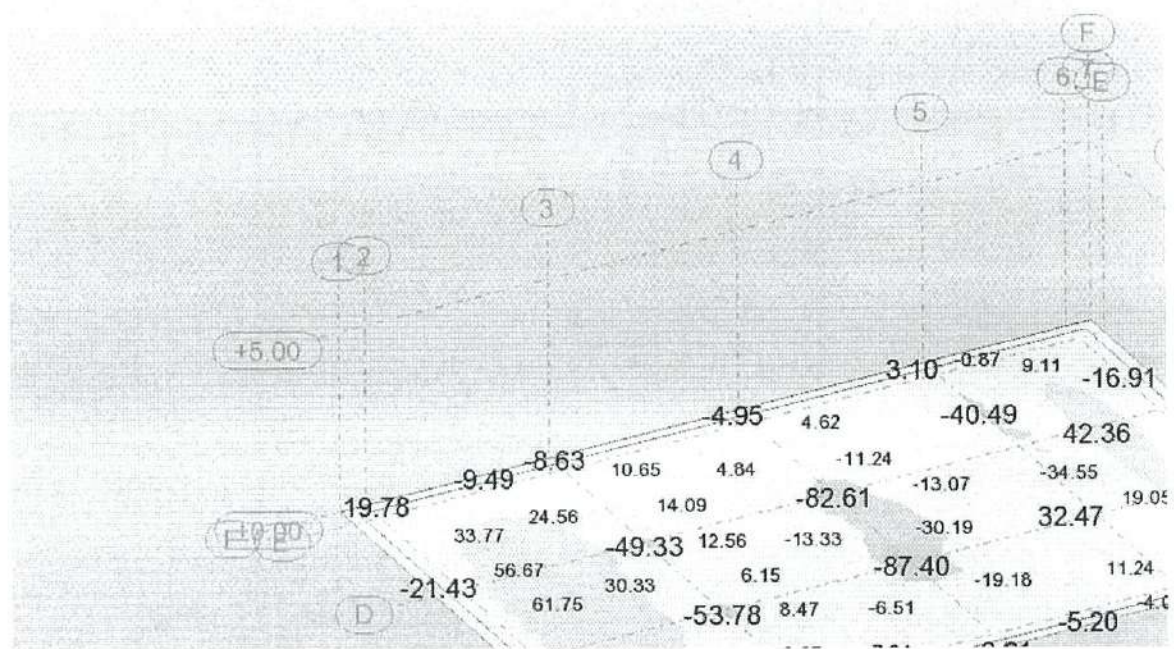
1to32 34to65

1to18

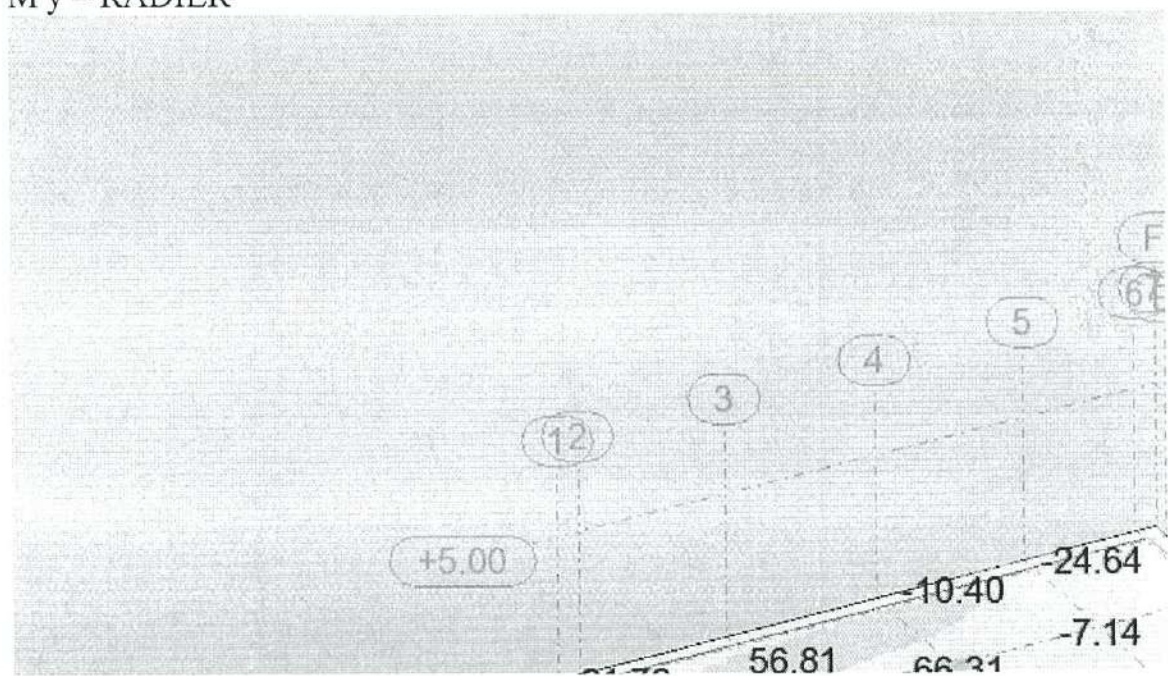
Combinations	Name	Analysis type	Combi nation	Case nature
6 (C)	gf1	ar Combination	ULS	
7 (C)	gf2 - gol	ar Combination	ULS	
8 (C)	gf3 hidrostatic	ar Combination	ULS	
9 (C)	gf4 hidro gol	ar Combination	ULS	
14 (C) (CQC)	seism x	ar Combination	ULS	
15 (C) (CQC)	seism y	ar Combination	ULS	

Disponerea hartilor de distributie a eforturilor principale e atasata.

M_x – RADIER



M_y – RADIER



secțiunile corespund gabaritelor propuse.

BREVIAR DE CALCUL ELEMENTE CARACTERISTICE SARPANTA

Calculul elementelor sarpantei s-a facut in concordanta cu normativele:

- NO019-1997 – Ghid pentru calculul la stari limita a elementelor structurale din lemn;
- NP005-2003 – Normativ privind proiectarea constructiilor din lemn
- SR EN 1995-1-1-2004 – Proiectarea structurilor de lemn

Condiții climatice

- Intensitatea normată a încărcării dată de zăpadă a fost calculată conform C1-1-3-2012 Evaluarea acțiunii z asupra construcțiilor.

gz = 2.5 kN/m², conform Indicativ C1-1-3-2012

ce = 0,8 – coeficient prin care se ține seama de condițiile de expunere a construcției;

ci = 0.8 – coeficient prin care se ține seama de aglomerarea cu zăpadă;

- din punctul de vedere al încărcării din vânt

Intensitatea normată a încărcării dată de vânt a fost calculată conform Cod de proiectare, Indicativ CR 1-1-4/2012 Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor.

gv = 0,60 kPa – presiunea dinamică de bază stabilizată, la înălțimea de 10m deasupra terenului;

EVALUAREA INCARCARILOR LA NIVELUL ACOPERISULUI

	Valoare(daN/mp)	Coeficient	Total
Invelitoare tabla			
1 +termoiz.	55	1.35	74.25
2 Zapada	200	1.35	270
TOTAL	255	TOTAL	344.25

A) VERIFICARE PANA 15x15 cm

q= 1032.75 daN/m

L= 2.3 m

Calcul static

$$M^c = (q \times L_c^2) / 12$$

$$M^c = 455.27 \quad \text{daN*m} = 45527.06 \quad \text{daN*cm}$$

Dimensionare

$$W_{nec} = M^c / R_i^c$$

$$b = 15 \quad \text{cm}$$

$$R_i^c = m_{ui} \times m_{di} \times R_i / \gamma_i$$

$$m_{ui} = 1 \quad (\text{clasa 2 de exploatare})$$

$$m_{di1} = 0.55 \quad (\text{încărcare permanentă})$$

$$m_{di2} = 0.65 \quad (\text{încărcare dată de zăpadă})$$

$$m_{di} = 0.63$$

$$R_i = 168.00 \quad \text{daN/cm}^2$$

$$\gamma_i = 1.1 \quad (\text{încovoiere})$$

$$R_i^c = 84.00 \quad \text{daN/cm}^2$$

$$W_{nec} \quad \text{cm}$$

$$= 541.99$$

$$h_{nec} = 14.72 \quad \text{cm} \quad \text{Alegem } h_{efectiv} = 15.00 \quad \text{cm}$$

$$\text{Verificarea sagetii:} \quad f_{max} = f_1 + f_2 + f_i \leq f_{adm}$$

$$f_{adm} = l_c / 200 \quad L_c = 2000 \quad \text{mm}$$

$$f_{adm} = 10.00 \quad \text{mm}$$

$$f_{imbinare} = 2 \quad \text{mm}$$

$$f_1 = (1 + k_{def1}) \times f_p$$

$$f_2 = (1 + k_{def2}) \times f_z$$

$$k_{def1} = 0.50 \quad (\text{încărcare permanentă})$$

$$k_{def2} = 0.25 \quad (\text{încărcare dată de zăpadă})$$

$$f_p = 5 / 384 \times (p_p \times L^4) / E \times I$$

$$f_z = 5 / 384 \times (p_z \times L^4) / E \times I$$

$$p_p = 1032.00 \quad \text{daN/m} = 10.32 \quad \text{N/mm}$$

$$p_z = 0.00 \quad \text{daN/m} = 0.00 \quad \text{N/mm}$$

$$I = (b \times h^3) / 12 \quad b(\text{mm}) = 150 \quad h(\text{mm}) = 150$$

$$I = 42187500.00 \quad \text{mm}^4$$

$$E = 11000 \quad \text{N/mm}^2$$

$$f_p = 4.63 \quad \text{mm}$$

$$f_z = 0.00 \quad \text{mm}$$

$$f_1 = 6.9495$$

$$f_2 = 0.0000$$

$$f_{max} = 8.9495 \quad \text{Se verifica daca } f_{max} < f_{adm}$$

$$f_{adm} = 10.00 \quad [\text{mm}] = \text{valoare maxim admisibila}$$

B) VERIFICARE CAPRIOR 10x14 cm

$$q = 206.55 \text{ daN/m}$$

$$L = 3 \text{ m}$$

Calcul static

$$M^c = (q \times L^2) / 8$$

$$M^c = 232.37$$

$$\text{daN} \cdot \text{m} = 23236.88 \text{ daN} \cdot \text{cm}$$

Dimensionare

$$W_{\text{nec}} = M^c / R_i^c$$

$$b = 10$$

cm

$$R_i^c = m_{\text{ui}} \times m_{\text{di}} \times R_i / \gamma_i$$

$$m_{\text{ui}} = 1$$

(clasa 2 de exploatare)

$$m_{\text{di}1} = 0.55$$

(încărcare permanentă)

$$m_{\text{di}2} = 0.65$$

(încărcare dată de zăpadă)

$$m_{\text{di}} = 0.63$$

$$R_i = 168.00$$

daN/cm²

$$\gamma_i = 1.1$$

(încovoiere)

$$R_i^c = 84.00 \text{ daN/cm}^2$$

$$W_{\text{nec}} = 276.63 \text{ cm}$$

$$h_{\text{nec}} = 12.88 \text{ cm}$$

$$\text{Se alege } h_{\text{efectiv}} = 14.00 \text{ cm}$$

Verificarea sãgetii:

$$f_{\text{max}} = f_1 + f_2 + f_i \leq f_{\text{adm}}$$

$$f_{\text{adm}} = l_c / 200$$

$$L_c = 3000 \text{ mm}$$

$$f_{\text{adm}} = 15.00 \text{ mm}$$

$$f_{\text{îmbinare}} = 2 \text{ mm}$$

$$f_1 = (1 + k_{\text{def1}}) \times f_p$$

$$f_2 = (1 + k_{\text{def2}}) \times f_z$$

$$k_{\text{def1}} = 0.50$$

(încărcare permanentă)

$$k_{\text{def2}} = 0.25$$

(încărcare dată de zăpadă)

$$f_p = 5 / 384 \times (p_p \times L^4) / E \times I$$

$$f_z = 5 / 384 \times (p_z \times L^4) / E \times I$$

$$p_p = 200.00$$

$$\text{daN/m} = 2.00 \text{ N/mm}$$

$$p_z = 0.00$$

$$\text{daN/m} = 0.00 \text{ N/mm}$$

$$I = (b \times h^3) / 12$$

$$I = 22866666.67$$

$$b(\text{mm}) = 100 \quad h(\text{mm}) = 140$$

$$\text{mm}^4$$

$E =$	11000	N/mm ²
$f_p =$	8.39	mm
$f_z =$	0.00	mm
$f_1 =$	12.5791	
$f_2 =$	0.0000	

$f_{\max} = 14.5791$

Se verifica daca $f_{\max} < f_{\text{adm}}$

$f_{\text{adm}} = 15.00$ [mm] = valoare maxim admisibila





PROGRAM DE VERIFICARE ȘI CONTROL A CALITĂȚII LUCRĂRILOR PE ȘANTIER - REZISTENTĂ

OBIECTIVUL: „Reabilitare energetică a unității de învățământ Colegiul Economic “Dimitrie Cantemir” Suceava, pentru cladirile identificate cadastral cu nr. 56616-C2 (cladire Internat), 56616-C3 (cladire Cantina), 56616-C5 (cladire Sala de Sport) si organizare de santier”
Inspectoratul de Stat în Construcții

AMPLASAMENT: str. Prof. Leca Morariu, nr. 17 A
MUN. SUCEAVA, JUD. SUCEAVA,

BENEFICIAR: MUNICIPIUL SUCEAVA
Se aprobă
Inspector Șef:

PROIECTANT GENERAL: S.C. DON PROIECT S.R.L.

PROIECT NR.: 152/2023
DATA 2024

FINALIZARE LUCRĂRI ȘI PUNERE ÎN FUNCȚIUNE LA GRADINIȚA CU PROGRAM PRELUNGIT NR. 4, REALIZARE / MODERNIZARE GRADINIȚĂ ȘI EXTINDERE CU UN CORP NOU				
Nr. crt	FAZE DE CONTROL pentru verificări și cercetări a calității lucrărilor prin documente scrise	DOCUMENTE DE CERTIFICARE P.V.–Proces verbal P.V.L.A.–Proces verbal de lucrări ascunse P.V.R.C.–Proces verbal de recepție calitativă P.V.C.-F.D.–Fază determinantă	PARTICIPĂ LA CONTROL I – I.S.C. B – Beneficiar E – Executant P – Proiectant	NR. ȘI DATA ACTULUI ÎNCHEIAT:
A	LUCRĂRI LA EXTERIOR (GOSPODARIE DE APA)			
1	Predarea amplasamentului si materializarea axelor si a nivelului reper si a cotei +/- 0,00	PVTL	B + E + P	
2	Trasarea lucrărilor	P.V.Tr	B+E+P	
3	Receptia sapaturii pentru fundatii si pentru natura terenului de fundare	PVLA	B + E + P + G	
4	Stadiu fizic premergator turnarii betonului in radierul din beton armat	PVLA	B + E + P + G	
5	Stadiu fizic premergator turnarii betonului in peretii din beton armat de la camera pompe (receptia armaturii)	PVLA	B + E + P	
6	Stadiu fizic premergator turnarii betonului in pereti (receptia	PVLA	B + E + P	



	armaturii)			
7	Stadiu fizic premergator turnarii betonului in plansee (receptia armaturii)	PVLA	B + E + P	
B LUCRARI LA INTERIOR				
1	Predarea amplasamentului si materializarea axelor si a nivelului reper si a cotei +/- 0,00	PVTL	B + E + P	
2	Trasarea lucrărilor	P.V.Tr	B+E+P	
3	Stadiu fizic premergator realizarii armarii la cadre bordaje pentru goluri usi (C2)	PVLA	B + E + P	
4	Stadiu fizic premergator turnarii betonului in bordaje la goluri usi (C2)	PVLA	B + E + P	
5	Receptia calitativa dupa turnarea betonului in cadre bordaj la goluri usi (C2)	PVRC	B + E + P	
6	Stadiu fizic premergator realizarii armarii la rampe scara secundara (C2)	PVLA	B + E + P	
7	Stadiu fizic premergator turnarii betonului la rampe scara secundara (C2)	PVLA	B + E + P	
8	Receptia calitativa dupa turnarea betonului la rampe scara secundara (C2)	PVRC	B + E + P	
9	Lucrari reparatii la sarpanțe (C2, C3, C5)	PVRC	B + E + P	
10	FAZA DETERMINANTĂ Verificarea finală a lucrărilor de structură	P.V.C – F.D.	B+E+P	

1. Prezentul program de control este întocmit în conformitate cu Legea nr. 10/1995 „Asigurarea calității în construcții” și „Regulamentul privind conducerea și asigurarea calității în construcții” aprobat prin HG 766/1997.
2. Antreprenorul trebuie să anunțe în scris ceilalți factori interesați pentru participare cu minim 3 zile înaintea datei la care urmează să se facă verificările. Neconvocarea în timp util a proiectantului pentru controlul pe șantier va reprezenta preluarea de către executant a atribuțiilor și răspunsurilor proiectantului pentru verificarea calității execuției prevăzute în Legea nr. 10/1995.
3. În afara punctelor obligatorii de verificare din program, proiectantul va fi solicitat prin grija beneficiarului și executantului și în următoarele situații:
 - când certificatele de calitate nu corespund prevederilor de proiect;
 - pentru orice neconcordanță cu proiectul;
 - la recepție.
4. Beneficiarul este obligat în baza Legii nr. 10/1995 să anexeze la Cartea construcției un exemplar din prezentul program, împreună cu documentele întocmite, încheiate și semnate (împreună cu anexele) pe parcursul efectuării lucrărilor.



5. Presentul document nu este restrictiv în ceea ce privește completarea cu alte documente privind calitatea lucrărilor. Pentru fiecare categorie de lucrări, sau cu specific diferit se vor întocmi procese verbale separate. Pentru lucrări recepționate pe zone separate sau în date ce diferă se vor întocmi de către constructor procese verbale distincte.
6. P* Proiectantul va fi chemat în cazul descoperirilor de ordin arheologic ce pot influența propunerea de arhitectură.

BENEFICIAR

MUNICIPIUL SUCEAVA
Reprezentată prin:

PROIECTANT

S.C. DON PROIECT S.R.L.
Reprezentat prin:



CONSTRUCTOR

Reprezentat prin:





CAIET DE SARCINI - REZISTENȚĂ

prescriptii tehnice pentru lucrarile de executie a structurii de rezistenta -
RESPONSABILITATEA ANTREPRENORULUI.

Planificarea lucrarilor.

Lucrarile santierului se vor desfasura dupa un grafic stabilit de antreprenorul general la semnarea contractului. Antreprenorul este raspunzator pentru respectarea acestor termene si pentru toate consecintele neconformitatilor.

Intervalele de executie a lucrarilor **se vor stabili de comun acord cu beneficiarul**, pentru a se evita afectarea derularii activitatilor didactice.

Organizarea santierului

La inceperea lucrarilor Antreprenorul va aproviziona si amplasa toate constructiile si dispozitivele necesare functionarii santierului.

Antreprenorul are responsabilitatea obtinerii tuturor avizelor si aprobarilor legale pentru desfasurarea lucrarilor aflate in sarcina sa.

Paza si supravegherea tuturor materialelor si elementelor aferente santierului revine antreprenorului, pe intreaga durata de realizare a obiectivului.

Controlul calitatii

Calitatea lucrarilor este in responsabilitatea Antreprenorului care trebuie sa asigure incadrarea santierului cu personal cu calificarea si atestatele prevazute de lege. Controlul calitatii se face si de catre Beneficiar prin personal specializat, atestat conform legii de catre Inspectia de Stat in Constructii.

Antreprenorul va avea grija ca:

- Lucrarile de executie sa fie conduse de un "*responsabil tehnic cu executia*" atestat conform Legii nr.10/85 si sa se desfasoare in conformitate cu proiectul, cu legislatia in vigoare si cu regulile meseriei.
- Inspectorul de Santier (**I.S.**) si Proiectantul sa aiba acces la toate punctele si fazele de executie, precum si la documentele calitatii. De asemenea, ca acestia si Inspectia de Stat pentru Constructii sa fie anuntati la deschiderea diferitelor faze de lucrari.
- Dupa primirea documentatiei tehnice de executie, constructorul va asigura cunoasterea proiectului de catre toti factorii care concura la realizarea lucrarii.
- Antrepriza de executie va semnala proiectantului eventualele neconcordante, omisiuni sau neclaritati, pentru a fi analizatesi a se lua masurile necesare, inaintea executiei fazei respective.
- Antrepriza de executie poate face propuneri de modificari fata de solutiile tehnologice cuprinse in proiect, in scopul adaptarii la propria

tehnologie. Aceste propuneri se vor putea aplica după însușirea lor de către proiectant.

- Documentele calitatii: fișe tehnologice ale lucrărilor, certificatele de calitate pentru materiale și echipamente, procese verbale de lucrări ascunse, carte de betoane, buletine de încercări, dispoziții de șantier de constatare și remediere, procese verbale de faze determinante etc., să existe în totalitate și să fie accesibile și ținute la zi.
- Materialele și echipamentele puse în opera să aibă certificat de calitate de la furnizor, acolo unde este cazul să fie agrementate conform Legii 10/95.
- Probele prevăzute în legislația tehnică să fie prelevate la punctul de lucru pentru umpluturi, betoane, armături, suduri etc. să fie corect prelevate și încercate în laboratoare atestate.

Se atrage atenția în mod deosebit asupra faptului că structura a fost dimensionată la încărcările de exploatare, climatice și seismice prevăzute în standardele românești în vigoare. În cazul în care, executantul, prin tehnologia adoptată produce asupra elementelor structurale încărcări tehnologice suplimentare, acesta are obligația să anunțe proiectantul în scopul verificării sau redimensionării acestor elemente.

Beneficiarul va urmări îndeplinirea acestor obligații. I.S. este abilitat ca, în cazul când lucrările nu sunt corespunzător executate, să le refuze. Refacerea se va face pe cheltuiala Antreprenorului.

Controlul se va face în punctele și etapele considerate necesare de I.S. Lucrările care urmează a fi acoperite vor fi verificate și recepționate de I.S., întocmindu-se în prezența Antreprenorului "proces verbal de lucrări ascunse". Dacă I.S. consideră necesar, poate reclama prezența proiectantului.

Orice lucrare de finisaj poate fi atacată numai după ce I.S. recepționează structura zonei respective.

La realizarea lucrărilor în fazele respective, vor fi convocați I.S., Proiectantul și Inspectia de Stat în Construcții a Județului Suceava. În conformitate cu prevederile legale, aceștia, întruniți în comisie, vor examina calitatea lucrărilor și existența documentelor de calitate aferente, întocmind fie un proces-verbal de autorizare a continuării lucrărilor, fie o notă de constatare cu defecțiuni aparute.

În această situație, lucrările pot fi continuate numai după remedierea defecțiunilor și reconvocarea comisiei pentru autorizarea continuării lucrărilor.

Prin grija beneficiarului 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 o completa la zi. Cartea construcției cuprinde întreaga documentație utilizată la execuție.

Protectia muncii

La executarea structurii pe șantier, toate operațiunile tehnologice necesare realizării efective, utilajele, sculele și locurile de muncă vor îndeplini condițiile prevăzute în

“Normele republicane de protecție a muncii” aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinul nr. 34/1975 și 60/1975, precum și “Normele de protecție a muncii în activitatea de construcții-montaj” aprobate de M.C. Ind. cu ord. nr. 1233/D-1980, privitoare la operațiile de prelucrare la rece, de lăcătușerie și montaj.

În toate fazele de realizare, pe lângă normele menționate anterior și **NORMELE GENERALE DE PROTECȚIE A MUNCII (EDITIA 1996)** elaborate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale și de Ministerul Sănătății, se vor respecta prevederile de protecție a muncii cuprinse în proiectele tehnologice, specifice fiecărei structuri în parte.

Antreprenorul își va numi un responsabil cu sănătatea și siguranța în munca ce va identifica și organiza punctele de lucru, în vederea întocmirii planului de siguranță și sănătate în munca în concordanță cu legislația în vigoare.

Responsabilitatea oricărui eveniment produs în timpul activității Antreprenorului revine în exclusivitate acestuia.

Protecția mediului

Antreprenorul va lua toate măsurile și va obține toate aprobările legale în vederea protejării mediului înconjurător și a evitării reclamațiilor întemeiate din partea vecinilor. Orice consecință a degradării mediului, în orice formă, îi este imputabilă.

PROIECTUL DE EXECUȚIE

Lucrările se vor realiza după documentația de execuție și dispozițiile de șantier elaborate de proiectantul desemnat de beneficiar. Orice modificare: procedee tehnologice, înlocuiri de materiale, modificări de soluții etc., cauzate de situații neconforme cu proiectul, aparute în teren, modificări în aprovizionare, cerințe tehnologice ale Antreprenorului General, schimbări de legislație etc. poate fi făcută numai cu încunostințarea și acceptul inspectorului de șantier al beneficiarului.

Observația este valabilă indiferent dacă modificarea are sau nu efect asupra costului execuției.

Beneficiarul va asigura verificarea proiectelor de execuție de către verificatori de proiecte atestați MLPATL, persoane fizice sau juridice, alții decât specialiștii elaboratori ai proiectelor.

DESCRIEREA CONDIȚIILOR DE AMPLASAMENT

Amplasamentul proiectului se află în mun. Suceava, jud. Suceava

Construcțiile se încadrează în :

- | | |
|---|------------------|
| • coeficient de amplificare dinamică | $\beta = 2.50$ |
| • accelerația terenului pentru proiectare a_g | $a_g = 0,20g$ |
| • perioada de colț | $T_c = 0.7s$ |
| • clasa de importanță și expunere | III (trei) |
| • factor de importanță și de expunere la cutremur | $\gamma_1 = 1,0$ |

Calculul încărcării din zăpada, conform CR 1-1-3-2012

Valoarea caracteristică a încărcării din zăpada pe acoperiș se determină astfel: $s_k = g_{is} * \mu_i * C_e * C_t * s_{0,k}$

Unde:

g_{is} = factorul de importanta-expunere pentru actiunea zapezii
clasa II de expunere, $g_{is}=1,2$;

μ_i = coeficient de formă pentru încărcarea din zăpada pe acoperiș **0.8**;

$s_{0,k}$ = valoarea caracteristică a încărcării din zăpada pe sol = **250 daN/mp**;

C_e = coeficient de expunere a amplasamentului construcției

- tipul de expunere completă;
- valoarea coeficientului este de **0.8**;

C_t = coeficient termic; în situația de acoperiș cu termoizolații uzuale și încadrarea pentru valoarea coeficientului termic **1.0**;

Calculul încărcării din vant, conform CR 1-1-4-2012

Presiunea/ suctiunea vantului ce actioneaza pe suprafetele rigide exterioare ale structurii se determina cu relatia:

$$W_e = g_{lw} * c_{pe} * q_p(z_e)$$

g_{lw} =factorul de importanta-expunere

c_{pe} =coeficientul aerodinamic de presiune/suctiune pentru suprafete exterioare

z_e =inaltimea de referinta pentru presiunea exterioara

$q_p(z_e)$ =valoarea de varf a presiunii dinamice a vantului evaluata la cota z_e

$$g_{lw}=1$$

$$C_{ez} = 1,5$$

$$q_p(z_e) = 0.60 \text{ kPa}$$

$c_{pe} \rightarrow c_{pA} = 1.0$	$c_{pF} = -0.9$
$c_{pB} = -0.8$	$c_{pG} = -0.8$
$c_{pC} = -0.5$	$c_{pH} = -0.3$
$c_{pD} = 0.7$	$c_{pI} = -0.4$
$c_{pE} = -0.3$	$c_{pJ} = -1$

Cuprins

1. ASPECTE GENERALE
2. LUCRARI DE PREGATIRE A SANTIERULUI
3. LUCRARI DE INFRASTRUCTURA
4. FUNDATII
5. LUCRARI DE ARMARE A BETONULUI IN-SITU
6. LUCRARI DE ZIDARIE
7. LUCRARI DIN OTEL
8. LUCRARI LA SARPANTA DIN LEMN
9. LUCRARI DE CONSTRUCTII LA TEMPERATURI SCAZUTE
10. NORME DE PROTECTIA MUNCII
11. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR
12. NORME SI REGLEMENTARI PRIVIND PROTECTIA IMPOTRIVA INCENDIILOR

1. ASPECTE GENERALE

1.1. Criteriile incluse în acest "Caiet de sarcini" specifică condițiile tehnice ce trebuie respectate în momentul executării lucrărilor de construire pentru a se asigura rezistența, stabilitatea și funcționalitatea clădirii precum și pentru a se respecta standardele de calitate.

Constructorul trebuie să cunoască și să respecte reglementările incluse în codurile de practică în vigoare, care se referă la: cofrare, armare, betonare, izolații, etc, precum și recepția la terminarea lucrărilor și respectarea normelor de protecția muncii.

Se recomandă ca pe tot parcursul lucrărilor de construcții, procesul să fie executat sub supraveghere atentă și competentă, care include și asistența tehnică din partea proiectantului.

În continuare, accentul s-a pus asupra acelor reglementări care nu sunt detaliate în standardele tehnice și codurile de practică, s-a dezvoltat asupra elementelor tehnice menționate în planșe aducându-se informații suplimentare și recomandări.

Lista datelor standard asupra asigurării calității lucrărilor se găsește în apendix.

1.2 Obligațiile și responsabilitățile ce revin investitorilor, proiectanților și constructorilor în ceea ce privește asigurarea calității lucrărilor sunt stipulate în Legea nr. 10/18.01.1995, cu modificările și completările ulterioare, asupra calității lucrărilor de construcții.

1.3 Orice modificări ulterioare ale datelor standard și noile prescripții vor fi obligatoriu respectate, chiar dacă nu coincid cu reglementările respectate în realizarea lucrărilor existente. În consecință, utilizatorii acestui caiet ar trebui să cunoască și să fie la curent cu ultimele liste de recomandări pentru a introduce noile modificări și adăugiri.

1.4 Constructorul are opțiunea de a alege orice altă metodă de lucru care a fost verificată și acceptată de către beneficiar și proiectant dacă asigură cel puțin aceleași condiții tehnice.

2. LUCRARI DE PREGATIRE A SANTIERULUI

2.1. După primirea și consultarea documentației, constructorul va stabili devizul cantitativ de materiale, locația și condițiile de depozitare, utilajele necesare, precum și ordinea activităților.

2.2. Funcție de categoria de lucrări ce urmează a fi executate, se vor stabili echipele pentru fiecare tip de activitate, precum și modul în care urmează a fi făcute lucrările.

2.3. Echipelor de muncitori calificați li se vor pune la dispoziție toate uneltele și materialele necesare.

2.4. Dirigintele de șantier va supraveghea, permanent, execuția lucrărilor de construcții, asigurându-se că s-au respectat standardele de calitate. Atenție specială ar trebui acordată dozării și consumului specific de materiale precum și efectuării tuturor operațiunilor proiectate.

2.5. Constructorul poate alege o altă tehnologie de lucru, cu condiția de a respecta soluțiile tehnice date prin proiect.

2.6. Lucrările de sapatura de pământ nu se pot începe până nu se emite certificatul de recepție a locației și se specifică acest fapt într-un proces verbal întocmit de către delegații desemnați de beneficiar, proiectant și constructor.

2.7. Marcarea amprentei clădirii la sol se va face conform prevederilor STAS 9824 din 1-88 și constă din următoarele lucrări:

2.7.1. Identificarea, reconstituirea și, dacă este necesar, re-materializarea conturilor (rețea geodezică, sistematizare și caroiaj);

2.7.2. Aplicarea pe teren a rețelelor geo-termale reprezentată în planul de trasare, care definește poziția punctelor caracteristice ale clădirilor;

2.7.3. Verificarea modului în care este implementat planul de trasare;

2.7.4. Toleranțele pe lungimile orizontale de trasare pot fi calculate prin formulele:

$$Td_1 = \pm\sqrt{L} \quad (\text{mm}) - \text{for}$$

$$Td_2 = \pm 2\sqrt{L} \quad (\text{mm}) - \text{for}$$

2.7.5. Aceste toleranțe cresc, funcție de panta terenului cu:

Panta P (în grade centezimale)	$p \leq 3^\circ$	$3^\circ < p \leq 10^\circ$	$10^\circ < p \leq 15^\circ$	$p > 15^\circ$
Toleranța (%)	0	25	50	100

2.7.6. Toleranța în unghiul de trasare este de 1° ;

2.7.7. Toleranța în trasarea cotei de nivel ± 0.00 este de $\pm 1\text{cm}$;

2.8. Recepția lucrărilor de trasare se face în două etape, după cum urmează:

- Recepția de către proiectant a documentelor de trasare și a sistematizării terenului;
- Recepția de către constructor a sistematizării clădirii, conform STAS 9824/0-74.

