

ing. TANASOIU IOAN
str. Calea Dorobantilor nr. 112/118, bl. G1
CLUJ-NAPOCA, jud. CLUJ, tel/fax: 0264-591597

Nr. 226-25 data: 17.01.2025
(conform registrului de evidenta)

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerinta A1, A2, A3 (rezistenta si stabilitate) a proiectului: **"REABILITARE SI REAMERNAJARE CLADIRE EXISTENTA C3, DEMOLARI PARTIALE LA INTERIOR, COMPARTIMENTARI INTERIOARE, LUCRARI DE INTERVENTIE IN VEDEREA ICADRARII IN GRADUL II DE REZISTENTA LA FOC, ORGANIZARE DE SANTIER"** in mun. Cluj-Napoca, str. Observatorului nr.2, jud. Cluj, Nr.proiect (contr.): 1525/2024 (T214009), Faza: DTAC+PTh+DE

1. Date de identificare:

- proiectant general: S.C. ARHIMAR SERV SRL Cluj-Napoca, str. Calarasilor nr.1, pavilion H, jud. Cluj, ORC:J24/186/1998, CUI:RO10390873
 - nume, prenume proiectant: arh. Claudiu Botea, arh. V. Moldovan, arh. Adrian Betreaga, Arh. Adelina Bolot, arh. Greta Gorbanescu
- proiectant de specialitate: S.C. KESZ CONSTRUCTII ROMANIA SRL Cluj-Napoca, Calea Turzii nr.178K, et.2, jud. Cluj
 - nume, prenume proiectant: ing. Banhazi Botond Laszlo, ing. Szabo Gergo-Robert
- investitor: UNIVERSITATEA TEHNICA DIN CLUJ-NAPOCA, str. Memorandumului nr.25, mun. Cluj-Napoca, jud. Cluj.
- amplasament: mun. Cluj-Napoca, jud. Cluj
- data prezentarii proiectului pentru verificare: 10.01.2025
- data predarii proiectului verificat: 17.01.2025

2. Caracteristicile principale ale proiectului si ale constructiei: intereventii la o constructie existenta cu regim de inaltime S+M, fundatii continue din beton sub peretii, planseu din lemn peste parter si mansarda, scari de acces la mansarda, acoperis tip sarpana din lemn cu invelitoare din tigla ceramica tip solzi. Invelitoarea, acoperisul tip sarpana din lemn si planseul din lemn peste parter si mansarda se vor desface.

Fundatiile existente se vor subzidi, planseul peste parter se va realiza din beton armat, acoperisul va fi de tip sarpana metalica cu invelitoare din tigla ceramica tip solzi..

3. Documente ce se prezinta la verificare:

- Certificat de urbanism nr. ____ din _____ eliberat de Primaria mun. Cluj-Napoca jud. Cluj
- Raport de expertiza tehnica elaborat _____, expert tehnic atestat
- Memoriul elaborat de proiectant in care se prezinta solutia adoptata pentru respectarea cerintei verificate:

- încadrarea în zona seismică: $a_g = 0.10g$ și $T_c = 0.7s$
- categoria de importanta a constructiei: C - normala
- clasa de importanta a constructiei: III - normala
- date din studiul geotehnic preluate de proiectant: argila/argila prafoasa cafeniedeschisa, consistenta-vartoasa, contractila, activa cu lentile cenusii, carbonati si rar tuf cu $p_{conv..} = 280 \text{ kPa}$ la $D_{f,min.} = - (2.00 - 4.50)m$ de la CTA.

- calitatea materialelor structurale utilizate: beton C12/15 si C25/30 cu otel beton Bst500S – clasa de ductilitate C. Otel calitatea S355 in elementele metalice.

- Plansele desenate in care se prezinta solutia constructiva: conform borderou
- Alte documente: memorii tehnice.

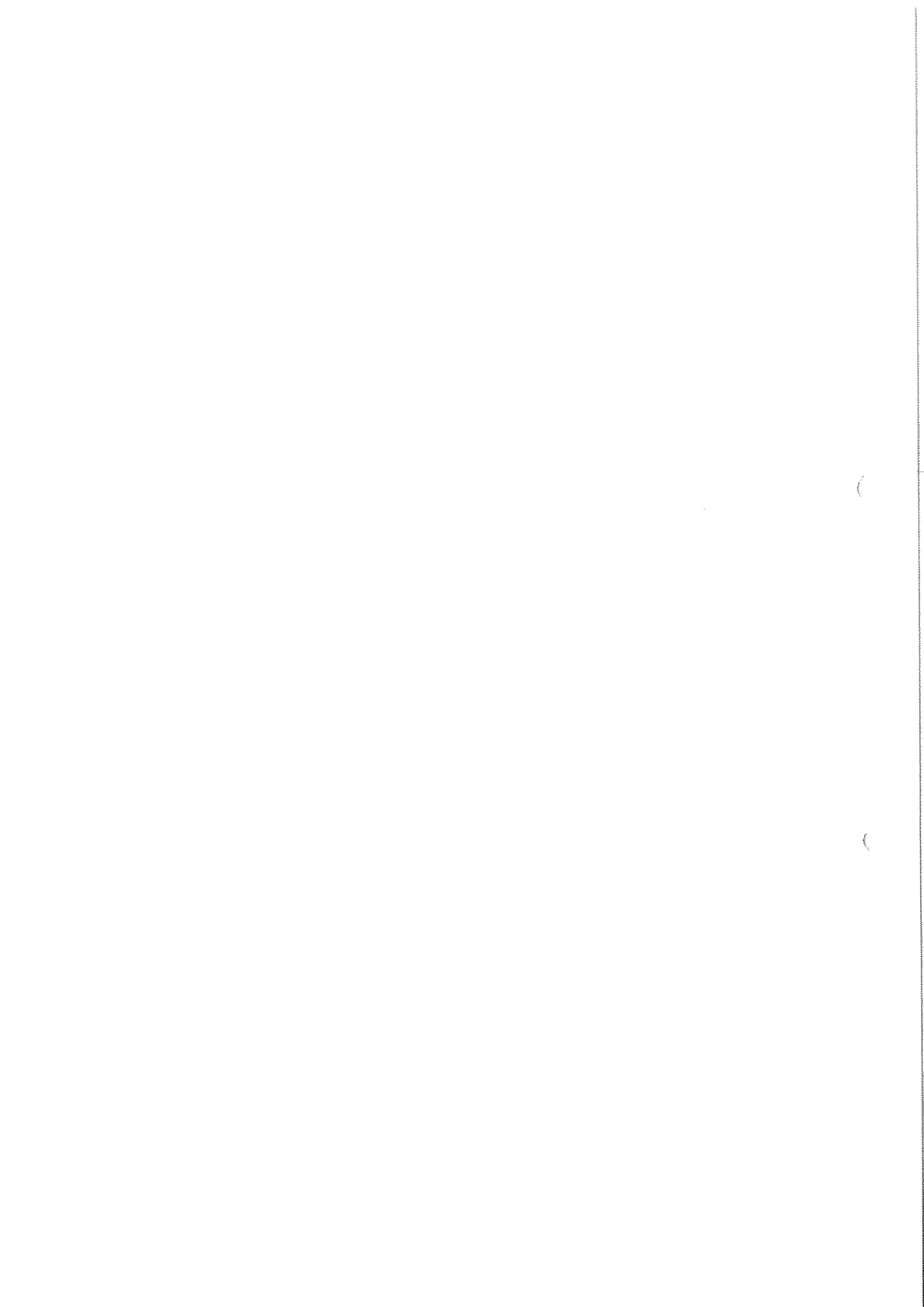
4. Concluzii asupra verificarii:

In urma verificarii se considera proiectul corespunzator semnându-se si stampilându-se conform îndrumatorului.

Am primit 2 exemplare,
Investitor/Proiectant



Am predat 2 exemplare,
Verificator tehnic atestat
ing. IOAN TANASOIU



Fișa proiectului

Date generale:

Denumirea obiectivului de investiție:

REABILITARE ȘI REAMENAJARE CLĂDIRE EXISTENTĂ C3, DEMOLĂRI
PARȚIALE LA INTERIOR, COMPARTIMENTĂRI INTERIOARE, LUCRĂRI DE
INTERVENȚIE ÎN VEDEREA ÎNCADRĂRII ÎN GRADUL II DE REZISTENȚĂ LA FOC,
ORGANIZARE DE ȘANTIER

Amplasament: str. Observatorului nr. 2, Cluj-Napoca, jud. Cluj

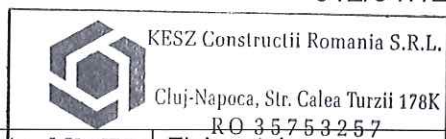
Beneficiar: UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA

Faza de proiectare: PTh

Proiectant de specialitate: KESZ CONSTRUCTII ROMANIA S.R.L.

Cluj-Napoca Calea Turzii 178K, et. 2

J12/547/2015 RO34152046



Revizia	Data	Elaborat de:	Aprobat de:
000	12.2024	ing. Bánházi Botond László ing. Szabó Gergő-Róbert	ing. Görög Norbert

1

2

2. Borderou

2.1. Piese scrise

1. Fișa proiectului
2. Borderou
3. Memoriu Tehnic de rezistență
4. Caiete de sarcini
 - 4.0. Caiet de sarcini beton
 - 4.1. Caiet de sarcini betoane simple și armate
 - 4.2. Caiet de sarcini cofrarea betonului
 - 4.3. Caiet de sarcini armarea betonului
 - 4.4. Caiet de sarcini – Structură metalică
 - 4.5. Caiet de sarcini – demolare și consolidare
5. Breviar de calcul

2.2. Piese desenate

Cap. I. – Demolări

R-1000-PT-C3-E1-PLAN DEMOLARE PEREȚI INTERIORI MANSARDĂ

R-1100-PT-C3-P-PLAN DEMOLARE PEREȚI INTERIORI PARTER

R-1200-PT-C3-E1-PLAN DEMOLARE PLANȘEU PESTE PARTER

R-1300-PT-C3-E1-PLAN DEMOLARE ȘARPANTĂ

Cap. II. – Infrastructură

R-0100-PT-C3-F-PLAN CONSOLIDARE ȘI SUBZIDIRE FUNDAȚII EXISTENTE

R-0200-PT-C3-F-PLAN ȘI DETALII FUNDAȚII PROPUȘI

Cap. III. – Suprastructură monolită

R-1500-PT-C3-P-PLAN CONSOLIDARE CU CENTURĂ BETON PROPUȘ

R-1600-PT-C3-P-PLAN DEMOLĂRI FAȚADĂ ȘI STĂLPÎȘORI B.A. PROPUȘI

R-1700-PT-C3-P-PLAN ȘI DETALII CONSOLIDĂRI PEREȚI ZIDĂRIE

Cap. V. – Structură metalică

R-3000-PTh-C3-P-Plan montaj structura metalica planseu mixt

R-3001-PTh-C3-P-Plan montaj structura metalica acoperis



Întocmit,
ing BĂNHÁZI Botond László
ing. SZABÓ Gergő-Róbert

3. Memoriu tehnic de rezistență

DATE GENERALE

DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII

REABILITARE ȘI REAMENAJARE CLĂDIRE EXISTENTĂ C3, DEMOLĂRI PARȚIALE LA INTERIOR, COMPARTIMENTĂRI INTERIOARE, LUCRĂRI DE INTERVENȚIE ÎN VEDEREA ÎNCADRĂRII ÎN GRADUL II DE REZISTENȚĂ LA FOC, ORGANIZARE DE ȘANTIER

DESCRIEREA PROIECTULUI

3.1. AMPLASAMENTUL

Corpul C3 - care face obiectul proiectului - este fi amplasat în Cluj-Napoca, str. Observatorului nr. 2, identificat prin nr. Cadastral 300358. Terenul are o suprafață de 11608 mp.



Fig. 1 – Amplasamentul identificat prin nr. cadastral 300358. (<https://geoportal.ancpi.ro/>)

Pe amplasament, în momentul redactării acestei documentații, este în desfășurare construcția corpurilor A1 (2S+P+4E+R) și A2 (S+P), c.f. proiect nr. 1525/2024 - proiectant general ARHIMAR.

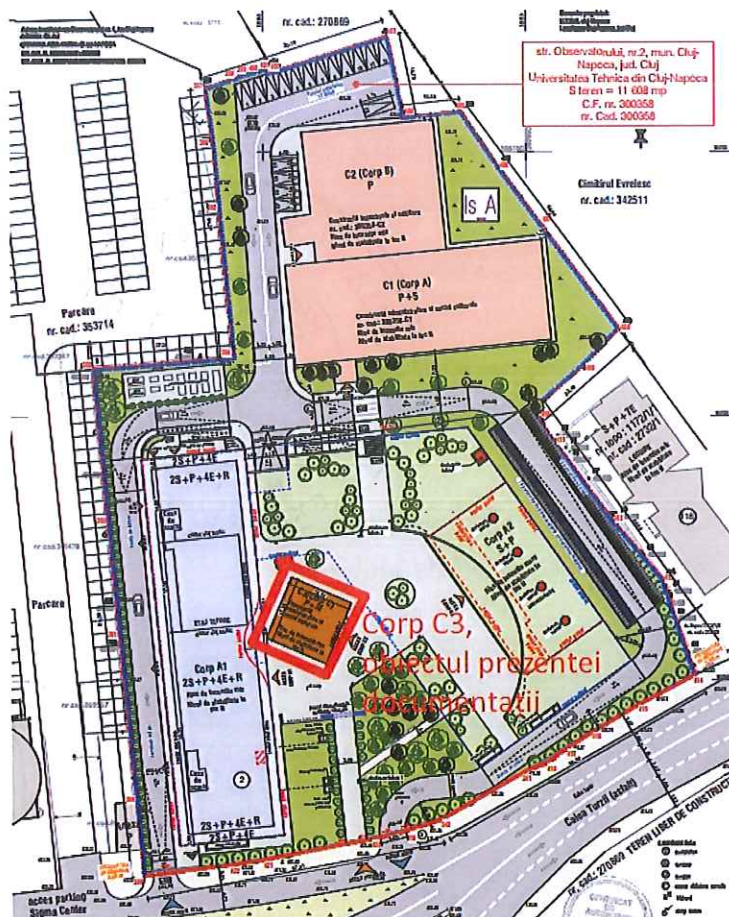


Fig. 2 – Plan situație propus – cu corpurile A1 și A2 propuși, respectiv C3 (obiectul prezentei documentatii)

Prin prezenta documentație se propune reabilitarea structurală și recompartimentarea interioară a Corpului C3 (P+M), pentru a facilita exigențele de securitate la incendiu.

3.1.1. Condiții de amplasament

Conform P100/1-2013, imobilul este situat într-o zonă ce corespunde unei accelerații la nivelul terenului de $a_g=0.10g$ (fig.2), cu o perioadă de colț a spectrului seismic $T_c=0,7$ sec (fig.3), pentru un seism cu perioada medie de revenire de 225 ani, care este cutremurul ce este luat în considerare la Stare Limită Ultimă (SLU). Coeficientul de amplificare dinamică este $\beta_0=2.50$, pentru intervalul TB-TC. Clasa de importanță a construcției este clasa a III-a, ceea ce conduce la un coeficient de importanță $\gamma_I=1.0$.