2.9. Beneficiarul și constructorul răspund de păstrarea punctelor și cotelor de nivel marcate pe pământ, care, în cazul în care sânt distruse, vor fi reconstituite.

Axele clădirii vor fi marcate conform cu reglementările cuprinse în "Ghidul trasării construcțiilor", index C 83-75.

2.10. Marcarea detaliată la sol se efectuează de către echipe de profesioniști care pot lucra cu instrumentele și pot interpreta rezultatele conform condițiilor reale.

2.11. În momentul în care urmează să se facă recepția lucrărilor, se va efectua o evaluare pentru a se stabili dacă:

- Reperele au fost constante;
- Reperele au fost amplasate astfel încât să asigure realizarea axelor pentru a se facilita operațiunile de săpare și lucrările la infrastructură;
- Acuratețea măsurătorilor- toleranța în spațiul dintre axe este de ± 5 mm.

2.12. Măsurătorile vor fi efectuate pentru a se verifica gradul de tasare al solului prin metode topografice, folosindu-se un program de urmărire comandat de către beneficiar.

2.12.1. Gradul de tasare actual al clădirii va fi măsurat prin incastrarea markerilor conform STAS 10493/76 și Normativului C61-74 la cota ≈ -0.20 (cota pardoselii ± 0.00).

2.12.2. Reperele de referință (Reperle folosite în măsurarea deplasărilor verticale ale clădirilor conform metodelor topografice) vor fi amplasați adânc în pământ.

2.12.3. Reperele vor fi amplasate conform prevederilor STAS 2745/90, pct.3.

2.12.4. Citirea cotei zero se dă după construirea infrastructurii iar, în timpul lucrărilor de execuție măsurătorile vor fi programate de așa natură încât să coincidă cu încheierea unei etape.

2.12.5. Citirile vor fi înregistrate în diagrama cotelor și vor fi transmise proiectantului după fiecare ciclu de observare.

2.12.6. Proiectantul, împreună cu echipa de măsurători, realizează un raport tehnic care va fi inclus în cartea tehnică a clădirii.

3. LUCRARI DE INFRASTRUCTURA

3.1. Săpături

3.1.1. Săpăturile vor fi efectuate conform cu reglementările din "Norme standard pentru săpături la fundațiile construcțiilor civile și industriale", index C 169-88.

3.1.2. Se va elibera zona;

3.1.3. Excavația generală se va efectua pentru stratul de pământ de umplutură;

3.1.4. Natura solului de fundație va fi verificată în partea inferioară a stratului de pământ de umplutură;

3.1.5. Săpătura se va face în zonele indicate.

3.1.6. Zonele de lucru se vor proteja cu sprijiniri

3.1.7. Lucrările de betonare vor începe numai după încheierea procesului verbal cu privire la natura terenul de fundare și certificarea modului de execuție a stratului de umplutură;

3.1.8. Ordinea activităților și tehnologia aferentă acestora va fi respectată cu strictețe după cum se specifică în proiect.

3.2 Lucrări de completare

3.2.1. Operațiunile de completare se vor face conform cu prevederile Normativului C169-88. Completarea se va face cu pământ aderent, scos din stratul de suprafață atât pentru fundațiile interioare cât și pentru cele exterioare, în scopul obținerii unui strat impermeabil care să protejeze fundațiile de infiltrații.

3.2.2. Operațiunile de completare vor respecta următoarele:

- Se va folosi pământ fără corpuri străine (bucăți de cărămidă, beton, piatră) pentru completare;

- Se va așeza pământul în straturi de 10-15 cm grosime și se va compacta după ce se obține umiditatea optimă (16-18%); se va atinge un grad minim de compactibilitate $D_{min} = 92\%$;
- Verificările se vor face conform Normativului C169-88 și C56-2002 pentru fiecare strat elementar. Abaterile admisibile la compactare prevăzute în STAS sunt de 1% în medie și 2% minimum. Rezultatele acestor verificări se vor nota în procesele verbale ale lucrărilor ascunse.

Umpluturile din perna de balast vor fi receptionate pe parcurs și anume pe fiecare strat elementar pentru a se evita refaceri costisitoare.

Lucrări de săpătură

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

- menținerea echilibrului natural al terenului în jurul gropii de fundare sau în jurul clădirilor existente, astfel încât să nu fie periclitată rezistența-stabilitatea acestora ;
- atunci când turnarea betonului de fundație nu se face imediat după terminarea săpăturilor, acestea se vor opri la o cotă mai ridicată decât cota finală, se face acest lucru pentru a se împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa fundației respective;
- planul inferior al săpăturii de lungime mare să fie înclinat spre unul sau mai multe puncte de colectare și evacuare a apelor ;
- schimbarea cotei de fundare se poate face numai cu acordul proiectantului și orice modificare în acest sens se consemnează în registrul de procese verbale de lucrări ascunse ;
- se asigură securitatea muncii în timpul lucrărilor.

În cazul în care nivelul apelor subterane este superior cotei săpăturii, evacuarea acestora se face prin epuismenț, ce va fi susținut (menținut) pe toată perioada execuției lucrărilor. Organizarea lucrului va fi adaptată pentru reducerea la minim a duratei de execuție. Evacuarea apei de pe amplasamentul viitoarea construcții se va face permanent.

Săpături mecanice

Săpături mecanice pentru fundații și subsoluri se vor executa cu excavatorul cu cupă inversă. Săpăturile executate cu excavator se opresc cu 20-30 cm deasupra cotei finale a săpăturii, diferența urmând a fi săpată manual. Grosimea stratului rămas deasupra cotei de proiect variază în funcție de natura pământului, astfel :

- 25-30 cm în cazul pământurilor argiloase.

Conform normativ C 169-88, constructorul este obligat să urmărească apariția și dezvoltarea crăpăturilor longitudinale paralele cu marginea săpăturii, care pot indica începerea surpării malurilor și să ia măsuri de prevenire a accidentelor. Dacă se observă fenomene ce indică pericol de surpare, se vor lua măsuri de sprijinire a peretelui în zona respectivă sau de transformarea lor în pereți cu taluz.

Săpăturile cu pereți în taluz se vor executa în orice fel de teren cu condiția să se asigure înlăturarea apelor din precipitații sau provenite accidental, iar malul să nu fie încărcat cu depozite de pământ sau materiale. Panta taluzului săpăturii nu va depăși valorile maxime

admise și anume pământul ce se sapă cu cazmaua și târnăcopul (argilă, argilă nisipoasă etc.), maximum 2/3 (60 %).

Apele infiltrate se colectează în puțuri colectoare amplasate în afara fundațiilor, de unde apa este evacuată prin pompare, adâncimea acestora este de minimum 1,00 m sub planul inferior al săpăturii, iar secțiunea lor este de 1,00-4,00 mp. Dacă pământul este sensibil la acțiunea apei, pereții puțului colector se căptușesc. Apa pompată trebuie evacuată cât mai departe de săpătură, pentru a nu se infiltra din nou.

Umpluturi compactate

Umpluturile se execută din pământuri rezultate din lucrările de săpături, fără conținut de corpuri străine (molozi, resturi de lemn etc.) Este interzisă realizarea umpluturilor din pământuri cu umflări sau contracții mari, prafuri, mături, argilă moi cu conținut de materii organice.

Înainte de executarea umpluturilor este obligatoriu să fie îndepărtat stratul vegetal, iar suprafața rezultată să fie amenajată cu pante de (3-5% pentru scurgerea apelor de precipitații) și compactată corespunzător, pentru a se realiza un strat de bază cu portanță mărită.

Pământul folosit pentru umpluturi va avea umiditatea cât mai apropiată de cea optimă de compactare; pentru aceasta se stropește fiecare strat în parte. În cazul în care pământul are o umiditate naturală corespunzătoare (bulgării strânși în mână se lipesc), stropirea nu mai este necesară. Dacă pământul este prea umed, compactarea nu se poate face în condiții satisfăcătoare, mai ales la pământuri argiloase, în acest caz se așteaptă uscarea lui până la umiditate optimă. În cazul umpluturilor care se execută pe pământuri ce s-au aflat sub apă și la care în timpul executării săpăturilor nivelul hidrostatic a fost coborât se realizează un strat de rupere a capilarității din pietriș sau balast, bine compactat a cărui grosime nu depășește 25 cm.

Umpluturile între fundații și la exteriorul clădirii se execută imediat după decofrarea fundațiilor.

Compactarea umpluturilor cu volum redus se execută cu maiul metalic în greutate de cca. 20kg.

Se consideră că prin compactare manuală se realizează gradul de compactare arătat mai jos.

- 90-96 % când se face pe straturi de 10 cm grosime
- 80-90 % când se face pe straturi de 20 cm grosime

4. FUNDATII

4.1. Lucrări de fundare

4.1.1. Lucrările la fundații vor fi efectuate conform prevederilor din Normativul cu privire la proiectarea și execuția lucrărilor de fundare în construcții”, NP 112/2014.

4.1.2. Lucrările de fundare pot fi efectuate numai după recepția lucrărilor de excavare.

4.1.3. Lucrările de fundare vor avea în vedere următoarele:

- Materialele folosite trebuie să corespundă specificațiilor din proiect și tehnologiilor folosite în prezent;
- Turnarea rosturilor va respecta prevederile din Normativul lucrărilor din beton, beton armat și beton prefabricat”, index NE012-2007.

4.1.4. Lucrările de armare vor respecta următoarele cerințe:

- Marca oțelului și diametrul armăturii se vor conforma următoarelor recomandări din proiect;
- Barele de armătură trebuie menținute în poziție fixă pentru a nu se mișca în timpul turnării betonului (prin distanțieri, legarea plaselor, etc)
- Grosimea betonului care acoperă armătura trebuie să fie cea hotărâtă prin proiect;
- Trebuie respectate de asemenea lungimile îmbinărilor cu eclise și lungimile de ancorare.

4.1.5. Cofrajele trebuie să corespundă prevederilor din proiect ca poziționare și dimensiuni, să fie curate și corect pregătite prin tratare cu decofrol pentru a putea fi îndepărtate mai ușor;

4.1.6. Înaintea turnării betonului, se va verifica poziționarea barelor de armătură conform prevederilor din proiect, atât în centuri cât și în stâlpi;

4.1.7. În timpul turnării betonului constructorul va acorda o grijă deosebită naturii terenului de fundare după cum urmează:

- Lucrările trebuie organizate astfel încât să nu permită apei să băltească în gropile de fundație;
- Se vor folosi cantități minime de apă pentru a uda cofrajele;
- Betonul proaspăt se va proteja prin acoperire cu polietilenă sau prin stropirea frecventă cu cantități mici de apă.

4.2. Recepția lucrărilor de fundare:

4.2.1. Lucrările de fundare vor fi recepționate conform prevederilor din Normativul C56-85.

4.2.2. În momentul recepției lucrărilor de fundare, în afară de cerințele menționate la punctul 4.1.3., se vor verifica următoarele:

- Clasa betonului;
- Impermeabilitatea betonului;
- Reglementările de protecție să fie respectate în timpul turnării betonului conform prevederilor din proiect;
- Modul în care betonul acoperă armăturile
- Să se asigure continuitatea betonului și să se respecte rosturile date prin proiect ;
- existența armăturilor, conform proiectului, ca un continuum de la fundații (armături longitudinale pentru stâlpi, armături pentru centurile fundației)

4.2.3. Toate verificările și observațiile făcute în timpul recepției lucrărilor de fundare vor fi notate în procesul verbal al lucrărilor ascunse.

4.2.4. În ceea ce privește verificarea lucrărilor în timpul execuției și recepția acestora trebuie să avem în vedere următoarele:

- Beneficiarul participă la fiecare verificare a stadiului lucrărilor, încheind cu constructorul procese verbale în care se menționează calitatea lucrărilor precum și modul în care au fost implementate detaliile de execuție;
- Se verifică de asemenea implementarea graficului eșalonării în timp a activității;
- Nu se va permite trecerea la o altă fază de execuție înainte ca aceea anterioară să fie încheiată;
- Toate documentele care dovedesc verificările efectuate în fiecare stadiu de execuție (Inclusiv certificatele de laborator) vor fi scrise în două exemplare, unul pentru constructor și unul pentru beneficiar, fiind aduse la recepția preliminară a lucrării, fiind atașate cărții construcției;

4.2.5. In afara măsurilor speciale menționate mai sus care trebuie luate în timpul procesului de execuție, beneficiarul are următoarele îndatoriri:

- Să supravegheze comportamentul clădirii
- Să efectueze un control periodic al clădirii.

4.2.6. Toleranțe în acuratețea locației și a nivelului:

- Poziția în plan orizontal ale axelor fundației = ± 10 mm;
- Poziția în plan vertical a nivelului = ± 10 mm.

4.2.7. Limitele de toleranță a barelor de armătură (conform N.E. 012-2007, Apendix II2-Fundații):

Elem ent	Toleranțe în mm							
	Spațiul între axe	Grosim ea stratulu i de acoperi re	Lungimile totale sau parțiale conform proiect			Lungim ea suprapu nerilor la îmbinăr ile sudate	Poziți a de îmbin are	Observa ții
			< 1 m	1...10 m	> 10 m			
Fundații	±10	±10	± 5	± 20	± 30	± 3 d	50	La îmbinări și îmbinări sudate în conform itate cu C28-83

4.2.8 Toleranțele lucrărilor de cofrare și ale unităților de beton și beton armat după îndepărtarea cofragului (Conform N.E. 012-2007, Apendix II2-Fundații):

Unitate	Marime de referință	Lucrări de cofrare		Unități după cofrare								
		Toleranțe în mm pentru:										
		Mărimi	inclinație conform proiect	Mărimi	Suprafata de sprijin:				Forma marginii sau a suprafeței		Poziția unităților	
					Vertica l	Orizonta l		Unități după cofrare		On 1 m or 1 m ²	Lungi mea totală sau suprafața	Axele în plan orizon tal
1 m	1 m ²	Total	1 m	1 m ²	total	1 m	1 m ²	Total				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Fundatii	Lungime	±15	3m m m	±20	3	-	5	22 0	5	1 6	4	$L \leq 3m \dots$ ± 10 $3 < L \leq 9m$ $\dots \pm 12$ $9 < L \leq 18m$ $\dots \pm 16$	10	10
	Lățime	±6												
	Înălțime	±10	15 mm total	$< 2m$ $\dots$ ± 20 $> 2m$ $\dots$ ± 30		1 6		-		1 6				

4.2.9 Defectele permise în blocurile de beton:

- Defectele de suprafață (pori, segregare superficială sau deformare locală) la o adâncime de maximum 1 cm, la o suprafață de maxim 400 square cm., toate defectele de acest tip fiind limitate la 10% din partea elementului unde au fost găsite;
- Defecte ale betonării (indentări locale, segregare care ajunge armătura, lungime de max. 5 cm), toate defectele de acest tip fiind limitate max.5% din lungimea marginii date.
- Defectele care se încadrează în limitele menționate mai sus nu vor fi trecute în procesul verbal încheiat la îndepărtarea cofragului.
- Elementele vor fi reparate conform prevederilor din Normativul C149-87.
- Defectele vor trebui verificate și reparate conform cu N.E. 012-2010, Appendix III2. dacă defectele sunt mai mari, soluția de reparații va fi dată de către proiectant.

Izolații hidrofuge bituminoase la fundații

Materiale utilizate, condiții de calitate :

- membrane termosudabile -
- Bitumuri - STAS 7064-78 Bitumuri pentru materiale și lucrări de hidroizolații în construcții

Reglementări tehnice ce se vor respecta :

- Normativ pentru proiectarea și executarea hidroizolațiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcții,
- Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente;

- Instrucțiuni pentru verificarea calității și recepția lucrărilor ascunse la construcții și instalații aferente, C 56-85;

- Norme generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor

Se vor examina zonele și condițiile în care urmează a se executa lucrările de hidroizolare. Nu se vor începe lucrările înaintea întrunirii condițiilor satisfăcătoare.

Este strict interzis a se începe executarea oricăror lucrări de izolații dacă suportul în întregime sau pe porțiuni nu a fost în prealabil verificat și nu s-a întocmit proces verbal pentru lucrări ascunse.

În cazurile în care prescripția tehnică pentru executarea izolării prevede condiții speciale de planeitate, forme de racordări, umiditate etc, precum și montarea în prealabil a unor piese, dispozitive etc, sau a unor straturi de protecție anticorozivă sau contra vaporilor etc., aceste condiții vor face obiectul unei verificări suplimentare înainte de începerea lucrărilor de izolații.

Stratul suport să nu prezinte asperități mai mari de 2 mm iar planeitatea lui să fie continuă, fiind admisă ca abatere o singură denivelare de + 5 mm pe o suprafață verificată cu dreptarul de 2 m, în orice direcție;

Hidroizolațiile se vor pune în operă conform panoului - martor aprobat.

Lucrările asociate cu hidroizolațiile, inclusiv (dar fără a se limita la acestea) termoizolațiile necesare, scafele, etanșarea rosturilor, etc, trebuie efectuate de montatorul hidroizolațiilor.

Condițiile de lucru avute în vedere la stabilirea normelor de muncă sunt următoarele :

- se lucrează la temperaturi de peste 0 grade C.

- se lucrează la lumina zilei

Tehnologia de execuție va fi conform cerințelor tehnice ale producătorului materialelor ce intră în compoziția stratului hidroizolator și în funcție de condițiile și necesitățile ce rezultă din proiectul de execuție.

Lucrările se vor proteja conform reglementărilor în vigoare și conform recomandărilor producătorului materialelor ce intra în alcătuirea hidroizolației.

5. LUCRARI DE ARMARE A BETONULUI IN-SITU

Toate barele vor fi fasonate în santier, în funcție de situația existentă pe amplasament.

5.1. Aceste lucrări se vor efectua conform prevederilor din Normativul lucrărilor din beton, beton armat și beton prefabricat”, index N.E. 012 - 2007

5.2 Elementele din beton armat (stâlpi și grinzi) se vor efectua în aceeași etapă sau în două etape după cum urmează:

- Dacă se toarnă în etape diferite, stâlpii se vor turna în prima etapă, cu condiția ca înălțimea de turnare să fie de maxim ± 3.0 m;
- Grinzile se vor cofra în etapa a doua;
- Dacă turnarea se face într-o singură etapă, se va face prin ferestrele laterale în cofragul de stâlp pentru a ne asigura că înălțimea este mai mică de 3 m.

5.3. Lucrările de turnare a betonului in-situ se vor efectua numai după realizarea unor măsurători preliminare atente, după verificarea materialelor și cu a operare adecvată a uneltelor și echipamentelor

- 5.4. Betonul și armăturile din stâlpi, grinzi și centuri ar trebui să respecte detaliile tehnice prevăzute în codurile și normativele în vigoare, "Calcularea structurilor din beton armat".
- 5.5. Operațiunile vor fi efectuate numai de către muncitori calificați sub atenta monitorizare a personalului de supraveghere. Se vor crea echipe și se va verifica dacă cunosc detaliile de execuție din proiect, tehnologia, și normele de protecția muncii.
- 5.6. Turnarea betonului se va face numai după ce s-au recepționat din punct de vedere calitativ cofrajele și lucrările de armare, funcție de situație și după crearea de condiții normale de lucru și protecție a betonului.
- 5.7. Lucrările de betoane vor respecta prevederile din N.E. 012-2010. Clasa de beton va avea aceea consistență și tip de agregat care să permită umplerea tuturor golurilor precum și o compactare adecvată.
- 5.8. Betonul ar trebui să aibă lucrabilitate corespunzătoare, fără segregare.
- 5.9. Turnările trebuie făcute fără pauze. Dacă acest lucru nu este posibil se va prevedea turnarea rosturilor în partea inferioară a grinzilor.
- 5.10. Când aceste îmbinări nu pot fi evitate din motive bine întemeiate, ele pot fi făcute respectându-se prevederile N.E.012-10.
- 5.11. Turnarea betonului poate fi reluată într-un rost numai dacă suprafețele turnate anterior au fost corect curățate de pojghița subțire de lapte de ciment, nu prezintă segregări sau zone necompactate, sau au duritatea necesară care ar asigura o bună legătură între turnări.
- 5.12. În timpul turnării betonului trebuie să se evite cu grijă deplasarea sau deformarea barelor de armătură. În timpul acestui proces este interzisă ciocănirea sau scuturarea plasei de armătură sau așezarea vibratorului pe aceasta.
- 5.13. Durata maximă admisă a întreruperilor în timpul unei turnări de beton nu ar trebui să depășească timpul de priză a betonului. Când nu sunt disponibile măsurători de laborator, timpul corect este de două ore de la mixarea betonului, atunci când cimentul are aditivi și, o oră și jumătate când cimentul nu are astfel de aditivi. Dacă pauza este mai lungă, reluarea turnării trebuie făcută numai după pregătirea adecvată a rosturilor/îmbinărilor.
- 5.14. Zonele de intersecție trebuie atent monitorizate pentru a se asigura o betonare adecvată a secțiunilor în zonele de îmbinare.
- 5.15. Betonul se va compacta prin vibrație. Vibrarea optimă, funcție de lucrabilitatea betonului (care poate varia între L1 și L4) și timpul folosirii vibratorului este între 5-30sec. Vibrația este completă când:
 - Betonul nu prezintă segregări;
 - Nu apar goluri de aer la suprafața betonului
 - Suprafața betonului devine plană și ușor strălucitoare.

Grosimea stratului de beton care trebuie vibrat nu trebuie să depășească $\frac{3}{4}$ din lungimea cilindrului, și, când stratul este compactat cilindrul ar trebui să pătrundă 5-15 cm în stratul compactat anterior.

- 5.16. După turnare, betonul trebuie tratat adecvat. Umezeala din beton trebuie menținută pentru cel puțin 7 zile după turnare pentru a se reduce deformările de contracție. Betonul turnat proaspăt ar trebui protejat de acțiunea vântului și a soarelui timp de 24 de ore, prin acoperire cu polietilenă sau țesătură de iută atâta vreme cât persistă pericolul de segregare.

	Lungime	10	mm m	<3m... ±16 3- 6m... ±20 >6m... ±25				0		0				
	Dimensiunile secțiunii	3		<50cm ... ±5 >50cm ... ±8										
	Lungime sau adâncime	10	0 mm total	<3m... ±16 3- 6m... ±20 >6m... ±25				0		0				
	Dimensiunile secțiunii	3		<50cm ... ±5 >50cm ... ±8										

5.22. Toleranțe limită ale armăturilor (acc. N.E. 012-2007, Appendix II2)

Elemen t	Toleranțe în mm					
	Spațiu între	Grosim ea	Lungimile parțiale	totale sau contrar proiectului	Lungimea suprapune	Poziți a de ții

	axele barelo r	stratulu i de acoperi re	< 1 m	1...10 m	> 10 m	rii	îmbin are	
Stalpi si grinzi	±3	±3	±5	±20	±30	±3d	50	La îmbinări și îmbiiri sudate conform to C28- 83
placi	±5	±2						
Intre legături la trecerea etrierilor	±10	-						

5.23. Defectele vor fi verificate și reparate conform N.E.012-2007, Apendix III2. Când zona afectată este importantă, reparația va fi hotărâtă de către proiectant.

5.24. Pentru asigurarea planeității plăcilor se va folosi o mașină de elicopterizat beton.

Cofrajele și susținerile ptr. acestea vor fi alcătuite respectând:

1. Să asigure obținerea formei și dimensiunile prevăzute în proiect pentru elementele
ce vor fi executate
 2. Să fie rezistente și stabile sub acțiunea încărcărilor ce apar în procesul tehnologic
 3. Să permită un grad de re folosire financiar rentabil
 4. Să poată fi prevăzute cu piese de inventar
 5. Să permită la decofrare preluarea treptată a încărcărilor de către elementele executate.
- La alcătuire și montarea cofrajelor, susținerilor și reazemelor acestora se va lua în considerare deformările probabile care vor fi compensate prin supraînălțări sau contrasăgeți
 - Popii de susținere a cofrajelor vor fi axați vertical
 - Elementele de susținere a cofrajelor vor fi contravântuite atât în plan orizontal, cât și în plan vertical.
 - La construcții cu forme, înălțimi sau deschideri deosebite, se vor prevedea în proiecte detalii ptr. cofraje și susțineri, precum și tehnologia de cofrare și de decofrare.
 - Materialele din care vor fi confecționate cofrajele :
 - panouri re folosibile din placaj
 - dulapi de rășinoase
 - metal
 - beton armat
 - produse pe baza de polimeri
 - material auxiliar mărunț : tiranți, buloane, cleme, bolțuri
 - emulsie parafinoasă.
 - Se va reduce aderența cofrag-beton prin ungerea fetelor cofrajelor ce intra în contact cu betonul, înainte de fiecare folosire, cu agenți de decofrare.

– Depozitarea cofrajelor se va face astfel încât să se evite deformarea sau degradarea acestora (se interzice depozitarea direct pe pământ sau depozitarea de diverse materiale pe stiva de cofraje)

DIMENSIONAREA COFRAJELOR SI A SUSȚINERILOR

Dimensionarea se va face conform prescripțiilor din normativul **NE 012-99** (anulează C140/79) funcție de încărcările la care sunt solicitate :

a) - greutatea proprie a cofrajului si a elementelor de susținere

În cazul utilizării materialelor lemnoase, greutatea tehnice (inclusiv piesele mărunte de prindere: cuie, șuruburi, etc.) se vor considera cu următoarele valori:

- pentru cherestea în cofraje.....750 kg/mc
- pentru cherestea în elemente de susținere.....600 kg/mc
- pentru placaje.....850 kg/mc

b) - greutatea betonului proaspăt

- beton greu – simplu2400 kg/mc
- armat2500 kg/mc
- beton ușor de granolit.....1900 kg/mc

c) - încărcarea uniform distribuită din cai circulație si oameni

- pentru cofraje.....250 kg/mc
- pentru elemente orizontale de susținere a cofrajelor.....150 kg/mc
- pentru elemente verticale de susținere (popi, stâlpi, etc.).....100 kg/mc

d) - încărcare concentrată din muncitori sau mijloace de transport încărcate

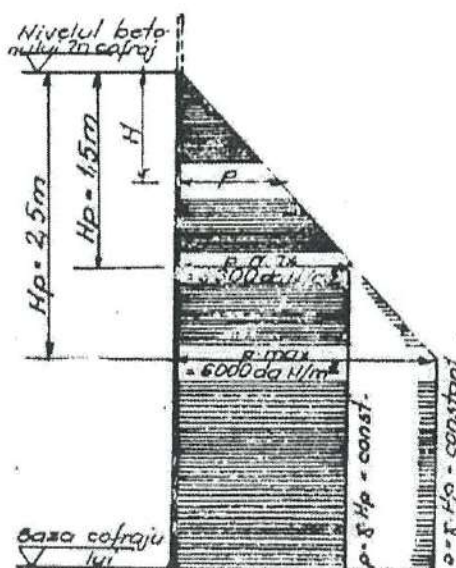
- pentru cofraje.....250 kg/mc
- pentru elemente orizontale de susținere a cofrajelor.....150 kg/mc
- pentru elemente verticale de susținere (popi, stâlpi, etc.).....100 kg/mc

e) - încărcarea datorită vibrației betonului.....120 kg

f) - încărcare orizontală statică din împingere laterală a betonului turnat și apoi compactat prin vibrație, stabilindu-se conform cu diagrama :

Partea superioară a diagramei respective se determină cu formula:

$$p = \gamma \times H$$



Legenda:

p = presiunea laterală a betonului, la adâncimea H

γ = densitatea aparentă a betonului proaspăt

H = înălțimea

H_p = înălțimea limită de proporționalitate, avînd cel mult valoarea de 1,50 m

H_p = 2,50 m în cazul betonului pompat.

La adâncimi mai mari decât H_p încărcarea dată de presiunea laterală a betonului se consideră constantă și egală cu $\gamma \times H$.

Valoarea limită până la care creșterea presiunii este proporțională cu creșterea înălțimii coloanei de beton din cofraj, denumită înălțimea limită de proporționalitate și notată mai sus cu H_p , se determină de la caz la caz, în funcție de condițiile locale de lucru, ea fiind cel mult egală cu 1,50m. Această valoare maximă de 1,50m se va lua în considerare în situațiile cand viteza de turnare a betonului în cofraj (v) este mai mare de 0,75 m/oră sau se folosesc cimenturi a căror început de priză (t) depășește 2 ore, astfel ca în final produsul $v \times t > 1,50m$. La viteza de turnare sau timpi de priză mai mici decât valorile menționate mai sus, astfel ca produsul $v \times t > 1,50m$, înălțimea limită de proporționalitate H_p se va calcula cu formula:

$$H_p = v \times t$$

Observație: Orientativ pentru betoanele obișnuite preparate cu agregate grele se pot lua în calcul $\rho = 2400 \text{ kg/mc}$.

g) - încărcare orizontală dinamică pe peretii cofrajului provenită din socuri la descărcare beton :

- pentru o capacitate a mijlocului de transport de:

< 0,2 mc 200 kg/mc

0,2 mc...0,7 mc..... 400 kg/mc

> 0,7 mc.....600 kg/mc

- pentru turnarea cu jgheaburi și pâlnii200 kg/mc

- pentru turnarea cu pompa.....600 kg/mc

h) - încărcarea din acțiunea vântului conform STAS 10101/20

combinarea încărcărilor se face conform cu tabelul de mai jos

-literele a...h reprezintă denumirea încărcări prezentate mai sus-

Denumirea elementelor	Încărcări luate în considerare pentru:	
	Dimensionare	Calculul deformațiilor
Cofrajele plăcilor sau bolților și elementele de susținere orizontale ale acestora	d	a+b
Elementele de susținere verticale ale cofrajelor (popi)	a+b+c	a+b
Cofrajele stâlpilor cu laturi de maxim 30 cm și cofrajele pereților cu grosime de maxim 10 cm	f+g	f
Părțile laterale ale cofrajelor grinzilor sau arcelor	f	f

Idem, cu dimensiuni mai mari, precum cofrajele elementelor maxime	f	f
Fundurile cofrajelor la grinzi sau arce	a+b+c	a+b
Cintrele sau eșafodajele cu înălțimea de maximum 6 m	a+b+c	a+b
Idem, cu înălțimea mai mare de 6 m	a+b+c+h	a+b

NOTĂ: În cazurile când compactarea betonului se va face prin vibrare, se va avea în vedere și încărcarea prevăzută în litera “e”. Ea se va lua în considerare numai în calculul elementelor de cofraj asupra cărora nu acționează încărcarea de la litera “e” (cum sunt de exemplu fundurile grinzilor principale sau secundare ale unui planșeu).

Încărcarea suplimentară orizontală pe care o provoacă vibrarea betonului asupra pereților cofrajelor este inclusă în valorile indicate la litera “f”.

Livrare, depozitare, manipulare

La recepția panourilor de cofraj se va verifica dimensiunea panourilor.

Transportul se va face în pachete, de cel mult 500 kg, cuprinzând 10-15 panouri de același tip asamblate prin balastare.

Manipularea pachetelor se va face cu macara de capacitate corespunzătoare.

Se interzice aruncarea sau bascularea panourilor.

Depozitarea panourilor se va face pe tipuri de serie, pe suporturi de 15-20 cm înălțime pentru a se evita deformarea și degradarea lor.

Dacă se depozitează un timp îndelungat se vor acoperi cu o prelată sau cu o folie de polietilenă.

Execuția lucrărilor:

- Trasarea poziției cofrajelor;
- Transportul și așezarea panourilor de cofraj la poziție;
- Asamblarea și susținerea provizorie a panourilor;
- Verificarea și corectarea poziției panourilor;
- Închiderea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor cu ajutorul elementelor speciale: caloți, juguri, tiranți, zovoare, distanțieri, șpraițuri, contravântuiri, etc.
- Controlul și recepția lucrării
- Demontarea (după turnarea și întărirea betonului)
- Pregătirea pentru un nou ciclu

Operațiuni pregătitoare

Înainte de începerea operațiilor de montare a panourilor de cofraj se va face :

- curățirea și nivelarea locului de montaj
- trasarea poziției cofrajului
- transportul și așezarea panourilor și a celorlalte materiale și elemente de inventar în apropierea locului de montaj
- curățirea și ungerea panourilor.

Montarea cofrajelor

După încheierea operațiunilor pregătitoare se va trece la montarea propriu-zisă a cofrajelor în următoarea ordine:

- asamblarea și susținerea acestora
- verificarea poziției cofrajelor pentru fiecare element de construcție, atât în plan cât și pe verticală și fixarea lor în poziție corectă.
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a tuturor cofrajelor cu ajutorul dispozitivelor de montare-juguri, tiranți, distanțieri, contravântuiri, proptele.
- etansarea rosturilor
- fixarea cutiilor pentru goluri.

În timpul turnării și vibrării betonului, un membru al echipei va supraveghea cofrajele și susținerile. El va semnală maestrului defecțiunile apărute iar acesta va lua măsurile de remediere.

Defecțiuni:

DEFECTIUNI	REMEDIERI - pentru cazurile când abaterile de la dimensiunile cofrajului rămân în limite admise sau betonul fiind proaspăt
Cedarea unor blocaje	Se montează alte blocaje și se restrânge cofrajul pe distanțieri
Cedarea unor menghine sau alte elemente de prindere	Se montează alte menghine, cleme, etc.
Cedări de reazeme sprijinite pe pământ	Se montează popi pentru sprijinire, rezemați pe traverse din lemn, metal sau dale din beton
Cedarea unor elemente de cofraj, contravântuiri sau sprijiniri	Se iau măsuri de sprijinire cu popi sau eșafodaje, sau măsuri de contravântuire suplimentară

2.4. Decofrarea

Termenele minime recomandate pentru decofrarea fețelor laterale la grinzi, stâlpi, pereți, fundații

Tipul cimentului folosit la beton	Termenul de decofrare (zile) pentru temperatura mediului °C:		
	+5	+10	+15
F. 25	4	3	2
M. 30, Hz. 35, SRA. 35	3	2	1
Pa. 35	2	2	1
P. 40	2	1	1

Termenele minime recomandate pentru decofrarea fețelor interioare ale cofrajelor, cu menținerea popilor de siguranță

Condiții tehnologice	Termenul (în zile) de la turnare								
Tipul de ciment	M. 30 H.35			Pa. 35			Pa. 40		
Temperatura mediului °C	+5	+10	+15	+5	+10	+15	+5	+10	+15
Planșee, grinzi cu deschidere de max. 6 m.	10	8	6	6	5	4	5	5	3
Grinzi cu deschidere de 6 m	14	12	8	10	8	6	6	5	4

Termenele minime recomandate pentru îndepărtarea popilor de siguranță

Condiții tehnologice	Termenul (în zile) de la turnare								
	M. 30 H.35			Pa. 35			Pa. 40		
Tipul de ciment									
Temperatura mediului °C	+5	+10	+15	+5	+10	+15	+5	+10	+15
Planșee, grinzi cu deschidere de max. 6 m.	24	18	12	12	18	14	9	10	8
Grinzi cu deschidere de 6 ...12m	32	24	16	14	18	12	14	11	7
Grinzi cu deschidere > 12 m	42	32	21	36	28	18	2	2	4

Abateri admise

Abateri și toleranțe ale cofrajelor și elementelor de beton și beton armat

A. Abateri limită pentru cofraje	Elementelor cofrajelor gata confecționate	Cofraje gata confecționate
1. Abateri limită la dimensiunile panourilor - la lungime - la lățime	± 4 mm ± 3 mm	
2. Abateri limită la dimensiunea liberă (lumină) - pentru plăci, pereți sau grinzi		± 10 mm
3. Abateri limită la dimensiunile secțiunilor transversale - grosime pereți și plăci, stâlpi și grinzi		± 2 mm ± 3 mm
4. Toleranța de înclinare față de orizontală a muchiilor și suprafețelor - pe un (1) m liniar - pe toată suprafața orizontală - pentru plăci (planșee și grinzi)		2 10

Abateri limită la dimensiunile elementelor executate monolit, lungimi (deschideri, lumini) ale grinzilor, plăcilor, pereților:

- până la 3 m ± 16 mm
- 3 ÷ 6 m ± 20 mm
- peste 6 m ± 25 mm

Dimensiunile secțiunii transversale

- grosimea pereților și plăcilor până la: 10 cm incl. ± 3 mm
- peste 10 cm ± 5 mm
- lățimea și înălțimea secțiunilor grinzilor și stâlpilor
- până la 50 cm ± 5 mm
- peste 50 cm ± 8 mm
- fundații: - dimensiuni în plan ± 20 mm
- înălțimi până la 2 m ± 20 mm
- peste 2 m ± 30 mm

Verificări în vederea recepției

La terminarea executării se vor consemna în procesul verbal constatările cu privire la :

- alcătuirea elementelor de susținere și sprijinire
- încheierea corectă a elementelor cofrajelor și asigurarea etanșeității necesare
- dimensiunile în plan și ale secțiunii transversale
- poziția cofrajelor în raport cu cea a elementelor corespunzătoare situate la nivelele în derivare
- poziția golurilor.

Realizarea lucrărilor de armături

Lucrările de armături se execută în două etape:

Etapa de pregătire cu fazele :

1.a.Indreptarea otelului beton cu respectarea interdicției de a nu depăși alungirea de 2mm/ml ca să nu se introducă eforturi peste limita de elasticitate.

2.a.Trasarea

3.a.Debitarea

4.a.Fasonarea conform detaliilor de execuție și a fișei de debitare

-se execută manual sau mecanic cu chei sau mașina de debitat

-se execută la rece pentru bare cu diametre până la 25mm și la cald pentru bare cu diametre peste 25mm.

-înaintea fasonării se va

- îndepărta rugina neaderentă prin loviri cu ciocanul
- îndepărta rugina aderentă prin frecarea cu peria de sarmă (în zonele ce urmează a se innadi prin sudare)
- curățirea de pete de ulei, vopsea sau alte impurități

-fasonarea se face fără socuri și se interzice lucrul la temperaturi negative peste -10°C

După fasonare se vor aplica etichete pe pachetele de bare de aceeași marcă.

Etapa de montare a armaturilor fiind specifică pentru barele flotante, carcase, plase, elemente glisate și elemente pretensionate, constând în montarea direct în cofrag a barelor de armatură avându-se grijă ca să nu se introducă în cofrag alte materiale sau materii ce ar putea afecta negativ calitatea betonului ce se va turna.

ARMAREA STALPILOR

constă în :

-introducerea barelor verticale și legarea acestora de mustațile prevăzute anterior

-ridicarea etrierilor și legarea lor la distanțele prevăzute de proiect

-verificarea verticalității carcasei și ancorarea acesteia până la realizarea cofragului

ARMAREA GRINZILOR

Se execută după execuția tronșoarelor corespunzătoare toare ale stălpilor sau structurii inferioare respectându-se următoarele operații:

-se însemnează pe marginea cofragului poziția etrierilor

-se introduc etrierii în cofrag cu partea deschisă într-o poziție (de obicei în sus) care să permită închiderea acestora

-introducerea barelor drepte de la partea inferioară și legarea acestora

-asezarea și legarea restului barelor de la partea superioară

-închiderea etrierilor și legarea

ARMAREA PLACILOR

Armatura se realizeaza conform operatiilor :

- se insemna pe cofrag pozitia barelor
- se aseaza barele drepte si se leaga cu sarma de barele grinzilor sau centurilor
- se monteaza barele de la partea superioara
- se aseaza deasupra armatura de repartitie si se leaga cu sarma.

In cazul placilor armate pe doua directii care nu au bare de repartitie, se monteaza intai barele drepte iar peste acestea se executa cel de al doilea rand si se leaga cu sarma

- se monteaza barele de montaj si calareti.

Distanta fata de cofrag se mentine prin montarea distantierilor la primul rand si a caprelor pentru al doilea rand de bare.

Se interzice circulatia direct pe barele astfel montate.

Se va realiza o podina pentru circulatie cu scopul armarii sau betonarii placii.

Se vor dispune min.3 distantieri/mp la placi sau pereti

Se va prevedea minim 1 distantier/ml la fiecare fata a grinzii sau stalpului

Se va prevedea minim 1 distantier intre randurile de armaturi la fiecare 2m de grinda in zonele cu armatura pe doua randuri

Se vor prevedea capre pentru armatura dela partea superioara la max.1m intre ele (1 buc./mp)iar la placile in consola se vor prevedea minim 4 buc/mp adica la 50cm intre ele.

Se vor fixa praznurile de armatura prin sudura sau legare cu sarma, asigurandu-se pozitia fixa pe intreaga durata a turnarii betonului.

Pozitionarea si fixarea armaturilor

Se face prin asezarea in elementul constructiei, la locul indicat prin proiect.

Pentru pastrarea pozitiei corecte a armaturii, se va fixa astfel incat sa fie impiedicata deplasarea in cofraj sau deformarea prin cadere libera sau lovire.

Se asigura conditiile de fixare a distantierilor.

Innadierea armaturilor

Se face in situatii ca:

- inchiderea armaturii transversale
- imbinarea prefabricatelor
- valorificarea capetelor rezultate din debitare

Se realizeaza prin:-suprapunere

- sudare
- mijloace mecanice

Se recomanda ca barele cu diametrul peste 25 mm sa se innadeasca prin sudare. Prin proiect, diametrul maxim utilizat este de 25 mm

-Lungimile de suprapunere se determina functie de clasa betonului, tipul solicitarilor si calitatea otelului din care sunt alcatuite barele.

Nu se admite innadirea prin suprapunere fara sudura in cazul tirantilor.

Innadirea plaselor sudate, pe directia armaturilor de rezistenta, se face prin suprapunere pe 2 ochiuri, plus 5cm.

Innadirea prin sudare se realizeaza prin mai multe procedee:

- sudare termo-electrica cap la cap
- sudare cu arc electric, prin suprapunere sau eclise
- sudare manuala cap la cap cu arc electric prin:
- sudarea in cochilie

-sudarea in semimanson de cupru

Se recomanda: intre doua sectiuni invecinate avand innadiri sudate sa fie o distanta de minim 50 d.

-indoirea barelor sudate este admisa la o distanta de min. 5d de la capetele sudurii.

-sectiunea transversala a eclisei trebuie sa asigure cel putin 1,2 din rezistenta barei mai mici

-in cazul sudurilor verticale, la pozitie, sudarea se va face de jos in sus pentru a asigura suport solzilor de sudura.

Controlul si receptia lucrarilor.

La terminarea montarii armaturilor in fiecare element de constructie, inainte de turnarea betonului, se va efectua o verificare privind calitatea lucrarilor, deoarece devin ascunse.

Verificarile vor fi efectuate de catre beneficiar si executant si se vor referi la toate aspectele lucrarii: numarul, diametrul si pozitia barelor, distanta dintre etrieri, diametrul lor si modul de fixare, lungimea portiunilor de bare ce depasesc reazemele sau a celor ce urmeaza a se ingloba in elementul ce se toarna ulterior (mustati), lungimea de petrecere a innadirii, numarul si calitatea legaturilor dintre bare, dispozitivele de mentinerea pozitiei armaturilor in timpul betonarii (capre, distantieri), modul de asigurare a stratului de acoperire cu beton a armaturii, pozitia, modul de fixare si dimensiunea piese lor inglobate

Nu se admite trecerea la o noua faza de executie fara a fi intocmit si semnat procesul verbal privind calitatea lucrarilor acestea (ele devenind ascunse).

Tolerantele ce se admit la fasonarea si montarea barelor de armatura in elementele de beton armat vor respecta prescriptiile legale in vigoare.

Materiale auxiliare utilizate la lucrarile de armaturi pentru betoane

-Distantieri(suporti)-asigura pozitia armaturii la cotele din proiect si realizarea stratului de acoperire cu beton. Acestia trebuie sa reziste la greutatea armaturii, betonului turnat si vibrat, precum si la alte solicitari prevazute in tehnologia de lucru, fara a se produce deformatii sau schimbari de pozitie a armaturilor.

Distantierii pot fi executati din diverse materiale, precum: metal, masa plastica sau mortar de ciment. Dupa modul de dispunere si forma pot fi: simpli sau circulari.

-Materiale de imbinare-se utilizeaza la solidarizarea intersectiilor de bare si pentru innadirea acestora.

-Sarma de legat(sarma arsa): este o sarma neagra moale cu diametrul curent utilizat de 1-1,5mm.

-Electrozii de sudura: sunt vergele din metal cu un invelis protector. Tipurile recomandate in functie de calitatea otelului sudat sunt: E.38.T. (folositi ptr. OB37), SUPERBAZ

LUCRĂRI DE BETON ȘI BETON ARMAT

Se prezinta pe marci si elemente de constructii, conditiile de preparare si punere in opera a betonului.

Standarde de referinta:

1. SR EN 197-1/A1/2004 – Ciment. Partea 1: Compozitie, specificatii si criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale

2. STAS 1667-76 Agregate naturale pentru mortare cu lianti minerali.

3. STAS 790-84 Apa pentru mortare si betoane

- 4.NE 012/2007 Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat.
- 5.C 56-85 Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de conditii tehnice privind betonul.
- 6.SR 227-5/96 Controlul calitatii cimentului.
- 7.CR 2-1-1.1/2005 - Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat
- 8.STAS 10107 / 0 - 1990 - Calculul și alcatuirea elementelor din beton și beton armat
- 9.STAS 10107 / 1 - 1991 - Calculul și alcatuirea planșeelor din beton armat
- 10.STAS 10107 / 2 - 1991 - Planșee curente din plăci și grinzi din beton armat, prescripții de calcul și alcătuire

Materiale si produse

Betonul marfa-betonul livrat de statiile de betoane trebuie,obligatoriu, sa fie insotit de fisa de calitate.

Sortimentele de beton ce se livreaza trebuie sa respecte, pentru fiecare marca, urmatoarele caracteristici prevazute de norme:

- consistenta
- marimea maxima a agregatelor
- tipul de ciment utilizat
- depozit minim de ciment garantat
- tipul de aditiv

Ciment

Stabilirea cimentului s-a facut tinand seama de urmatoarele criterii:

- marca betonului (clasa betonului)
- conditii de executie
- conditii de exploatare

La alegerea tipului de ciment pentru fundatii s-a tinut seama si de agresivitatea apei subterane.

Agregate

Pentru prepararea betoanelor, avand densitatea aparenta intre 2201 si 2500 kg/m³, se folosesc agregate grele, provenind din sfaramarea naturala sau din concasarea rocilor.

Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, adica nealterabile de aer, apa sau inghet.

Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice.

Apa

Apa utilizata la prepararea betonului trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- sa fie limpede si fara miros
- sa aiba reactie neutra, slab acida sau slab alcalina (ptr.max=10 si ptr.min=4) sa nu contina deseuri sau scurgeri provenite dela fabrici de celuloza, zahar, glucoza, acid sulfuric, vopsele, cocserii, ateliere de galvanizare.

Livrarea, depozitarea, manipularea

Cimentul poate fi depozitat in saci sau in vrac.

Depozitarea cimentului ambalat in saci trebuie sa se faca in incaperi inchise, fara umezeala, bine aerisite.

Pastraea cimentului in vrac se face in depozite tip siloz pe sorturi.

Durata de depozitare nu va depasi trei luni dela data fabricarii pentru cimenturile cu intarire normala si respectiv o luna in cazul cimenturilor cu intarire rapida (*RIM).

Cimentul depozitat un timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuinţat la lucrări de beton şi beton armat decât după verificarea stării de conservare şi a rezistenţelor mecanice.

Cimenturile care vor prezenta rezistenţe mecanice inferioare limitelor prescrise marcii respective, vor fi declassate şi utilizate numai în domeniul corespunzător noii marci.

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

- constatarea existenţei certificatului de calitate
- examinarea stării de conservare
- determinarea începutului şi sfârşitului prizei
- verificarea constantei de volum

Aceste verificări se efectuează şi respecta lunar, precum şi în cazul evenimentelor accidentale cu umezire, amestecare cu corpuri străine.

Depozitarea agregatelor se face separat pe sorturi.

Beton simplu

Betonul poate fi preparat în instalaţii centralizate sau pe şantier.

Dacă se prepară în instalaţii centralizate, transportul se va efectua în minimum de timp şi evitându-se caile de acces denivelate, transportul făcându-se cu mijloace de transport alese funcţie de distanţa la care urmează să se transporte.

Înainte de începerea turnării betonului, se va verifica:

- dacă terenul de fundaţie pe care urmează să se toarne betonul corespunde ca natura prevederilor din proiect.
- de asemenea, se verifică dimensiunile în plan şi cotele de nivel ale săpăturilor, în comparaţie cu cele prevăzute în proiect.

Compactarea betonului pus în opera se poate face prin batere cu maiul de mână sau mecanic sau prin vibrare.

Dacă se compactează cu maiul, stratul de beton ce se compactează nu trebuie să depăşească 20 cm grosime, iar operaţia se continuă până la apariţia laptelui de ciment.

Betonul monolit C8/10 (Bc 10)

- **beton de egalizare**
- Cimentul utilizat va fi **CEM II A-S 32,5 R**
- Dozajul minim va fi de **240 kg/m³ de ciment**
- Balast cu granulaţie **până la 16 mm**
- Prepararea se face în instalaţii centralizate

Beton armat monolit C30/37

- pentru structura de rezistenţă betonul se va realiza cu ciment **CEM II A-S 42,5 R**, cu dozaj minim de **360 kg/m³ de beton** aditivat pentru pastrarea raportului max $A/C=0,47$. Betonul se va turna cu pompa de beton.

- nisipul utilizat ca agregat va avea granulaţia de **0-7 mm**, balast cu granulaţie până la **16 mm**.

- **Înainte de turnarea betonului se va verifica** corespondenţa cotelor cofrajelor, atât în plan cât şi ca nivel cu cele din proiect.

- Orizontalitatea şi planeitatea cofrajelor atât în plan cât şi ca nivel cu cele din proiect.

- Existenţa măsurilor pentru menţinerea formei cofrajelor şi pentru asigurarea etanşeităţii lor.

- Dispunerea corectă a armaturilor și corespondența diametrelor și a numărului barelor cu cele existente în proiect, solidarizarea corectă prin legare cu sarma și existența în numărul necesar a distantierilor.

- Înainte de a se începe betonarea, cofrajele și armaturile se vor curăța de eventualele corpuri străine.

În urma verificărilor de mai sus se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse.

Turnarea betonului se va face cu pompa de beton.

Turnarea betonului se va face de la o înălțime mai mică de 3 m.

Betonul trebuie să fie răspândit uniform, în grosime de 30-50 cm în funcție de modul de compactare.

Compactarea betonului se va face prin vibrație.

REGULI GENERALE DE BETONARE

De la aducerea lui la punctul de lucru, în max. 15 min betonul trebuie să fie pus în operă. În cazul în care durata transportului este mai mică de 1 oră, se poate admite un interval de max. 30 minute în care betonul trebuie să fie pus în lucrare. De regulă, betonarea se face fără întreruperi, însă atunci când acest lucru nu este posibil se creează rosturi de lucru.

Betonul adus la punctele de lucru trebuie să se încadreze în limitele de lucrabilitate admise și să nu prezinte segregări. Este admisă îmbunătățirea lucrabilității numai prin folosirea unui aditiv superplastifiant.

Înălțimea maximă de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 2,5 m, inclusiv la elementele de suprafață (plăci, fundații); în cazul elementelor cofrate cu înălțimi mai mari de 2,5 m betonarea se face prin ferestre laterale prevăzute în acest scop sau cu ajutorul unui tub alcătuit din tronsoane, de formă tronconică. Capătul inferior al tubului se va găsi la max. 1,5 m mai sus de zona care se betonează.

În timpul turnării betonului se va avea grijă să se evite deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect, îndeosebi la armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor și a plăcilor în consolă. Dacă totuși asemenea defecte se constată, ele trebuie remediate pe loc în mod operativ și continuată turnarea. Turnarea stratului următor se face înainte de începerea prizei betonului din stratul turnat anterior.

În timpul betonării nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii elementului de construcție care se betonează și nici așezarea pe armături a vibratorului. Se va avea grijă să se realizeze înglobarea completă a armăturilor în beton și să se respecte grosimea stratului de acoperire prevăzută în proiect.

O atenție deosebită trebuie acordată umplerii complete a secțiunilor din nodurile cu armături dese sau la punctele de înădăire; se recomandă îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui.

Este interzisă circulația muncitorilor și a utilajului de transport direct pe armături, pe cofraje sau pe zonele cu beton proaspăt turnat; această operație se face numai pe punți special amenajate sau pe podine care nu reazemă pe armături.

Durata maximă admisă a întreruperilor în timpul betonării nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; această durată se consideră de 2 ore de la prepararea betonului, la temperaturi peste 20°C, iar la temperaturi mai mici de 10°C se consideră de 3 ore. Dacă întreruperea de betonare este mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafeței rosturilor.

Executarea lucrărilor de betonare pe timp friguros (la temperaturi mai mici de $+5^{\circ}\text{C}$, dar peste $+10^{\circ}\text{C}$) se va face conform Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente, indicativ C 16-84. Acestea fac obiectul proiectului de lucru pe timp friguros, care trebuie asigurat de către constructor și ale cărui prevederi trebuie respectate.

La betonarea diferitelor elemente și părți de construcție, în afara regulilor generale prevăzute mai sus se vor respecta prevederile suplimentare, după cum urmează :

Fundații

În cazul fundațiilor din beton armat este obligatorie turnarea unui strat de beton de egalizare de 5 cm grosime. Turnarea betonului se va face în straturi orizontale de 25-30 cm astfel încât compactarea unui strat să se facă prin introducerea vibratorului și în stratul anterior turnat. Vibrarea betonului este indicată să se facă cu vibratoare cu butelii cu diametru mare. Betonarea fundațiilor trebuie să se facă în mod continuu cu evitarea rosturilor de lucru, pentru a crea monolitismul blocului de beton.

Compactarea betonului

Distanța maximă între două introduceri succesive ale vibratorului este de 1 m, ca putându-se reduce în funcție de desimea armăturilor și caracteristicilor secțiunii. Distanța între două poziții succesive ale plăcilor vibrante se stabilește astfel încât să fie asigurată suprapunerea pe cel puțin 5 cm, în raport cu poziția precedentă. Vibrarea se consideră terminată atunci când : betonul nu se mai tasează, nu mai apar bule de aer la suprafața betonului; suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă. La folosirea vibratoarelor pentru compactarea betonului, muncitorii vor purta cizme și mănuși de cauciuc.

Rosturi de lucru

Betonarea se va face fără a se întrerupe pe nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatație. Atunci când acest lucru nu va fi posibil, se vor realiza rosturi de lucru conform celor de mai sus, în zonele cu solicitări minime și conform prescripțiilor fișei tehnologice întocmite de constructor. La scări din beton monolit se interzice realizarea rostului de turnare la linia de frângere între podest și rampă. În rosturile de turnare care nu au fost realizate cu tablă expandată, suprafața acestora se va prelucra prin șpițuire (face excepție cazul plăcilor). Imediat înainte de turnarea betonului proaspăt, suprafața rosturilor va fi spălată cu apă.

Tratarea betonului după turnare

Se menține umiditatea betonului cel puțin 7 zile după turnare, pentru a se reduce deformațiile de contracție și pentru a se asigura condiții favorabile întăririi acestuia. Betonul proaspăt turnat trebuie protejat de vânt și acțiunea razelor solare timp de minimum 24 ore. Protejarea elementelor după turnare se face prin:

- stropirea periodică cu apă, după 2-12 ore de la turnare (după ce betonul este suficient de întărit ca să nu fie antrenată pasta de ciment) ce se va repeta la intervale de cca. 8 ore (în funcție de temperatura mediului), astfel încât suprafața betonului să se mențină umedă. În cazul în care temperatura mediului este mai mică decât $+5^{\circ}\text{C}$ nu se va proceda la stropirea cu apă, ci se vor aplica materiale sau pelicule de protecție; (prelate, rogojini, folie polietilenă, strat de nisip etc.).

Suprafețele de beton proaspăt trebuie de asemenea protejate în timpul ploilor cu folii de polietilenă sau prelate, atât timp cât există pericolul antrenării pastei de ciment.

Stâlpi

Începerea betonării se face prin pregătirea unui mortar cu o parte ciment și două părți nisip, care se toarnă la baza stâlpului pe o înălțime de maxim 10 cm. Introducerea betonării trebuie să se facă după o direcție verticală și nu înclinată. La stâlpii cu înălțimea până la 3 m turnarea betonului se face pe la partea superioară, asigurând ca înălțimea de cădere liberă a betonului să nu fie mai mare de 1,5 m. La stâlpii înalți turnarea betonului se va face prin ferestre laterale practicate în mod special în cofraj. Cantitatea de beton turnată într-o porție trebuie să fie astfel calculată, încât înălțimea betonată să nu fie mai mare de 30-50 cm. Vibrarea betonului se va face obligatoriu pe cale mecanică, folosind metoda vibrării de interior. Pentru realizarea unor betoane cu un grad ridicat de compactare se recomandă să se îmbine compactarea de interior cu compactarea prin batere manuală a cofrajului pe exterior, cu ciocane de lemn. La stâlpi se vor prevedea rosturi la bază și la 3-5 cm sub grindă sau placă.

Grinzi

Atunci când centura se toarnă peste zidăria de cărămidă ultimul rând de cărămizi nu se acoperă cu mortar. Suprafețele peste care se toarnă se curăță și se udă bine. Grinzile se toarnă și se compactează odată cu planșeul.

Planșeu

La turnarea cu bena cantitatea de beton se va repartiza în mai multe puncte. Nu se descarcă într-un singur loc întreaga cantitate de beton dintr-o benă. Dacă transportul betonului se face cu roaba sau tomberoane, circulația lor trebuie asigurată pe podini special amenajate, care trebuie să creeze un circuit în care pe o parte vin cele încărcate cu beton, iar pe altă parte pleacă cele goale. Cantitatea de beton care se toarnă în cofraj trebuie să depășească cu puțin marginea superioară a acestuia deoarece prin vibrare betonul se tasează. Betonarea trebuie să decurgă în mod ordonat prin începerea ei de la un capăt al planșeului și terminarea ei la celălalt capăt. La planșeele cu grinzi în prima etapă se toarnă numai grinzile până la partea inferioară a plăcii, apoi se toarnă placa (fără rost de turnare!), astfel se poate controla vizual modul de completare cu beton a cofrajului grinzilor și compactarea lor corectă. Grinzile mai înalte de 40 cm se toarnă în straturi orizontale, grosimea stratului de beton nu trebuie să fie mai mare de 30-40 cm.

Vibrarea betonului se face cu vibratoare de interior. Se recomandă în cazul plăcilor utilizarea vibratoarelor de suprafață (plăcilor vibrante), în paralel cu vibratoare de interior pentru grinzi.

Betonarea planșeelor trebuie să se facă în mod continuu, cu evitarea rosturilor de lucru. Dacă totuși nu va fi posibil, întreruperea betonării va fi făcută prin crearea unui rost de lucru la $1/5 - 1/3$ din deschiderea plăcii și din deschiderea a grinzii. Forma rostului va fi totdeauna vertical și se pot realiza punând în calea betonului opritoare din lemn sau plase de sârmă cu ochiuri mici.

Compactarea betonului

Distanța maximă între două introduceri succesive ale vibratorului este de 1 m, ca putându-se reduce în funcție de desimea armăturilor și caracteristicilor secțiunii. Distanța între două poziții succesive ale plăcilor vibrante se stabilește astfel încât să fie asigurată suprapunerea pe cel puțin 5 cm, în raport cu poziția precedentă. Vibrarea se consideră terminată atunci când : betonul nu se mai tasează, nu mai apar bule de aer la suprafața

betonului; suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă. La folosirea vibratoarelor pentru compactarea betonului, muncitorii vor purta cizme și mănuși de cauciuc

Rosturi de lucru

Betonarea se va face fără a se întrerupe pe nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatație. Atunci când acest lucru nu va fi posibil, se vor realiza rosturi de lucru conform celor de mai sus, în zonele cu solicitări minime și conform prescripțiilor fișei tehnologice întocmite de constructor. La scări din beton monolit se interzice realizarea rostului de turnare la linia de frângere între podest și rampă. În rosturile de turnare care nu au fost realizate cu tablă expandată, suprafața acestora se va prelucra prin spițuire (face excepție cazul plăcilor). Imediat înainte de turnarea betonului proaspăt, suprafața rosturilor va fi spălată cu apă.

6. LUCRARI DE ZIDARIE

6.1. Lucrările de zidărie se vor efectua numai de către muncitori calificați sub atenta supraveghere a personalului responsabil cu controlul calității. Echipele calificate vor fi evaluate periodic în ceea ce privește cunoașterea dealiilor din proiect și a detaliilor tehnice.

6.2. Lucrările de zidărie vor fi efectuate conform prevederilor din normele în vigoare.

6.3. Materialele pentru lucrările de zidărie ale pereților pot fi folosite numai în următoarele condiții:

- certificate de calitate care să dovedească conformitatea lor;
- teste menționate în specificațiile tehnice;
- verificarea documentelor de transport ale mortarului și betonului, a conformității cu calitatea cerută prin proiect și specificații tehnice;
- stropirea cărămidilor cu apă înainte de așezare.

6.4. Zidurile de cărămidă se vor ridica după cum urmează:

- Cărămizile se dipun astfel încât să acopere rostul de dedesubt ceea ce determină evitarea unui rost drept;
- De-a lungul zidului la $\frac{1}{4}$ din lungimea cărămidii;
- În adâncimea zidului, la $\frac{1}{2}$ din lungimea cărămidii;
- Rosturile orizontale, precum și cele verticale se vor umple cu mortar pe toată grosimea zidului de cărămidă, mai puțin cu 10-15mm de la fața zidăriei ce urmează a fi tencuită pentru a asigura o mai bună aderență a tencuielii;
- Dispunerea cărămidilor pentru realizarea strepilor acolo unde este cazul.
- Armăturile stâlpilor se vor monta în locurile executate în zidurile existente. Armaturile centurilor se montează în nisa executată în zid, respectând rezemarea minimă de 10 cm;
- Turnarea betonului în stâlpi se face în straturi de aproximativ 1.00m înălțime, după udarea preliminară a zidăriei și a cofrajelor; compactarea betonului se va face cu bare metalice. Este interzisă baterea cofrajelor intrucat se poate produce segregarea betonului.

6.5. Execuția și controlul calității lucrărilor de zidărie se va realiza conform NE 036 – 2014 - "Cod de practică privind executarea și urmărirea execuției lucrărilor de zidărie"

Înainte începerii execuției pereților, trebuie verificate axele zidăriei, poziția intersecțiilor de zidărie; se poziționează golurile de uși și ferestre.

La zidăria de cărămidă sau blocuri BCA tencuite, grosimea rosturilor

orizontale este de 12 mm, iar cea a rosturilor verticale de 10 mm. Rosturile zidărilor, atât cele orizontale cât și cele verticale, se umplu cu mortar pe toată grosimea zidăriei cu mai puțin de 10-15 mm de fiecare față a zidului, cu scopul de a se asigura o bună aderență a tencuielii. Rosturile orizontale trebuie să se afle în același plan, iar cele verticale trebuie să corespundă modului de țesere adoptat.

Zidăria se începe de la colțuri sau de la goluri. Întreruperile se lasă în formă de trepte (cea cu ștrepi este interzisă) a căror înălțime nu va depăși 1,0 m. Pe lungimea unui perete se pot prevedea întreruperi la cel puțin 1,0 m distanță de la locul intersecției pereților și se pot termina la cel puțin 0,25 m de la acest loc. La întreruperea lucrului nu este permisă așternerea mortarului peste ultimul rând de cărămidă zidită, deoarece, la reluarea lucrului prin uscarea acestui mortar nu se asigură a bună legătură.