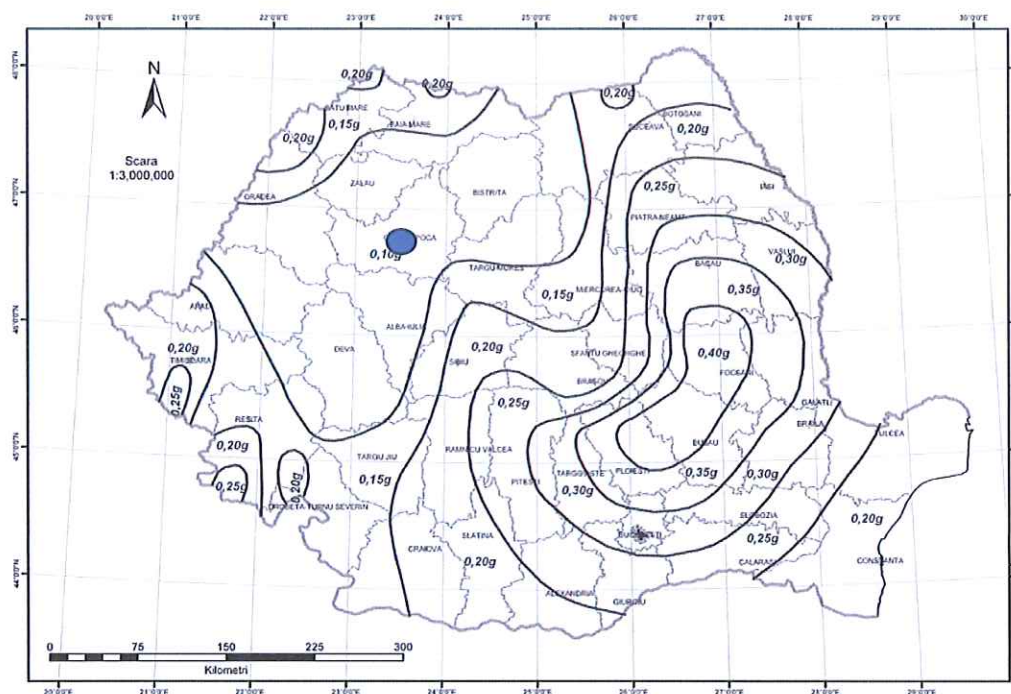


Fig. 3 - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR=225 ani, și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

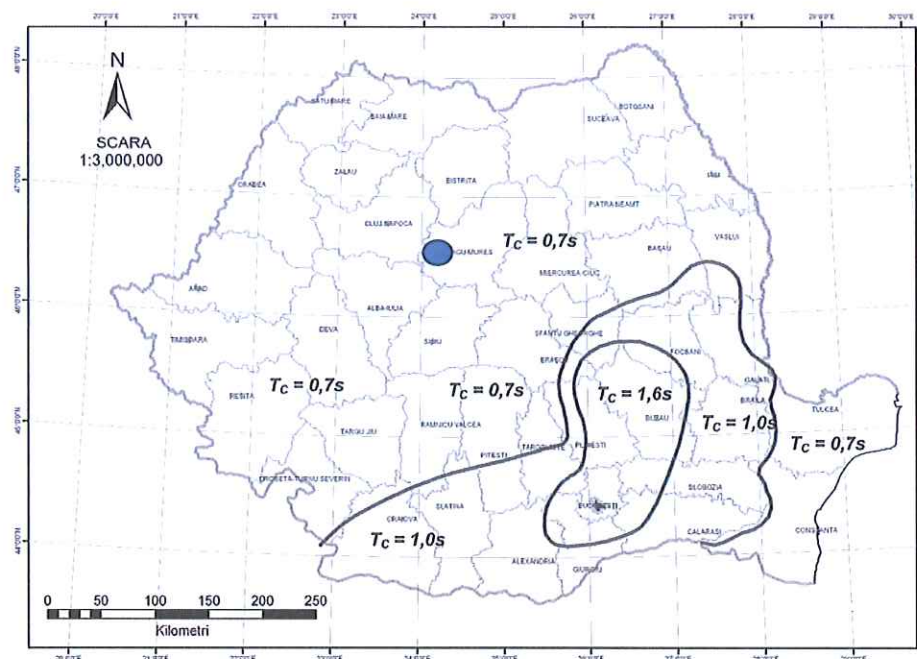


Fig. 4 - Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

Din punct de vedere al solicitărilor din vânt, conform CR 1-1-4/2012, amplasamentul corespunde unei presiuni de referință a vântului $q_b = 0.5 \text{ kN/m}^2$ (fig.4), mediată pe 10 minute la 10 m cu interval mediu de recurență de 50 ani.

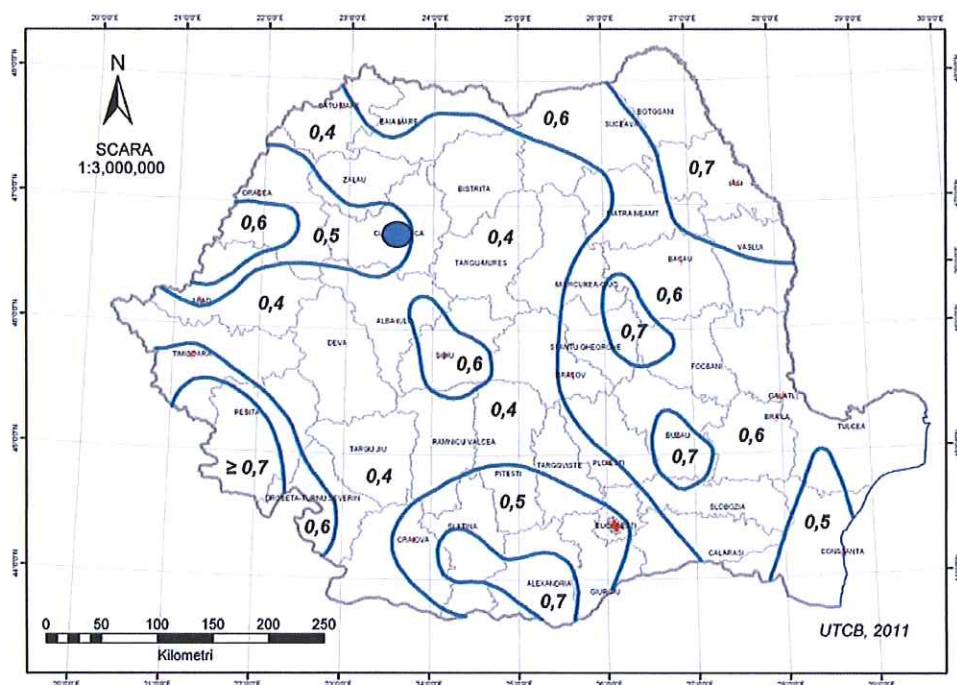


Fig. 5 - Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, q_b în kPa, având IMR=50ani

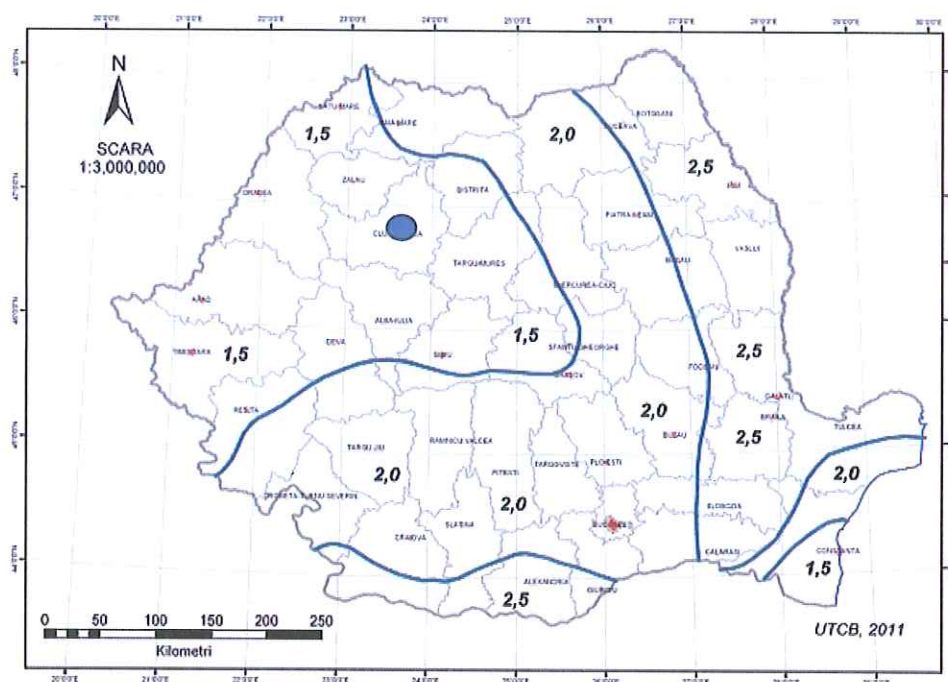


Fig. 6 - Zonarea valorilor caracteristice ale încăperii din zăpadă pe sol s_k , kN/m^2

Din punct de vedere al încărcărilor din zăpadă, conform CR 1-1-3/2012, amplasamentul corespunde unei valori caracteristice a încărcării din zăpadă pe sol $s_k=1,5 \text{ kN/m}^2$ (fig. 5) având interval mediu de recurență de 50 ani.

3.1.2. Caracteristici geotehnice ale terenului

A fost considerat studiul geotehnic nr. 1806/2022 elaborat de GEODESIGN SRL.

Verificările fundațiilor existente, respectiv dimensionarea subzidirilor s-au făcut în conformitate cu valorile date pentru forajele F2, F3 și F9.

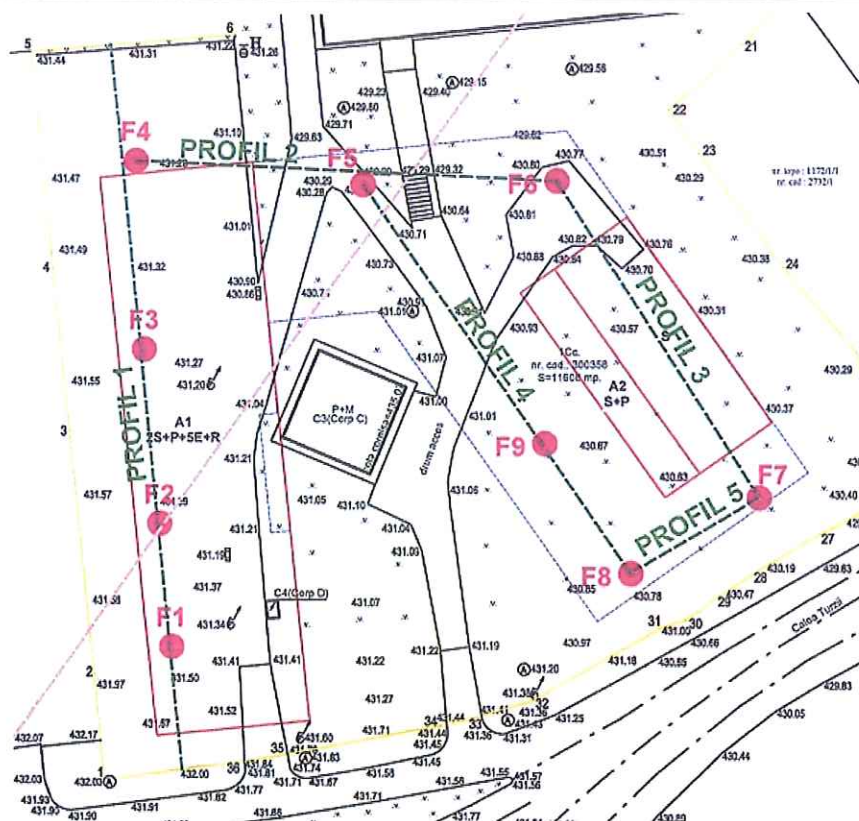


Fig. 7 – Plan cu dispunerea forajelor geotehnice

Pentru determinarea caracteristicilor geotehnice ale tipurilor litologice întâlnite, s-au recoltat probe tulburate și netulburate din forajele executate.

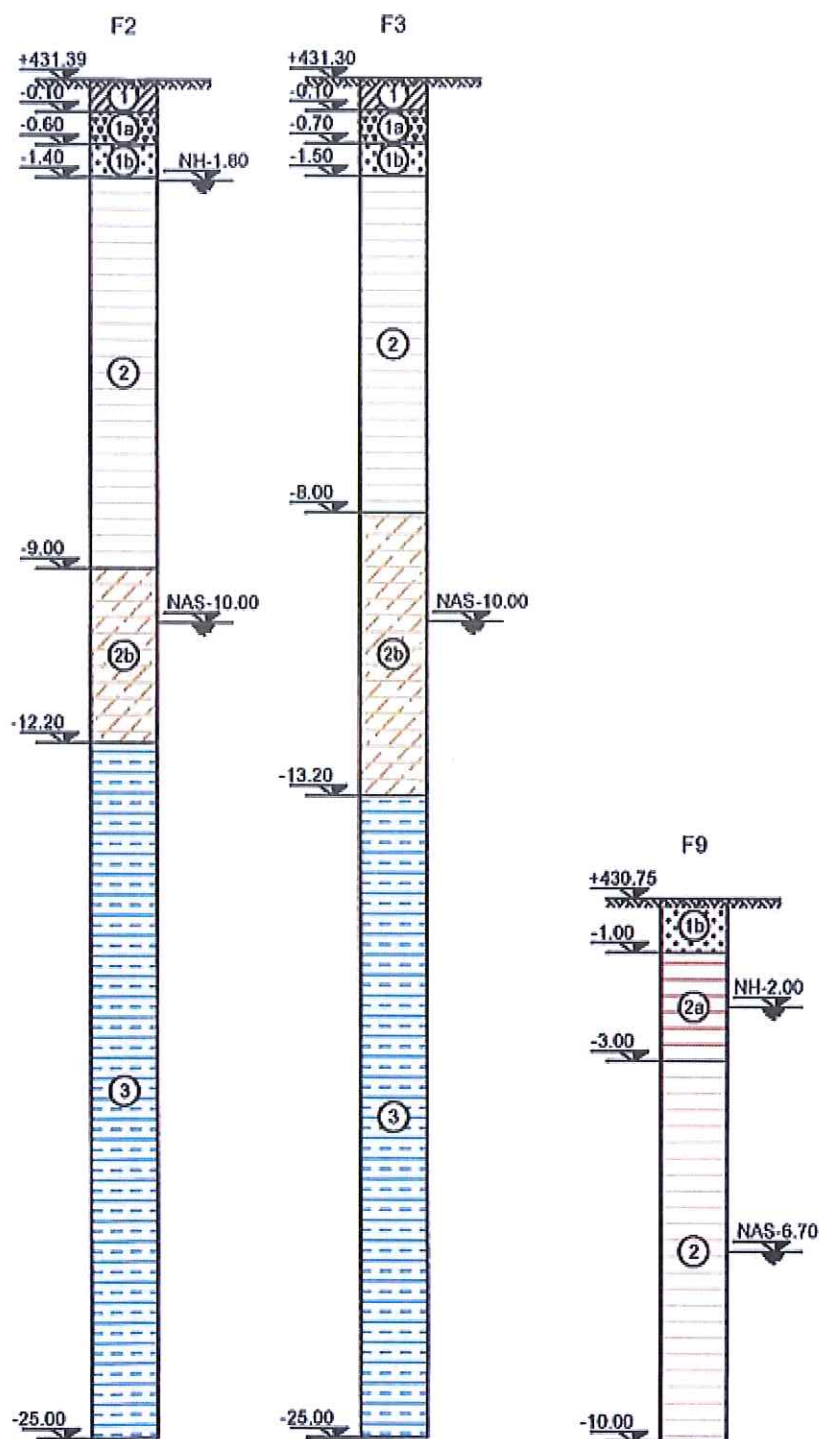


Fig. 8 – Stratificațiile forajelor

LEGENDĂ:

- ① Asfalt
- ⑫ Umplutură necoezivă cenușie, cu îndesare medie
- ⑬ Sol vegetal
- ⑭ Argilă/ argilă prăfoasă cafenie deschisă, consistentă-vârtoasă, contractilă, activă, cu lentile cenușii, carbonați și rar tuf
- ⑮ Argilă cafenie închisă-cenușie, vârtoasă, contractilă, activă, cu rar carbonați
- ⑯ Argilă prăfoasă cafenie închisă-cenușie, consistentă-vârtoasă, cu lentile de argilă afânată
- ⑰ Argilă prăfoasă cenușie, vârtoasă-tare, contractilă, activă, cu lentile de argilă consistentă și afânată, lentile negricioase cărbunoase și rar tuf

Fig. 9 – Straturile c.f. studiu geotehnic

S-a considerat stratul de fundare pentru fundație existentă respectiv subzidire – stratul 2 : *Argilă/ argilă prăfoasă cafenie deschisă, consistentă-vârtoasă, contractilă, activă, cu lentile cenușii, carbonați și rar tuf.*

Pe baza determinărilor de laborator, caracteristicile fizico-mecanice al stratului menționat sunt:

- 2 - *Argilă/ argilă prăfoasă cafenie deschisă, consistentă-vârtoasă, contractilă, activă, cu lentile cenușii, carbonați și rar tuf:*
 - $\gamma_v = 19.46 \text{ KN/m}^3$
 - $\varphi = 21.2^\circ$
 - $c' = 25.1 \text{ kPa}$
 - $E_k = 20549 \text{ kPa}$

Forajele geotehnice realizate au interceptat apele subterane cf. Fig.7.

Adâncimea de îngheț a terenului natural din zonă este conform STAS 6054 de 90cm (fig. 6);

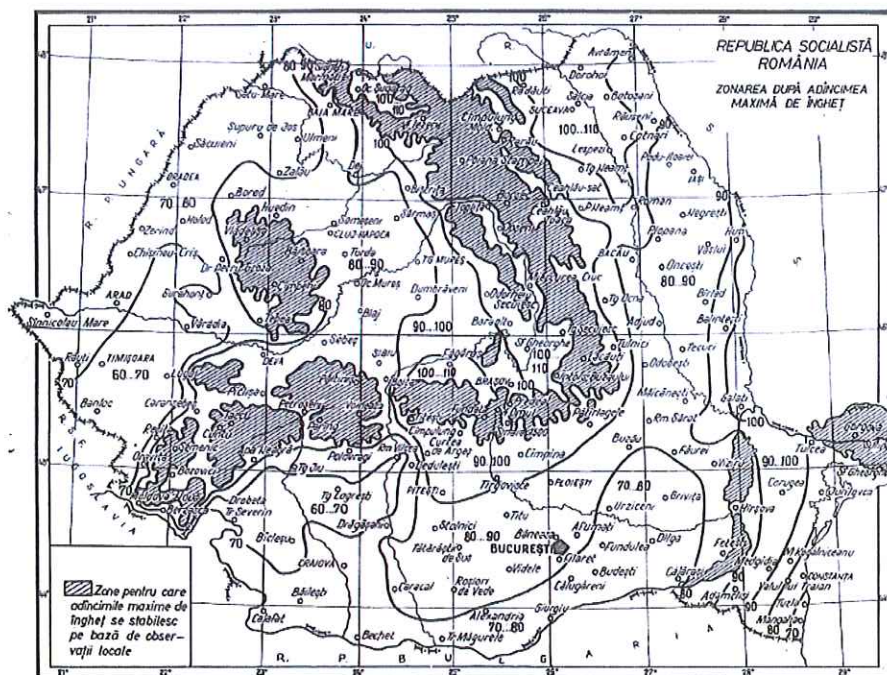


Fig. 10 - Zonarea teritoriului după adâncimea maximă de îngheț (STAS 6054-77)

Pe probele de pământ recoltate din teren s-au executat determinări de laborator geotehnic, conform standardelor și normativelor în vigoare astfel:

- SR EN ISO 14688-2:C91: Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru clasificare.
- SR EN ISO 14688/2-2005: Teren de fundare. Determinarea granulozității.
- STAS 1913/1-82: Teren de fundare. Determinarea umidității.
- STAS 1913/3-76: Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
- STAS 1913/4-86: Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
- STAS 8942/1-89: Teren de fundare. Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru.
- STAS 8942/2-82: Teren de fundare. Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare, prin încercarea de forfecare directă.

Recomandarea studiului geotehnic referitor la condiții de fundare:

3.4.1. Condiții de fundare pentru construcții

Se recomandă utilizarea fundațiilor de suprafață. Este necesară realizarea unei cuve etanșe, în consecință este necesară executarea unui radier general și a unor elevații impermeabile.

Fundațiile se vor încastra în stratul 2 - Argilă/ argilă prăfoasă cafenie deschisă, consistentă-vârtoasă, contractilă, activă, cu lentile cenușii, carbonați și rar tuf, la adâncimi minime de fundare cuprinse între $D_{f_{min}}=-2.00m$ (zonele F2-F5) și $D_{f_{min}}=-4.50m$ (zona F7), față de cota terenului amenajat, în funcție de cota la care este interceptat stratul. Fundațiile se vor încastra minim 20cm în terenul bun de fundare.

La calculul terenului de fundare în etapa de predimensionare, se va lua în considerare valoarea presiunii convenționale de bază (strat 2):

$$p_{conv} = 280 \text{ kPa}$$

3.2. DESCRIERE SOLUȚII STRUCTURALE

Propunerile structurale au urmat soluționarea următoarelor cerințe arhitecturale:

1. Desfacere – refacere acoperiș și lucarne pentru a a oferi REI 60 min.
2. Desfacere planșeu existent peste Parter, desfacere pereți interiori Parter și mansardă
3. Supanță nouă peste Parter, pereți noi de compartimentare Parter, scară metalică circulară
4. Majorare dimensiuni geamuri în pereți exteriori (coborâre h_{parapet} la ± 0.00)

Aceste cerințe, respectiv Expertiza tehnică nr. E86/2024 realizat de Expert Proiect, atrag cu ele necesitatea a încă două teme:

5. Subzidirea și consolidarea fundațiilor existente
6. Cămășuirea pereților perimetrali din zidărie

3.2.1. Desfacere – refacere acoperiș și lucarne pentru a a oferi REI 60 min

Sistemul de învelitoare propus: Structura acoperișului va fi placat cu plăci OSB peste care se fixează termoizolație pe ambele fețe, statul exterior de termoizolație va fi acoperit cu al doilea strat de OSB peste care se fixează contrașipci respectiv șipci care vor susține stratul exterior realizat din țiglă ceramică.

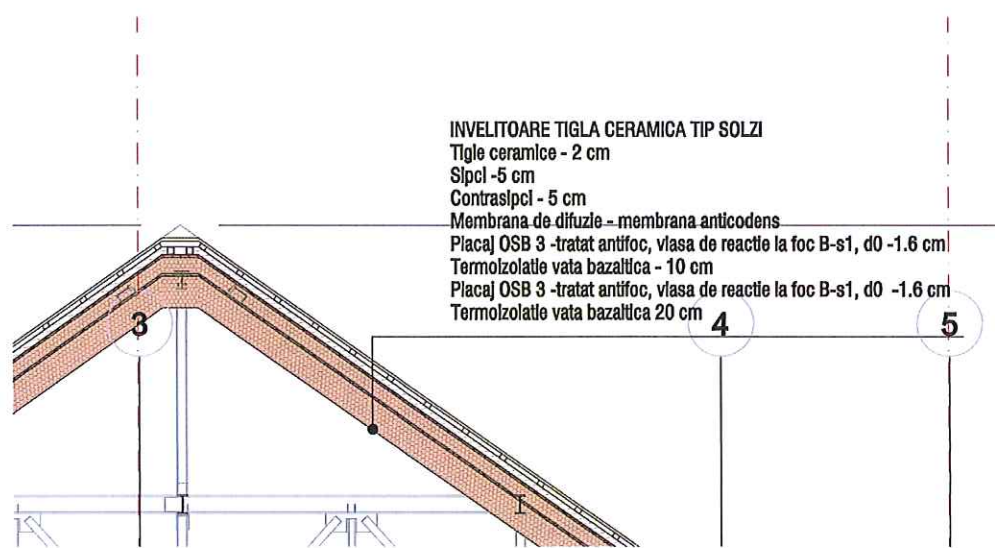


Fig. 11 – Detaliu stratificație acoperiș

Soluția propusă pentru acoperișul nou este o structură metalică care reazemă pe centura din beton armat prin intermediul stâlpilor alcătuite din profile laminate de HEA200 care urmăresc panta acoperișului și se termină într-o grindă perimetrală peste care se montează o structură spațială formată din grinzi cu zăbrele pe ambele direcții.

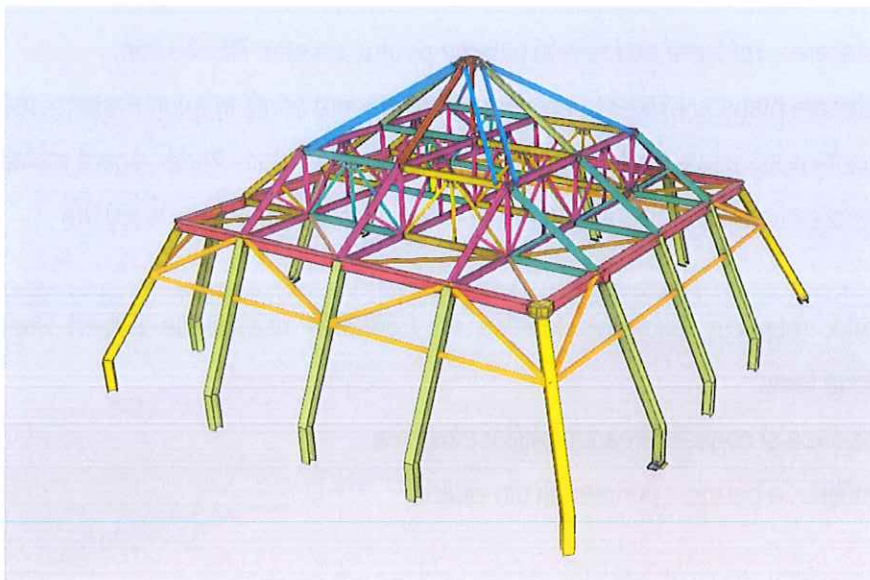


Fig. 12 – Vedere 3D structură metalică acoperiș

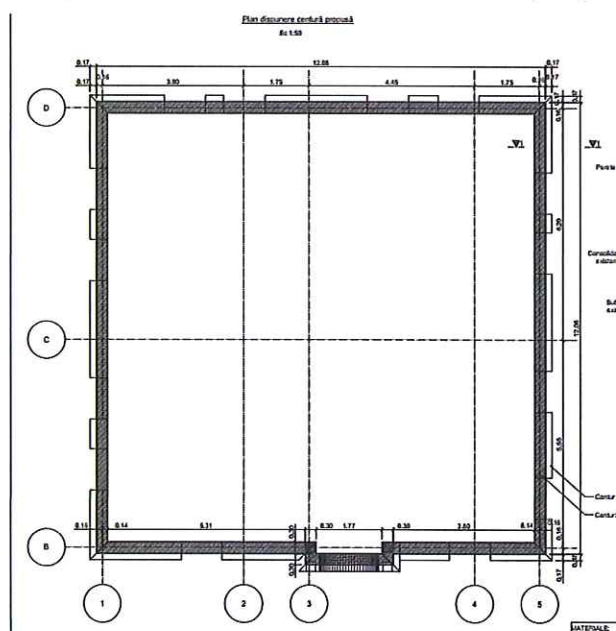


Fig. 13 – Dispunere centură beton armat propus

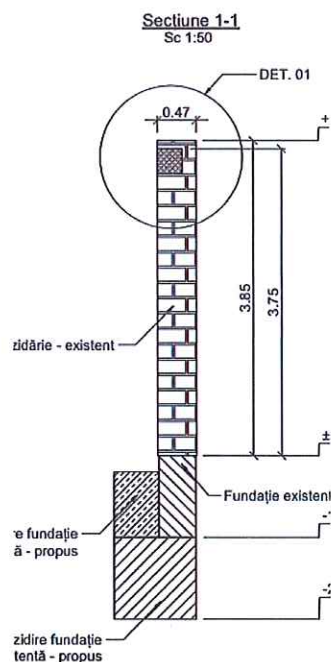


Fig. 14 – Secțiune perete cu centură propusă

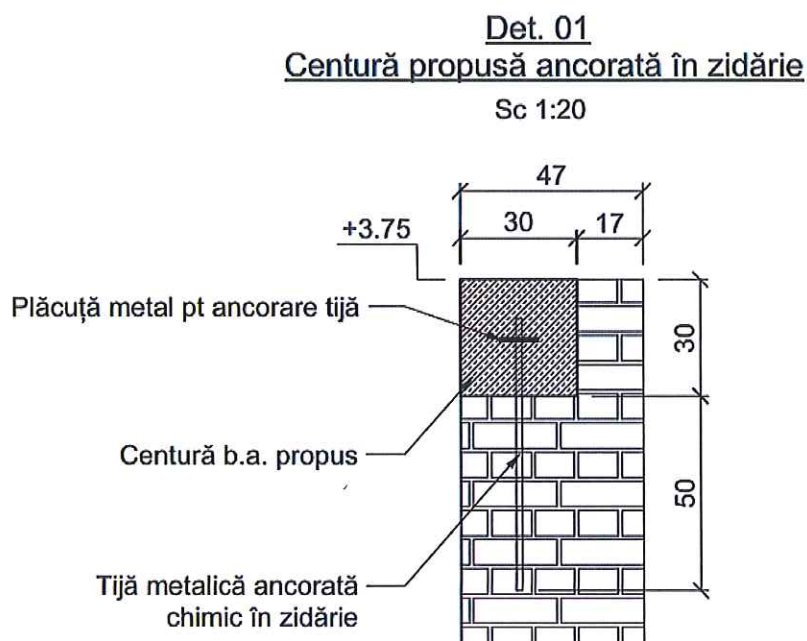


Fig. 15 – Detaliu centură propusă

3.2.2.-3. Desfacere planșeu existent, supantă nouă

Planșeul peste parter va fi refăcut din planșeu mixt oțel-beton format dint grinzii principale, cofraj metalic și placă de beton. Grinzile plăcii vor fi încastrate în centura de beton și în mijloc rezemate pe niște stâlpi susținuți de fundații izolate.