Pereții de rigidizare se execută odată cu pereții pe care îi contravântuiesc. Primul și ultimul rând de cărămidă se execută din blocuri așezate în curmeziș. Țeserea zidăriei se face obligatoriu la fiecare rând. Zidăria se țese astfel încât rosturile verticale (longitudinale și transversale) să fie decalate de la un rând la celălalt, atât în câmp cât și la colțuri, ramificații sau intersecții, în modul următor: în lungul zidului $\frac{1}{4}$ din lungimea cărămidii; $\frac{1}{2}$ din lungime sau cel puțin 10 cm la blocuri. Pe grosimea zidului $\frac{1}{2}$ din lungime de cărămidă și blocuri.

Atunci când zidurile portante se execută din cărămidă sau blocuri de înălțime diferită, legătura dintre ziduri se realizează fie prin țesere la două rânduri, fie prin intermediul unui stâlpișor din beton armat.

Șanțurile, șlițurile și golurile necesare pentru instalații se pot executa numai dacă nu afectează rezistența zidurilor și în conformitate cu proiectul.

Dimensiunile, marca și calitatea cărămidilor, precum și marca mortarului de zidărie, vor fi obligatoriu cele prevăzute în proiect. Condițiile tehnice de calitate pe care trebuie să le îndeplinească mortarele din zidărie (și tencuială) sunt conform STAS 2634-80.

Pentru ancorarea elementelor de fatada de zidurile perimetrice, se vor realiza centuri din beton armat turnat monolit în elementele prefabricate din BCA, poziționate la nivelul parapetilor ferestrelor. Centurile vor fi armate constructiv cu câte 4 bare $\phi 10$ pe direcția longitudinală și etrieri $\phi 6/15$ cm pe direcția transversală.

7. LUCRARI DIN OTEL

7.1 Generalitati

7.1.1 Obiectul caietului de sarcini

Prezentul Caiet de sarcini se aplica la executia, controlul si receptia constructiilor metalice ce fac parte din investitie.

Executia, receptia, depozitarea, atât în uzina cât si pe santier, transportul, ambalarea, montajul, vopsitoria si finisajul constructiei si a partilor de constructie metalica, vor respecta prevederile standardelor, normativelor si instructiunilor tehnice în vigoare si prevederile prezentului Caiet de sarcini.

Prezentul Caiet de sarcini nu suplineste prevederile normativelor în vigoare ci le completeaza si precizeaza anumite detalii si modul de interpretare.

Respectarea prevederilor normativelor în vigoare si a prezentului Caiet de sarcini, este obligatorie si constituie baza receptiei provizorii si definitive a unor parti din lucrare sau a ansamblului ei.

Furnizorul (executantul) va face instructajul necesar cu întregul personal de executie, în uzina si pe santier, referitor la proiect, normative, instructiuni tehnice si prezentul Caiet de sarcini în asa fel încât fiecare din cei ce contribuie la realizarea lucrarii sa cunoasca perfect sarcinile ce le revin în respectarea conditiilor tehnice de calitate a lucrarii.

În scopul asigurarii calitatii lucrarii, furnizorul poate completa prezentul Caiet de sarcini cu alte prevederi pe care le va considera necesare, în vederea realizarii corecte a elementelor constitutive, subansamblurilor si ansamblurilor uzinate si montate.

Pentru lucrarile de constructii metalice se vor respecta:

SR EN 1993-1-1:2006 - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri.

SR EN 1993-1-1:2006/NA:2008 - Eurocod 3: Proiectarea structurilor din oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională.

SR EN 1993-1-1:2006/AC:2009 - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri.

SR EN 1993-1-3:2007 - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-3: Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elemente structurale și table formate la rece.

SR EN 1993-1-3:2007/NB:2008 - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-3: Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elemente structurale și table formate la rece. Anexa Națională.

SR EN 1993-1-3:2007/AC:2009 - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-3: Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elemente structurale și table formate la rece.

SR EN 1993-1-8:2006 - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinărilor.

SR EN 1993-1-8:2006/NB:2008 - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinărilor. Anexă Națională.

SR EN 1993-1-8:2006/AC:2010 - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinărilor.

SR EN 1993-1-10:2006 - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului.

SR EN 1993-1-10:2006/NA:2008 - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului. Anexa națională.

SR EN 1993-1-10:2006/AC:2009 - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului.

SR EN 1090-2+A1:2012 - Executarea structurilor de oțel și structurilor de aluminiu. Partea 2: Cerințe tehnice pentru structurile de oțel.

7.1.2. Documentatia

7.1.2.1. Documentatia tehnica de executie este elaborata de :

- proiectant;
- intreprinderea care uzineaza elementele si subansamblele de constructie;
- intreprinderea care executa montajul structurii metalice.

7.1.2.2. Documentatia tehnica elaborata de proiectant.

Aceasta trebuie sa cuprinda piesele scrise si desenate specificate la articolul 1.4.1 din STAS 767/0 - 88, la care se adauga :

- categoria de executie A sau B pentru fiecare element in parte conform articolului 1.3. din STAS 767/0 - 88;
- pe elementele sudate se va indica, pentru fiecare cusatura sudata in parte, nivelul de acceptare al sudurilor conform Instructiunilor tehnice C 150 - 99;
- daca pe planurile de executie nu se specifica grosimea cusaturilor de colt (**a**), aceasta se stabileste de catre intreprinderea de uzinare in functie de grosimea (**t**) a produselor laminate care se imbina, conform tabelului A.

TABELUL A
GROSIMEA CUSATURILOR DE COLT

Grosimea tablelor t (mm)	Grosimea cusaturilor de colt a (mm) min.
4....8	3.5
9....15	4.0
16...20	4.5
21 ...30	5.0
31 ...40	6.0
> 40	8.0

La grosimi neegale ale produselor laminate care se sudeaza, grosimea minima a cusaturilor de colt (**a**) se stabileste corespunzator grosimii minime a celor doua laminate.

Proiectul de executie cuprinde cerintele specificate in contractul incheiat cu clientul.

7.1.2.3. Documentatia ce trebuie elaborata de uzina constructoare

7.1.2.3.1. Furnizorul are obligatia sa intocmeasca o documentatie a tehnologiei de confectionare, care sa cuprinda operatiile de debitare si prelucrare a pieselor si preasamblare in **uzina**.

Intreprinderea ce uzineaza piesele metalice are obligatia ca inainte de inceperea uzinarii sa verifice planurile de executie. O atentie deosebita se va da verificarii tipurilor si formelor cusaturilor sudate prevazute in proiect. In cazul constatarii unor deficiente sau in vederea usurarii uzinarii (de exemplu alte forme ale rosturilor, imbinarilor sudate precum si pozitia imbinarilor de uzina suplimentare), se va proceda dupa cum urmeaza :

- pentru deficiente care nu afecteaza structura metalica din punct de vedere al rezistentei sau montajului (neconcordanta unor cote, diferente in extrasul de materiale, etc.), uzina efectueaza modificarile respective, comunicandu-le in mod obligatoriu si proiectantului;

- pentru unele modificari care ar afecta structura din punct de vedere al rezistentei sau al montajului, comunica proiectantului propunerile de modificari pentru a-si da avizul.

Orice modificare de proiect se face numai cu aprobarea prealabila, scrisa, a proiectantului.

Modificarile mai importante se introduc in planurile de executie de catre proiectant; pentru unele modificari mici acestea se pot face de uzina dupa ce primeste avizul in scris al proiectantului.

7.1.2.3.2. Dupa verificarea proiectului si introducerea eventualelor modificari, uzina constructoare intocmeste documentatia de executie care trebuie sa cuprinda :

- a) Toate operatiile de uzinare pe care le necesita realizarea elementelor incepand de la debitare si terminand cu expedierea lor.

- b) Tehnologia de debitare si taiere.

- c) Procesul tehnologic de executie pentru fiecare subansamblu in parte, care trebuie sa asigure imbinarilor sudate cel putin aceleasi caracteristici mecanice ca si cele ale metalului de baza care se sudeaza, precum si clasele de calitate prevazute in proiect pentru cusaturile sudate.

- d) Preasamblarea in uzina, metodologia de masurare a tolerantelor la premontaj.

7.1.2.3.3. Procesul tehnologic de executie pentru fiecare piesa trebuie sa cuprinda:

- piese desenate cu cote, pentru fiecare reper;
- procedeele de debitare ale pieselor si de prelucrare a muchiilor, cu modificarea clasei de calitate a taieturilor;
- marcile si clasele de calitate ale otelurilor care se sudeaza;
- tipurile si dimensiunile cusaturilor sudate;
- forma si dimensiunile muchiilor care urmeaza a se suda conform datelor din proiect sau, in lipsa acestora, conform SR EN ISO 9692-1/2004 si SR EN ISO 9692-2 :2000;
- marca, caracteristicile si calitatea materialelor de adaos : electrozi, sarme si flexuri;
- modul si ordinea de asamblare a pieselor in subansambluri;
- procedeele de sudare;
- regimul de sudare;
- ordinea de executie a cusaturilor sudate;
- ordinea de aplicare a straturilor de sudura si numarul trecerilor;
- modul de prelucrare a cusaturilor sudate;
- tratamentele termice daca se considera necesare;
- ordinea de asamblare a subansamblelor;

- planul de control nedistructiv (Rontgen, gamma sau ultrasonic) al imbinarilor;
- planul de prelevare a epruvetelor pentru incercari distructive;
- regulile si metodele de verificare a calitatii pe faze de executie, cf. cap. 4 din STAS 767/0 - 88 si prevederile prezentului caiet de sarcini.

Regimurile de sudare se stabilesc de catre intreprinderea de uzinare, pe imbinari de proba, acestea se considera corespunzatoare numai daca rezultatele incercarilor distructive si analizelor metalografice realizate conform tabel 5 din C 150-99 corespund prevederilor din tabelul 6 al normativului respectiv.

Pentru fiecare marca de otel si pozitie de sudare prevazuta a se aplica la fiecare subansamblu diferit, se va executa cate o serie de placi de proba ce se vor stabili de catre ISIM.

7.1.2.3.4. Procesele tehnologice de executie vor fi avizate de ISIM.

In vederea realizarii in bune conditii a subansamblelor sudate de serie, intreprinderea executanta va intocmi fise tehnologice pe baza proceselor tehnologice de mai sus si SDV-urile de executie pentru toate tipurile diferite de subansamble.

La intocmirea fiselor si procedeelor tehnologice se va avea in vedere respectarea dimensiunilor si cotelor din proiecte, precum si calitatea lucrarilor, in limita tolerantelor admise prin STAS 767/0 - 88 si prin prezentul caiet de sarcini.

Dimensiunile si cotele din planurile de executie se inteleg dupa sudarea subansamblelor. Pentru piesele cu lungimi fixe prevazute ca atare in proiect, dimensiunile se inteleg la + 20°C.

7.1.2.3.5. Inainte de inceperea lucrarilor, in vederea verificarii si definitivarii proceselor tehnologice de executie, uzina va executa cate un subansamblu principal (cap de serie), stabilit de proiectant si ISIM, pe care se vor face toate masuratorile si incercarile necesare. Masuratorile vor cuprinde verificari ale cordoanelor de sudura vizual si cu lichide penetrante, control radiografic al sudurilor cap la cap si control US pentru cusaturile de colt patrunse, precum si control distructiv pe epruvete extrase din placile tehnologice. Se vor face, de asemenea, masuratori complete asupra geometriei subansamblului, inainte si dupa premontaj si se va verifica inscrierea in tolerantele prevazute in prezentul caiet de sarcini.

Rezultatele acestor masuratori si cercetari se verifica de o comisie formata din reprezentantii uzinei si antreprenorului.

In functie de rezultatele obtinute, comisia va stabili daca sunt necesare masuratori si incercari distructive suplimentare si daca subansamblul de proba (cap de serie) executat se va introduce in lucrare.

Rezultatele acestor incercari si masuratori vor fi consemnate intr-un dosar de omologare al subansamblului de proba.

Subansamblele de proba se vor executa pe baza tehnologiilor de sudare elaborate de uzina si avizate de ISIM.

Procesul tehnologic de executie pentru subansamblele de proba, care va cuprinde si tehnologiile de sudare, va fi elaborat de uzina si avizat de ISIM. Dupa omologarea subansamblelor de proba se vor omologa tehnologiile de sudare pentru toate tipurile de imbinari in conformitate cu SR EN ISO 15614-8 :2003.

7.1.2.3.6. Procesele tehnologice de executie pentru subansamblele completate si definitive in urma executiei celor de proba, vor fi aduse la cunostinta antreprenorului.

7.1.2.3.7. Pe baza proceselor tehnologice definitive în urma încercărilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din "Caietul de sarcini" și standarde, toate sarcinile de execuție și condițiile de calitate ce trebuie respectate la lucrările ce revin fiecărei echipe de lucru (sortare, îndreptare, sablare, trasare, debitare, asamblare provizorie, haftuire, sudare, prelucrare, etc.). Aceste extrase vor fi predate echipelor și prelucrate cu acestea, astfel încât fiecare muncitor să cunoască perfect sarcinile ce îi revin.

7.1.2.4. Documentația tehnică ce trebuie întocmită de întreprinderea ce montează structura metalică.

7.1.2.4.1. Aceasta trebuie întocmită de personal cu experiență în lucrări de montaj (ingineri, maeștri) 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.

7.1.2.4.2. Înainte de a începe elaborarea documentației de montaj, întreprinderea care o întocmește are obligația să verifice documentele tehnice de proiectare și de execuție în uzină și să semnaleze elaboratorului acestora orice lipsuri sau nepotriviri constatate, precum și să propună, dacă consideră necesar, unele eventuale modificări sau completări ce ar ușura montajul.

7.1.2.4.3. Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă :

- spațiile și măsurile privind depozitarea și transportul pe șantier al elementelor de construcții;
- organizarea platformelor de preasamblare pe șantier, cu indicarea mijloacelor de transport și ridicare ce se folosesc;
- verificarea dimensiunilor implicate în obținerea toleranțelor de montaj impuse;
- pregătirea și execuția îmbinărilor de montaj;
- verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect pentru construcția montată;
- ordinea de montaj a elementelor;
- metode de sprijinire și asigurarea stabilității elementelor în fazele intermediare de montaj;
- schema și dimensiunile halei încălzite iarnă pentru completarea subansamblor uzinate cu unele piese ce se sudează pe șantier.

7.1.3. Materiale.

Materialele de bază trebuie să corespundă condițiilor prescrise în proiect (marca, clasă de calitate) să fie însoțite de certificatele de calitate ale furnizorului materialelor și să aibă marcate pe fiecare tablă, platbandă etc. marca oțelului, clasa de calitate, numărul sarjei precum și poansonul AQ al furnizorului de material.

Folosirea laminatelor nemarcate nu este admisă.

Caracteristicile oțelurilor vor fi solicitate explicit în comanda de materiale către furnizorul laminatelor și nu se vor considera având această calitate decât piesele anume marcate, însoțite de certificat de calitate corespunzător. Certificatele de calitate vor trebui prezentate la recepția în uzină a produselor uzinate, după care se vor păstra timp de 10 ani.

Furnizorul lucrarilor este obligata sa verifice prin sondaj calitatea otelului livrat la fiecare 200 - 500 tone livrate. Defectele de suprafata si interioare ale laminatelor trebuie sa corespunda punctului 2.2. din STAS 767/0-88.

Materialele de adaos

La executia sudurilor manuale (hafturi si suduri definitive) se vor folosi electrozi care trebuie sa corespunda standardelor pentru materiale de adaos.

Furnizorul care executa imbinarile sudate are responsabilitatea folosirii in fabricatie a materialelor de adaos corespunzatoare tehnologiilor omologate.

Materialele de adaos se stabilesc de catre responsabilul tehnic cu sudura al unitatii de executie si se vor utiliza in asa fel incat caracteristicile mecanice de rezistenta a cordoanelor de sudura sa depaseasca cu min. 20% rezistenta materialelor de baza.

Se recomanda folosirea tehnologiei de sudare in mediu de gaz protector.

Suruburi de inalta rezistenta pretensionate (IP)

Suruburile de inalta rezistenta vor fi din grupa de caracteristici mecanice 8.8 conform SR EN ISO 898-1/2002 , cu piulite din grupa de caracteristici 8 conform SR EN 20898-2 :1997 si saibe conform STAS 8796/3 - 89.

Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a suruburilor, piulitelor si saibelor prin verificarea duritatii Brinell. Proportia verificarilor va fi de cite un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare pe baza aceluia certificat de calitate.

Suruburile, piulitele si saibele de inalta rezistenta vor fi depozitate in lazi marcate special.

Suruburile, piulitele si saibele de inalta rezistenta vor fi zincate.

7.2. Constructia metalica executata în uzina

7.2.1 – Generalitati

Furnizorul lucrarilor va întocmi pentru fiecare subansamblu, un proces tehnologic de executie în asa fel încât sa asigure buna calitate a lucrarii.

Procesul tehnologic trebuie sa cuprinda:

- piesele desenate pe repere cu toate cotele;
- dimensiunile de taiere si procedeul de taiere al laminatelor;
- calitatile materialului de baza ce trebuie folosit;
- modul de pregatire a marginilor pieselor ce se sudeaza (sanfrenarea);
- modul de preasamblare (haftuire) a elementelor si a subasamblelor;
- procedeul de sudare cu indicarea de a se folosi pe scara larga sudarea automata si semiautomata;
- regimul de sudare;
- tipurile si dimensiunile cordoanelor de sudura;
- ordinea de executie a cordoanelor pentru evitarea deformatiilor neadmisibile si a tensiunilor interne mari;
- ordinea de aplicare a straturilor si numarul trecerilor, unde e cazul;
- modul de prelucrare a cordoanelor;
- ordinea de asamblare;

- planul de control Rontgen, gamagrafic sau ultrasonic

Regimurile de sudare se stabilesc de uzina pe placi de proba, considerându-se corespunzătoare numai după efectuarea încercărilor mecanice și fizice ale cordoanelor de sudură care trebuie să corespundă cu prevederile prezentului Caiet de sarcini.

Furnizorul este direct și singur răspunzător pentru întocmirea proceselor tehnologice de execuție și sudare ale subansamblelor (care se execută în uzină), de alegerea regimurilor optime de sudare, de calitatea materialelor de adaos alese ca și calitatea lucrărilor executate, în conformitate cu planurile de execuție și prezentul Caiet de sarcini.

7.2.2. Executarea elementelor metalice sudate

Pregătirea laminatelor

La alegerea lor laminatele trebuie să fie controlate din punct de vedere al calității, stării și aspectului lor, precum și al eventualelor defecte de laminare.

Pe baza numărului de sarja imprimată pe laminate ca și pe baza buletinelor de analiză și încercări mecanice se va verifica corespondența datelor cu cerințele proiectului, standardelor și prezentului Caiet de sarcini.

Prin examinarea exterioară pe ambele fețe se va stabili starea pieselor și eventualele defecte de laminare. Laminele ruginite, murdare de noroi, ulei sau vopsea se vor curăța înainte de prelucrare.

Laminele cu defecte ca: stratificări, suprapuneri, sufluri, fisuri, incluziuni sau alte defecte neadmisibile, ca și cele cu abateri dimensionale peste cele admise prin standarde sau prezentul Caiet de sarcini nu vor fi folosite la execuția construcției metalice sudate.

Se poate face și un control ultrasonic, prin înțelegere între părți, în măsura în care acest lucru va apărea necesar și în funcție de posibilitățile tehnice.

Prelucrarea laminatelor fără îndreptarea lor prealabilă este admisă în cazul în care abaterile față de forma lor geometrică corectă, nu depășesc toleranțele cuprinse în standardele în vigoare (STAS 767/0 - 88) sau pe cele indicate în detaliile de execuție.

Laminele care prezintă deformări mai mari ca cele menționate mai sus, trebuie îndreptate înainte de trasare și debitare.

Îndreptarea laminatelor se face în condițiile precizate în prescripțiile în vigoare. Îndreptarea la rece este admisă numai dacă deformările nu depășesc valorile din standardele pentru laminate în vigoare.

7.2.3. Trasarea

Construcțiile metalice se vor executa conform detaliilor din proiect, folosind tehnologia proprie fiecărui atelier specializat.

Trasarea se va executa cu precizie de ± 1.00 mm dacă în proiect nu se prevede o precizie mai mare. Nu se admite acumularea mai multor toleranțe pe aceeași linie de cotare.

Trasarea se efectuează cu instrumente verificate și comparate cu etaloanele de control verificate oficial sau cu instalații speciale. Pe sabloane se scriu : simbolul lucrării, numărul desenului, poziția pieselor, diametrul gaurilor, numărul pieselor aceleasi, etc.

La stabilirea cotelor din trasare și debitare a materialelor se va ține seama ca valorile cotelor din proiect să fie cele finale, care trebuie realizate după încheierea întregului proces

tehnologic de uzinare. Orientarea pieselor fata de directia de laminare poate fi oricare, daca in proiect nu se prevede altfel.

Dupa trasare, înainte de executarea taierii se va marca prin poansonare pe fiecare piesa trasata sarja din care face parte tabla. De asemenea, piesele vor fi marcate prin vopsire (sau poansonare) cu numarul de pozitie al piesei conform proiectului sau planului de operatii. Verificarea executarii corecte a marcajului pe piese va fi efectuata prin sondaj de organul AQ, trasatorul nefiind scutit de raspundere.

7.2.4. Prelucrarea laminatelor

Taierea pieselor se face cu foarfeca, cu fierastraul, cu flacara de oxigen sau cu laser folosindu-se cu precadere taierea mecanizata. Nu se admite taierile si prelucrările cu arcul electric.

Racordările sau degajările circulare care sunt prevazute în proiect se vor executa obligatoriu numai prin gaurire cu burghiul sau prin taiere cu suflai axial cu compas.

La piesele debitate sau prelucrate cu flacara, la care nu se mai fac prelucrări ale muchiilor, este obligatoriu sa se curete crusta de zgura care se formeaza la partea inferioara a taieturii.

Prelucrarea muchiilor (sanfrenarea) pieselor ce trebuie îmbinate prin sudura este obligatorie si se va executa conform procesului tehnologic de executie.

Prelucrarea muchiilor se poate executa atât cu mijloace mecanice (ex, prin aschiere) cât si mecanizat cu flacara de oxigaz. Dupa sanfrenarea cu flacara este obligatorie polizarea muchiilor sanfrenate pe o adancime de minim 2 mm. **Nu se admite prelucrarea muchiilor manual cu flacara de oxigaz.**

Suprafetele taieturilor executate cu stanta sau flacara se prelucreaza prin aschiere pe o adancime de 2 – 3 mm. Se excepteaza marginile libere ale guseelor ori rigidizarilor. Marginile taieturilor executate cu flacara, foarfeca sau laser nu mai necesita prelucrarea prin aschiere, daca prin sudare se topesc complet sau daca se asigura taierii clasa de calitate 1.2.1 conform SR EN ISO 9013 – 1998.

O eventuala preincalzire a laminatelor inainte de taiere se va face conform prevederilor procesului tehnologic de uzinare. Crestaturile, neregularitatile sau fisurile fine rezultate dintr-o prelucrare defectuasa cu oxigen, se inlatura prin daltuire, polizare sau rabotare. Daltuirea sau polizarea se executa cu o panta de 1 : 10 fata de suprafata taieturii sau prin incarcare cu sudura, cu respectarea tehnologiei de sudare si acordul proiectantului.

Piesele al caror contur prezinta unghiuri intrande se gauresc in prealabil in varful unghiului cu un burghiu avand diametrul de minim 25 mm. In cazul taierii cu o masina de copiat, la unghiurile intrande trebuie asigurata o racordare cu diametrul de minim 25 mm, urmata de polizare.

Pe fiecare piesa taiata dintr-o tabla se va aplica un marcaj prin vopsire si poansonare, prin care se noteaza :

- numarul piesei conform marcii din desenele de executie si eventual indicativul elementului la care se foloseste ;
- marca si clasa de calitate a tablei;
- numarul lotului din care provine.

Tipul imbinarii trebuie prevazut in proiect. Uzina trebuie sa examineze aceste tipuri si sa faca proiectantului propuneri de modificari, daca prin acestea se usureaza executia, fara a modifica calitatea cusaturii. Geometria rosturilor (unghiul, marimea muchiilor netesite, deschiderea rosturilor, etc.) ca si forma prelucrarii muchiilor in vederea sudarii se alege de uzina functie de tipul imbinarii prevazute in proiect, de procedeul de sudare folosit si de grosimea pieselor, tinand seama de prevederile din SR EN ISO 9692-1/2004 pentru sudarea cu arc electric invelit. Aceste forme trebuie prevazute in tehnologia de sudare intocmita de uzina.

Toate piesele care în urma procesului de taiere cu flacara au suferit deformatii mai mari decât cele indicate în prezentul Caiet de sarcini vor fi supuse îndreptarii. Indreptarea se va putea face la laminorul de planat sau prin încălzire locala. Temperatura tablei în zonele încălzite local va fi de cca. 600° C. Ea va fi obligatoriu controlata.

In cazul îndreptarii prin încălzire locala se interzice racirea fortata a zonelor încălzite (de exemplu cu jet de apa sau aer).

Gaurirea se face dupa operatiile de îndreptare si sudare. Ea se poate face si înaintea acestor operatii daca se asigura conditiile de calitate si coincidenta gaurilor din piesele care se suprapun.

Dimensiunile pieselor taiate trebuie astfel realizate încât dupa sudarea definitiva sa nu se depaseasca abaterile admise.

7.2.5.- Controlul calitatii dupa debitare, îndreptare si prelucrarea muchiilor.

Organul AQ are obligatia sa verifice urmatoarele:

- existenta pe piese a marcajului corect si vizibil;
- dimensiunile pieselor debitate în limitele tolerantelor;
- curatirea completa a crustei de zgura, care se formeaza pe partea inferioara a taieturii;
- planeitatea suprafetelor si rectilinitatea marginilor pieselor dupa îndreptare, în limitele tolerantelor;

- executia corecta a sanfrenului la piesele ce necesita aceasta prelucrare.

Nu se admite trecerea la alte operatii a pieselor care:

- sunt necorespunzatoare dimensional;
- nu au marcajul corect si vizibil;
- prezinta defecte de taiere ce nu pot fi remediate.

7.2.6. Asamblarea. Operatii premergatoare asamblarii.

Piesele care urmeaza a fi asamblate trebuie sa aiba suprafetele uscate si curate. Se interzice asamblarea pieselor ude, acoperite cu gheata, unsoare, noroi, rugina etc. prezentând exfolieri.

Marginile pieselor care se sudeaza vor fi polizate pe o latime de 20 - 30 mm pe ambele fete pentru îndepartarea completa a tunderului si ruginii.

Piesele care prezinta muscaturi rezultate prin oprirea accidentala a procesului de taiere cu flacara, vor fi remediate înainte de asamblare .

7.2.7. Asamblarea pieselor în vederea sudarii (asamblare provizorie)

Asamblarea pieselor se va executa cu ajutorul dispozitivelor de asamblare, sudare. Constructia acestor dispozitive trebuie sa asigure precizia de asamblare a pieselor in limitele tolerantelor admise de prezentul Caiet de sarcini si sa nu împiedice deformarea libera a pieselor precum si executarea lucrarilor de sudare în bune conditii.

La asamblare nu se admite prinderea cu sudura pe suprafetele tablelor a dispozitivelor de tragere.

Asamblarea în vederea sudarii automate sub flux a îmbinarilor cap la cap se poate face direct pe dispozitivul de sudare sub flux cu strângere electromagnetica.

În perna se va pune flux de aceeași calitate cu cel întrebuințat la sudarea otelului respectiv. Fluxul va trebui să îndeplinească condițiile prevăzute. Nu se admite folosirea în perne a unui strat de umplere a pernei de alta calitate și depunerea numai la suprafața a unui strat redus ca grosime din fluxul cu care se sudează.

Asamblarea trebuie făcută astfel ca după sudarea definitivă să rezulte subansamble cu dimensiuni corecte. Eventualele abateri la asamblarea pentru sudare trebuie să se încadreze în cele prevăzute în acest Caiet de sarcini.

Neregularitățile și deformările locale pe care le prezintă o piesă și care depășesc pe cele prevăzute în acest Caiet de sarcini, trebuie să fie înlăturate prin prelucrare, realizându-se racordarea lină de la porțiunea prelucrată la cea neprelucrată.

La asamblare toleranțele sunt cele din STAS 767 / 0 - 88.

7.2.8. Controlul calitatii dupa asamblarea si prinderea provizorie

Înainte de operația de sudare, se vor verifica toate dimensiunile subansamblelor.

Se vor controla toate prinderile de sudură (haftuirile). Acestea vor fi controlate de organul AQ din schimbul respectiv. Se va proceda la examinarea amanunțită a fiecărei prinderi, folosind în acest scop lampi electrice și lupe cu o putere de mărire de 2,5 ori.

Dacă se constată fisuri în cordoanele de prindere a unor îmbinări cap la cap, se vor îndepărta complet cordoanele de prindere fisurate, prin craituire arc-aer, urmată de o polizare până la îndepărtarea completă a urmelor lăuate de arcul electric (de la craituire) pe materialul de bază.

În cazul unor fisuri în cordoanele de prindere a unor îmbinări de colț acestea se vor elimina prin polizare sau craituire mecanică (se elimină complet cordoanele cu fisuri). Curățirea mecanică va fi urmată obligatoriu de polizare.

După polizarea porțiunilor în care au existat haftuiri cu fisuri este obligatoriu să se facă un control amanunțit a acestor zone atât vizual cât și cu lichide penetrante.

7.2.9 Sudarea subansamblelor metalice

7.2.9.1. Generalitati

Executarea unor îmbinări sudate de bună calitate este conditionată de:

- folosirea unor laminate de bună calitate lipsite de defecte ca: stratificări, suprapuneri, sufluri, fisuri, incluziuni;
- curățirea de impurități (grasimi, vopsea, rugina etc.) a laminatelor în zona îmbinării;
- uscarea zonelor din table pe care se aplică sudarea;

- folosirea unor materiale de adaos (electrozi, sârma, flux) corespunzătoare materialului de baza ce se sudează;
- respectarea la stabilirea regimului de sudare a energiei liniare minime de sudare prescrisă pentru fiecare tip de îmbinare ;
- sudarea în plan orizontal a îmbinarilor cap la cap, respectiv sudarea în jgheab a îmbinarilor de colt;
- sudarea în stare nerigidizată a îmbinarilor pentru evitarea concentrării tensiunilor, prin folosirea unei ordini de asamblare și sudare corecte.

Sudarea subansamblelor metalice se va executa în hale închise la o temperatură de minim + 5°C. Locurile de muncă vor trebui să fie lipsite de curenți permanenți de aer care ar influența asupra calității sudurilor.

Dacă din anumite motive este necesar să se execute în aer liber unele îmbinări manuale, de lungime mică, aceasta se va efectua sub directă îndrumare a inginerului sudor al secției. Vor trebui luate măsuri speciale pentru protejarea locului de sudare și al sudorului, de vânt, ploaie, zăpadă, care ar împiedica buna execuție a lucrărilor.

În aceste condiții sudarea pieselor metalice este admisă și la o temperatură sub + 5°C dar nu mai mică de - 5°C și numai pentru piese cu grosimi sub 24mm, executate din laminate de oțel cu cel mult 0,18%C. Înainte de sudare se vor încălzi muchiile pieselor ce se sudează la temperatura de 100 – 150°C.

Pentru piese cu grosimi mai mari de 24 mm și cu conținut în carbon mai mic de 0,18%, muchiile vor fi încălzite la o temperatură de 150-200°C. Racirea zonelor sudate se va efectua astfel ca temperatura de 100°C a pieselor să se stingă nu mai devreme de 30 min. de la temperatura sudării. Aceasta se poate realiza prin protejarea zonelor sudate cu plăci de azbest sau prin micșorarea vitezei de racire folosind flacăra gaz-aer. Personalul care se ocupă cu racirea lentă a îmbinarilor sudate va fi special instruit.

La sudare se vor folosi electrozi, care se vor usca obligatoriu la o temperatură de 250 – 300°C timp de minim 1 ora.

Port-electrozii (clestii), cablurile și modul de realizare a contactului de masă vor corespunde prevederilor .

Utilajul folosit la sudarea automată și semiautomată trebuie să asigure stabilitatea regimurilor de sudare fixate în proiectul procesului tehnologic, cu următoarele toleranțe:

- la viteza de sudare $\pm 10\%$;
- la intensitatea curentului de sudare $\pm 3\%$;
- la tensiunea arcului voltaic $\pm 5\%$.

Unele oscilații izolate de scurtă durată ale aparatelor de măsurat nu vor fi considerate ca o nerespectare a regimului stabilit, dacă aceste oscilații nu au un caracter periodic și nu dau naștere la daune la calitatea cordoanelor de sudură executate.

7.2.9.2. Operații premergătoare sudării.

Regimurile de sudare se stabilesc în uzina de către laboratorul de sudură, pe baza de încercări. Scopul stabilirii unui regim de sudură normal, este obținerea unei calități bune a îmbinarilor sudate. Îndeosebi se urmărește:

- realizarea caracteristicilor mecanice corespunzătoare;
- patrunderea corespunzătoare în materialul de bază;

- patrunderea la radacina;
- lipsa defectelor (fisuri, pori, incluziuni, etc.).

La stabilirea regimului de sudare se va avea în vedere modul de prelucrare a marginilor recomandate pentru sudura manuala si pentru sudura automata. Incercarile pentru stabilirea regimului de sudare trebuie sa se faca pe piese care nu mai folosesc ulterior însa cu material de baza si de adaos de aceeași calitate cu cele care se folosesc la sudarea subansamblelor metalice.

Regimurile stabilite se mentin atâta timp cât nu se schimba unul din factorii: marca materialului de baza, marcile materialelor de adaos, procedeele de sudare.

Laboratorul de sudura va comunica sectorului de sudura si serviciului AQ regimul optim de sudura pentru fiecare tip de cordon.

Toate sudurile manuale, automate si semiautomate se executa cu folosirea placutelor terminale.

Pentru îmbinari de colt se vor prevedea, la ambele capete ale cordonului, placute terminale în forma de T.

Pentru îmbinările cap la cap se vor aseza, la ambele capete ale cordonului placute terminale. Placutele terminale vor fi sanfrenate la fel cu piesele ce se îmbina.

În cazurile în care nu este posibila asezarea placutelor terminale trebuie sa se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudura.

Dupa terminarea operatiilor de sudare, placutele terminale trebuie îndepartate iar capetele codoanelor se vor prelucra. Îndepartarea placutelor terminale se va face numai prin taierea cu flacara. Nu se admite îndepartarea lor prin lovire. Pentru efectuarea încercarilor mecanice necesare controlului calitativ al îmbinării respective se vor executa placi de proba din material de baza de aceeași calitate cu cel al pieselor ce trebuie sudate, având aceleasi grosimi cu muchiile prelucrate în acelasi mod.

Îmbinările cap la cap la care se vor folosi placi de proba pentru încercari mecanice se stabilesc de comun acord între proiectant si furnizor.

Placile pentru probe vor avea poansonat pe ele un numar pentru a putea indentifica locul unde au fost extrase, numar care va corespunde cu cel din procesul tehnologic.

Placile de proba se vor suda în același conditii în care se executa îmbinarea si de catre acelasi sudor, care își va imprima poansonul pe placa.

7.2.9.3. Controlul subansamblelor înainte sudarii.

Înainte de sudare fiecare îmbinare va fi controlata de catre maestrul din schimbul respectiv si de catre organul AQ.

Nu se va permite începerea sudarii daca:

- fiecare piesa a subansamlului nu are marcat numarul sarjei si numarul pozitiei sale din planul de operatii;
- ansamblurile si prinderile nu corespund cu planurile de executie, cu prevederile procesului tehnologic si cu indicatiile din prezentul Caiet;
- sunt depasite tolerantele de prelucrare, sanfrenare sau asamblare, specificate în prezentul Caiet;
- muchiile care se sudeaza si zonele invecinate nu sunt curate. Se va verifica si curatirea zgurii hafturilor;

- placutele terminale nu sunt bine asezate sau au dimensiuni mai mici decât cele indicate în procesul tehnologic;
- rosturile au local abateri mai mari decât cele admise;
- îmbinarile cap la cap ale pieselor ce se assemblează și care au fost sudate înainte de asamblare nu au fost controlate sau nu corespund clasei de calitate prescrisă.

Rosturile mai mari ca cele admise trebuie micșorate înainte de începerea operației de sudare a îmbinarilor respective. Aproximarea pieselor se va face prin tăierea hafturilor. Dacă micșorarea rosturilor nu se poate realiza prin apropierea pieselor, este necesar să se facă încărcarea lor prin sudură. Nu se admite sub nici un motiv introducerea în rost a unor adaosuri formate din sârma, electrozi, etc.

7.2.9.4. Sudarea propriu-zisă

Se interzice amorsarea arcului electric pe suprafețele ce nu se acopera ulterior cu sudură. Se vor lua măsuri să nu se producă deteriorări ale pieselor prin stropiri de metal topit.

Se interzice răcirea forțată a sudurilor. Zgura de sudură se va îndepărta numai după răcirea normală a acestora. La sudarea automată și semiautomată, îndepărtarea fluxului trebuie să se facă la o distanță de cel puțin 1 m de arc voltaic.

La sudurile cap la cap, înainte de sudarea pe față a doua, rădăcina primei suduri se va curăța prin craituirea mecanică sau prin procedeul arc-aer până se obține o suprafață metalică curată. În cazul folosirii procedurii aer-arc este obligatoriu să se polizeze suprafețele rostului până la îndepărtarea completă a materialului ars.

Sudurile de prindere (haftuire) se acopera întodeauna complet cu cordonul propriu-zis pentru a evita suprapunerea mai multor cratere de încheiere. În acest scop primul strat va începe întodeauna de la sudura de prindere pentru a putea acoperi complet eventualele cratere, realizându-se cordoane fără îngrosări bruste în dreptul hafturilor.

Sudarea va începe și se va termina obligatoriu pe placutele terminale. Straturile de sudură se vor depune unul după altul fără ca zona îmbinării să se racească. Totuși temperatura stratului depus anterior nu va depăși 200°C. (La îmbinarile scurte, se va lăsa pentru răcire un timp de 5-6 minute între două straturi succesive de sudură).

7.2.9.5. Sudarea manuală.

Electrozii pentru sudură manuală se vor alege în funcție de marca oțelului.

Se vor avea în vedere următoarele:

- În timpul sudării, arc electric se menține cât mai scurt, efectuând mici pendulări perpendiculare la direcția de sudare. Se interzice efectuarea unor pendulări mari, prin care la fiecare strat depus să se acopere întregul rost de sudare. Ultimul strat se va putea executa cu acoperirea întregului rost;
- La îmbinări de colț sensul de sudare se va păstra de regulă de la mijlocul subansamblului către capete. Se recomandă ca sudurile de colț lungi să fie executate simultan de doi sudori începând de la mijloc spre capete;

- La stabilirea regimului de sudare se va avea în vedere alegerea diametrelor de electrozi astfel ca sa se asigure o patrundere buna la radacina îmbinarii;
- Sudarea manuala a îmbinarilor cap la cap se va executa de preferinta în plan orizontal;
- Numarul de straturi la îmbinarile cap la cap se va stabili prin procesul tehnologic si va fi în functie de marca otelului.
- Fiecare strat de sudura la îmbinarile cap la cap se va depune în mod obligatoriu de la un capat spre celalalt. Nu se admite sudarea de la cele doua capete spre centru.
- Fiecare strat se va depune în sens invers celui parcurs pentru depunerea stratului precedent.

7.2.9.6. Sudarea automata.

Materialele de adaos (sârma, flux) sa îndeplineasca conditiile prevazute de prescriptiile în vigoare.

Ingrosarile rezultate la începerea si încheierea cordoanelor se vor netezi prin polizare (în cazul când nu a fost posibila asezarea pe placute la capetele sudurilor).

Sudarea automata a îmbinarilor de colt se va executa orizontal în jgheab, asigurându-se patrunderea necesara.

La depunerea unui strat de sudura trebuie sa se asigure executia stratului respectiv fara a fi necesara întreruperea procesului de sudare.

Daca în mod accidental se întrerupe procesul de sudare al unui strat, el se va relua în mod obligatoriu în acelasi sens si cât mai repede.

La fiecare cordon de sudura de rezistenta sudorul trebuie sa imprime poansonul sau pe metalul de baza în locuri vizibile la circa 50 mm distanta de axul cusaturii si anume la mijlocul lungimii la cordoane de 1 m si de la început si sfârșit la cordoane mai lungi de 1 m.

Sudurile se vor executa fara pori, incluziuni, lipsuri de topire etc. Suprafata cusaturilor trebuie sa fie cât mai neteda si uniforma. Se vor evita crestaturile de topire de la marginile cordoanelor de sudura iar craterele se vor completa cu sudura. Nu se admite matarea sudurilor.

Toate cordoanele de sudura se vor executa cu dimensiunile prevazute în procesul tehnologic în conformitate cu proiectul de executie

7.2.9.7. Controlul operatiilor de sudare si a îmbinarilor sudate.

Controlul operatiilor de sudare si a îmbinarilor sudate se executa în fazele principale ale procesului de sudare, dupa cum urmeaza:

Controlul materialelor de adaos - acestea vor trebui sa corespunda prescriptiilor standardelor si normativelor în vigoare. În timpul executiei se va urmări folosirea corecta a materialelor de adaos, pastrarea si uscarea lor în bune conditii. Materialele necorespunzatoare sau cele care prezinta dubii nu vor fi folosite la sudare.

Controlul procesului de sudare - în timpul procesului de sudare se va verifica respectarea întocmai a prescriptiilor din procesul tehnologic si proiectul de executie. Se va verifica respectarea aplicarii corecte a procedeelor indicate, a ordinei de asamblare si sudare, a regimului de sudare.

Cordoanele de sudura se vor verifica:

- între straturi vizual, cu lupa, iar în caz de dubii si cu lichide penetrante;

- cordonale finale- vizual, cu lupa , cu lichide penetrante (în caz de dubii) si cu instrumente de masurat.

7.2.9.8. Prelucrarea după sudare.

Dupa sudare, cordonale de sudura se vor prelucra conform indicatiilor din proiect si procesul tehnologic.

Prelucrarea se va face în general prin polizare sau aschiere urmata de polizare. Rizurile rezultate din polizare vor fi paralele in directia efortului în piesa respectiva. Este interzisa prelucrarea finala perpendicular pe directia efortului.

7.2.9.9. Conditii de calitate ale pieselor, elementelor, subansamblelor si cusaturilor sudate

a) Abateri dimensionale ale pieselor elementelor si subansamblelor sudate.

Dimensiunile specificate pe desenele de executie corespund temperaturii de + 20°C.

Pentru masuratori facute la alte temperaturi se vor face corecturile necesare, coeficientul de dilatare termica liniara fiind $\alpha = 12 \times 10^{-6}$.

Abaterile limita de la forma si dimensiunile pieselor si subansamblelor sudate sunt cele specificate in STAS 767/0 -88 pct. 2.3.1 ... 2.3.5 si anume tabelele 1, 2 si 3, cu urmatoarele limitari si precizari :

- abateri limita la lungimea pieselor secundare : +2 ... -4 mm
- abateri limita la lungimea grinzilor principale :
 - pana la deschideri de 9 m inclusiv : +0 ... -4 mm
 - la deschideri mai mari de 9 m : +0 ... -6 mm
- abateri limita la stalpi frezati (cu lungimea între 4, 5 si 9 m) : ± 2 mm.
- abateri limita la stalpi cu capetele nefrezate, insa prelucrate pentru sudare : +2 .. -4 mm.

Lungimile de la punctele de mai sus se inteleg masurate între fetele exterioare prelucrate ale sudurilor, care vor avea formele si dimensiunile din SR EN ISO 9692-1/2004 sau din procesele tehnologice, cu tolerantele prescrise in acestea.

Daca lungimile rezulta mai mari, ele se vor prelucra cu discuri abrazive, iar daca rezulta mai mici, se va proceda conform pct. 4.7.1.4. d si art. 2.3.5.2 din STAS 767/0 -88.

- inclinarea limita Δ_1 a talpii superioare a grinzilor dublu T conform numarului 1 din tabel 1 din STAS 767/0-88 ;

- pe portiunea pe care se sudeaza placile cutate sau in dreptul imbinarilor cu alte

piese asezate deasupra:

$$\Delta_{\max} = 0,005 B \text{ dar cel mult } 1 \text{ mm};$$

in celelalte portiuni ale grinzilor : $B/40$ dar cel mult 5 mm.

- deformatia limita in ciuperca Δ_1 , conform numarului 2 din tabel B

- pe portiunile pe care se sudeaza gujoanele sau in locurile de imbinare cu alte

piese pozitionate deasupra elementului :

$\Delta_1 \leq 0,005 C$ dar cel mult 1 mm;
in celelalte portiuni ale grinzilor : 0,025 B dar cel mult 5 mm.

Pentru a respecta toleranta la deformarea "in ciuperca" se recomanda ca talpile superioare ale grinzilor principale sa fie predeformate invers la rece, inainte de sudare.

In vederea realizarii corespunzatoare a rosturilor de montaj intre subansamble si tronsoane, abaterile la inaltimea si latimea acestora pe zonele de montaj : conform numarului 13 si 14 din tabel B : +2 ... -3 mm.

Exceptie fac distantele dintre fetele interioare ale stalpilor intre care se monteaza grinzi fara rosturi in lungul lor, care trebuie sa fie de cel mult ± 2 mm; aceste tolerante trebuiesc respectate pe inaltimea pe care se face imbinarea intre stalpi si grinzi.

Pentru restul abaterilor limita se respecta prevederile din tabelul 3.a, iar pentru tolerantele de aliniere cele din SR EN ISO 13920 – 1998.

b) Conditii de calitate ale cusaturilor sudate.

Indiferent de tipul imbinarilor si forma cusaturilor, calitatea cusaturilor sudate se verifica dimensional, vizual prin examinare exterioara si cu lupa, prin ciocanire, cu lichide penetrante, exceptional si prin sfredelire.

Cusaturile cap la cap avand nivelul B de acceptare al sudurilor sau la acelea indicate in planul de radiografiere, calitatea cusaturilor se verifica si prin metode nedistructive (cu radiatii penetrante sau mixte si cu ultrasunete).

Conditile de calitate pentru taierea marginilor si prelucrarea rosturilor, corespunzatoare claselor de calitate din proiect, sunt cele din tabelul 3 din Normativul C 150 -99.

Nivelurile de acceptare a defectelor in imbinarile sudate sunt cele din Tabelul 6 din Normativul C 150 -99 pentru cusaturi cap la cap si de colt.

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

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..

7.2.9.10. Controlul calitatii.

Controlul de calitate al subansamblurilor si al imbinarilor lor sudate se face de catre organele competente ale furnizorului.

Controlul se va face vizual si prin masuratori dimensionale.

La acest control nu trebuie depasite tolerantele admisibile din STAS 767/0 –88.

Se va da o deosebita atentie la respectarea tolerantelor în locurile de imbinare cu alte elemente.

Furnizorul lucrarilor va face prin sondaj încercari la rupere pe epruvete din materialul de baza folosit (otelul) si încercari pe epruvete sudate, conform SR EN 895/1997 .

7.2.9.11. Remedierea defectelor.

Remedierile defectelor constatate pe fiecare faza de executie sau la controlul final al unui subansamblu, in vederea aducerii la forma si dimensiunile din proiect sau a realizarii clasei de calitate a cusaturilor sudate prevazute in proiect sau in procesele tehnologice de sudare se stabilesc de inginerul sudor al uzinei responsabil cu lucrarea.

In cazul aparitiei mai frecvente a unor defecte neadmise, uzina impreuna cu organul de supraveghere vor stabili cauzele lor si vor propune solutii de remediere care vor fi analizate si avizate de comisia ISIM si proiectant. Defectele din cusaturile greu accesibile se remediază pe baza unei tehnologii de remediere ce urmeaza sa fie stabilita de inginerul sudor, tinand seama si de prevederile prezentului caiet de sarcini si Normativul C 150 -99.

Tehnologia va fi avizata, iar executarea lucrarilor se va face sub conducerea si supravegherea directa a inginerului sudor.

Se admit slefuiri locale ale cusaturilor marginale si urmelor de amorsare a arcului electric, care nu depasesc 5 % din grosimea pieselor sudate.

Crestaturile marginale, denivelari mai mari sub cota sau cratere neumplute mai adanci se vor poliza si umple cu sudura, trecerile de la sudura la materialul de baza urmand sa fie racordate lin si netezite prin polizare in directia eforturilor principale.

Se interzice lasarea unor denivelari mari sau rizuri perpendiculare pe directia eforturilor.

Remedierea porilor izolati sau a incluziunilor izolate, avand dimensiuni mai mari ca cele admise se face prin excavare cu pereti inclinati de 1/20 ... 1/50 si apoi resudare.

Remedierile defectelor interioare ca incluziuni, nepatrunderi, etc. din cusaturile sudate se fac prin inlaturarea portiunii cu defecte si resudare.

Inlaturarea acestor portiuni se poate face prin :

- polizare sau taiere cu discuri abrazive;
- rabotare;
- daltuire sau craituire cu dalta pneumatica;
- taiere prin procedeul arc - aer.

Dupa indepartarea portiunii cu defect, locul se polizeaza si se examineaza cu ochiul liber si cu lupa, de maestru, inginer sudor pentru a se convinge ca intregul defect a fost eliminat, dupa care se face resudarea portiunii excavate.

Tehnologia de resudare care trebuie sa asigure deformatii si tensiuni interne minime, se stabileste de inginerul sudor.

Dupa resudare, locul se curata de zgura si se examineaza din nou pentru a exista convingerea ca lucrarea a fost corect executata.

In cazul cusaturilor cap la cap, radiografiate initial, se face o noua radiografie sau o examinare cu ultrasunete pentru a exista siguranta ca defectul a fost complet eliminat.

Racordarea sudurii de remediere cu metalul de baza si cusatura initiala se face prin polizare.

Nu se admit mai mult de doua remedieri in același loc.

Toate remedierile se insemna cu vopsea pe piesa remediata si se trec in "fisele de urmarire a executiei".

Tehnologiile de îndreptare a pieselor deformate prin sudare sau alte cauze, peste toleranțele admise, se stabilesc de inginerul sudor și se execută sub supravegherea și răspunderea acestuia.

În general îndreptarea se face la cald la temperaturi controlate în jur de 600°C și prin presare usoară. Se interzice îndreptarea la temperaturi la cald - albastru (200° 300°C) sau prin ciocanire.

În cazul îndreptării de piese și subansamble, locurile îndreptate se marchează pe piese și se notează în fișierele de urmărire a execuției.

7.2.9.12. Marcare.

Fiecare subansamblu sau elemente de construcție gata de a fi expediat la șantier, se va marca cu vopsea rezistentă la intemperii.

Subansamblele sau elementele construcțiilor metalice vor avea notate:

- tipul elementului - conform denumirii din proiect;
- numărul de ordine de fabricație (numerotat de la 1 la numărul total);
- poziția piesei sau subansamblului în ansamblul piesei (stânga, dreapta, centrală, marginală).

Pentru piesele mici care se livrează detașate se va nota tipul elementului, numărul de poziție al piesei (în extrasul de laminate) și eventual planșa cu detalii.

7.2.9.13. Preasamblarea.

Fiecare parte de obiect va fi preasamblată în uzină, se va verifica colinearitatea barelor, respectarea toleranțelor de asamblare, se va marca și apoi se va expedia după dezasamblare și coletare.

La coletare se va ține seama de gabaritele de transport CF sau AUTO.

7.2.9.14. Certificat de calitate.

Pentru fiecare piesă sau subansamblu care părăsește uzina, se va elibera un certificat de calitate care să ateste că subansamblu este calitativ și dimensional corespunzător proiectului și Caietului de sarcini.

Nu se va primi nici un subansamblu fără să fie însoțit de certificatul de calitate respectiv.

7.2.9.15. Depozitare și transport.

Depozitarea și transportul subansamblelor sau a pieselor detașate finite, se va face atât la uzină cât și în drum spre șantier, în așa fel încât acestea să nu se deformeze, apa să nu stagneze pe piesele metalice iar partile neprotejate prin vopsire să fie aparate de rugina.

7.2.9.16. Protecția construcțiilor metalice contra coroziunii.

Pregătirea suprafețelor pentru vopsire cuprinde:

- îndepărtarea mizeriei prin periere cu peria de sarma, spalare cu apa, stergerea cu carpe, bumbac, calti, uecarea cu aer cald;
- îndepărtarea grasimilor, uleiurilor prin degresare;
- pregătirea sudurilor prin polizare, frezare, etc.;
- îndepărtarea oxizilor și a tunderului prin procedee mecanice (polizare, sablare);
- îndepărtarea micilor defecte de suprafață (porozități, denivelări) prin acoperire cu sudura slefuire,

Protejarea suprafețelor metalice se face imediat după pregătirea suprafețelor și nu trebuie să depășească 3 ore de la terminarea curățirii fiecărei porțiuni de suprafață a elementului care se protejează.

În uzina se execută grunduirea elementelor metalice cu două straturi de grund.

Nu se vopsesc și nu se protejează cu alte produse suprafețele și gaurile îmbinărilor cu buloane, suprafețele din vecinătatea îmbinărilor de montare prin sudură.

După terminarea montării se aplică ultimul strat exterior de vopsea.

7.3. Construcția metalică. Execuția pe santier.

7.3.1. Asamblarea și montajul construcțiilor metalice confecționate în uzina.

Pentru transportul, manipularea și depozitarea subansamblurilor și confecțiilor, se vor respecta indicațiile de la cap.2.

Furnizorul lucrărilor de montaj nu va recepționa construcțiile metalice confecționate în uzina decât numai dacă sunt însoțite de un certificat de calitate.

Organele de control tehnic ale furnizorului vor verifica prin sondaj calitatea pieselor metalice confecționate în uzina și respectarea proiectului, prezentului Caiet de sarcini și reglementările tehnice în vigoare.

Înainte de asamblarea subansamblurilor vor fi verificate.

În afara depozitului, în imediată apropiere a locului de montare se vor amenaja platforme pentru lucrările de pregătire în vederea montării.

Procesul tehnologic de asamblare și sudare a tronsoanelor pe santier va fi stabilit de organele tehnice ale furnizorului, în conformitate cu proiectul și Caietul de sarcini.

7.3.2. Sudorii.

Sudorii care execută îmbinarea tronsoanelor pe santier, sudurile de montaj, vor trebui scolarizați și instruiți și apoi supuși unor probe practice executate în poziția în care vor suda pe santier după care vor fi autorizați să execute numai acele cordoane de sudură pentru care au dovedit însușirea cunoștințelor teoretice și practice.

Autorizarea se va face pe baza Instrucțiunilor ISCIR în vigoare de către serviciul tehnic al furnizorului și se va consemna în scris.

Fiecare sudor autorizat va avea un poanson cu un număr înregistrat la AQ, cu care va marca fiecare cordon de sudură executat de el.

Nu se admite a se folosi la execuția lucrărilor de sudare a sudorilor neautorizați sau care să nu folosească poansonul de marcat.

7.3.3. Sudura.

La executia cordoanelor de sudura pe santier, se vor respecta conditiile din prezentul Caiet de sarcini.

Sudurile 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.

Sudurile cap la cap:

- Trebuie verificată poziția sudurilor cap la cap utilizate la înădări 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.

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

7.3.4. Imbinari cu suruburi.

Imbinarile cu suruburi IP se executa conform prevederilor din "Instructiunile tehnice C133-82". In prezentul proiect suruburile IP lucreaza la intindere in tija sau la presiune pe gaura. Gaurile sunt cu 2 mm mai mari fata de diametrul surubului.

Pretensionarea suruburilor se va face prin strangerea piulitelor la un moment egal cu 50% din momentul de strangere, pentru faza finala, moment de strangere indicat in C133-82.

Calitatea imbinarilor se controleaza prin masurarea momentelor de strangere cu cheia dinamometrica, si prin sondaj cu metada « unghiului de strangere », conform prevederilor din "Instructiuni tehnice " C 133-82.

Suprafetele pieselor care urmeaza sa fie in contact dupa realizarea imbinarii cu suruburi IP se protezeaza impotriva coroziunii la fel ca intraga constructie metalica (nu sunt necesare masuri speciale de finisare).

Executia imbinarilor cu suruburi IP se face numai cu lucratori atestati. Atestarea se refera atat la conducatorul lucrarii cat si la maestri, sef de echipa si muncitori calificati care executa astfel de imbinari.

7.3.5. Materiale.

Se vor folosi calitatile de otel specificate pe planse :

- OL 37.3 – SR EN 10025-1/2005 clasa I-a de calitate
- OL 52.3 - SR EN 10025-2/2004 clasa I-a de calitate

7.3.6. Tolerante.

Tolerantele la executia asamblarii elementelor de constructii la montaj sunt cele din STAS 767 / 0 – 88 si prezentul Caiet de sarcini.

7.3.7. Controlul executiei.

Furnizorul va asigura prin organe competente, controlul tehnic neînterupt al operatiunilor de asamblare si montaj si receptia asamblarii fiecarui subansamblu sau element, atât la sol cât si la montaj.

Controlul operatiunilor de asamblare si montaj se vor face vizual si prin masuratori dimensionale. Se vor verifica dimensiunile, forma si calitatea cordoanelor de sudura de la imbinarea fiecarui element, respectarea tolerantelor la asamblare si a celor de montaj .

Lucrarile de montaj si de sudare pe santier vor fi urmarite si receptionate, pe faze de executie, de un delegat permanent al clientului.

7.3.8. Caietul de evidenta a montajului constructiilor metalice.

Furnizorul lucrarilor este obligat sa întocmeasca si sa tina la zi, "Caietul de evidenta a constructiilor metalice". Este preferabil ca acest caiet sa fie întocmit de o singura persoana .

Acest caiet este o piesa indispensabila pentru operatiunea de receptie partiala sau totala a lucrarii.

Se atrage atentia ca proiectantul nu va semna nici un act de receptie daca acest caiet nu este completat cu toate datele necesare, pentru toate acele parti de lucrare care se receptioneaza.

Dupa receptie acest caiet va fi predat Clientului care îl va pastra anexat la "Cartea Constructiei".

7.4. Receptia lucrarilor de constructii.

La receptia lucrarilor de constructii se vor verifica: corectitudinea executarii îmbinarilor sudate, precum si corectitudinea asamblarii tronsoanelor metalice pe santier.

Se va verifica corectitudinea executarii protectiei anticorozive la constructiile metalice.

7.5. Dispozitii finale.

In timpul executiei lucrarii se vor retine toate documentele necesare întocmirii cartii constructiei, respectiv: proiectul care a stat la baza executiei, dispozitiile de santier emise pe parcursul executarii lucrarii, procesele verbale de receptie calitativa si de lucrari ascunse întocmite pe parcursul executiei, precum si certificatele de calitate ale materialelor folosite, buletine de încercari, etc.

Eventualele remedieri necesare, se vor executa numai cu avizul sau sprijinul proiectantului.

7.6. Intretinerea constructiei.

In timpul exploatarei, beneficiarul va urmari ca elementele constructiilor sa nu fie încarcate peste limitele admise în proiect.

Periodic se va face o verificare tehnica a starii constructiei. Dupa evenimente cu caracter exceptional (cutremure, incendii, explozii, avarii datorate procesului de exploatare, etc.) se va face în mod obligatoriu verificarea starii tehnice a constructiei.

7.7 Anexa 1.Prescriptii generale de executie pentru subansamble sudate din otel carbon, slab aliate.

a) Constructiile sau elementele de constructii aferente utilajelor si instalatiilor se executa cu respectarea prescriptiilor prevazute în STAS 767/0-1988 - Constructii din otel - Conditii tehnice generale de calitate .

b) La prelucrarile prin taiere, a elementelor componente ce se sudeaza, se va respecta: (în lipsa prevederilor din documentatie) clasa II A conform SR EN ISO 9013 : 2003 – Taiere termica. Clasificarea taierilor termice. Specificatii geometrice ale produselor si tolerante referitor la calitati.

c) Forma si dimensiunile rosturilor de sudura executate cu procedee de sudare manuala se vor încadra în prevederile SR EN ISO 9692-1/2004 - Sudarea cu arc electric cu electrod învelit, sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector si sudarea cu gaze prin topire. Pregatirea pieselor de îmbinat din otel.

d) Abaterile limita la dimensiunile fara toleranta ale îmbinarilor sudate se vor încadra în prevederile SR EN ISO 13920 : 1998 - Sudare. Tolerante generale pentru constructii sudate. Dimensiuni pentru lungimi si unghiuri. Forme si pozitii.

e) La executia îmbinarilor sudate se vor respecta prevederile SR EN ISO 15614-1/2004 - Specificatia si calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Partea 3 : Verificarea procedurii de sudare cu arc electric a otelurilor.

- Tipurile de îmbinări sudate prevazute în documentatie sunt obligatorii pentru executant.

- Materialul de aport va fi în conformitate cu cerintele tehnologice stabilite de catre executant si compatibil cu materialul de baza al subansamblelor.

- Stabilirea tehnologiei de sudare, alegerea electrozilor, proiectarea SDV-urilor pentru respectarea conditiilor din proiect si din actele normative specificate mai sus sunt sarcina executantului.

f) Calitatea îmbinarilor sudate va corespunde prevederilor din SR EN ISO 5817/2004 - Îmbinări sudate cu arc electric din oțel . Ghid pentru nivelurile de acceptare a defectelor.

g) Examinarea defectelor se va realiza prin metode nedistructive conform recomandarilor SR EN 12062:2001 – Examinari nedistructive ale imbinarilor sudate. Reguli generale pentru materiale metalice .

În lipsa specificatiilor din documentatie, îmbinările sudate vor fi examinate nedistructiv în functie de posibilitatile tehnologice ale executantului, prin una din metodele recomandate astfel:

- ***Controlul cu RX pentru 10 % din îmbinări, conform: SR EN 444 : 1996 - Examinari nedistructive. Principii generale pentru examinarea radiografica cu radiatii X si gama a materialelor metalice;***

- ***Controlul cu lichide penetrante pentru îmbinările critice (depistate pe cale optica - vizuala), în baza indicatiilor cuprinse în: SR EN 571 - 1 : 1999 - Examinari nedistructive. Examinari cu lichide penetrante. Partea 1 : Principii generale; SR EN 970 : 1999 - Examinari nedistructive ale îmbinarilor sudate prin topire. Examinare vizuala.***

7.8. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA COROZIUNII

Sistemul de protecție anticorozivă a confecțiilor metalice pentru structura de rezistență se va realiza în conformitate cu indicativului GP 111-2004 „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 111-2004.

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 anticorozivă specificat pentru restul construcției metalice.

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

Protecția anticorozivă a construcțiilor metalice se va face în conformitate cu exemplele din GP 111-2004, punctul 5.3.2 pentru clasa de coroziune C2, iar materialele pentru sistemul de protecție ales trebuie să fie agrementate de INCERC București, iar utilizarea lor se va face prin contactarea producătorului care va pune la dispoziția antreprenorului 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".

Clasa de agresivitate a mediului conform STAS 10128-1986 - *Protectia contra coroziunii a constructiilor supraterrane din otel. Clasificarea mediilor agresive*, este de 2 m – cu agresivitate medie. În conformitate cu SR ISO 9223 / 1996 și SR EN ISO 12944-2 /2002 la clasa de agresivitate 2m corespunde clasa de corozivitate C2.

Durata de viață a acoperirii anticorozive trebuie să fie de minim 15 ani ceea ce corespunde unei durabilități ridicate „R” conform paragraf 5.1.2. din GP 035-98. Nivelurile de performanță ale sistemelor de protecție anticorozivă vor fi în conformitate cu capitolul 4 Tabelul 4.2 din GP 035-98;

Aplicarea straturilor de acoperire prin vopsire se va face înainte de montarea elementelor de construcții. Se poate accepta ca ultimul strat să se aplice după montare. Se pot aplica înainte de montaj numai straturile de grund și cel puțin un strat de vopsea din componența sistemului de acoperire pe întreaga suprafață, iar pe zonele care se suprapun se va aplica numărul total de straturi ale sistemului de acoperire prin vopsire.

Suprafețele tuturor elementelor metalice se vor sabla la gradul 2 conform STAS 10166/1-77. Pregătirea suprafeței realizându-se în conformitate cu SR EN ISO 8501-1:2002, SR EN ISO 8504:2002, SR EN ISO 8504-2:2002 și SR EN ISO 8504-3:2002.