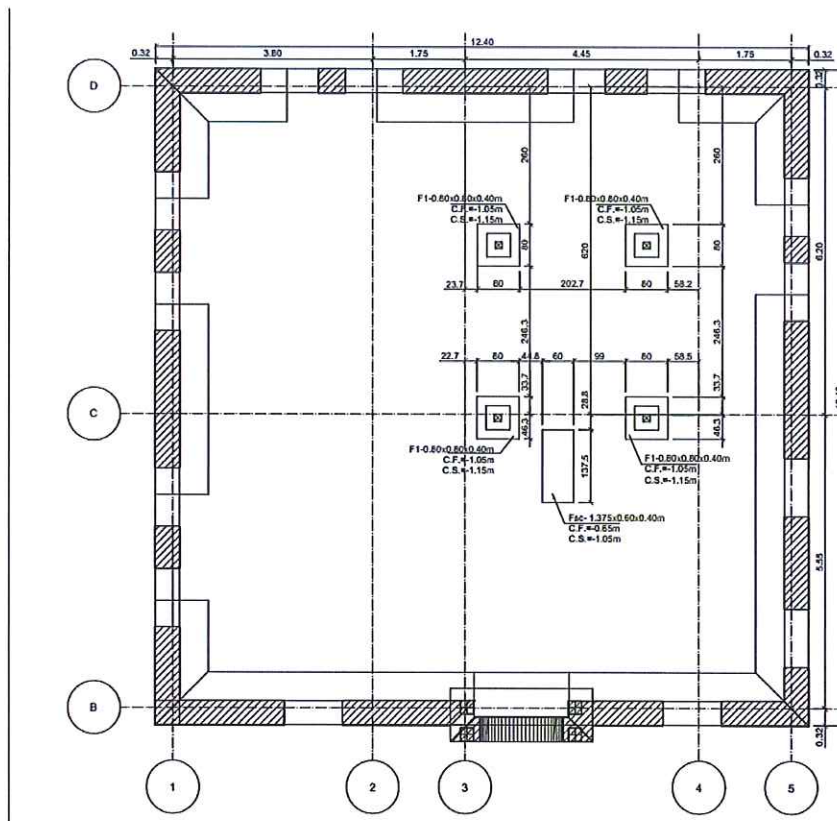


Fig. 16 – Dispunere fundații propuse

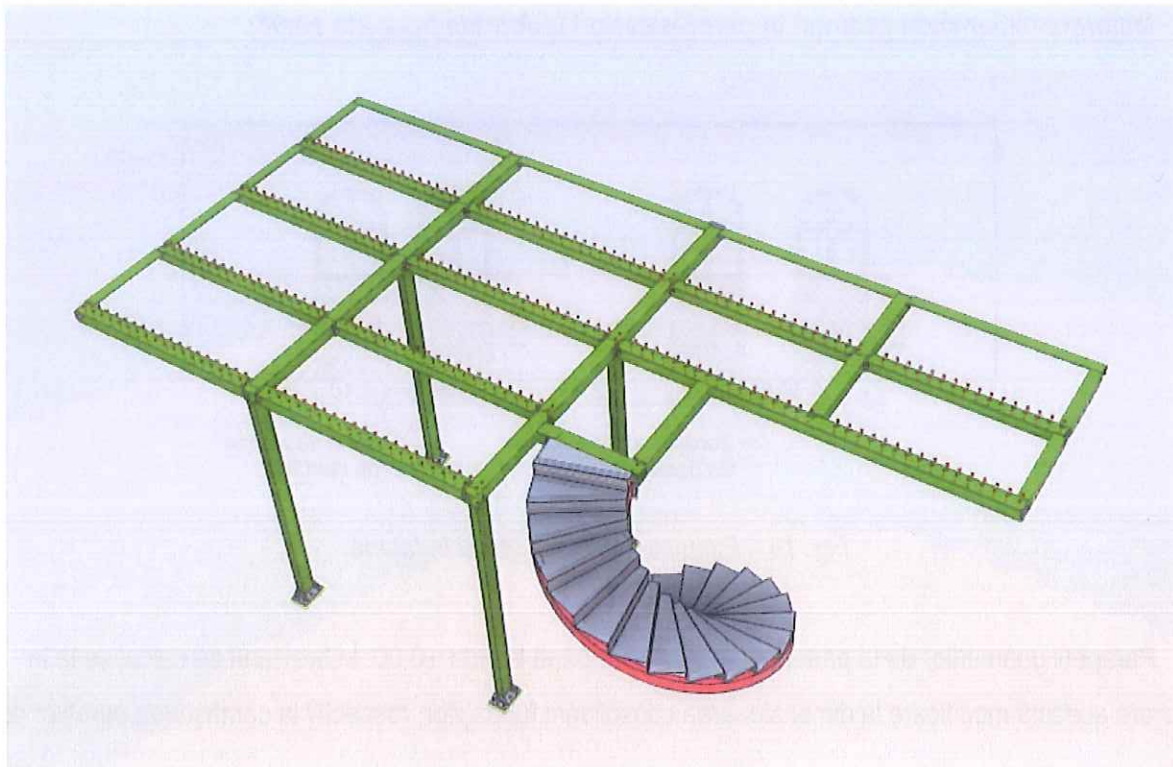


Fig. 17 – Vedere 3D structuri metalice

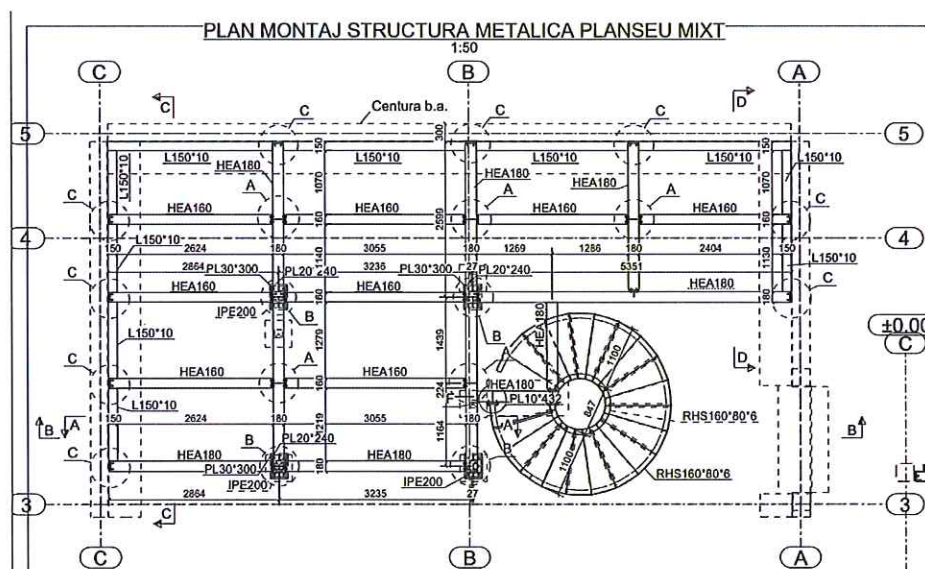


Fig. 18 – Dispunere structură metalică plan

Technical drawing of a wall section showing two pairs of arched windows. The left pair has a height of 1.52 and a base width of 1.10, with a 0.80 gap between them. The right pair has a height of 1.52 and a base width of 1.10, with a 0.50 gap between them. A 2.75 gap separates the two window groups. Labels "Zonă de zidărie de desfăcut" point to the base of each window.

C

Cont IBAN: RO18 RZBR 0000 0600 1847 6823 (RON)
Raiffeisen Bank Cluj-Napoca
Capital social: 9.000 RON

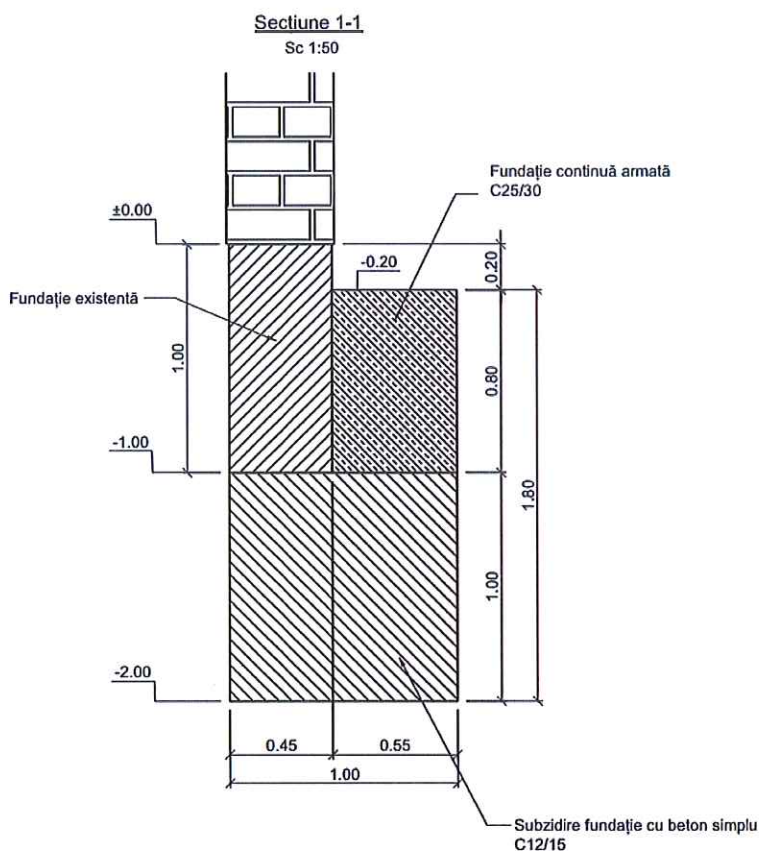


Fig. 20 – Detaliu subzidire și consolidare fundație existentă

3.2.6. Cămășuirea pereților perimetrali din zidărie

Cămășuirea pereților Parter se va face cu grile de carbon Mapegrid C170 + tencuială Planitop HDM Maxi/ Planitop HDM Restauro, conform prescripției producătorului, și respectând prescripțiile Expertizei tehnice:

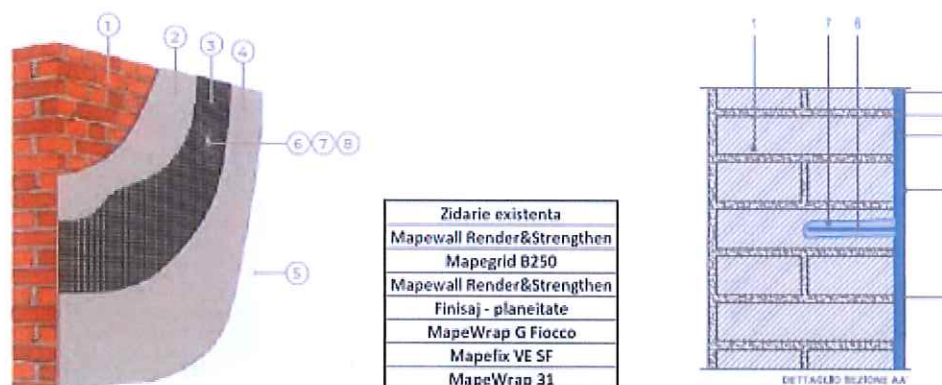


Fig. 23 – Soluție de principiu pentru consolidarea pereților – exemplu

- Pregătirea stratului suport înaintea aplicării sistemului de consolidare:
 - Se vor îndepărta tencuielile și finisajele existente de pe suprafața pereților.
 - Se vor desface rosturile de mortar pe o adâncime de cca 10 mm ÷ 15 mm.
 - Se vor repara fisurile existente.
 - Se va curăța zidăria prin suflare cu aer și spălarea suprafeței pentru îndepărtarea prafului și a elementelor neaderente. Stratul suport va trebui să fie compact, rezistent, fără părți neaderente, compatibil cu mortarul. Rezistența la smulgere a stratului suport trebuie să fie de minim 1 N/mm², iar mortarul ce se va aplica în rosturi va trebui să aibă aceeași rezistență la smulgere.
- Pregătirea ancorelor (Fig. 25):
 - Se vor pregăti ancorele din fibre de sticlă / carbon prin impregnare în rășină, conform specificațiilor date de producător.

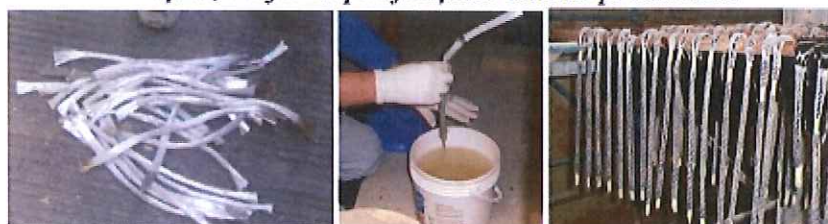


Fig. 24 – Pregătirea ancorelor

Fig. 21.1. – Extras din Expertiză tehnică

- *Aplicarea tencuielii armate (Fig. 26):*
 - *Se va aplica primul strat de mortar în grosime de cca 10 mm folosind o mistrie metalică dreaptă.*
 - *Se va aplica grila polimerică și se va îngloba în stratul de mortar proaspăt aplicat anterior, prin presarea ușoară cu o mistrie.*
 - *Se va aplica cel de-al doilea strat de mortar în grosime de 10 mm, astfel încât grila polimerică să fie complet acoperită. Aplicarea mortarului se va face în două treceri succesive proaspăt pe proaspăt.*



Fig. 25 – Aplicarea tencuielii armate

- *Ancorarea sistemului în câmpul pereților (Fig. 27):*
 - *După întărirea completă a mortarului se realizează găuri cu diametrul de 12 mm în elementele de zidărie consolidate, găurile fiind date orizontal în sistemul de consolidare. Se vor realiza găuri cu adâncimea de aprox. 15 cm, găuri care vor străpunge stratul de mortar întărit. Se vor realiza câte 1 gaură/m².*
 - *Găurile vor fi desprăfuite folosind jet de aer.*
 - *Se va introduce ancora chimică pe bază de rășini sintetice în găurile formate.*
 - *Se vor introduce elementele de ancoraj impregnate în rășină.*
 - *Se va aplica un strat de 1 mm de adeziv epoxidic în jurul elementului de ancoraj, după care se vor răsfîra capetele libere, sub formă de evantai în patul de adeziv proaspăt aplicat. Capătul liber răsfîrat al elementului de ancoraj se va acoperi cu un strat de adeziv epoxidic în grosime de aprox. 1 mm.*

Fig. 21.2. – Extras din Expertiză tehnică



Fig. 26 – Ancorarea sistemului în câmpul pereților

- Ancorarea sistemului de consolidare la baza pereților din zidărie, în fundații:
 - După întărirea completă a mortarului se realizează găuri verticale cu diametrul de 12 mm în fundațiile pereților, pe ambele fețe. Adâncimea găurilor va fi de 20 cm, iar numărul de găuri va fi de 3 buc./ml pe fiecare față, dispuse alternant în sensul să nu fie 2 găuri în aceeași secțiune.
 - Găurile vor fi desprăfuite folosind jet de aer.
 - Se va introduce ancora chimică pe bază de rășini sintetice în găurile formate pe o adâncime de aprox. 1/3 din adâncimea găurii.
 - Se vor introduce elementele de ancoraj impregnate în rășină.
 - Se va aplica un strat de 1 mm de adeziv epoxidic în jurul elementului de ancoraj, după care se vor răsfira capetele libere, sub formă de evantai în patul de mortar proaspăt aplicat. Capătul liber răsfirat al elementului de ancoraj se va acoperi cu un strat de adeziv epoxidic în grosime de aprox. 1 mm.
- Ancorarea sistemului de consolidare la nivelul planșelor:
 - După întărirea completă a mortarului se realizează găuri verticale cu diametrul de 12 mm la nivelul planșelor, pe ambele fețe. Adâncimea găurilor va fi cât grosimea planșelor, iar numărul de găuri va fi de 3 buc./ml pe fiecare față, dispuse alternant în sensul să nu fie 2 găuri în aceeași secțiune.
 - Găurile vor fi desprăfuite folosind jet de aer.
 - Se vor introduce elementele de ancoraj.
 - Se va aplica un strat de 1 mm de adeziv epoxidic în jurul elementului de ancoraj, după care se vor răsfira capetele libere, sub formă de evantai în patul de mortar proaspăt aplicat. Capătul liber răsfirat al

elementului de ancoraj se va acoperi cu un strat de adeziv epoxidic în grosime de aprox. 1 mm.