Pentru aplicarea sistemelor de acoperire prin vopsire trebuie să se creeze următoarele condiții de mediu ambiant :

- lipsa de praf;
- concentrație cât mai redusă a gazelor agresive;
- temperatura aerului și a piesei de protejat între 5 și 40°C dacă nu se specifică alte valori de către producătorul de materiale de protecție;
- umiditatea relativă a aerului sub 70 %, conform STAS 10702/1-83, dacă nu se specifică altfel de către producătorul de materiale.

Primul strat al sistemului de acoperire prin vopsire se va aplica după cel mult 3 ore de la pregătirea suprafețelor elementelor din oțel.

Straturile succesive ale sistemului de acoperire prin vopsire se vor aplica numai pe suprafețe curate, lipsite de apă, praf sau de impurități.

Fiecare strat al acoperirii trebuie să fie continuu, lipsit de încrețituri, bălci sau exfolieri, fisuri, neregularități.

Culoarea fiecărui strat trebuie să fie uniformă pe toată suprafața elementului și nuanța culorii trebuie să difere de la strat la strat pentru a permite verificarea numărului de straturi aplicat.

Numărul de straturi al sistemului de acoperire, aplicat pe suprafața pieselor din oțel trebuie să realizeze grosimea totală minimă prevăzută în proiect, inclusiv la colturi și muchii.

Cifra minimă de aderență admisă la sistemele de protecție prin vopsire este 2 pentru clasele de agresivitate 1 m și 2 m și 1 pentru clasele de agresivitate 3 m și 4 m. Aderenta se va determina conform SR EN ISO 2409: 2007 – *Vopsele si lacuri. Incercarea la caroi*.

7.8.1. Controlul calitatii lucrarilor.

Obligatiile si raspunderile unitatilor de proiectare si de constructii-montaj, în asigurarea calitatii constructiilor, sunt reglementate prin Legea nr.10/1995. In activitatea de control tehnic al calitatii se va respecta sistemul de evidenta stabilit prin reglementarile în vigoare.

7.9. STRÂNGEREA ȘURUBURULOR DE ÎNALTĂ REZISTENȚĂ.

Strângerea șuruburilor IP se va face în două faze, într-o singură fază, în conformitate cu prevederile din C133-82 "Instrucțiunile tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate". Vă transmitem atașat un tabel cu aceste valori care sunt în funcție de diametrul șurubului și grupa acestora.

Nr. crt.	Diametrul nominal	Grupa	Momentul final de strângere (daNm)	50% din momentul final de strângere (daNm)
1	M12	10.9	25÷50	12.5÷25
2	M16	10.9	50÷80	25÷40
3	M20	10.9	80÷110	40÷55
4	M24	10.9	140÷190	70÷95
5	M27	10.9	185	92.5
6	M12	8.8	10÷25	5÷12.5
7	M16	8.8	25÷40	12.5÷20
8	M20	8.8	50÷75	25÷37.5
9	M24	8.8	85÷125	42.5 ÷62.5
10	M27	8.8	-	-

Conform "Instrucțiunile tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate" - C133/82, verificarea momentului de strângere se face pe cel puțin un șurub din fiecare zonă caracteristică a îmbinării.

În cazul în care valorile momentelor de strângere efectiv realizate la controlul pretensionării șuruburilor se abat de la valorile normate, se va verifica în continuare un număr dublu de șuruburi de înaltă rezistență alese în același mod ca la prima verificare.

După efectuarea strângerii șuruburilor de înaltă rezistență pretensionate nu se va face chituirea îmbinării, deoarece suprafețele care vin în contact sunt protejate împotriva coroziunii prin grunduire și vopsire la fel ca întreaga confecție metalică .

PENTRU ȘURUBURILE DE ÎNALTĂ REZISTENȚĂ STAS-urile în vigoare sunt :

Șuruburi IP : SR EN 14399-3/2005 - gr.8.8

Piulite IP : SR EN 14399-3/2005 -gr.8.8

Saibe IP : STAS 8796/3-89

PENTRU ȘURUBURILE PRECISE STAS-urile în vigoare sunt :

Suruburi precise SR EN ISO 4014-2003

Piulite precise SR EN ISO 4032-2002

Saibe STAS 2241/1-82

7.10. PROTECTIA MUNCII SI PSI

7.10.1. PROTECTIA MUNCII

1. La întocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale de securitate a muncii dintre care principalele sunt incluse în următoarele acte normative :

- Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă ;
- Hotărârea nr. 1146/2006 – privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipelor de muncă;
- Hotărârea nr. 1048/2006 – privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipelor individuale de protecție la locul de muncă;
- Hotărârea nr. 1091/2006 – privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;

Norme generale de protecția muncii , emise prin Ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale (MMPS) nr. 578/1996 și Ordinul Ministerului Sănătății nr. 5840/1996 , în mod expres cap. 2 subcap. 2.4, cap. 3 subcap. 3.1 – 3.9, cap. 4 subcap. 4.8 , cap. 5 subcap. 5.1 , 5.3 și 5.4 ;

- Norme specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice , emise prin Ordinul MMPS nr.56/1997 (cod 42) ;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de zidărie , montaj prefabricate și finisaj construcții , emise prin Ordinul MMPS în 1996 (cod 27);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea , transportul , turnarea betoanelor și executarea lucrărilor de beton armat și precomprimat , emise prin Ordinul MMPS nr. 136/1995 (cod7) ;
- Norme specifice de protecția muncii pentru manipularea , transportul prin purtare cu mijloace mecanizate și depozitarea materialelor , emise prin Ordinul MMPS nr. 719/1997 (cod 57) ;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la înălțime , emise prin Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12) ;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru fabricarea lianților și azbocimentului , emise prin Ordinul MMPS nr. 161/31.03.1997 (cod 52) , cap. III ,subcap. 1.

2. În conformitate cu Normele Generale de Protecția Muncii , furnizorul lucrărilor este obligat:

- să analizeze documentația tehnică de execuție din punctul de vedere al securității muncii și dacă este cazul , să facă obiecțiuni , solicitând proiectantului modificările necesare conform reglementărilor legale.
- să aplice prevederile legislative de protecție a muncii, precum și prescripțiile din documentațiile tehnice privind executarea lucrărilor de bază, de serviciu și auxiliare necesare realizării construcțiilor ;
- să execute toate lucrările prevăzute în documentația tehnică în scopul realizării unei exploatare ulterioare a construcțiilor în condiții de securitate a muncii și să sesizeze clientul și

proiectantul cind constata ca masurile propuse sunt insuficiente sau necorespunzatoare, sa faca propuneri de solutionare si sa solicite

acestora aprobarile necesare ;

sa ceara clientului ca proiectantul sa acorde asistenta tehnica in vederea rezolvarii problemelor de securitate a muncii in cazurile deosebite aparute in executarea lucrarilor de constructii ;

sa remedieze toate deficientele constatate cu ocazia efectuarii probelor, precum si cele constatate la receptia lucrarilor de constructii.

In mod deosebit se atrage atentia asupra obligativitatii respectarii cu strictete a Ordonantei Guvernului publicata in Monitorul Oficial nr. 18/01.1994 privind asigurarea durabilitatii, calitatii riguroase, sigurantei in functionare si functionabilitatii constructiilor.

3. Clientului ii revin , conform Normelor generale de protectie a muncii , urmatoarele obligatii legale privind executarea constructiilor :

- sa analizeze proiectul din punctul de vedere al masurilor de protectie a muncii si in cazul cand constata deficiente , lipsuri sau neconcordante fata de prevederile legislatiei in vigoare , sa ceara proiectantului remedierea deficientelor constatate , completarea documentatiei tehnice sau punerea in concordanta a prevederilor din proiect cu cele legislative;

- sa colaboreze cu proiectantul si furnizorul , dupa caz , in scopul rezolvarii tuturor problemelor de securitate a muncii.

- pentru lucrarile care se executa in paralel cu desfasurarea procesului de productie, sa incheie cu furnizorul un protocol in care se va delimita suprafata pe care se executa lucrarea, pentru care raspunde privind asigurarea masurilor de protectia a muncii revine furnizorului; in protocol se va specifica si conditiile care trebuie respectate de catre furnizor, astfel incit desfasurarea procesului de productie in conditii de securitate sa nu fie afectat de lucrarile de constructii executate concomitent cu aceasta.

- sa controleze cu ocazia receptiei lucrarilor, realizarea de catre furnizor a tuturor masurilor de protectie a muncii prevazute in documentatia tehnica, refuzind receptia lucrarilor daca nu corespund din punct de vedere al securitatii muncii.

- sa emita instructiuni proprii de securitate a muncii pe activitatile sau grupele de activitati necesare exploatarii constructiilor.

4. La exploatarea constructiilor, clientul este obligat sa respecte prevederile legale privind securitatea muncii, dintre care principalele sunt cuprinse in urmatoarele acte:

- Legea 90/1996 a protectiei muncii;
- Norme generale de protectie a muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii si Protectiei Sociale (MMPS) nr.578/1996 si Ordinul Ministerului Sanatatii nr. 5840/1996;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la inaltime, emise prin Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12).

7.10.2 PROTECTIA IMPOTRIVA INCENDIILOR – PSI

- La intocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale din :
 - Ordonanta nr. 60 din 1997 .
 - N.G.P. II/1977 cap. I, III, IV, V si VI .
 - Norme tehnice P 118/83 .

- În timpul execuției se vor respecta :
 - Prevederile în legătură cu execuția conform actelor normative menționate la punctul 1 de mai sus .
 - Normele P.S.I. proprii ale constructorilor și montorilor inclusiv cele elaborate de forurile tutelare ale acestora .
 - Dispozițiile organelor de control .
 - Ordonanța nr. 60 din 1997.
- Antreprenorului îi revin următoarele obligații :
 - Respectarea obligațiilor ce îi revin din actele normative menționate la punctul 1 , de mai sus , inclusiv procurarea și întreținerea P.S.I. , în conformitate cu Normativul Departamental și recomandările proiectanților privind obiectul din prezenta documentație ;
 - Respectarea N.R.P.M. ed. 1975, cap.XIV .
 - Ordonanța nr. 60 din 1997.

8. LUCRARI LA SARPANTA DIN LEMN

Elementele neconforme care intră în alcătuirea șarpantei se vor completa cu unele similare din lemn de rășinoase având categoria de exploatare 2 și umiditatea de echilibru maximum 18%, conform cod NP 005/2003.

Elementele din lemn din cadrul șarpantei vor fi tratate contra focului, insectelor și apei folosind substanțe pentru tratarea lemnului care să fie certificate și atestate pentru calitate.

Elementele șarpantei au specificațiile conform celor prevăzute.

Se va avea grijă ca elementele metalice utilizate în cadrul structurii șarpantei (scoabe, plăcuțe și tije) să fie tratate anticoroziv corespunzător înainte de fixare.

Căpriorii se vor poziționa conform normelor. La streășina aceștia se vor fixa de scândurile de margine ale podinei de lângă pazii.

La rezemarea pe grinda/cosoroabă căpriorii vor fi chertați -3 cm.

Se va avea grijă ca aceste chertări să fie făcute corespunzător, atât cât trebuie pentru a nu slăbi secțiunea căpriorilor.

Pentru fixare se utilizează cuie, sarma Zn și tije metalice filetate.

Eventualele înnădiri se vor face prin chertare la jumătate, poziționarea lor fiind la $\frac{1}{3} \dots \frac{1}{4}$ din deschiderea dintre reazeme (grinzi).

Elementele șarpantei vor fi ancorate de elementele rigide din beton armat (placa, grinzi) prin intermediul agrafelor dispuse la 50-60 cm.

1.1. Prescripții tehnice de bază

Șarpantele sunt alcătuite din elemente verticale (popi-scaune) pe care reazema elemente orizontale-longitudinale (pane de câmp) și elemente înclinate (căpriori) dispuse după panta acoperisului, la intervale de 0,9 - 1 m, care reazema pe pane de câmp și cosoroaba marginală;

Denumirea actului normativ

NP - 005-03 Normativ privind proiectarea construcțiilor din lemn

SR EN 1995-1-1:2004/ac:2006 CONSTRUCȚII DE LEMN. Prescripții pentru proiectare

STAS 857 – 83 Piese și elemente din lemn pentru construcții. Clasificare și condiții tehnice de calitate.

STAS 1040-85 Lemn rotund de rășinoase pentru construcții. Manele și prăjini

STAS 4342-85 Lemn rotund de foioase pentru construcții

NP 019-BC 9 /1997 Ghid pentru calculul la stări limită a elementelor structurale din lemn

Normativ P 100-2006 Protecția antiseismică a construcțiilor;

Legea 10/1995- Calitatea în construcții,

Ghid GP 023-96- Tehnologia realizării construcțiilor din lemn;

Specificatie tehnică ST 014-96- Condițiile de calitate a lemnului pentru construcții;

Normativ C 37-88- Alcatuirea și executarea învelitorilor la construcții,

STAS 3303/2-88- Paneele în învelitorilor;

STAS 3303 - Zone climatice;

STAS 1 0101/41-8-7 Acțiuni în construcții;

STAS 942-80- Cherestea de rasinoase

Normativ P 118 – Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția

împotriva focului;

Normativ C 58/96- Ignifugarea materialelor combustibile din lemn,

NE 005/97 Normativ privind postutilizarea ansamblurilor și subansamblurilor și elementelor

Componente ale construcțiilor.

NE 019/ 97- GHID PENTRU CALCULUL LA STĂRI LIMITĂ A STRUCTURILOR DIN LEMN;

STAS 857-75- Construcții din lemn. Piese și elemente din lemn pentru construcții. Condiții tehnice generale de calitate.

STAS 3303/0-77- Paneele învelitorilor. Prescripții de proiectare.

1.2. Materiale utilizate

1.2.1. La alegerea **materialului lemnos** se ține seama de condițiile de exploatare în cadrul

construcțiilor, de defectele, anomaliile admise, precum și de corelarea acestora cu categoriile pieselor și elementelor din lemn prevăzute în prescripțiile tehnice din domeniu.

Materialul lemnos nu poate avea diferite defecte, care influențează negativ rezistența la solicitări.

Acestea sunt defecte de formă: defecte provocate de insecte și defecte provocate de ciuperci, sau defecte structurale.

Piese constitutive ale unei construcții se împart în trei categorii, după destinația, după natura și mărimea eforturilor structurale suportate:

cat. I: – piesele întinse sau întinse-încovoiate ale construcțiilor, între care piesele grinzilor compuse;

- piesele speciale ca: pane, dornuri, eclise etc.;
- cat. II: – piesele comprimate și încovoiate ale construcțiilor, între care și podina de circulație;
- piesele întinse și întinse-încovoiate cu o rezistență de maximum 70% din cea admisibilă;
- cat. III: – platformele de lucru, astereala acoperisului și piesele a căror deteriorare nu periclitează rezistența și stabilitatea construcției.

La lemnul de categorie I. nu se admit următoarele defecte: putregai, noduri putrede, noduri parțial putrezite, noduri longitudinale, fibră răsucită peste 10 cm / m, răscoacere, curbura peste 2%, crăpături de ger de suprafață, dacă depășesc 1/5 din diametru, crăpături exterioare în zonele de îmbinare și pe planurile de forfecare în zonele de îmbinare, noduri concrescute și noduri sănătoase în afara zonei de îmbinare, peste 1/4 din diametru.

1.2.2. Materiale de protecție

Se va proceda la protejarea materialului lemnos care se introduce în procesul de consolidare cu substanțe fungicide. Lemnul utilizat la realizarea structurii sarpantei este expus la risc de biodegradare de gradul 2.

La alegerea produselor și tehnologiilor de protecție a lemnului trebuie să se țină seama de condițiile și locul de utilizare ale acestuia, respectiv de riscul de biodegradare. Alegerea substanțelor de tratare se va alege de beneficiar.

Pentru ignifugarea materialului lemnos se va folosi numai soluții avizate de Inspectoratul general al corpului pompierilor militari. Lucrările de ignifugare se vor executa conform Normativ C 58 de către personal anume atestat.

1.2.3. Elemente metalice pentru îmbinări și structuri mixte

Pentru realizarea asamblajelor la construcții din lemn se folosesc următoarele mijloace de îmbinare metalice:

- scoabe și cuie din sârmă de oțel OL37, d=8 mm
- holșuruburi pentru lemn, 6 x100 mm
- buloane confecționate din oțel beton OB 37, șaibe confecționate din tablă groasă, inele metalice, profile laminate

La proiectarea și execuția subansamblelor de construcții lemn-metal se folosește, pentru realizarea elementelor întinse (montanți, diagonale, tălpile inferioare ale fermelor, tiranți etc.), oțel – beton sau profile laminate. Rezistențele de calcul ale acestor elemente se iau conform STAS 10108-84.

1.2.4. Receptionarea materialului lemnos

La recepționarea materialului lemnos se va verifica defectele redată în STAS 857 – 83: se verifică ca materialul lemnos să se încadreze în limita admisă pt. cat. II. de elemente.

Nu se recepționează material cu defecte de formă sau structură ce depășesc limitele admise în normativ.

Materialul lemnos se recepționează verificând existența certificatelor de calitate și conținutul lor.

Se va asigura depozitarea corespunzătoare a materialului lemnos până la prelucrare, respective punerea în operă.

1.3. Lucrări pregătitoare

Structurile portante a obiectelor din proiect se vor asambla în atelier.

La recepționare structurilor de lemn se vor verifica îmbinările, calitatea elementelor, tratarea corespunzătoare. Verificările se vor consemna în proces-verbal, precum și abaterile existente.

Se vor verifica poziția pieselor de ancoraj, să fie realizate conform proiectului.

1.4. Executarea lucrărilor

Se va verifica verticalitatea structurii. Verificările se vor consemna în proces-verbal.

Se vor respecta măsurile preventive prescrise în STAS 2925-86, privind depozitarea, protecția împotriva precipitațiilor, evitarea umezirii lemnului.

1.5. Testări și toleranțe

Prevederi specifice lucrărilor - de reabilitare a - structurilor de lemn:

- se vor respecta dimensiunile secțiunilor transversale ale elementelor sarpantei, distanța între ferme, materiale folosite, poziția, alcătuirea și dimensiunile îmbinărilor, inclusiv a accesoriilor;

- se va urmări fasonarea corespunzătoare a capetelor de elemente ce urmează a fi îmbinate pentru efectuarea nodurilor dulgheresti de calitate;

- porțiuni și capete, noduri ale materialului lemnos introdus se va trata în prealabil cu substanțe

fungicide, pentru prevenirea contaminării, de asemenea și unele zone din structurile zidite aferente.

- se va executa ignifugarea structurilor din lemn

Verificarea pe faze determinante a categoriei de lucrări de dulgherie se va face pentru fiecare tronson în parte, încheindu-se "proces verbal de verificare pe faze de lucrări", respectiv "proces verbal de lucrări ascunse" după caz, înscrise în registrele aferente.

Verificarea lucrărilor de dulgherie la recepția preliminară a întregului obiect - se va face de către comisia de recepție prin :

a. examinarea existenței și conținutului proceselor verbale de verificare și recepție pe faze de lucrări și ale proceselor verbale de lucrări ascunse după caz;

b. examinarea directă a lucrărilor executate, prin sondaje - câte două de fiecare tronson - și referitoare la toate elementele;

c. se va avea în vedere verificarea respectării prevederilor tehnice de calitate, astfel ca lucrarea de dulgherie să îndeplinească calitățile structurale și funcționale pentru care a fost concepută.

1.6. Măsuri de siguranță și sănătatea în muncă

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

- Legea nr. 90/1996 – Legea protecției muncii completată și modificată prin legea nr. 177/2000 și Normele metodologice de aplicare
- Normele republicane de protecția muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinele 34/1975 și 60/1975
- Normele generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor, aprobat de Decretul Consiliului de Stat
- Normele tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului P118 și Manualul MP 008-2000.

1.6. Masuri de paza contra incendiilor – Ignifugarea

Respectarea prevederilor normelor tehnice sunt obligatorii la tratarea cu produse ignifuge a elementelor din lemn ale sarpantei. Ignifugarea sarpantei este recomandată la construcțiile noi, la modificări și periodic - la expirarea perioadei de mentinere a calitatii lucrării de ignifugare, specificată de producător.

Pentru ignifugare este obligatorie utilizarea produselor vizate de Inspectoratul pentru Situații de Urgență (ISU). Lucrările de ignifugare vor fi executate de personal instruit și atestat în acest scop, cu respectarea strictă a instrucțiunilor de utilizare elaborate de producător.

Executantul lucrărilor de ignifugare este obligat să certifice calitatea ignifugării executate, prin buletine de încercare eliberate de laboratoare autorizate. Lucrările de ignifugare se execută în spații în care se asigură temperatură de **minim +10°C**.

Pregătirea lemnului în vederea aplicării produselor ignifuge se face astfel:

- curățarea suprafețelor de praf, noroi, var, vopsea prin periere sau raziere mecanică;
- chituiră cu masă de spaclu (realizată din produsul ignifug respectiv și praf de cretă) a tuturor crăpăturilor și golurilor existente.

Ignifugarea poate fi de suprafață și prin impregnare:

a. Pentru ignifugarea prin impregnare lemnul trebuie să fie decojit și să nu fie tratat în profunzime sau la suprafață cu substanțe chimice care să împiedice pătrunderea produsului ignifug în masa materialului. Procesul de ignifugare prin impregnare se execută numai în instalații speciale din fabrică.

b. Aplicarea produselor ignifuge de suprafață se face numai după prelucrarea definitivă a elementelor sarpantei și poate fi executată prin pulverizare sau aplicare cu pensulă.

Calitatea lucrărilor de ignifugare este condiționată de respectarea strictă a tehnologiei de aplicare a produsului și a consumului (minim) specific, stabilite de producător în cazul produselor ignifuge la care se utilizează aplicarea a două sau mai multe componente se vor respecta consumurile specifice pentru fiecare componentă în parte.

Consumul de produs ignifug se determină în funcție de suprafața totală desfășurată a elementelor ce urmează să se ignifuge, ținând seama și de pierderi, care la aplicarea cu pensulă pot fi până la 5%, iar la stropire (pulverizare) de până la 20%.

9. LUCRARI DE CONSTRUCTII LA TEMPERATURI JOASE

9.1. Pe vreme rece, lucrările de construcții se vor efectua conform normativelor tehnice în uz în prezent, cum ar fi:

- "Normativ tehnic pentru lucrări de beton, beton armat și beton prefabricat", index N.E. 012-2010
- Normativ tehnic pentru lucrări de construcții efectuate la temperaturi scăzute C 16-84;

9.2. Printre măsurile speciale care trebuie luate, trebuie să menționăm următoarele:

- Compania de construcții realizează un plan de acțiune și ia măsuri pentru a se asigura că munca pe șantier este organizată pentru a asigura: mixarea betonului, transportul betonului, curățarea zăpezii și a gheții de pe cofraje, turnarea și tratarea betonului, îndepărtarea cofrajelor orizontale și verticale;
- Betonul și mortarul vor fi încălzite la o temperatură de maximum 4° C, iar temperatura va fi menținută constantă.
- Cofrajele trebuie să fie izolate termic;
- Când betonul este gata se recomandă reducerea cantității de apă și folosirea de aditivi de plastifiere; în plus compactarea este permisă doar prin vibrație mecanică;
- Se va păstra zilnic evidența activităților cu menționarea temperaturii exterioare ;
- Lucrările de turnare de beton se opresc atunci când temperatura scade sub +5° C, cu excepția cazului în care se iau măsuri speciale.

10. NORME DE SANATATE ȘI PROTECTIA MUNCII

.1. La executarea lucrărilor se vor respecta toate măsurile de protecție a muncii prevăzute în legislația în vigoare în special din: "Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții" ediția 1993; Legea Securității și Sănătății în Muncă 319/2006; "Norme generale de protecție a muncii" ediția 1996 precum și "Norme specifice de protecție a muncii pentru diferite categorii de lucrări". Se vor respecta exigențele cuprinse în - HG 300 /2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru santierele temporare sau mobile.

.2. Munca se va desfășura conform proiectului de organizare de șantier și dosarele tehnice redactate de constructor, în care se vor scrie toate normele de protecția muncii. Aceste reglementări sunt obligatorii pentru tot personalul.

.3 Dintre măsurile speciale care trebuie luate putem menționa:

- Zonele periculoase trebuie marcate cu semne vizibile și plăcuțe de avertizare;
- Trebuie create zone speciale (platforme de lucru, parapeți etc)
- Echipamentele și uneltele trebuie verificate pentru a fi conforme cu normele în uz;
- Forța de muncă trebuie să fie calificată și să cunoască reglementările referitoare la protecția muncii din "Reglementări pentru normele de protecția muncii și sănătate pe șantier", 1993, cap. 1-41)vezi appendix R1 și legile în vigoare la acea dată)

.4. Aceste norme nu au caracter limitativ, constructorul având obligația de a lua toate măsurile necesare pentru a preveni accidentele de lucru (măsuri menționate de asemenea în "Norme specifice de protecția muncii pentru diverse activități desfășurate pe șantier")

Se vor respecta exigențele cuprinse în - HG 300 /2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru santierele temporare sau mobile.

11. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR

11.1. Controlul calității materialelor și al betonului se face conform prevederilor din “Normativul de execuție a lucrărilor din beton, beton armat și beton prefabricat”, index N.E. 012/2010

11.2. Verificarea lucrărilor de beton și beton armat care devin lucrări ascunse în diverse stadii ale procesului de construcție are trebui notată în Registrul Proceselor verbale referitoare la verificarea calității lucrărilor ascunse”.

11.3 Cerințe de calitate pentru lucrările de zidărie: zidăria din cărămidă care trebuie să aibă anumite caracteristici tehnice- capacitate portantă verticală, rezistență termică, izolație bună la apa de ploaie. Calitatea lucrărilor depinde de calitatea cărămidizilor, a mortarului și a îmbinărilor, a liantului cărămidizilor și a umpleii rosturilor cu mortar, a modului de dispunere a cărămidizilor pe lungime și adâncime Calitatea zidăriei de cărămidă este condiționată de măsurile luate în momentul în care se întrerupe ridicarea zidului. Aceasta ar trebui să fie făcută în etape, adezivitatea mortarului de cărămizi contribuind la rezistența la încovoiere și forfecare a pereților de zidărie; in acest scop, cărămidile trebuie să aibă suprafața rugoasă, să fie bine udate iar mortarul să fie de bună calitate.

Calitatea pereților de zidărie se verifică pentru a ne asigura că s-au obținut următoarele repere: rosturi veritcale în fiecare strat, liant pe fiecare strat, grosimea rosturilor, umplerea rosturilor cu mortar, nivelarea straturilor de cărămizi, executarea colțurilor, a ramificațiilor, a intersecțiilor, a planeității suprafeței, grosimea zidului.

11.4 Nu se începe o etapă nouă de lucrări până nu se redactează un proces verbal despre cea anterioară, dacă aceasta va intra în categoria lucrări ascunse.

11.5 Proiectantul trebuie să fie prezent când se execută astfel de etape importante:

- După excavarea solului pentru lucrările de fundare;
- După armarea stâlpilor, a grinzilor, a centurilor;
- După turnările de beton.

11.6 Controlul de calitate al lucrărilor de construcții se face conform prevederilor “Normelor de execuție ale lucrărilor din beton, beton armat și beton prefabricat”, index N.E. 012, aprobat de M.L.P.A.T. prin ordonanța nr.59N din 24 August 1999. (care înlocuiește Normativul C140-86).

11.7 La redactarea “Cărții Construcției” se vor respecta prevederile Ordonanței de Guvern 273/14.06.94 pentru aprobarea normelor de recepție a lucrărilor de construcții- apendix 6.

11.8 Proiectarea de calitate și lucrările de execuție vor ține cont de reglementările din ANEXA R2.

11.9 Executantul va face dovada calitatii materialelor prin teste efectuate într-un laborator de minim grad II.

12. REGULI SI REGLEMENTARI ÎMPOTRIVA INCENDIILOR

12.1 Regulile de protecție împotriva incendiilor sunt stabilite funcție de antecedente de același fel în timpul proceselor tehnologice, rezistența la foc a elementelor de construcție, precum și sarcina termică a materialelor combustibile și a substanțelor folosite, procesate, manipulate sau depozitate, conform instrucțiunilor tehnice.

12.2 Organizarea prevenirii și stingerii incendiilor precum și evacuarea ocupanților și a bunurilor are în vedere următoarele :

- a) Stabilirea operațiunilor și a regulilor ce trebuie urmate în timpul lucrărilor de construcție;
- b) Planificarea depozitării materialelor;
- c) Dotarea cu dispozitiv de stingerea focului și asigurarea accesului către acesta conform standardelor;
- d) Organizarea alertei de incendiu și a intervenției pentru stingerea incendiilor la locul de muncă, precum și organizarea de brigazi de incendiu;
- e) Organizarea de planuri de evacuare pentru ocupanți și bunuri;
- f) Redactarea de scheme de intervenții pentru protecția împotriva incendiilor a echipamentelor puternic inflamabile;
- g) Afișarea de avertismente împotriva incendiilor la locul de muncă.

12.3. Înainte de plecare, muncitorii trebuie puși la curent cu pericolul de incendiu.

12.4. În același timp, muncitorii trebuie să cunoască ieșirile de incendiu, care trebuie să fie vizibile.

12.5. Scările de incendiu de pe terase sau de la mansardă trebuie să fie protejate corespunzător pentru a se asigura evacuarea persoanelor în caz de urgență.

12.6. Instrucțiunile tehnice asupra metodelor de prevenirea incendiilor trebuie respectate.

12.7. La sfârșitul zilei de lucru trebuie avute în vedere următoarele:

- a) Iluminatul electric trebuie întrerupt cu excepția celui de siguranță;
- b) Deșeurile și reziduurile inflamabile trebuie evacuate de pe șantier;
- c) Sursele de foc deschis trebuie stinse;

12.8. Este obligatoriu să se afișeze avertizări împotriva incendiilor conform normelor în vigoare

12.9. Asambarea și demontarea structurilor temporare de pe șantier trebuie efectuată conform proiectelor de organizare de șantier.

12.10. Părțile componente și materialele ce rezultă din demontare trebuie stocate și transportate către alte locații funcție de comportamentul lor în caz de incendiu, și astfel încât să nu împiedice accesul la sursele de apă ale echipamentului de stingere a incendiilor.

12.11. Ordinea operațiunilor de demontare trebuie hotărâtă funcție de caracteristicile construcțiilor, astfel încât tăierea sau sudarea anumitor elemente să nu ducă la aprinderea părților combustibile.

12.12. Zilnic, la sfârșitul zilei de lucru, acoperișul trebuie curățat de toate reziduurile. Materialele combustibile trebuie stocate în locuri speciale, departe de orice focar.

12.13. Focul deschis și fumatul sunt interzise în timpul execuției structurii șarpantei și a învelitorii. Excepție o constituie elementele dotate cu protecția necesară.

12.14. Când învelitoarea se execută pe timp friguros, este interzisă curățarea suprafețelor de zăpadă și gheață cu foc deschis.

12.15. Fiecare șantier trebuie dotat cu puncte de stingere care să aibă:

- Două căldări/galeti metalice vopsite cu roșu pe care să scrie găleată de incendiu

- Două lopeți
- Două topoare și târnăcoape
- Două cârlige
- Două pârgii metalice
- O scară pliantă, metalică
- O cutie cu nisip, 0,5 cm.
- Două extincitoare portabile tip P6
- Două extincitoare tractabile tip P50 cu spumă chimică adecvate lucrărilor de construcții sau depozitelor în care se folosesc astfel de mașini.
- Furtune adecvate pentru instalația de hidranți existentă în amplasament

Măsuri de protecție a muncii

La executarea lucrărilor se vor respecta toate măsurile de protecția muncii prevăzute în legislația în vigoare la data începerii execuției precum și în special Legea Protecției Muncii 319/2006, Hotărârea de Guvern nr. 300/02.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile.