Fig. 21.3. – Extras din Expertiză tehnică

3.2.7. Hidroizolarea pereților de zidărie

Se propune injectarea rosturilor pereților exteriori de zidărie, conform specificațiilor Expertizei tehnice:

- **Hidroizolarea pereților exteriori:**

- În cazul pereților exteriori va realiza o barieră de apă. Aplicarea sistemului necesită forarea în zid a unor găuri orizontale cu diametrul de 12 mm pe linia rostului orizontal dintre cărămizi situat la 150 mm deasupra nivelului terenului, la o distanță de max. 120 mm una de cealaltă;
- Adâncimea de forare a găurilor depinde de grosimea peretelui, conform datelor din tabelul de mai jos. Pentru pereți de grosimi mai mari decât cele prezentate în tabel, adâncimea găurilor trebuie să ajungă până la 40 mm față de partea opusă;

Grosimea peretelui	110 mm	220 mm	330 mm	440 mm
Adâncimea găurilor	100 mm	200 mm	310 mm	420 mm
Distanța dintre găuri	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm



Fig. 22 – Corespondența dintre adâncimea găurilor și grosimea peretelui. Poziție forare găuri

- Găurirea se execută orizontal, direct în mortarul dintre cărămizi, de preferință la colțurile inferioare ale cărămizilor și la jumătatea lor. După forare, fiecare gaură trebuie să fie bine curățată, prin suflare cu aer comprimat uscat;
- Pentru realizarea barierei de apă se recomandă utilizarea unei hidroizolații injectabile (SikaMur InjectoCream 100 sau similar). Materialul va fi injectat în gaură cu ajutorul unui pistol de aplicare manual. Odată injectat în mortarul din rosturi, hidroizolația injectată va difuza în peretele umed, formând o barieră rezistentă la apă care va rupe capilaritatea și va bloca umiditatea ascensională. După injectare toate găurile forate vor fi astupate sau umplute și mascate folosind mortare adecvate de reparații;
- Sistemul propus implică ca necesitate esențială refacerea corectă a tencuielii, începând prin îndepărtarea tencuielii existente, afectată deja de contaminarea cu săruri;

3.3. MATERIALE

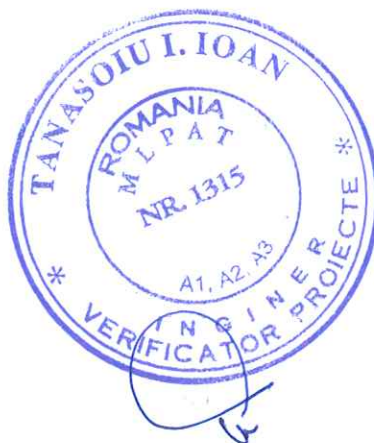
Beton: C25/30 – XC1, XC2

Armătură: BST 500S, clasa C

Structuri metalice: S355, pregătirea suprafețelor conform documentației tehnice aferente



Întocmit,
ing. BÁNHÁZI Botond László
ing. SZABÓ Gergő-Róbert



4.0. Caiet de sarcini – Lucrări de betonare

Capitolul I: Trasarea axelor construcției

Capitolul II: Terasamente, săpături, umpluturi

Capitolul III: Fundații de beton armat

Capitolul IV: Lucrări din beton, beton armat și elemente din beton prefabricate

Capitolul V: Armături pentru betoane armate

Capitolul VI: Cofraje pentru lucrări executate din beton și beton armat

Capitolul I – TRASAREA AXELOR CONSTRUCȚIEI

1.1. GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde specificații tehnice pentru realizarea trasării axelor obiectivului de construit.

1.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

STAS 9824/0-74: Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor. Prescripții generale.

STAS 9824/1-87: Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice.

C83-75: Îndrumător privind executarea trasării de detaliu în construcții.

1.3. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Trasarea construcției se va efectua după primirea de către Antreprenor a amplasamentului, pe baza unui proces verbal încheiat în acest sens cu Beneficiarul, consemnându-se pozițiile rețelelor ce urmează a fi executate pe amplasament. Trasarea construcției se va realiza conform planșelor primite de la Proiectant. După trasarea construcției se vor efectua verificări pentru eliminarea abaterilor.

1.4. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Înainte de trecerea la lucrările de terasamente se va verifica trasarea întregii clădiri.

Toleranțe admisibile:

- Toleranțe la trasarea construcției, pentru lungimi:
 - Lungimea construcției interax (m): 108.00 - toleranță: ± 5 mm
 - Lățimea maximă construcției interax (m): 48.00 - toleranță: ± 5 mm
- Pentru unghiuri toleranțele de trasare sunt $\pm 0.5^\circ$.
- Toleranța admisă pentru reperul de cota $\pm 0,00$ este ± 0.5 cm.

Capitolul II – TERASAMENTE, SĂPĂTURI, UMLUTURI

2.1. GENERALITĂȚI

Obiectul specificației

Acest capitol cuprinde specificații tehnice pentru lucrările de terasamente efectuate pentru realizarea fundațiilor, constând din săpături, încărcarea în mijloacele de transport, transportul, împrăștierea, nivelarea, compactarea pământului și realizarea patului de balast.

Concepte de bază

La acest proiect executarea lucrărilor de terasamente se face în cea mai mare parte mecanizat, metodele de lucru manuale fiind aplicate numai acolo unde folosirea mijloacelor mecanice nu este posibilă sau nu este justificată. Săpătura se va executa în mare parte fără sprijiniri. Unde nu este posibil acest lucru se vor prevedea sprijiniri de către Antreprenor. Se va executa săpătură locală pentru fundațiile izolate și grinzile de fundare, respectând prescripțiile din studiul geotehnic.

Elemente de proiectare

Sub talpa de fundare a blocurilor de fundare se va turna un strat de egalizare din beton clasa C8/10 de grosime de minim 10 cm.

Eventualele neconcordanțe între situația luată în considerare în proiect pe baza studiului geotehnic și constatările Antreprenorului la execuția săpăturilor, în ceea ce privește stratificația terenului de fundare, obstacolele întâlnite (umpluturi locale, canalizări vechi, etc) vor fi semnalate proiectantului pentru stabilirea măsurilor corespunzătoare. În astfel de situații nu se vor continua lucrările fără acordul scris al proiectantului.

Înainte de turnarea betonului se vor chema geotehnicianul și proiectantul pentru a verifica natura stratului și cota de fundare.

2.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

- NP 112-2014: Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă.
- STAS 1913/13-83: Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- C169-88: Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale.
- NP 125: 2010: Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire.
- C16-84: Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.

- C56-85: Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții.
- C29-85: Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe.

Norme pentru protecția muncii.

2.3. MATERIALE ȘI PRODUSE

Materiale - balast
- nisip și pietriș
- pământ pentru umplutură

2.4. TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE

Transportul pământului se va face cu autobasculante încărcate cu mijloace mecanizate. Depozitarea pământurilor necesare pentru umplutură se va face în imediata apropiere, dar la o distanță de cel puțin 4 m de coronamentul săpăturii.

Depozitarea rezultatelor defrișărilor, curățării terenului și al pământului excedentar se va face în locurile pentru care beneficiarul a obținut acordul primăriei.

2.5. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Generalități

Înainte de executarea săpăturilor pentru fundații se va stabili dacă există instalații îngropate aparținând rețelelor edilitare publice sau interioare. Dacă execuția săpăturilor pentru fundații implică dezvelirea unor rețele de instalații subterane existente, executarea propriu-zisă a lucrărilor va începe numai după obținerea avizului de săpătură. Dezafectarea sau mutarea rețelelor de instalații subterane se va face numai cu acordul proiectantului și acordul scris al administratorului rețelei respective.

Se va asigura prin rigole amplasate pe conturul incintei excavate posibilitatea colectării apelor pluviale și a celor din pânza freatică pe tot timpul execuției betoanelor amplasate sub nivelul terenului existent.

Săpăturile executate cu excavatorul nu vor depăși profilul proiectat al săpăturii. Ultimii 10 cm deasupra cotei inferioare al profilului săpăturii se vor executa manual.

Operațiuni pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de săpături se va curăța și amenaja terenul pentru dirijarea apelor superficiale.

Gropile care rămân, în afara amplasamentului obiectivului, după scoaterea buturugilor vor fi umplute cu pământ compactat.

Execuția lucrărilor de săpătură

Adâncimea săpăturii și natura terenului de fundare va fi confirmată de geotehnician. Ultimii 10 de cm înaintea atingerii cotei de fundare vor fi săpați manual și numai înainte de turnarea stratului de beton de egalizare în gropile de fundații. Cota de fundare și natura terenului de fundare constituie lucrări ascunse, care trebuie recepționate și consemnate de Proiectant și Geotehnician, cu specificarea măsurilor suplimentare eventual necesare.

Execuția lucrărilor de umpluturi

Umpluturile compactate în jurul grinzilor de fundare (la distanță mai mică de 3.0 m) se vor executa cu mecanizare mică. Înainte de începerea umpluturilor se curăță platforma de noroi și se execută treceri cu utilajele de compactare până ce se obține gradul de compactare indicat. Împrăștierea se va face mecanic sau manual în straturi având grosimea de 15÷20 cm, udate cu furtunul în proporția cerută de laborator. Compactarea se va face cu cilindrii compactori în spații largi, cu broaște sau plăci vibratoare în spații înguste.

Protecția lucrărilor

În cazul unei umeziri superficiale, datorită precipitațiilor atmosferice neprevăzute, noroiul de pe fundul gropii de fundație trebuie evacuat și grosimea sa va fi compensată cu beton de egalizare.

Condiții de protecția muncii

Măsurile de protecție a muncii se vor lua în conformitate cu legislația în vigoare de către constructor și beneficiar, conform următoarelor acte normative:

1. Legea nr. 319/14.07.2006 - Legea securității și sănătății în muncă, CAP. III – Secțiunea 7. Instruirea lucrătorilor (securității și sănătății în muncă)
2. Hotărâre nr.1425/11.11.2006 cu modificările ulterioare (HG 955/2010) – pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a prevederilor legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006
3. Hotărârea nr.300/02.03.2006 – privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
4. Hotărâre nr.971/26.07.2006 - privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
5. Legea nr. 307/2006 – privind apărarea împotriva incendiilor, CAP. II – Secțiunea 1: Obligații generale și Secțiunea 7: Obligațiile proiectanților și executanților
6. Legea nr. 319/2006 – securității și sănătății în muncă, CAP. III – Secțiunea 3a (incendii)

Se interzice cu desăvârșire focul în săpăturile cu pereți sprijiniți, fie pentru dezghețarea pământului, fie pentru încălzirea muncitorilor.

2.6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Generalități

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se va verifica întreaga trasare. Se va verifica dacă stratul de pământ vegetal a fost recuperat după decapare și a fost depozitat corespunzător, în vederea unor noi utilizări.

Deficiențele constatate la lucrările de terasamente se vor consemna în Procesul verbal de lucrări ascunse împreună cu demersurile de remediere aplicate conform indicațiilor consultantului.

Abaterile admise față de gradul de compactare prevăzut în proiect și specificațiile tehnice sunt:

Tipul de lucrare	Abaterile medii	Abaterile minime
- sistematizare verticală	10%	15%
- în jurul fundațiilor	5%	8%

Verificări în vederea recepției

La terminarea lucrărilor de săpături pentru fundații se vor verifica pentru fiecare ax în parte dimensiunile și cotele de nivel realizate și se vor compara cu cele din proiect. Antreprenorul va trebui să supună acordului dirigintelui de șantier cu cel puțin 5 zile înainte de începerea lucrărilor de umplutură grosimea maximă a fiecărui tip de pământ, pentru a se obține după compactare gradele de compactare indicate de proiectant. Controlul compactării se va face la fiecare strat așternut. Frecvența încercărilor se va face astfel: câte o încercare Proctor pe fiecare strat și amplasament, determinarea conținutului de apă se face odată la 500 mp, iar determinarea compactității de 3 ori pe fiecare 300 mp. Pentru operativitate, tasare maximă admisă obținută cu placa LUCAS, la presiunea de 200 kPa, va trebui să fie de 4 mm pentru patul de pământ, respectiv 2 mm pe patul de balast. Se vor verifica "Procese verbale de lucrări ascunse" semnate de Consultant (pentru beneficiar), Antreprenor și de Proiectant (dacă firma de consultanță este alta decât proiectantul) referitoare la modificările introduse față de prevederile inițiale ale proiectului și specificațiilor tehnice. Se va verifica dacă lucrările executate se înscriu în limitele de toleranță admisibile, conform specificațiilor tehnice.

Remedieri

Proiectantul va decide, în cazul unor nerespectări ale prevederilor din proiect și a prezentelor specificații, care sunt măsurile de remediere, locale sau de mai mare întindere, în funcție de natura și amploarea

deficiențelor constatate. Costurile presupuse de eventualele lucrări de remediere vor fi integral suportate de Antreprenor.

Documente încheiate la recepție

La încheierea lucrărilor și remediilor necesare, se va întocmi între Antreprenor și consultant un proces verbal de recepție finală a lucrărilor executate.

Capitolul III – FUNDAȚII DE BETON ARMAT

3.1. GENERALITĂȚI

Obiectul specificației

Se vor realiza fundații izolate de tip pahar pentru stâlpi prefabricați, fundație izolate de tip bloc+cuzinet pentru stâlpi metalici, iar fundații continue pentru pereți. Blocul fundației se va realiza din beton de C25/30, cu un strat de beton de egalizare sub talpă de C8/10. Toată infrastructura se va realiza monolit, pe fața locului.

3.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

- STAS 6054-77: Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț.
- NP 112-04: Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă
- STAS 9824/0-74: Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor. Prescripții generale
- STAS 9824/1-87: Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice
- NE 012/1-2007: Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat -Partea1: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.
- C16-84: Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- C41-86: Normativ pentru alcătuirea, executarea și folosirea cofrajelor glisante.
- C56-85: Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- P100/1-2013: Cod de proiectare seismică, Partea 1. Prevederi de proiectare pentru clădiri
- CR 1-1-3-2012: Cod de proiectare.Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.
- CR 1-1-4-2012: Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor.
- CR 0-2012: Cod de proiectare.Bazele proiectării construcțiilor.

Măsurile de protecție a muncii se vor lua în conformitate cu legislația în vigoare de către constructor și beneficiar, conform următoarelor acte normative:

1. Legea nr. 319/14.07.2006 - Legea securității și sănătății în muncă, CAP. III – Secțiunea 7. Instruirea lucrătorilor (securității și sănătății în muncă)
2. Hotărâre nr.1425/11.11.2006 cu modificările ulterioare (HG 955/2010) – pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a prevederilor legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006
3. Hotărârea nr.300/02.03.2006 – privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
4. Hotărâre nr.971/26.07.2006 - privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
5. Legea nr. 307/2006 – privind apărarea împotriva incendiilor, CAP. II – Secțiunea 1: Obligații generale și Secțiunea 7: Obligațiile proiectanților și executanților
6. Legea nr. 319/2006 – securității și sănătății în muncă, CAP. III – Secțiunea 3a (incendii)

3.3. MATERIALE ȘI PRODUSE

Produse

Clase de betoane: conform specificațiilor din piesele scrise și conform NE 012/1-2007.
Calitatea betoanelor va fi garantată de fabricantul acestora prin procedurile legale (certificat de calitate și probe luate în stația de betoane). Este obligatorie luarea de probe de betoane în momentul premergător turnării. Probele se vor lua din betonul adus pe șantier. Probele vor fi transferate unui laborator atestat de Inspectoratul de Stat în Construcții.

Accesorii

Armăturile pentru fundații vor fi executate conform specificațiilor din **Capitolul V "Armături pentru beton armat"**.

Cofrajele pentru fundații vor fi executate conform specificațiilor din **Capitolul VI "Cofraje pentru lucrări executate din beton și beton armat"**.

Transport, manipulare, depozitare

Livrarea, transportul, manipularea, depozitarea materialelor, produselor și accesoriilor se face conform specificațiilor din „Transportul, Manipulare, Depozitare” din capitolul lucrări pentru betoane.

3.4. EXECUTIA LUCRĂRILOR

Generalități

Execuția lucrărilor se va începe după obținerea acordului scris al beneficiarului care precizează că terenul este liber de rețele subterane. Trasarea fundațiilor se face prin predarea de către proiectantul general a axelor de referință ale construcțiilor. Se vor respecta măsurile de protecție anticorozivă prin utilizarea cimenturilor, a betoanelor și a straturilor de acoperire indicate în proiect și în specificații. Turnarea betonului sub apă nu este admisă.

Operațiuni pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de execuție a fundațiilor se vor face verificările și recepționarea lucrărilor de terasamente necesare pentru realizarea fundațiilor.

Având în vedere că o bună parte a fundațiilor se toarnă în cofraj de pământ, este necesar ca anterior turnării să fie verificată vizual stabilitatea taluzelor verticale, iar proiectantul va decide dacă aceasta este suficientă sau sunt necesare măsuri suplimentare de siguranță.

Execuția lucrărilor

Operațiunile tehnologice de execuție a fundațiilor se vor desfășura pe baza precizărilor din capitolele aferente lucrărilor necesare pentru realizarea fundațiilor:

- turnarea stratului de beton de egalizare;
- executarea hiroizolațiilor orizontale;
- montarea cofrajelor;
- așezarea armăturilor și a distanțierilor pentru obținerea stratului de acoperire și a distanțierilor dintre plasele de armare;
- dispunerea și verificarea poziției mustăților de armătura care ies din blocurile de fundație;
- turnarea betonului;
- decofrarea fundațiilor;
- verificarea toleranțelor de execuție a fundației.

Curățirea, protecția, lucrărilor

Înainte de turnarea betoanelor se face verificarea eliminării tuturor corpurilor străine strecurate în cofraj. După terminare turnării și a prizei betonului din fundații se va acoperi întreaga suprafață cu materiale care să împiedice evaporarea rapidă și care să permită udarea periodică a betonului și eventual protecția contra

înghețului. Durata și intervalul de udare se aleg din prescripții în funcție de clasa betonului și condițiile meteo.

Condiții de protecția muncii

Măsurile de protecție a muncii se vor lua în conformitate cu legislația în vigoare de către constructor și beneficiar, conform următoarelor acte normative:

- Legea nr. 319/14.07.2006 - Legea securității și sănătății în muncă, CAP. III – Secțiunea 7. Instruirea lucrătorilor (securității și sănătății în muncă)
- Hotărâre nr.1425/11.11.2006 cu modificările ulterioare (HG 955/2010) – pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a prevederilor legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006
- Hotărârea nr.300/02.03.2006 – privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
- Hotărâre nr.971/26.07.2006 - privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- Legea nr. 307/2006 – privind apărarea împotriva incendiilor, CAP. II – Secțiunea 1: Obligații generale și Secțiunea 7: Obligațiile proiectanților și executanților
- Legea nr. 319/2006 – securității și sănătății în muncă, CAP. III – Secțiunea 3a (incendii)

3.5. RECEPȚIA

Generalități

În vederea asigurării unei execuții corecte a fundațiilor se vor verifica:

- execuția lucrărilor de terasamente;
- probele de laborator și certificatele de calitate a betoanelor turnate;
- corespondența amplasamentului și geometriei fundațiilor cu prevederile proiectului.

Toleranțe admise

Abaterile limită admisibile pentru fundații sunt următoarele:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------|
| - lungimea și lățimea bazei fundației | ±10 mm; |
| - înălțimea fundațiilor | ±10 mm; |
| - înclinarea suprafeței față de | verticală ±5 mm; |
| | orizontală ±10 mm. |

Verificări în vederea recepției

La recepție se vor efectua verificări ale proceselor verbale de recepția lucrărilor de terasamente. Se va face verificarea existenței și conținutului proceselor verbale de recepție și ale eventualelor remedieri la lucrările de cofraje și armare ale fundațiilor. Se vor verifica probele de laborator sau certificatele de calitate a betoanelor turnate. Se va verifica dacă s-au respectat: amplasamentul, cotele de nivel, dimensiunile fundațiilor și cotele prevăzute pentru asigurarea legăturii fundațiilor cu elementele de construcții care reazemă pe fundații.

Remedieri

Proiectantul va decide, în cazul neîndeplinirii prevederilor din proiect și a prezentelor specificații, care sunt măsurile de remediere, locale sau de mai mare întindere, în funcție de natura și amploarea deficiențelor constatate. Costul lucrărilor de remediere va fi integral suportat de Antreprenor.

Documente încheiate la recepție

Înainte de betonare se vor încheia procese verbale de Fază determinantă care confirmă corectitudinea așezării armăturii în fundații și a mustăților pentru pereți și stâlpi respectiv a confecțiilor de fundație. La terminarea lucrărilor de fundații se face recepția lucrărilor, în conformitate cu "programul de control" aprobat de Inspectoratul de Stat în Construcții, dar și de o comisie din care fac parte reprezentantul beneficiarului, Antreprenorul și Proiectantul, se încheie un proces verbal care se înscrie în Registrul de Procese Verbale. Eventualele remedieri efectuate se consemnează într-un alt proces verbal încheiat între aceiași participanți.

Capitolul IV – LUCRĂRI DIN BETON, BETON ARMAT ȘI ELEMENTE DIN BETON PREFABRICATE

4.1. GENERALITĂȚI

Obiectul specificației

Acest capitol cuprinde specificații tehnice privind execuția lucrărilor, condiții de livrare, transport, manipulare și punere în operă și condiții de recepționare a lucrărilor din beton și beton armat. Execuția lucrărilor de beton și beton armat se va face conform NE 012/1-2007: Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat -Partea 1: 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. Specificațiile pentru armăturile cu care se alcătuiesc elementele din beton armat se cuprind la **Capitolul V "Armături pentru betoane armate"**. Specificațiile privind cofrajele pentru turnarea elementelor din beton armat se cuprind la **Capitolul VI. "Cofraje pentru lucrări executate din beton și beton armat"**.

Concepte de bază

Fazele procesului de execuție a lucrărilor de beton armat constituie în majoritatea lucrărilor ascunse, astfel încât verificarea și controlul acestora trebuie să fie consemnate în Registrul de procese verbale de lucrări ascunse. La acest contract betoanele pentru structura se prepară în stații de betoane specializate și autorizate. Cu acordul Beneficiarului și a Proiectantului, Antreprenorul va putea prepara betonul de egalizare pe șantier, caz în care se vor respecta toate prevederile normativelor în vigoare referitoare la verificarea condițiilor de preparare, punere în operă și recepție.

Elemente de proiectare. Clasa și compoziția betonului

Clasa betonului pentru fiecare categorie de elemente în parte este cea specificată în piesele desenate.

Mostre și testări

Calitatea betoanelor puse în operă se va aprecia pe baza concluziilor, analizelor efectuate și a rezultatelor aprecierii calității betonului consemnate într-un proces verbal încheiat între Antreprenor și reprezentantul Beneficiarului. Procesele verbale de lucrări ascunse vor fi încheiate între reprezentanții beneficiarului și executantului și vor fi aduse la cunoștința proiectantului.

Calitatea betonului pus în lucrare se consideră corespunzătoare dacă:

- nu se constată defecte de turnare sau compactare;
- rezultatele încercărilor efectuate pe cuburile de probă îndeplinesc condițiile din normative.

În cazul în care rezultă o calitate necorespunzătoare a betonului pus în lucrare, Proiectantul va analiza și va stabili măsurile ce se impun.

Antreprenorul este obligat să facă următoarele determinări privind calitatea betonului proaspăt pentru subsol:

<u>Caracteristicile betonului proaspăt</u>	<u>Limitele de variație admise</u>
Lucrabilitate	
- tasare medie 1...4 cm	±1 cm
- tasare medie 5...12 cm	±2 cm
- tasare medie > 12 cm	±3 cm
- grad de compactare mediu	±0,5 cm

Temperatura exterioară, minimă, pentru turnare fără măsuri de protecție termică +5 C.

Dacă repetarea primei determinări nu se înscrie în limitele menționate în tabelul de mai sus, se vor efectua încă două determinări. Dacă valoarea medie a celor trei determinări nu se înscrie în limitele admise conform aceluiași tabel de mai sus, betonul nu se va pune în operă.

Pentru determinarea rezistenței la compresiune se vor face, de către un Laborator atestat de MLPAT,

ca medie pe trei serii de trei cuburi, încercările prevăzute de Legislația în vigoare, pe betonul întărit la 28 zile. Probele se iau din betonul adus la șantier. Probele vor fi prelevate, confecționate, păstrate și încercate conform prevederilor legislației în vigoare. Se poate considera că este asigurată realizarea clasei de beton prevăzută, dacă rezistența evaluată pentru vârsta de 28 zile, pe baza mediei cuburilor confecționate în cadrul unui schimb și majorată cu 20 % este cel puțin egală cu rezistența betonului prevăzut în proiect.

Toate materialele, semifabricatele și prefabricatele care intră în componența unei structuri de beton simplu, armat sau precomprimat, nu pot fi introduse în lucrare decât dacă, în prealabil:

- s-a verificat de către conducătorul tehnic al lucrării care au fost livrate cu certificat de calitate care să confirme fără dubiu ca sunt corespunzătoare normelor respective (agregatele provenite de surse proprii vor fi verificate în prealabil conf. Normativelor în vigoare);
- s-au efectuat la locul de punere în operă încercările prevăzute în prescripțiile tehnice respective și cu frecvența prescrisă.

Betonul prevăzut de la stații sau centrale de beton, chiar situate în incinta șantierului respective, poate fi introdus în lucrare numai dacă este însoțit de fișa de transport, din datele căreia să rezulte că betonul este corespunzător calității prescrisă în proiect și în prescripțiile tehnice. Înainte de punerea în operă a betonului este necesar a se efectua verificările prescrise în SR EN 12350/2, 3, 4, 5, 6, 7-2009 (Încercări pe beton proaspăt).

Pentru elementele de beton prefabricat este necesar ca înainte de montare să se verifice bucată cu bucată: aspectul, dimensiunile principale, poziția și dimensiunile elementelor de îmbinare, înlăturându-se piesele cu abateri mai mari decât cele prezentate la pct.5.

Toate armăturile de orice fel, inclusiv cele cuprinse în îmbinări de prefabricate și cele ce urmează a se pretensiona, toate piesele înglobate, tecile, ancorajele etc. vor fi verificate, cu o atenție deosebită înaintea începerii betonării-din punct de vedere al numărului de bare, al poziției, formei, diametrului, lungimii, distanțelor, mărcii oțelului beton etc. și a existenței și calității legăturilor și dispozitivelor de menținere a pozițiilor în tot cursul betonării și compactării. În cazurile în care armăturile sau piesele înglobate se vor înădii sau suferă îmbinări sudate, se vor efectua în plus verificările prescrise de instrucțiunile tehnice C 28-1999 (Normativ pentru sudarea armăturilor din oțel beton). Rezultatele acestor verificări se înscriu în procese-verbale de lucrări ascunse. Betonarea nu se va începe decât numai după ce se verifică existența proceselor-verbale de lucrări ascunse, care să confirme că suportul structurii ce urmează a se executa corespunde întocmai prevederilor tehnice precum și că toate cofrajele și elementele de construcții adiacente corespund ca poziție și dimensiuni cu proiectul și au fost curățate și corect pregătite.

Termenul de valabilitate al acestor procese-verbale se stabilește conform Instrucțiunilor pentru verificarea și recepționarea lucrărilor ascunse: ele pot fi prelungite numai în cazul în care nu se produc

intemperii sau alte influențe nefavorabile pentru cofraje, susțineri, armături și în nici un caz mai mult de 30 de zile.

Toate prevederile de mai sus se aplică și la îmbinările elementelor prefabricate cu luarea în considerare și a prevederilor normativului SR EN 13369:2013 (Reguli comune pentru produsele prefabricate de beton).

Pentru lucrările de beton precomprimat se vor efectua în plus verificările prescrise de normativul SR EN 13391:2004 (Încercări mecanice privind procedeele de precomprimare cu armătură postîntinsă) și se vor completa fișele și registrele respective, care se vor îndosaria și prezenta la recepția lucrărilor.

După decofrarea elementelor de beton, inclusiv a îmbinărilor elementelor prefabricate, se va proceda la efectuarea următoarelor verificări:

- vizuală, stabilindu-se și înregistrându-se toate defectele aparute care depășesc în sens defavorabil pe cele admisibile; examinarea vizuală se va completa, după caz, prin lovire cu ciocanul metalic de 0,2 kg sau cu sclerometrul și în cazuri speciale prin încercări de defectoscopie cu ultrasunete; se va acorda o atenție deosebită zonelor de structură în care există concentrări de armături;
- prin sondaje, pe baza măsurătorilor dimensiunilor și pozițiilor elementelor structurale principale; numărul și tipul acestor verificări de elemente se stabilesc de comun acord între delegații beneficiarului și ai executantului, eventual și ai proiectantului; în cazul în care la mai mult de un element abaterea depășesc pe cele admisibile, numărul elementelor verificate se va dubla, în cazul în care se mai găsește încă o abatere peste cea admisibilă, se va convoca proiectantul pentru a stabili eventuala necesitate a efectuării unui relevu general, care să servească la luarea de măsuri în continuare;
- orice alte verificări cerute de prescripții speciale sau prin proiect.