De asemenea se va urmări respectarea următoarelor măsuri:

- încheierea unui proces-verbal privind circulația pe sub zonele de lucru și îngrădirea acestora;
- zona de lucru să fie împrejmuită și semnalizată corespunzător prin indicatoare;
- înainte de începerea lucrului, întregul personal trebuie să aibă făcut instructajul de protecție a muncii, să posede echipamentul de protecție și de lucru, să nu fie bolnav, obosit sau sub influența băuturilor alcoolice;
- sculele, dispozitivele și utilajele să fie în stare de funcționare, corect racordate la rețeaua electrică și legate la pământ;
- schelele să fie prevăzute cu balustrade și să fie bine ancorate;
- se interzice efectuarea de reparații în timpul funcționării utilajelor
- întreg personalul muncitor va fi dotat cu echipament de protecție specific (cască de protecție, centuri de siguranță, ochelari de protecție) și pe care este obligat să îl poarte tot timpul lucrului, până la părăsirea șantierului.

Pe parcursul execuției lucrărilor se vor respecta cu strictețe normele de protecție a muncii specifice lucrării și locului de muncă prevăzute în Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții.

În perioada de execuție a lucrărilor se vor lua următoarele măsuri de prevenire și stingere a incendiilor:

- nu se vor bloca cu utilaje, materiale de construcție sau de altă formă căile de acces;
- la prelucrarea materialelor combustibile (lemn, etc.) se vor înlătura sursele de foc din apropiere;
- cablurile electrice de alimentare cu energie electrică a utilajelor și mașinilor folosite vor fi protejate împotriva deteriorării acestora prin șocuri mecanice.

Măsurile enumerate mai sus nu au un caracter exhaustiv și **se vor completa și cu altele menite să evite producerea oricărui tip de accident !**

Se vor realiza cofraje de bună calitate pentru toate elementele din beton și se va asigura mână de lucru calificată pentru ca, după punerea în operă a materialelor, să rezulte elemente de construcție cu suprafețe de bună calitate și cu abateri minime de la verticalitate și liniaritate în vederea respectării gabaritelor libere proiectate.



Întocmit,
îng. Cornel Doniga

REGULAMENTUL PRIVIND PROTECȚIA ȘI IGIENA MUNCII ÎN CONSTRUCȚII (Capitolele la care se va da atenție în mod deosebit)

- Cap.1 - Obligațiile și răspunderile administrației.
- Cap.2 - Responsabilitățile maștrilor și ale altor conducători ai punctelor de lucru.
- Cap.3 - Responsabilitățile șefilor formațiilor de lucru și ale personalului muncitor.
- Cap.4 - Responsabilitățile proiectanților.
- Cap.5 - Responsabilitățile investitorului.
- Cap.6 - Răspunderile producătorilor de mașini, utilaje și instalații pentru construcții.
- Cap.7 - Organizarea activității de protecție a muncii.
- Cap.8 - Controlul medical al personalului.
- Cap.9 - Instrucțiunile de protecție și igienă a muncii.
- Cap.10 - Repartizarea personalului pe locuri de muncă.
- Cap.11 - Propaganda de protecție a muncii.
- Cap.12 - Reguli de igienă a muncii. Acordarea primului ajutor.
- Cap.13 - Riscurile profesionale în construcții.
- Cap.14 - Mijloace individuale de protecție.
- Cap.15 - Dispozitive de securitate a muncii.
- Cap.16 - Lucrări executate pe timp friguros.
- Cap.17 - Încărcarea, descărcarea și depozitarea materialelor.
- Cap.18 - Electrosecuritatea.
- Cap.19 - Lucrări de terasamente.**
- Cap.20 - Consolidări de teren.
- Cap.21 - Prepararea și transportul betoanelor și mortarelor.
- Cap.22 - Turnarea și compactarea betonului.**
- Cap.23 - Fasonarea și montarea armăturilor din oțel beton.**
- Cap.24 - Lucrări de zidărie și lemn.**
- Cap.25 - Construcții înalte.
- Cap.26 - Construcții din lemn.
- Cap.27 - Schele, eșafodaje și scări.
- Cap.28 - Cofraje.**
- Cap.29 - Finisaje.
- Cap.30 - Demolări, reparații, consolidări.**
- Cap.31 - Montarea prefabricatelor și a utilajelor tehnologice.
- Cap.32 - Sudura.
- Cap.33 - Alimentare cu apă și canalizare.
- Cap.34 - Executarea instalațiilor.
- Cap.35 - Lucrări cu mase plastice.
- Cap.36 - Izolații și protecții anticorozive.
- Cap.37 - Lucrări în mediu radioactiv.
- Cap.38 - Instalații și mașini de ridicat.
- Cap.39 - Utilaje, mașini și instalații pentru construcții.
- Cap.40 - Dispozitive, scule și unelte de mână.
- Cap.41 - Utilaje folosite în ateliere.

LISTA NORMATIVELOR

care conțin prevederi referitoare la asigurarea calității

1. **Legea nr. 10-1995** privind calitatea în construcții.
2. **C56-85.** Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații (B.C. nr. 1- 2/1986).
3. **C169-88.** Normativ privind execuția și recepția lucrărilor de terasamente pentru fundarea construcțiilor civile și industriale (B.C.nr. 5/ 1988).
4. **NP112-2014.** Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă (B.C.nr.14/2005).
5. **N.E. 012/1-2007** "Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat -Partea I: Producerea betonului."
6. **N.E. 012/2-2010** "Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat"
7. **CR6-2013.** Cod de proiectare pentru structuri din zidărie
8. **P130-99.** Norme metodologice privind urmărirea comportării construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora (B.C. nr.1/2000).
9. **C17-82.** Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor de zidărie și tencuieli (B.C. nr. 1/1983; nr. 4/1985; nr. 6/1988).
10. **C11-74.** Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje (B.C. nr.4/1975).
11. **C28-83.** Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel beton (B.C. nr.7/1983)
12. **U10-80.** Normativ pentru dotarea cu mașini, scule și dispozitive a muncitorilor din construcții. (B.C. nr. 6/1981 și B.C.9/1985).
13. **C16-84.** Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente. (B.C. nr. 6/1985 și nr. 7/1986).
14. **H.G.273/14.06.94** privind aprobarea "Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații", inclusiv anexa 6 la regulament privind cuprinsul Cărții tehnice a construcției
15. **P100-1/2013.** Cod de proiectare seismică – prevederi de proiectare pentru clădiri
16. **C149-87.** Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat (B.C. nr. 5/1987).
17. **SR EN 1996** Proiectarea structurilor din zidărie
18. **SR EN 1992** Proiectarea structurilor de beton
19. **SR EN 1993.** Proiectarea structurilor de oțel.
20. **P73-78** – Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și executarea recipientilor din beton armat și beton precomprimat pentru lichide
21. **Legea nr. 319/2006** - Legea Securității și Sănătății în Muncă 319/2006
22. **P118-99** Reglementări tehnice pentru protecția împotriva și prevenirea incendiilor în proiectare și execuție.
23. **NP 120-2014** - Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a excavațiilor adânci în zone urbane.

Anexa R3

Tolerante admise la trasarea pe teren a constructiilor (extras din STAS 9824-1-75) si a fundatiilor (extras din P 10-1986)

- Trasarea constructiilor

	Latura constructiei	
	25 m	50 m
Tolerante la coordonate rectangulare de trasare T/dl	± 2 cm	± 2 cm
Toleranta laturilor pe conturul de trasare T/d2	± 3 cm	± 3 cm

- Trasarea fundatiilor
- la pozitia in plan orizontal a axelor fundatiilor ± 10 mm
- la pozitia in plan vertical a cotelor de nivel ± 10 mm

Anexa R4

Abateri ale cofrajelor conform C56-85 si NE 012-2007

		Abatere (mm)	Inclinare
Fundatii	- Lungime	± 15	3 mm/m
	- Latime	± 6	3 mm/m
	- Inaltime	± 10	15 mm/m
Stalpi	- Inaltime	± 10	
	- Latura	± 3	
Pereti	- Lungime	± 10	
	- Inaltime	± 10	
	- Grosime	± 3	
Grinzi	- Lungime	± 10	2 mm/m
	- Latura	± 3	2 mm/m
Placi	- Lungime	± 10	2 mm/m
	- Latime	± 3	2 mm/m

Anexa R5

Abateri limita la armaturi (mm) NE 012-2007

Element	Distana intre	Grosime strat	Lungimi			Lungime petrecere inadire prin sudare
			< 1 m	1-10 m	>10 m	
Fundatii	± 10	± 10				
Pereti	± 5	± 3				
Stalpi	± 3	± 3	± 5	± 20	± 30	+ 3d

Grinzi						
Placi	± 5	± 2				
Intre etrieri si la pasul fretelor	± 10					

Anexa R6

Acoperirea cu beton a armaturilor STAS 10107/0-90

Grosimea minima in mm pentru betoane de clasa > Bc20

Tip de element	Categoria elementului					
	I		II		III	IV
	Monolit sau preturnat	prefabricat	Monolit sau preturnat	prefabricat		
Placi si nervure cu $b = 150$ mm	10	10	15	15	20	-
Pereti structurali	15 (30)	10	20 (30)	15	30	45
Grinzi, stalpi, bulbi	25	20	30	25	35	-
Fundatii	-	-	-	-	35	35

- Pentru betoane de clasa Bc 10 si Bc 15 valorile din tabele se maresc cu 5 mm la elementele de categoria II, III, 7.
- Grosimile de acoperire vor respecta si conditia $a = 1.2 d$, unde d este diametrul barelor longitudinale de rezistenta.
- Valorile din paranteze sunt date pentru peretii turnati in cofraj glisant.
- Acoperirea cu beton a armaturilor transversale (etrieri, bare transversale ale carcaselor sudate) se ia:
 - 15 mm pentru elementele de categoria I si II
 - 20 mm pentru elementele de categoria III
 - 25 mm pentru elementele din categoria 7.

Anexa R7

Abateri maxime la elementele din beton si beton armat
(conform NE 012-2007) – valori in mm

Element	Dimensiune a de referinta	Dimensiu ni	Inclinare suprafetei fata de:			Pozitia elementelor	
			Verticala	Orizontala	Oblica	Axe in plan	Cota de nivel
Fundatii	Lungime Latime	± 20	-	5 mm/m 20 mm total	5 mm/m 16 mm total	10	10
	Inaltime	< 2 m ± 20 > 2 m ± 30	3 mm/m 16mm total	-			
Stalpi	Inaltime	< 3 m ± 16 3-6 m ± 20 > 6 m ± 25	3 mm/m 16 mm total	5 mm/m 20 mm total	5 mm/m 16 mm total	10	< 6 m ± 10 > 6 m ± 16
	Dimensiuni sectiune	< 50 m ± 5 > 50 m ± 8	-	-	-		
Pereti	Lungime Inaltime	< 3 m ± 16 3-6 m ± 20 > 6 m ± 25	3 mm/m 16 mm total	5 mm/m	5 mm/m	10	10
	Grosime	< 10 m ± 3 > 10 m ± 5	3 mm/m	5 mm/m	5 mm/m		
Grinzi	Lungime	< 3 m ± 16 3-6 m ± 20 > 6 m ± 25	3 mm/m 5 mm total	5 mm/m 10 mm total	5 mm/m 10 mm total	10	
	Dimensiuni sectiune	< 50 m ± 5 > 50 m ± 8	3 mm/m	5 mm/m	5 mm/m	10	

Placi	Lungime Latime	< 3 m ±16 3-6 m ±20 > 6 m ±25	3 mm/m 10 mm total	5 mm/m 10 mm total	5 mm/m 10 mm total	10	
	Dimensiuni sectiune	< 10 m ±3 > 10 m ±5	3 mm/m	5 mm/m	5 mm/m	10	

Anexa R8

Termenele minime recomandate pentru decofrarea fetelor laterale la grinzi, stalpi, pereti, fundatii

Tipul cimentului	Termenul de decofrare (zile) pentru temperature mediului) C		
	+ 5	+ 10	+ 15
F 25	4	3	2
M 30, Hz 35, SRA 35	3	2	1
	2	1.5	1
	2	1	1

Termenele minime pentru decofrarea fetelor inferioare ale grinzilor cu mentinerea popilor de siguranta

Conditii tehnologice	Termenul in zile de la turnare								
Tipul de ciment	M 30 Hz 35			Pa 35			Pa 40		
Temperatura mediului	+ 5	+ 10	+ 15	+ 5	+ 10	+ 15	+ 5	+ 10	+ 15
Plansee, grinzi cu deschidere max. 6 m	10	8	6	6	5	4	5	5	3
Grinzi cu deschidere mai mari decat 6 m	14	12	8	10	8	6	6	5	4

Termenele minime recomandate pentru indepartarea popilor de siguranta

	Termenul in zile de la turnare								
Tipul de ciment	M 30 Hz 35			Pa 35			Pa 40		
Temperatura mediului	+ 5	+ 10	+ 15	+ 5	+ 10	+ 15	+ 5	+ 10	+ 15
Plansee, grinzi cu deschidere max. 6 m	24	18	12	18	14	9	10	8	5
Grinzi cu deschidere max. 6 – 12 m	32	24	16	24	18	12	14	11	7
Grinzi cu deschidere mai mari decat 12 m	42	32	21	36	28	18	28	21	14

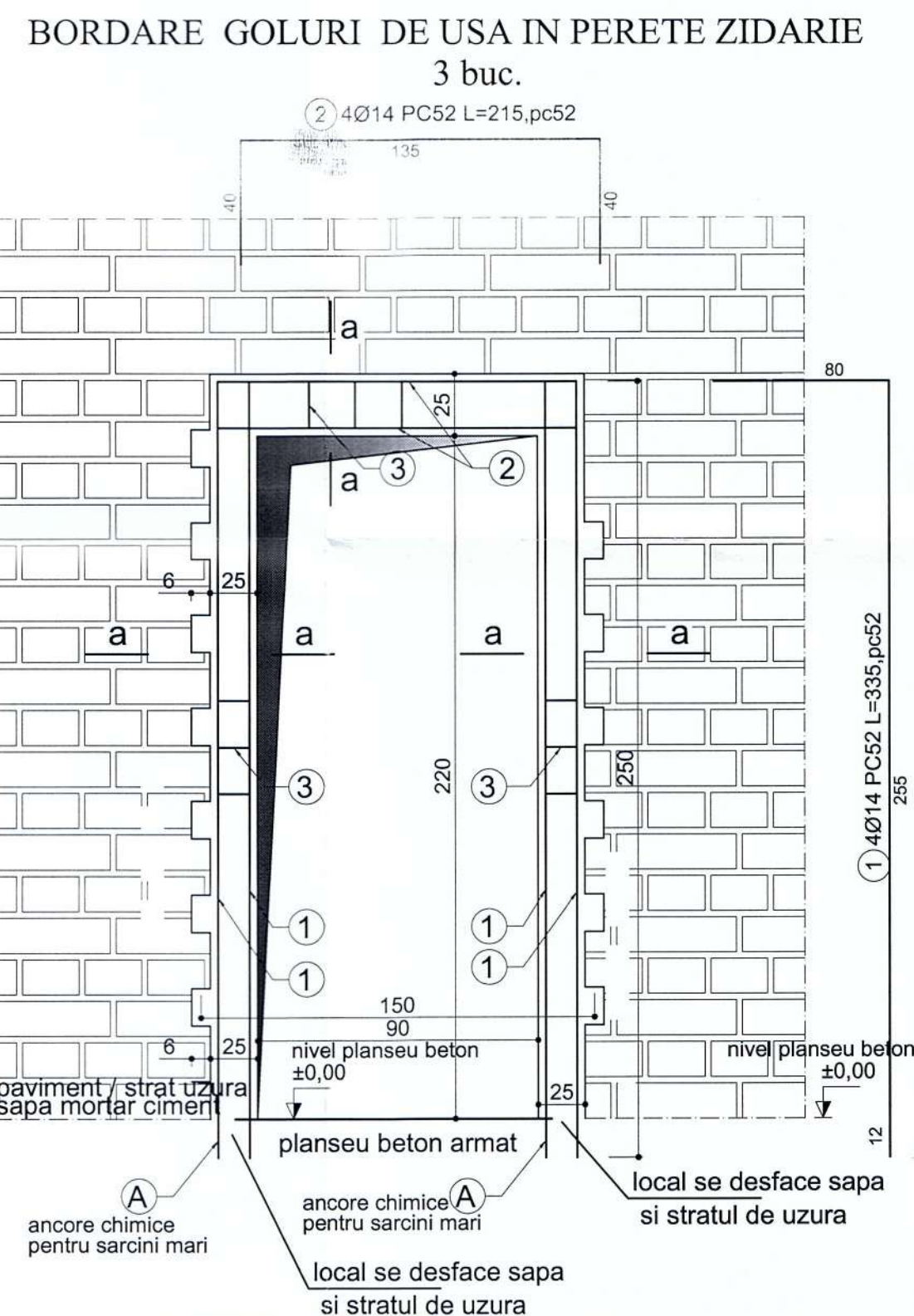
Durata maxima de transport a betonului cu autoagitatoare (NE 012-2007)

Temperatura amestecului de beton 'C	Durata maxima de transport (minute)	
	Cimenturi de marca = 35	Cimenturi de marca = 40
tone > 30	45	30
10 < t = 30	60	45
Tone < 10	90	60

Durata de transport se considera din momentul terminarii incarcarii si sfarsitul desfacerii.

In cazul transportului cu autobasculanta valorile din tabele se reduc cu 15 minute.





este interzisa modificarea sau desfiintarea de elemente din beton armat !!

EXTRAS DE ARMARE LA BORDAJ 1 GOL USA								
Elem.	Marca	Φ	Lung. unei bare (m)	Bare pe elem.	LUNGIMI PE DIAMETRE			
					BST500s(C)			
					Φ6	Φ8	Φ10	Φ14
EXTRAS DE ARMARE LA BORDAJ GOL USA	1	14	3,35	8	-	-	-	26,80
	2	14	2,00	4	-	-	-	8,00
	3	8	1,20	42	-	50,40	-	-
	m	10	1,00	6	-	-	6,00	-
	a	8	0,45	4	-	1,80	-	-
TOTAL LUNGIMI PE DIAMETRU					0,00	52,20	6,00	34,80
GREUTATEA PE METRU					0,222	0,395	0,617	1,208
GREUTATE PE DIAMETRU					0,0	20,6	3,7	42,0
TOTAL GENERAL (kg)					66 KG			

Se vor studia toate componente documentatiei ANTERIOR inceperii
lucrarilor si pregatirii materialelor ce urmeaza a fi utilizate !

- clasa de importanță și expunere **III** (trei)
- Categoria de importanta **C (normala)**
- $a_g = 0,20 \text{ g}$ | $T_c = 0,7 \text{ sec}$

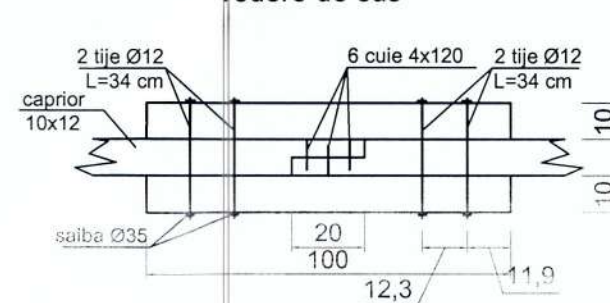


Verificator / Expert	Nume	Semnatura	Cerința	Referat / Expertiza nr./	Data:
Expert tehn.					
Verificator					
 S.C. DON PROJECT SRL SUCEAVA , tel 0726 306 376 J33 / 387 / 2016 & C.U.I. R035778634				Proiect: REABILITARE ENERGETICA A UNITATII DE INVATAMANT COLEGIUL ECONOMIC "DIMITRIE CANTEMIR" SUCEAVA pentru cladirile identificate cadastral cu nr. 56616-C2 (cladire internat), 56616-C3 (cladire cantina), 56616-C5 (cladire sala de sport) si organizare de santier Beneficiar: Municipiul Suceava prin Serviciul Investiții bd. 1 Mai, nr. 5 A, mu. Suceava pentru Colegiul Economic "Dimitrie Cantemir" str. Prof. Leca Morariu, nr. 17 A	Pr. nr. 152 /2023 Faza: PTH+DdE
Specificatie	Nume	Semnatura	Sc. 1:10		
Sef Proiect	ing. C. Doniga		1:20		
Proiectat	ing. C. Doniga				
Desenat	ing. C. Doniga		2024	Titlul plansei: CLADIRE INTERNAT DETALII BORDARE GOLURI PENTRU USI	Rev. 0 Plansa R 2

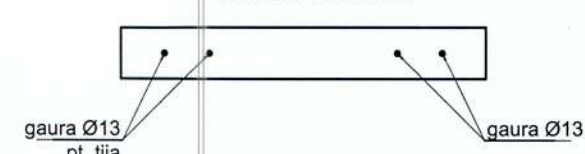
DETALIU IMBINARE CAPRIORI

SCARA 1:20

vedere de sus

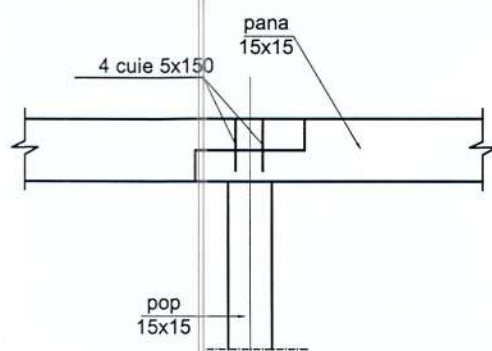


vedere laterala



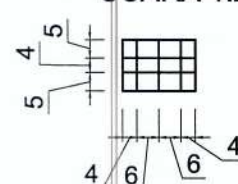
DETALIU IMBINARE PANA

SCARA 1:20



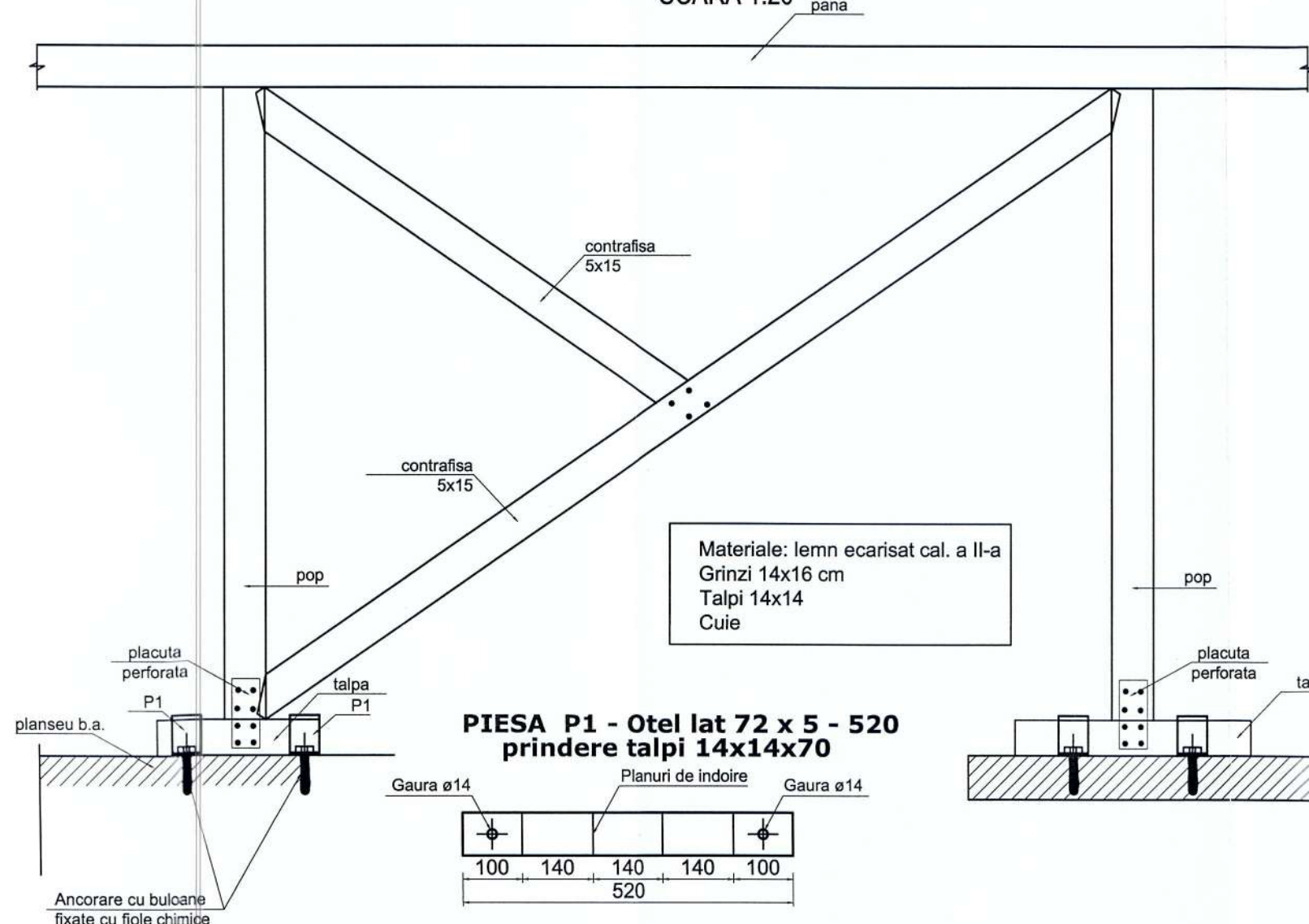
DETALIU DISPUNERE CUIE

SCARA 1:20



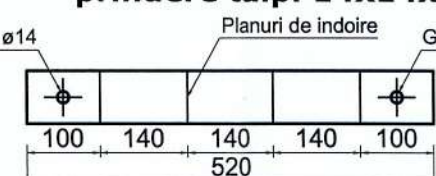
DETALIU PRINCIPIU DISPUNERE CONTRAVANTURI IN AX B, DESCHIDERI MARGINALE

SCARA 1:20



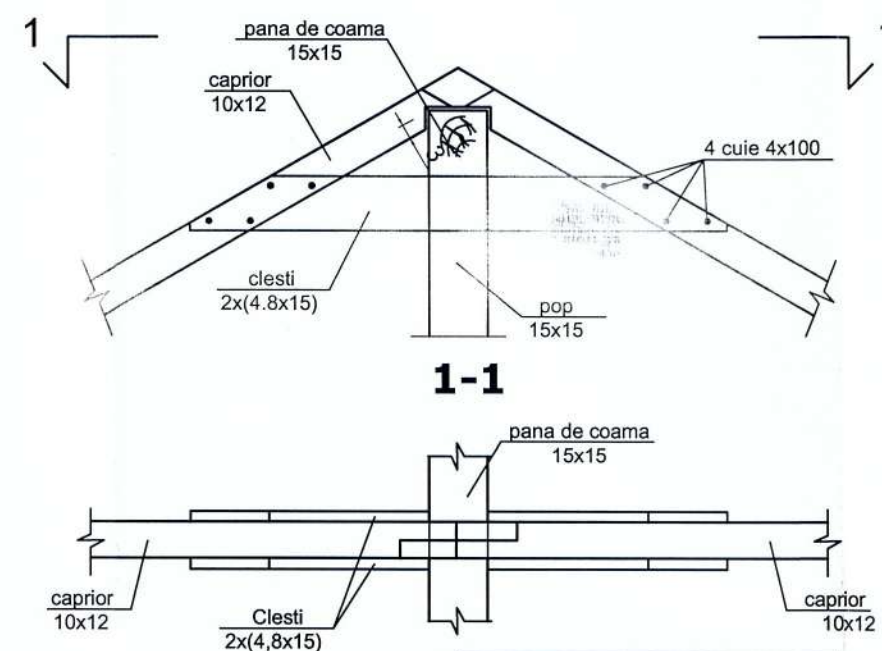
Materiale: lemn ecarisat cal. a II-a
Grinzi 14x16 cm
Talpi 14x14
Cuie

PIESA P1 - Otel lat 72 x 5 - 520
prindere talpi 14x14x70



DETALIU DE COAMA

SCARA 1:20

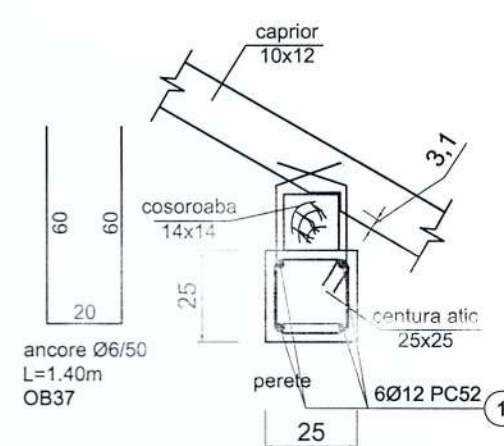


1-1

Materiale: lemn ecarisat cal. a II-a
Clești 2x(4x15) cm

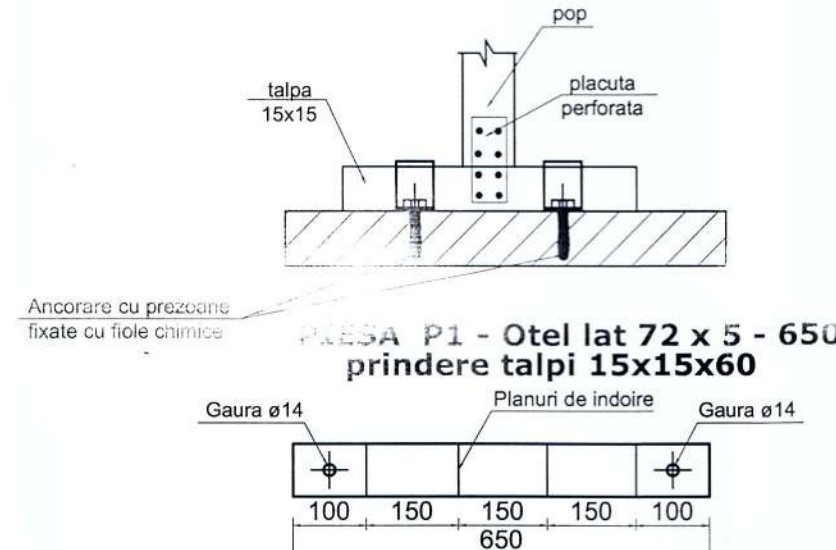
DETALIU PRINDERE COSOROABA

SCARA 1:20



DETALIU ANCORARE POPI

SCARA 1:20

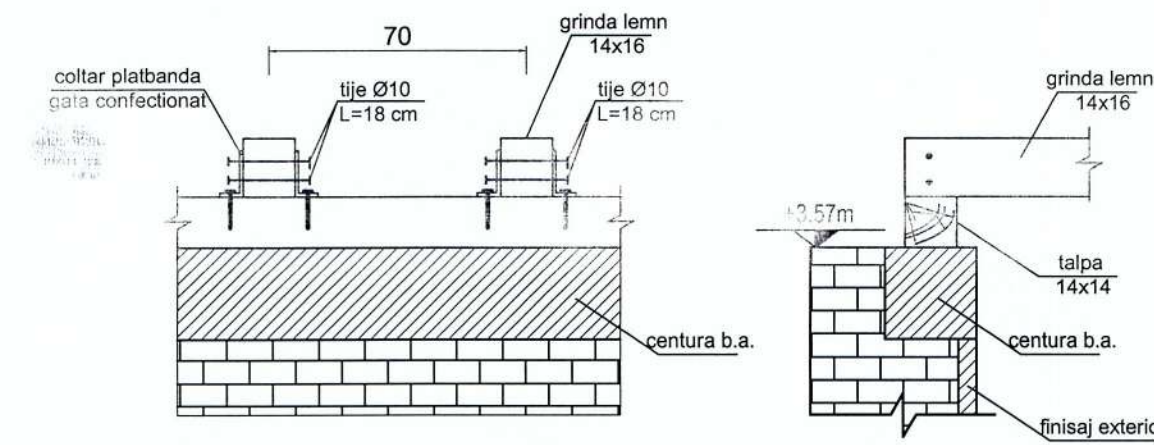


Detaliu rezemare grinda lemn in zona centurii de b.a.