Rezultatele acestor verificări se înscriu în procese-verbale de lucrări ascunse, în care se vor consemna și cazurile de abateri ce depășesc cele admisibile.

Pentru construcțiile realizate din elemente prefabricate procesul-verbal de lucrări ascunse trebuie să conțină și evidența elementelor montate, cu precizarea provenienței și a datelor de identificare (numărul lotului, al elementului, al certificatului de calitate); se recomandă ca aceste date să fie înscrise în planul de montaj. În toate cazurile în care abaterile constatate depășesc pe cele admisibile se interzice acoperirea elementelor decofrate cu orice fel de alte lucrări (tencuieli, ziduri adiacente, umpluturi, aplicare locală sau superficială de mortar etc) care ar împiedica reexaminarea elementului sau accesul la el. În aceste cazuri, nici o lucrare de remediere sau consolidare nu se va putea executa decât cu acordul scris și pe baza detaliilor date de proiectant; toate lucrările de remediere și consolidare trebuie consemnate într-un nou proces-verbal de lucrări ascunse.

Rezultatele încercărilor epruvetelor de beton, destinate verificării, realizării mărcii, conform SR EN 12390/1,2,3,4,5,6,7,8 -2009 (Încercări de beton întărit), trebuie comunicate conducătorului tehnic al punctului de

lucru și reprezentantului beneficiarului în termen de 47 ore de la încercare. În toate cazurile în care rezultatul este mai mic decât cel admisibil pentru marca respectivă a betonului (NE 012/2-2010), se va proceda strict conform normativului N012/2-2010, în vederea precizării situației lucrării și luării de măsuri, pentru cazul unor remedieri sau consolidări.

4.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

- NE 012/1-2007 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – partea I-a
- NE 012/2-2010 - Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrărilor din beton
- NE 013-2002 - Cod de practică pentru execuția elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat.
- SR EN 13670:2010 - Execuția structurilor de beton
- SR EN 12812:2008 - Schele. Cerințe de performanță și proiectare generală
- P59-86 - Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton
- C150-99 - Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole
- C122-89 - Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și executarea lucrărilor de construcții din beton aparent.
- SR 13513:2007 - Îmbinări mecanice ale barelor pentru armarea betonului
- C56-85 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții
- SR 13510:2006 - Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1
- SR EN 12350/2,3,4,5,6,7 -2009 - Încercări pe beton proaspăt
- SR EN 12390/1,2,3,4,5,6,7,8 -2009 - Încercări de beton întărit
- SR 3518:2009 - Încercări pe betoane. Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet prin măsurarea variației rezistenței la compresiune și/sau modulului de elasticitate dinamic relativ
- SR EN 13391:2004 - Încercări mecanice privind procedeele de precomprimare cu armătură postîntinsă
- SR EN 13369:2013 - Reguli comune pentru produsele prefabricate de beton
- SR EN 1008-2003 - Apa de preparare pentru beton

- SR EN 12620-2008 - Agregate pentru beton
- SR EN 10080:2005 - Oțeluri pentru armarea betonului
- ST 009-2011 - Specificație tehnică privind produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță
- SR ISO 15835-1, 2:2016 - Oțeluri pentru armarea betonului. Cuple de îmbinare mecanică a barelor de armare
- STAS 7009-79: Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Terminologie.
- STAS 8600-79: Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Sistem de toleranțe.
- STAS 10265/1-84: Toleranțe în construcții. Toleranțe la suprafețele din beton aparent.
- STAS 10265/75: Toleranțe în construcții. Calitatea suprafețelor finisate. Termeni și noțiuni de bază.
- C149-87: Instrucțiuni tehnice pentru remedierea defectelor la elementele de beton armat.
- C56-2002 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- NP 137-2014 - 5: Normativ pentru evaluarea in-situ a rezistenței betonului din construcțiile existente.

4.3. MATERIALE ȘI PRODUSE

Cimenturi

- CEM II A/B 32.5
- CEM II A-S 32.5R

Agregate (se lasă la latitudinea Fabricantului de beton, în limita specificațiilor din piesele desenate)

- Nisip cu granulația 0...7 mm.
- Pietriș și piatră spartă cu granulația 7...16 mm
- Pietriș și piatră spartă cu granulația 16...31 mm

Adaosuri

- Apa pentru prepararea betoanelor nu trebuie să conțină ingrediente ca produse chimice, resturi vegetale, argilă, praf. etc.
- Plastifianți și superplastifianți de tipul Avenarius sau altul similar.
- Accelerator de priză, clorură de calciu.

Produse

- Beton clasa C8/10 – beton de egalizare

- Beton clasa C25/30 – blocul fundației

4.4. TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE

Pentru transportul betonului la punctele de punere în operă se folosesc pompe și autobetoniere. Transportul betoanelor cu tasarea mai mare de 5cm se va face cu autoagitatoare.

4.5. EXECUȚIA LUCRĂRILOR.

Generalități

Pentru asigurarea calității betoanelor, acestea se vor prepara prin malaxare și dozare gravimetrică a componentelor, în fabrici specializate. Furnizorul de betoane va asigura în mod obligatoriu respectarea rețetelor de preparare și va însoți fiecare transport de beton cu certificate care să ateste clasa betoanelor livrate și caracteristicile de lucrabilitate.

Operațiuni pregătitoare

Înainte de începerea operațiunilor de turnare a betonului se va verifica în mod obligatoriu: dimensiunile, integritatea, stabilitatea, etanșietatea și starea de curățire a cofrajelor;

Condiții de protecția muncii

Măsurile de protecție a muncii se vor lua în conformitate cu legislația în vigoare de către constructor și beneficiar, conform următoarelor acte normative:

1. Legea nr. 319/14.07.2006 - Legea securității și sănătății în muncă, CAP. III – Secțiunea 7. Instruirea lucrătorilor (securității și sănătății în muncă)
2. Hotărâre nr.1425/11.11.2006 cu modificările ulterioare (HG 955/2010) – pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a prevederilor legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006
3. Hotărârea nr.300/02.03.2006 – privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
4. Hotărâre nr.971/26.07.2006 - privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
5. Legea nr. 307/2006 – privind apărarea împotriva incendiilor, CAP. II – Secțiunea 1: Obligații generale și Secțiunea 7: Obligațiile proiectanților și executanților
6. Legea nr. 319/2006 – securității și sănătății în muncă, CAP. III – Secțiunea 3a (incendii)

4.6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Generalități

Verificarea calității materialelor componente și a betoanelor se va face în conformitate cu prevederile cuprinse în NE 012/1-2007: Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat și NE 013-2002: Cod de practică pentru execuția elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat.

Recepția structurii de rezistență se face pe întreaga construcție și pe părți de construcții, în funcție de prevederile Programului de Control stabilit de comun acord între Proiectant, Beneficiar și Antreprenor. Recepția are la bază examinarea directă efectuată de cei trei factori pe parcursul execuției. Dacă reprezentantul Beneficiarului pentru urmărirea calității execuției este aceeași firma care a proiectat lucrarea atunci toate actele prevăzute prin Planul de Control vor fi semnate de Proiectant și de Antreprenor.

Toleranțe admisibile

Abaterile limită admisibile pentru elementele din beton și beton armat sunt cele de mai jos, în afara cazurilor când prin proiect se prescriu toleranțe speciale:

Fundații

- lungime și lățime (L,l)		±10mm
- înălțime (H)		±10mm
- înclinarea suprafeței	verticală	±5mm
	orizontală	±10mm

Grinzi

- lungime	±10 mm
- dimensiuni secțiune	±5mm

Se admit următoarele defecte în ceea ce privește aspectul și integritatea elementelor de beton și beton armat:

- defecte de suprafață (pori, segregări superficiale sau denivelări locale), având adâncimea de maximum 5mm, cu suprafață de maxim 100 cm²/defect, totalitatea defectelor de acest tip fiind limitată la cel mult 5% din suprafața feței elementului pe care sunt situate.
- defecte în stratul de acoperire al armăturilor (știrbiri locale, segregări), având adâncimea până la armătură, cu lungimea de maximum 5 cm, totalitatea defectelor de acest tip fiind limitată la maximum 2% din lungimea muchiei respective.

Defectele admisibile, enumerate mai sus, nu se înscriu în procesul verbal care se întocmeste la examinarea

elementelor după cofrare. Dacă elementele respective nu se tencuiesc ele vor fi remediate conform cap. "Remedieri" care va urma.

Verificări în vederea recepției

Se vor verifica:

- existența și conținutul proceselor verbale de recepție finală privind: cofrajele, armarea, calitatea betonului;
- constatările consemnate în cursul execuției de către Beneficiar și Proiectant, de către serviciul Tehnic și Verificare a Calității al Antreprenorului, precum și de alte organe de control;
- confirmarea prin procese verbale a executării corecte a măsurilor de remediere prevăzute în diferitele documente examinate.

Se va efectua o verificare directă privind:

- aspectul elementelor de construcție după decofrare;
- dimensiunile de ansamblu și cotele de nivel;
- dimensiunile diferitelor elemente în raport cu prevederile proiectului;
- încadrarea în abaterile limită admisibile conform cu prevederile prezentelor specificații tehnice.

Remedieri

Se vor adopta în funcție de amploarea și natura defecțiunilor, pe baza deciziei Consultantului, următoarele tipuri de soluții pentru remedieri:

- rebetonare cu menținerea armăturilor;
- chituire;
- amorsare și completare;
- injectare;
- injectare și placare (consolidare).

De la caz la caz Beneficiarul împreună cu Proiectantul pot prescrie și alte soluții decât cele menționate mai sus. Chituirea se va face cu pasta de ciment cu adaos de poliacetat de vinil (aracet) sau cu chit epoxidic. Amorsarea se va face cu chit epoxidic sau pasta de ciment cu adaos de poliacetat de vinil (aracet), iar completările se vor face cu mortar epoxidic sau mortar și beton de ciment. Soluția de amorsare și completare se va adopta pentru goluri în secțiuni și segregări. Injectările se vor face cu pastă de ciment, rășină epoxidică sau chit. Injectarea cu placare se va face cu chit epoxidic armat cu țesătura din fire de sticlă.

Documente încheiate la recepție

La terminarea lucrărilor recepția finală se va face de o comisie formată din reprezentantul Beneficiarului, Antreprenorul și Proiectantul (în conformitate cu graficul din Programul de Control). Dacă firma de proiectare îndeplinește și funcția de Consultant al Beneficiarului atunci la toate fazele determinante stabilite prin Programul de Control, inclusiv recepțiile parțiale și cea finală, aceasta va reprezenta și Beneficiarul. La solicitarea Beneficiarului, etapele armării pot fi considerate Faze determinante, dar oricum ele vor fi recepționate detaliat ca lucrări ascunse. Rezultatele verificărilor și eventualele remedieri care trebuie executate se vor consemna în "Registrul de procese verbale pentru verificarea calității armărilor". După efectuarea remedierilor se va face verificarea și se va încheia un nou proces verbal.

4.7. MĂSURĂTORI ȘI DECONTARE

Măsurătorile cantităților de lucrări se vor face pe baza geometriei elementelor din proiect. Decontarea lucrărilor se va face pe baza prețurilor unitare stabilite prin articolele de deviz aprobate.

În general nu sunt admisibile modificări de soluții în ceea ce privește calitatea betonului utilizat și nici a condițiilor de calitate față de prevederile din proiect.

Dacă în situa de excepție din motive întemeiate, Antreprenorul solicită modificarea calității betonului, a clasei de beton utilizate sau a altor elemente ce se precizează în prezentele specificații tehnice sau în proiect, solicitarea se va face în scris către Beneficiar și Proiectant, însoțită de toate detaliile noi propuse rezultate din modificare și toate calculele din care să rezulte că nu se modifică condițiile stabilite prin proiect și prezentele specificații.

CAPITOLUL V - ARMĂTURI PENTRU BETOANE ARMATE

5.1. GENERALITĂȚI

Obiectivul specificației

Acest capitol cuprinde specificații tehnice privind confectionarea și montajul armăturilor la betoane armate.

Concepte de bază

Întreaga structură se realizează cu armături profilate tip elastic, oțel beton B500C, încadrat conform ST 009-2011 în:

- categoria de rezistență 5 - limita de curgere R_e ($R_{p0,2}$) min. 500 N/mm²
- clasa de ductilitate C - raportul dintre limita de rupere și cea de curgere $k=(f_t/f_y)_k \geq 1,15$; $k=(f_t/f_y)_k < 1,35$.

Limita superioară a palierului de curgere 600 N/mm². Asamblarea (continuizarea) barelor de armătură se realizează prin suprapunere.

Elemente de proiectare

Toate detaliile și specificațiile privind alcătuirea și asamblarea armăturilor la elementele de beton armat au fost cuprinse în proiect, obligația Antreprenorului fiind aceea de a respecta cu strictețe detaliile de alcătuire, dimensiunile și calitatea armăturii conform proiectului.

5.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

- NE 012/1-2007 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – partea I-a
- NE 012/2-2010 - Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrărilor din beton
- NE 013-2002 - Cod de practică pentru execuția elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat.
- P59-86 - Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton
- C150-99 - Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole
- SR 13513:2007 - Îmbinări mecanice ale barelor pentru armarea betonului
- SR EN 10080:2005 - Oțeluri pentru armarea betonului

5.3. MATERIALE SI PRODUSE

Materiale

- Oțel beton rotund neted și cu profil periodic, conform SR EN 10080:2005 (Oțeluri pentru armarea betonului), DIN 488.
- Toroane conform prEN 10138-3:2000

Accesorii

Sârmă moale de legat, conform SR EN 10218-2012.

5.4. TRANSPORT, MANIPULARE ȘI DEPOZITARE

Oțelurile pentru beton armat se livrează sub formă de :

- colaci pentru $0 < 12$ mm (loturi de 1,8 - 3,0 tone);
- bare pentru $0 > 12$ mm (loturi de 1,0 - 2,5 tone);

Manipularea loturilor și pachetelor de armături se execută cu macara turn, portal sau automacara cu capacitatea

de ridicare de 5 tf. și dispozitive de manipulare. Depozitarea oțelului beton se face pe diametre și pe tipul de oțel.

Se va asigura evitarea condițiilor care favorizează corodarea oțelurilor beton și murdărirea acestora cu pământ sau alte materiale.

5.5. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Confecționarea armăturilor se poate realiza pe șantier sau în ateliere. Înnădirea armăturilor se face prin sudură sau petrecere, conform indicațiilor din piesele desenate. La ridicarea armăturilor din depozit se va verifica diametrul barelor, certificatele și datele necesare stabilirii calității oțelurilor beton. Înainte sau după operațiunea de îndreptare oțelul beton se curăță de rugină, pete de ulei, praf. etc., prin frecare cu peria de sârmă sau prin alte procedee de decapare. Înainte de începerea operațiunilor de montare a armăturilor se curăță cofrajele. La montarea armăturilor se vor respecta cu strictețe prezentele specificații, prevederile din proiect și cele din SR EN 10080:2005 referitoare la distanțele minime admise între armături pentru asigurarea unei betonări corespunzătoare. În situațiile când nu se poate aproviziona șantierul cu bare de armătură de diametrele prevăzute în proiect, înlocuirea lor cu bare de alte diametre este permisă numai cu acordul proiectantului. Regula de mai sus este valabilă și în cazurile când lungimile insuficiente ale barelor de armătură disponibile pe șantier cer înnădiri suplimentare sau în alte poziții decât cele prevăzute în proiect. În situațiile când grosimea acoperirii cu beton a armăturilor nu se specifică implicit din dimensiunile etrierilor sau din cote date în proiect, se vor respecta normativele în vigoare. Nu sunt admise toleranțe negative la grosimea acoperirii cu beton și armăturilor la distanțele minime între barele de armături. Legarea armăturilor este obligatorie la toate încrucișările armăturilor pentru a asigura efectul spațial de plasă sau carcasă pentru poziționarea corectă. Legarea nodurilor se face, de regulă, cu două fire de sârmă neagră $0.1 \div 1.15$ mm. Plasele din plăci și pereți se leagă în mod obligatoriu pe întreg conturul pentru cele două rânduri de noduri marginale. Poziția înnădirilor armăturilor este precizată în proiect. Modificarea acestor poziții se face cu acordul Proiectantului.