SCARA 1:20

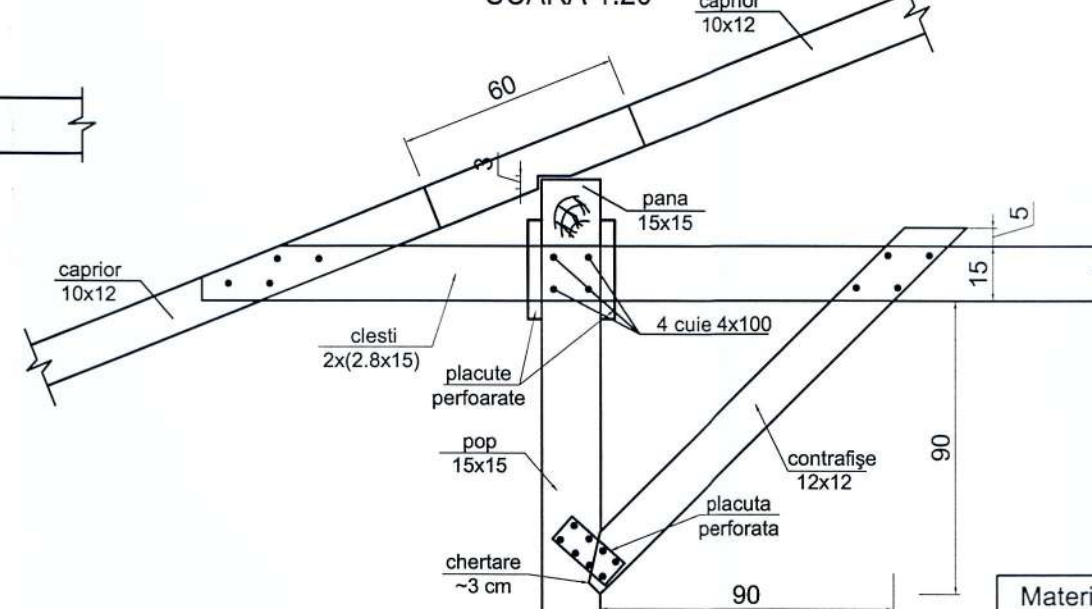
vedere

sectiune



DETALIU PRINDERE PANA INTERMEDIARA

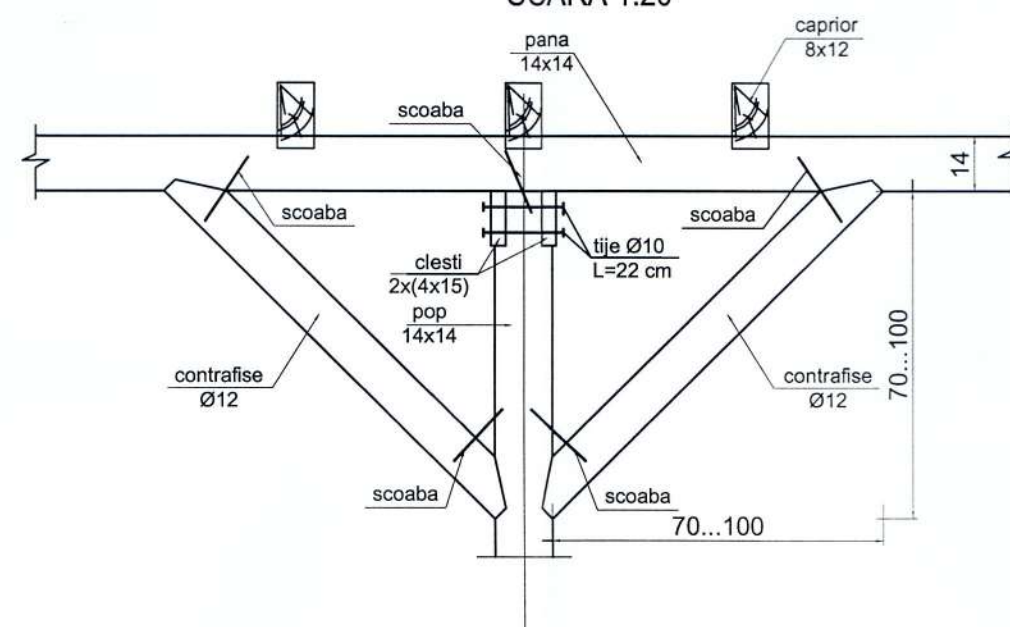
SCARA 1:20



Materiale propuse:
lemn ecarisat cal. a II-a
Capriori 10x12 cm
Clești 2x(4,8x15) cm
Contrafise 12x12 cm(Ø12)
Cosoroabe 12x15 cm
Pana 15x15 cm
Popi 15x15
Talpi 15x15
Scoabe, placi perforate
Cuie, tije filetate

DETALIU PRINDERE CONTRAFISE

SCARA 1:20



NOTA:

- Pentru prinderi se vor folosi tije si placi perforate;
- Popii vor rezema doar pe elementele de rezistenta ale planseului, prin intermediul talpilor ancorate prin mustatile amplasate in elementele de beton armat sau prin intermediul grinzelor de lemn; Popii situati la o distanta mai mare de 60 de cm de un element de rezistenta (perete structural sau grinda) vor fi prevazuti cu talpi continue cu sectiunea de 15x15 cm.
- Rigidizarea popilor pe ambele directii se va face folosind clesti si contrafise din lemn;
- Talpile popilor vor fi prinse de planseu in minim doua puncte, prin intermediul armaturilor; in cazul in care popii vor sprijini pe grinzi din lemn, legatura va fi facuta avand armaturile dispuse la 60 cm;
- Cosoroabele vor fi prinse de centurile perimetrale prin intermediul agrafelor dispuse la 50 de cm.
- Elementele sarpantei se vor realiza folosind lemn ecarisat de rasinoase calitatea a II-a.
- Materialul lemnos utilizat va respecta toate conditiile impuse de STAS 857/75 in ceea ce priveste calitatea;
- Toate elementele din lemn vor fi tratate contra focului, insectelor si apei, folosind substante pentru tratarea lemnului certificate si atestate pentru calitate;
- NORME SI NORMATIVE CARE VOR FI RESPECTATE LA EXECUTIA SI EXPLOATAREA CONSTRUCTIILOR DIN LEMN :
- NP005-2003 - Normativ pentru proiectarea constructiilor din lemn (revizuire NP005-96)

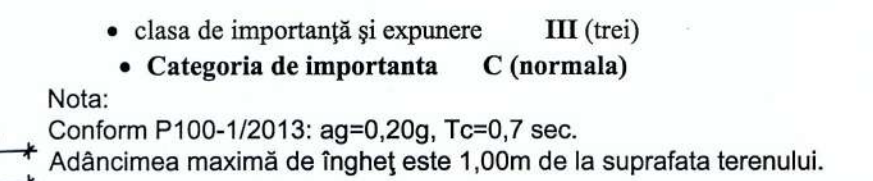
- Caracteristicile elementelor utilizate se vor adapta la situatia din teren de la data executiei.
- nu sunt prevazute extinderi ale cladirii, si nici modificari formei si gabaritelor existente la cladirile analizate.
- se va insusi impreuna cu plansele din captolele instalatii, rezistenta si documentatiile de la baza obtinerii avizelor.

Se va proceda la masurarea atenta a tuturor elementelor existente ANTERIOR pregatirii materialelor ce urmeaza a fi utilizate !!

Se vor studia toate componente documentatiei ANTERIOR inceperii lucrarilor si pregatirii materialelor ce urmeaza a fi utilizate !

Verificator/Expert	Nume	Semnatura	Cerinta	Referat / Expertiza nr./	Data:
Expert tehn.					
Verificator					
Proiect: REABILITARE ENERGETICA A UNITATII DE INVATAMANT COLEGIUL ECONOMIC "DIMITRIE CANTEMIR" SUCEAVA pentru cladirile identificate cadastru cu nr. 56616-C2 (cladire internat), 56616-C3 (cladire cantina), 56616-C5 (cladire sala de sport) si organizare de sanitar. Beneficiar: Municipiul Suceava prin Serviciul Investitii bd. 1 Mai, nr. 5 A, mun. Suceava pentru Colegiul Economic "Dimitrie Cantemir" str. Prof. Leca Morariu, nr. 17 A					
Specificatie	Nume	Semnatura	Sc.		
Sef Proiect	ing. C. Doniga		1:50		
Proiectat	ing. C. Doniga		1:20		
Desenat	ing. C. Doniga		2024		
Titlul planselei: DETALII TIP ACOPERIS, Planşa					
SECTIUNE CARACTERISTICA SARPANTA					
Pr. nr. 152 / 2023					
Faza: PTH+DdE					
Rev. 0					
R 3					

SCARA 1:50



- se va insusi impreuna cu plansele din captoarele instalatii, arhitectura si documentatiile de la baza obtinerii avizelor.

Se vor studia toate componente documentatiei ANTERIOR inceperii
lucrarilor si inainte de pregatirea materialelor ce urmeaza a fi utilizate !

CEU

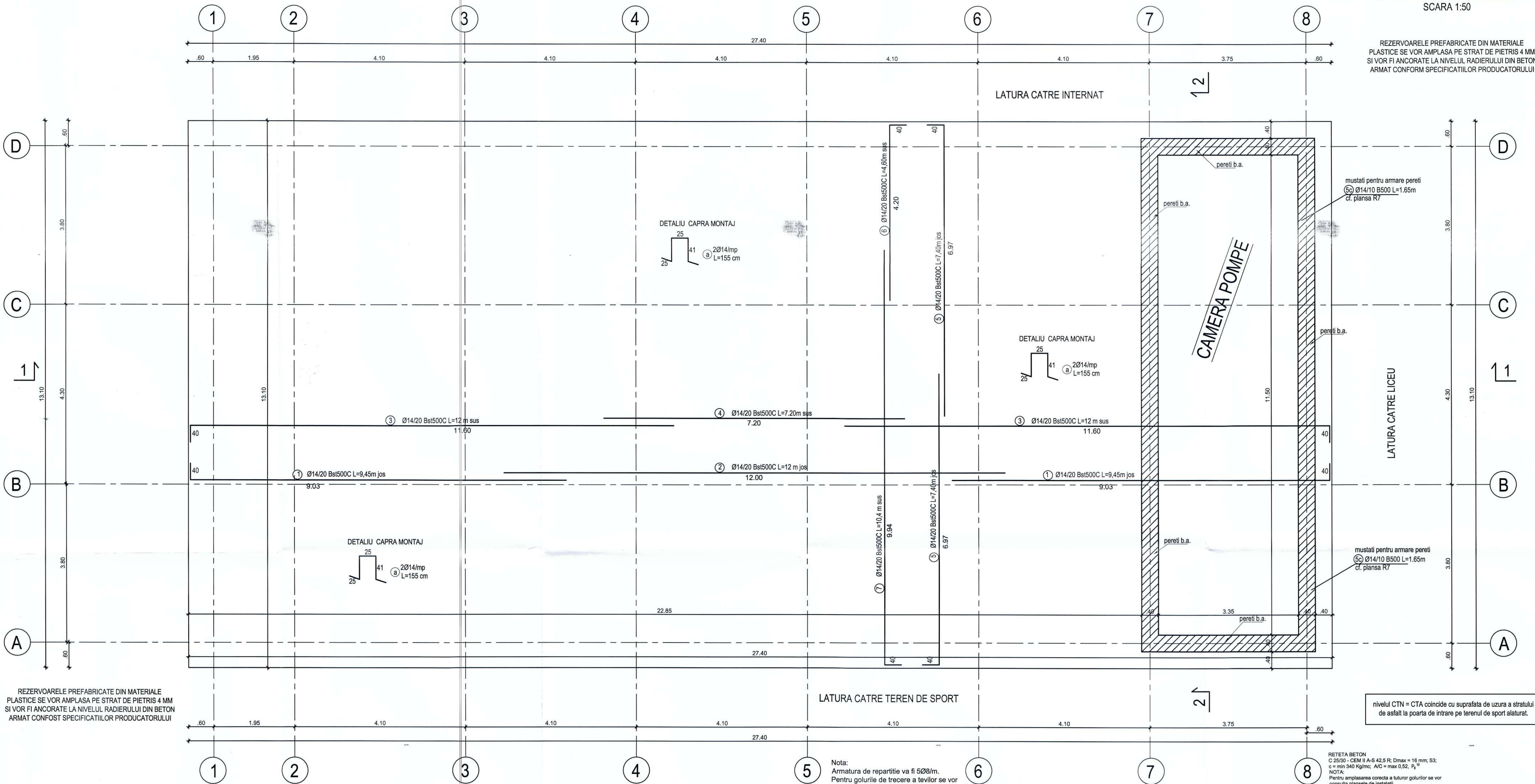


P	Proiect: REABILITARE ENERGETICA A UNITATII DE CALDĂRĂNT CALCELIU ECONOMIC "DIMITRIE CANTEMIR" SUCUVEA pentru cladire identifiata cu numărul cadastral cu 561616-C2 (cladire intima), 561616-C3 (cladire cantina), 561616-C5 (cladire sala de sport) si organizare de sanitar	Pr. nr. 152/2023
	Beneficiar: Municipiul Sucuavea prin Serviciul Investitii bd. 1 Mai, nr. 5 A, mu. Sucuavea pentru Colegiul Economic "Dimitrie Cantemir" str. Proca Moraru, nr. 17 A	Faza: PTH+DE
60		Rev. 0
24	Titlul plansei: PLAN SI SECTIUNE LONGITUDINALA LA GOSPODARIA DE APA SUBTERANA	Plansa R 4

PLAN ARMARE RADIER

SCARA 1:50

REZERVORELE PREFABRICATE DIN MATERIALE PLASTICE SE VOR AMPLASA PE STRAT DE PIETRIS 4 MM SI VOR FI ANCORATE LA NIVELUL RADIERULUI DIN BETON ARMAT CONFORM SPECIFICATIILOR PRODUCATORULUI



REZERVORELE PREFABRICATE DIN MATERIALE PLASTICE SE VOR AMPLASA PE STRAT DE PIETRIS 4 MM SI VOR FI ANCORATE LA NIVELUL RADIERULUI DIN BETON ARMAT CONFORM SPECIFICATIILOR PRODUCATORULUI

Nota:
Armatura de repartitie va fi 508/m.
Pentru golurile de trecere a tevilor se vor consulta plansele de instalatii.

RETETA BETON
C 25/30 - CEM II A-S 42,5 R; D_{max} = 16 mm; S₃
= min 340 Kg/m³; A/C = max 0,52; P₉
NOTA:
Pentru amplasarea corecta a tuturor golurilor se vor consulta plansele de instalatii.

MATERIALE:
Beton - C25/30
OTEL - B500S-C armatura de rezistenta
Acoperirea cu beton:
3,5 cm - fundatii
2,5 cm - stagi, grinzi
1,5 cm - plac

Nota:
Conform P100-1/2013: ag=0,20g, Tc=0,7 sec.
Adâncimea maximă de îngheț este 1,00m de la suprafața terenului.
Apa subterană are nivel liber și se situează la adâncimi mai mari de 5 metri față de cota terenului natural.
Fundarea se va realiza la adâncimi de 4,80 m de la CTN.
Sapaturile mai adânci de 1,00 metri se execută cu sprijiniri.
Se vor prevedea epușimente în valoare informativă de 0,35 mc/ ora/ mp fund sapatura.

nu se admit rosturi tehnologice la turnarea radierului !

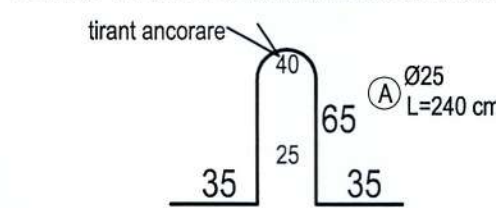
- clasa de importanță și expunere III (trei)
- Categoria de importanță C (normala)

se va însuși împreună cu plansele din captoarele instalatii, arhitectura și documentatiile de la baza obținerii avizelor.

Se va proceda la măsurarea atentă a tuturor elementelor existente ANTERIOR pregătirii materialelor ce urmează a fi utilizate !!

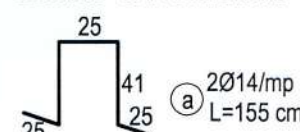
Se vor studia toate componentele documentației ANTERIOR începerii lucrărilor și înainte de pregătirea materialelor ce urmează a fi utilizate !

DETALIU PIESA ANCORARE REZERVORE PREFABRICATE



Dupa turnarea betonului, fiecare preminenta deasupra nivelului superior al radierului se va marca distinct cu elemente de culoare rosie, H=60cm pentru a se evita riscul de accidente prin impiedicare la circulatia muncitorilor !!

DETALIU CAPRA MONTAJ

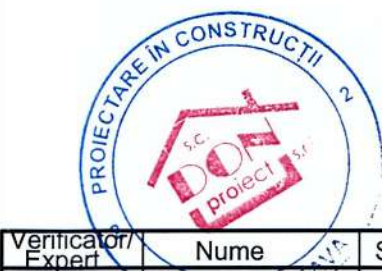


În mod obligatoriu piesele A pentru ancorare rezervor se vor amplasa pe direcție longitudinală, paralel cu axele A, B, C, D.

Nota:
SUPRAFETELE EXTERIOARE ALE PERETILOR CAMEREI DE POMPE VOR FI FINISATE CU MORTAR PE BAZA DE CIMENT, PENTRU STOPAREA INFILTRATIILOR DE APA, TIP APA-STOP.

SUPRAFETELE EXTERIOARE SE VOR HIDROIZOLA CU SOLUTIE PENSULABILA PE BAZA DE BITUM - 3 STRATURI, CARE VA FI PROTEJATA MECANIC LA EXTERIOR CU MEMBRANA CU CRAMPOANE.

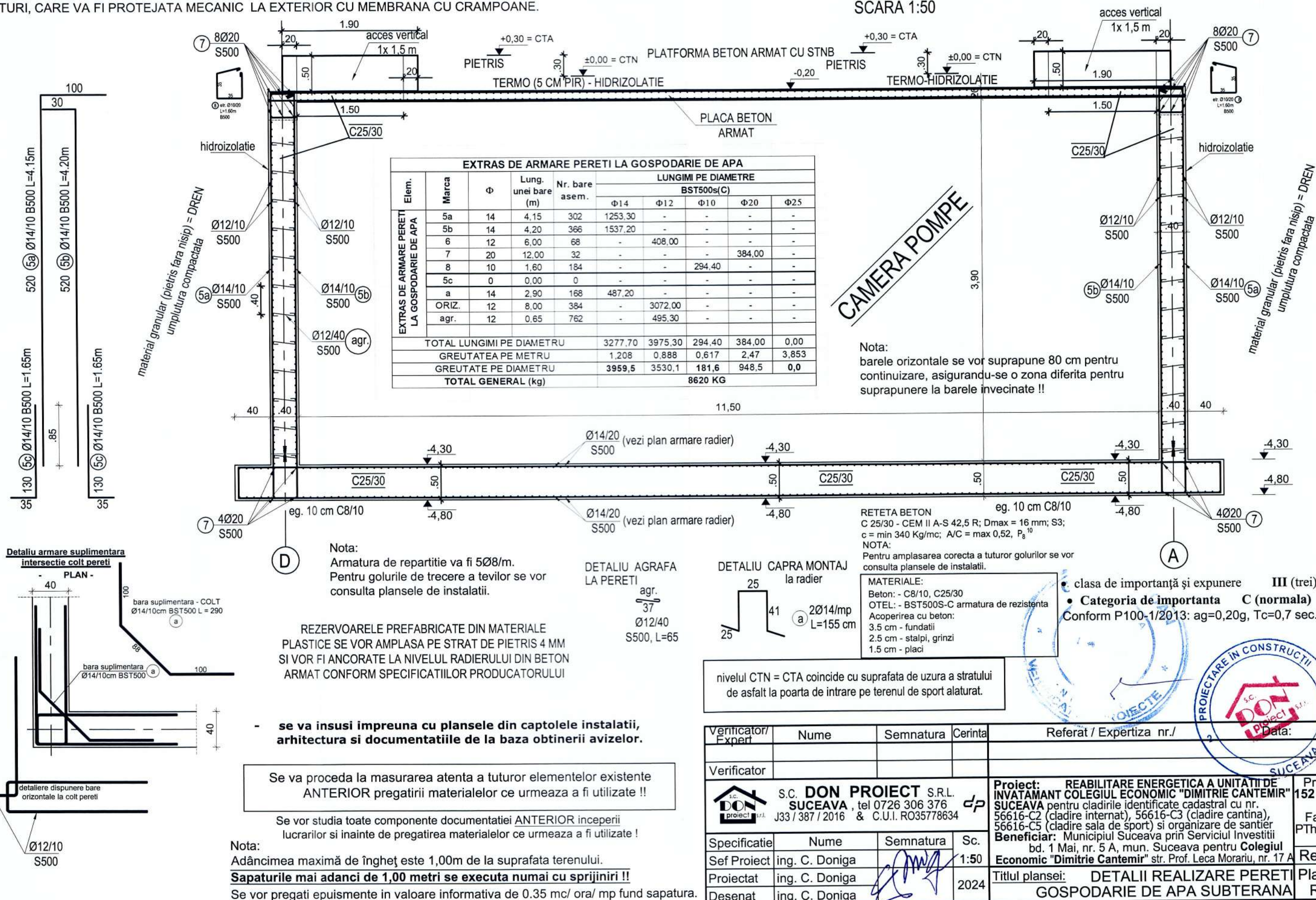
EXTRAS DE ARMARE RADIER GOSPODARIE DE APA									
Elem.	Marca	Φ	Lung. unei bare (m)	Nr. bare asem.	LUNGIMI PE DIAMETRE				
					BST500s(C)				
					Φ14	Φ16	Φ18	Φ20	Φ25
EXTRAS DE ARMARE RADIER GOSPODARIE DE APA	1	14	9,45	132	1247,40	-	-	-	-
	2	14	12,00	66	792,00	-	-	-	-
	3	14	12,00	132	1584,00	-	-	-	-
	4	14	7,20	66	475,20	-	-	-	-
	5	14	7,40	276	2042,40	-	-	-	-
	6	14	4,60	138	634,80	-	-	-	-
	7	14	10,40	138	1435,20	-	-	-	-
	a	14	1,55	740	1147,00	-	-	-	-
	5c	14	1,65	668	1102,20	-	-	-	-
	A	25	6,15	38	-	-	-	-	233,70
	m	18	6,00	84	-	-	504,00	-	-
TOTAL LUNGIMI PE DIAMETRU					10460,20	0,00	504,00	0,00	233,70
GREUTATEA PE METRU					1,208	1,58	1,99	2,47	3,853
GREUTATE PE DIAMETRU					12635,9	0,0	1003,0	0,0	900,4
TOTAL GENERAL (kg)					14539 KG				



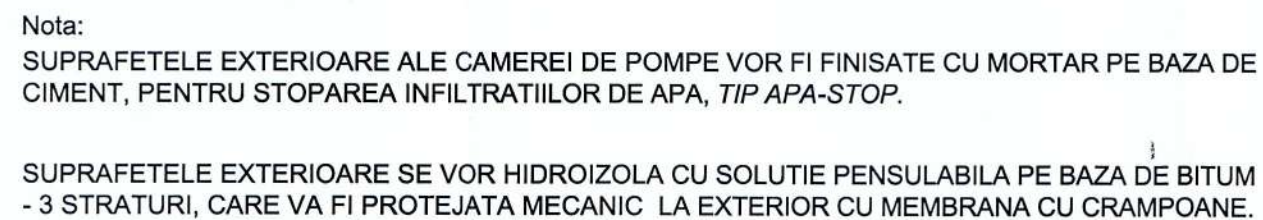
Verificator/Expert	Nume	Semnatura	Cerinta	Referat / Expertiza nr./	Data:
Verificator	S.C. DON PROJECT S.R.L.				
Proiectat	Ing. C. Doniga				
Desenat	Ing. C. Doniga				
Specificatie	Nume	Semnatura	Sc.		
Sef Proiect	Ing. C. Doniga		1:50		
Proiectat	Ing. C. Doniga		2024		
Desenat	Ing. C. Doniga				
Proiect: REABILITARE ENERGETICA A UNITATII DE INVATAMANT COLEGIUL ECONOMIC "DIMITRIE CANTEMIR" SUCEAVA (tel 0726 303 376 & C.U.I. RO35779834)				Pr. nr. 152/2023	
Beneficiar: Municipiul Suceava prin Serviciul Investiții				Faza: PTH+DDE	
Titlu planșă: PLAN ARMARE FUNDATII				Rev. 0	
LA GOSPODARIE DE APA SUBTERANA				R 6	

SUPRAFETELE EXTERIOARE ALE PERETILOR CAMEREI DE POMPE VOR FI FINISATE CU MORTAR PE BAZA DE CIMENT. PENTRU STOPAREA INFILTRATIILOR DE APA, *TIP APA-STOP*.

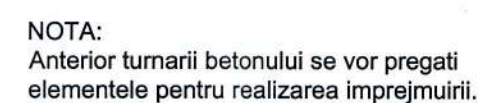
ARMARE SECTIUNE TRANSVERSALA 2 - - 2 PERETI CAMERA POMPE



SCARA 1:50



SCARA 1:50



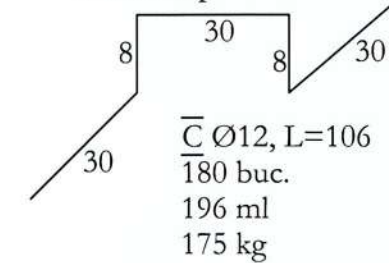
Verificator/ Expert	Nume	Semnatura	Sc.	Referat / Expertiza nr./	Data:
Verificator					
 S.C. DON PROJECT S.R.L. SUCEAVA , tel 0726 306 376 J33/387/2016 & C.U.I. RO35778634				Pr. nr. 152 /2023 Faza: PTH+DdE Rev. 0 Piansa R 8	
Specificatie	Nume	Semnatura	Sc.	Project: REABILITARE ENERGETICA A UNITATII DE INVATAMANT COLEGIUL "DIMITRIE CANTEMIR" SUCEAVA pentru cladirile identificate cadastral cu nr. 56616-C2 (cladire internat), 56616-C3 (cladire cantina), 56616-C5 (cladire sala de sport) si organizare de santier Beneficiar: Municipiul Suceava prin Serviciul Investitii bd. 1 Mai, nr. 5 A, mu. Suceava pentru Colegiul Economic "Dimitrie Cantemir" str. Prof. Leca Morariu, nr. 17 A Titlul plansei: PLAN COFRAJ SI ARMARE PLANSEI GOSPODARIE DE APA SUBTERANA	
Sef Project	ing. C. Doniga		1:50	2024	
Proiectat	ing. C. Doniga				
Desenat	ing. C. Doniga				

NOTA:

Panourile din armarea superioara vor fi indoite 15 cm la margine, pentru a fi inglobate in betonarea superioara !

Detaliu caprita montaj

4 buc. / mp

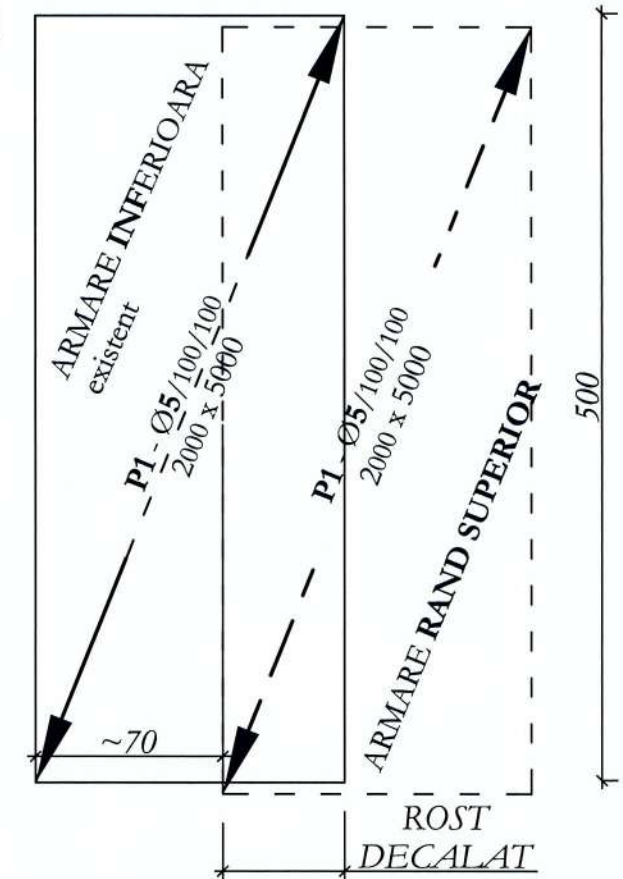


EXTRAS ARMATURA PLASE SUDATE

Extras armatura in platforma beton gospodarie apa

Nr. Crt.	Tip panou	Dimensiuni [mm]		Suprafata panou [mp]	Diametru armatura [mm]	Greutate panou [kg]	Nr. Buc.	Greutate totala [kg]
		L	I					
1	P1	2600	2000	5,2	5	16,12	4	64
2	P2	4200	2000	8,4	5	26,04	10	260
3	P3	4000	1000	4,0	5	12,4	6	74
Greutate totala panouri plasa sudata profilata PC60 [kg] =								399

DETALIU TIP REALIZARE ARMARE CU PLASE SUDATE

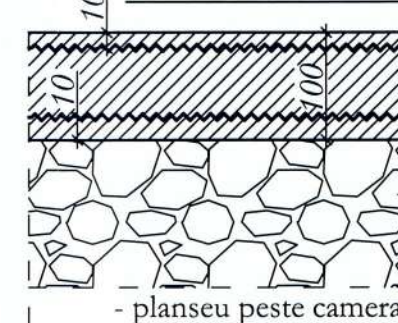


NOTA: La montarea randul superior se va avea in vedere ca zona de suprapunere a panourilor sa fie decalate (in aceeasi sectiune sa nu fie zone marginale ale panourilor din ambele randuri de armare - inferioara si superioara).

Caracteristici beton:
-clasa C20/25
-cls expunere: XF3

- clasa de importantă și expunere **III** (trei)
- **Categoria de importanta C (normala)**
Conform P100-1/2013: ag=0,20g, Tc=0,7 sec.

Platforma beton armat



STNB Ø5

Platforma 10 cm, beton C20/25 armat 2 randuri STNB Ø5/100/100

STNB Ø5

- strat suport PIETRIS compactat MANUAL 98%
(pietris **MARE fara** nisip, cu rol DRENANT)

- planseu peste camera pompe

nivelul reper CTN = CTA coincide cu suprafata de uzura a stratului de asfalt la poarta de intrare pe terenul de sport alaturat.

- **se va insusi impreuna cu plansele din captoarele instalatii, arhitectura si documentatiile de la baza obtinerii avizelor.**

Se va proceda la masurarea atenta a tuturor elementelor existente ANTERIOR pregatirii materialelor ce urmeaza a fi utilizate !!

Se vor studia toate componente documentatiei ANTERIOR inceperii lucrarilor si inainte de pregatirea materialelor ce urmeaza a fi utilizate !

Nota:

Adâncimea maximă de îngheț este 1,00m de la suprafata terenului.

Sapaturile mai adanci de 1,00 metri se executa numai cu sprijiniri !!

Se vor pregati epuizmente in valoare informativa de 0.35 mc/ ora/ mp fund sapatura.

Verificator/Expert	Nume	Semnatura	Cerinta	Referat / Expertiza nr./	Data:
Verificator					
				Proiect: REABILITARE ENERGETICA A UNITATII DE INVATAMANT COLEGIUL ECONOMIC "DIMITRIE CANTEMIR" SUCEAVA pentru cladirile identificate cadastral cu nr. 56616-C2 (cladire internat), 56616-C3 (cladire cantina), 56616-C5 (cladire sala de sport) si organizare de santier Beneficiar: Municipiul Suceava prin Serviciul Investitii bd. 1 Mai, nr. 5 A, mun. Suceava pentru Colegiul Economic "Dimitrie Cantemir" str. Prof. Leca Morariu, nr. 17 A	
Specificatie	Nume	Semnatura	Sc. 1:20	Titlul plansei: DETALIU TIP ARMARE PLATFORMA LA GOSPODARIE DE APA SUBTERANA	
Sef Proiect	ing. C. Doniga		1:50		
Proiectat	ing. C. Doniga		2024		
Desenat	ing. C. Doniga				
				Pr. nr. 152 /2023	Faza: PTh + DdE
				Rev. 0	Plansa R 9