Condițiile de protecția muncii

La executarea lucrărilor cuprinse în acest capitol de specificații tehnice se vor respecta prescripțiile privind protecția muncii.

Curățirea, protecția lucrărilor

Pentru asigurarea aderenței la suprafețele în contact ale armăturilor și masei de beton se vor respecta măsurile de curățire indicate la **"Operațiuni pregătitoare"**.

Condițiile de protecția muncii

Măsurile de protecție a muncii se vor lua în conformitate cu legislația în vigoare de către constructor și beneficiar, conform următoarelor acte normative:

- Legea nr. 319/14.07.2006 - Legea securității și sănătății în muncă CAP. III – Secțiunea 7. Instruirea lucrătorilor (securității și sănătății în muncă)
- Hotărâre nr.1425/11.11.2006 – pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a prevederilor legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006
- Hotărârea nr.300/02.03.2006 – privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
- Hotărâre nr.971/26.07.2006 - privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- Legea nr. 307/2006 – privind apărarea împotriva incendiilor, CAP. II – Secțiunea 1: Obligații generale și Secțiunea 7: Obligațiile proiectanților și executanților
- Legea nr. 319/2006 – securității și sănătății în muncă, CAP. III – Secțiunea 3a (incendii)

În timpul confecționării armăturii se vor lua măsuri de protecție la toate utilajele cu piese în mișcare, precum și pentru prevenirea lovirii din manipulări, îndoiri, fasonări, etc. Pentru evitarea accidentelor în timpul lucrului se vor respecta regulile de tehnica securității muncii specifice locului de muncă și utilajelor tehnologice folosite. Prevederile cuprinse la cap. **"Curățirea, protecția lucrărilor"** nu sunt limitative și pot fi completate în funcție de situația locală sau de condițiile generale.

5.6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Generalități

Armătura din elementele de beton, pentru a conlucra cât mai bine cu betonul, trebuie să realizeze o carcasă spațială. La recepția lucrărilor se va verifica în ce măsură se satisfac cerințele cuprinse la **"Execuția lucrărilor"**.

Toleranțe admisibile

Abateri limită la montarea armăturii:

Elementul	Dist.între axele barelor	Gros.stratului de acoperire
- fundații	+10 mm	+ 10 mm
- pereți	+ 5 mm	+ 3 mm

- stâlpi și grinzi	+ 3 mm	+ 3 mm
- plăci	+ 5 mm	+ 2 mm
- între etrieri	+ 10 mm	-

Abateri la dimensiuni pentru lungimea parțială sau totală a armăturii:

- lungime < 1m: ± 5 mm
- lungime 1...10 m: ± 15 mm
- lungime > 10 m: ± 20 mm

Abateri la lungimea de suprapunere la înădirea prin petrecere: $\pm 3d$ (d=diametrul armăturii)

Abateri ale poziției armăturii față de prevederile din proiect (în lungul elementelor): ± 50 mm.

Verificări în vederea recepției

În vederea recepționării lucrărilor de armare se verifică, înainte de turnarea betonului:

- respectarea toleranțelor și abaterilor permise conform prezentelor specificații tehnice;
- gradul de curățire a cofrajului;
- starea armăturii din punct de vedere al asigurării aderenței și forme geometrice corecte, conform prevederilor și detaliilor din proiect;
- îmbinările sudate și legăturile dintre armături;
- montarea corectă a armăturilor la cotele prevăzute în proiect (distanțe între armături, etrieri, distanțe față de cofraj). În timpul turnării betonului se vor face verificări pentru a nu se produce deformații datorită turnării și vibrații betonului.

Remedieri

Proiectantul și beneficiarul vor putea decide, în funcție de natura și amploarea defecțiunilor constatate, întreprinderea unor măsuri de remediere locală sau de mai mare amploare, soluțiile de remediere trebuind obligatoriu să fie aprobate de Proiectant. Înainte de turnarea betonului se iau măsuri de înlocuire sau dublare a elementelor necorespunzătoare. Se refac legăturile sau sudurile desprinse. În timpul turnării și vibrații betonului se iau măsuri, dacă este cazul, de corectare a deformațiilor constatate.

Documente încheiate la recepție

La terminarea lucrărilor de armare se efectuează recepția de către Antreprenor prin serviciul său de control tehnic și de către proiectant și beneficiar. Se atrage atenția că anumite zone de armare, (toate, la solicitarea Beneficiarului) pot fi faze determinante. Rezultatele verificărilor și eventualele remedieri care trebuie

executate se vor consemna în "Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse". După efectuarea remedierilor se va face verificarea și se va încheia un nou proces verbal.

CAPITOLUL VI - COFRAJE PENTRU LUCRĂRI EXECUTATE DIN BETON ȘI BETON ARMAT

6.1. GENERALITĂȚI

Obiectul specificației

Acest capitol cuprinde specificații tehnice pentru confecționarea, montarea și demontarea cofrajelor pentru lucrările executate din beton și beton armat pentru infrastructură.

Concepte de bază

Cofrajele utilizate vor trebui să satisfacă următoarele cerințe:

1. Rezistență și rigiditate la încărcările care le revin din greutatea și împingerea betonului și din circulație și depozitări în timpul execuției;
2. Exactitate în privința redării corecte a geometriei elementelor din beton și beton armat, conform cu proiectul, în limita unor abateri acceptabile, în funcție de caracteristicile și importanța elementelor respective;
3. Siguranța din punct de vedere al respectării normelor de protecția muncii;
4. Etanșeitate pentru a nu permite scurgerea laptelui de ciment pe la rosturi;
5. Simplitate pentru realizarea ușoară a operațiunilor de transport, montare și demontare.

Elemente de proiectare

Proiectarea cofrajelor este sarcina Antreprenorului. Pentru fiecare fază tehnologică, Antreprenorul va întocmi fișe tehnologice care vor stabili soluțiile de cofrare, susținere și materialele folosite. Verificarea calității suprafețelor de beton armat se va verifica la 2 stâlpi și o diafragmă a subsolului înainte de trecerea la turnarea celorlalte elemente structurale de beton armat.

Antreprenorul va supune aprobării Beneficiarului și Proiectantului fișele tehnologice pentru elementele de cofrare a elementelor de beton și beton armat și va începe operațiunile de execuție a cofrajelor numai după obținerea aprobării Beneficiarului și Proiectantului.

Fișele tehnologice vor cuprinde precizări de detaliu privind:

- lucrările pregătitoare;
- fazele de execuție;

- poziția eventualelor ferestre de curățire sau betonare;
- programul de control al calității pe fazele de execuție a cofrajelor.

6.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

- NE 012/1-2007 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – partea I-a
- NE 012/2-2010 - Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrărilor din beton
- NE 013-2002 - Cod de practică pentru execuția elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat.
- STAS 7009-79: Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Terminologie.
- STAS 8600-79: Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Sistem de toleranțe.
- STAS 10265/1-84: Toleranțe în construcții. Toleranțe la suprafețele din beton aparent.
- STAS 10265/75: Toleranțe în construcții. Calitatea suprafețelor finisate. Termeni și noțiuni de bază.
- SR 3518-2009: Încercări pe betoane. Determinarea rezistenței la îngheț-dezgheț
- C149-87: Instrucțiuni tehnice pentru remedierea defectelor la elementele de beton armat.
- C56-2002 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- C16-84: Normativ pentru lucrări pe timp friguros.
- STAS 7004-89: Placaj din lemn de fag pentru lucrări de exterior.
- C11-74: Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje.

Măsurile de protecție a muncii se vor lua în conformitate cu legislația în vigoare de către constructor și beneficiar, conform următoarelor acte normative:

1. Legea nr. 319/14.07.2006 - Legea securității și sănătății în muncă CAP. III – Secțiunea 7. Instruirea lucrătorilor (securității și sănătății în muncă)
2. Hotărâre nr.1425/11.11.2006 cu modificările ulterioare (HG 955/2010) – pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a prevederilor legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006
3. Hotărârea nr.300/02.03.2006 – privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile

4. Hotărâre nr.971/26.07.2006 - privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
5. Legea nr. 307/2006 – privind apărarea împotriva incendiilor, CAP. II – Secțiunea 1: Obligații generale și Secțiunea 7: Obligațiile proiectanților și executanților
6. Legea nr. 319/2006 – securității și sănătății în muncă, CAP. III – Secțiunea 3a (incendii)

6.3. MATERIALE ȘI PRODUSE

Materiale, produse, accesorii

La latitudinea Antreprenorului pentru cofrarea suprafețelor aparente se vor utiliza sisteme de cofrare tip Peri, Meva, Doka, Decofrol corespunzător sistemului de cofrare propus, pentru ungerea panourilor în vederea ușurării decofrării și obținerii unei fețe de bună calitate a betonului. Antreprenorul înainte de începerea lucrărilor va prezenta Beneficiarului și Proiectantului suprafețele cofrajelor care urmează a fi utilizate la cofrarea suprafețelor aparente.

6.4. TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE

Transportul, manipularea și depozitarea cofrajelor se va face astfel încât să se evite deformarea și degradarea lor (umezirea, murdărirea, putrezirea, ruginirea, etc.). Este interzisă depozitarea cofrajelor direct pe pământ sau depozitarea altor materiale pe stivele de panouri și cofraje.

6.5. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Generalități

Lucrările se vor executa pe baza fișelor tehnologice întocmite de Antreprenor conform cap. "***Elemente de proiectare***".

Operațiuni pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de cofrare se vor efectua următoarele operațiuni:

- verificarea poziției elementelor turnate anterior;
- verificarea mustăților de armătură;
- elementele de cofraj se vor preasambla înainte de a fi montate în poziție. Înainte de turnarea betonului se va face verificarea integrității, stabilității și starea de curățare a cofrajelor.

Înainte de turnarea betonului se va verifica dacă s-a făcut ungerea cofrajelor, pentru o mai bună decofrare.

Execuția lucrărilor

Lucrările de cofrare cuprind, următoarele operațiuni care trebuie executate și verificate conform fișelor tehnologice întocmite de Antreprenor și aprobate de proiectant și beneficiar:

1. Trasarea poziției cofrajelor
2. Montarea cofrajelor:
 - transportul și așezarea cofrajelor la poziție;
 - asamblarea și susținerea provizorie a panourilor;
 - verificarea și eventual corectarea poziției panourilor;
 - închiderea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor cu ajutorul elementelor speciale (juguri, zăvoare, etc.)
3. Demontarea cofrajelor după turnarea și întărirea betonului.

Curățarea și protecția lucrărilor

Pe durata întăririi betonului, cofrajele vor fi protejate împotriva lovirii sau degradărilor provocate de execuția altor lucrări de natura să influențeze stabilitatea sau condițiile de încărcare ale cofrajelor. Demontarea cofrajelor se va efectua în urma dispoziției scrise de șeful de lot, cu acordul Consultantului, pe baza respectării duratelor de întărire a betoanelor.

După decofrare se vor curăța elementele cofrajelor și suprafețele de resturile de beton aderente.

Condiții de protecția muncii

Măsurile de protecție a muncii se vor lua în conformitate cu legislația în vigoare de către constructor și beneficiar, conform următoarelor acte normative:

1. Legea nr. 319/14.07.2006 - Legea securității și sănătății în muncă CAP. III – Secțiunea 7. Instruirea lucrătorilor (securității și sănătății în muncă)
2. Hotărâre nr.1425/11.11.2006 cu modificările ulterioare (HG 955/2010) – pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a prevederilor legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006
3. Hotărârea nr.300/02.03.2006 – privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
4. Hotărâre nr.971/26.07.2006 - privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă

5. Legea nr. 307/2006 – privind apărarea împotriva incendiilor, CAP. II – Secțiunea 1: Obligații generale și Secțiunea 7: Obligațiile proiectanților și executanților
6. Legea nr. 319/2006 – securității și sănătății în muncă, CAP. III – Secțiunea 3a (incendii)

6.6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Generalități

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

1. Controlul preliminar al lucrărilor pregătitoare și al elementelor și subansamblelor de cofraje și susțineri.
2. Verificarea în cursul execuției a poziționării în raport cu trasarea și a modului de fixare a elementelor

Toleranțe admisibile

Abaterile limita acceptabile:

Element	Dim. de referință	Abateri la dimensiuni	Abateri la înclinare
Fundații	lungime	± 10 mm	3 mm/m
	lățime	± 6 mm	3 mm/m
	înălțime	± 10 mm	10 mm/total
Stâlpi	înălțime	± 5 mm	2 mm/m,
	dimensiune secțiune	± 3 mm	5 mm/total
Pereți	lungime și înălțime	± 5 mm	2 mm/m,
	grosime	± 3 mm	10 mm/total
Grinzi	lungime	± 5 mm	2 mm/m,
	dimensiune secțiune	± 3 mm	5 mm/total
Plăci	lungime și lățime	± 5 mm	2 mm/m,
	grosime	± 3 mm	5 mm/total

Verificări în vederea recepției

În vederea recepționării lucrărilor de cofraje se vor efectua, înainte de turnarea betonului următoarele operațiuni:

- verificarea montării tuturor elementelor cofrajelor la cotele și toleranțele impuse;
- verificarea elementelor de prindere și legătură;
- verificarea elementelor de asigurare împotriva răsturnării;

- verificarea elementelor de asigurare în vederea prevenirii și stingerii incendiilor.

În timpul turnării și vibrării betonului se vor efectua verificări pentru a se asigura că nu sunt elemente care să se deformeze.

Remedieri

Beneficiarul va decide natura și amploarea remedierilor, în funcție de caracterul defecțiunilor constatate, toate lucrările de remediere fiind suportate de Antreprenor fără a antrena costuri suplimentare pentru beneficiar. Înainte de turnarea betonului se vor înlocui elementele necorespunzătoare ale cofrajului sau se vor lua măsuri pentru dublarea lor cu elemente corespunzătoare. În timpul turnării (betonul fiind proaspăt turnat) se iau măsuri, dacă este cazul, de readucere a cofrajului în limitele abaterilor dimensionale admisibile conform "**Toleranțe admisibile**".

Documente încheiate la recepție

La terminarea lucrărilor de cofrare se efectuează recepția finală de către o comisie formată din reprezentantul beneficiarului și Antreprenorul. Rezultatele verificărilor și eventualele remedieri care vor trebui executate se vor consemna în "Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor" ce devin ascunse. După efectuarea remedierilor se va face verificarea și se va încheia un nou proces verbal.

6.7. MĂSURĂTORI ȘI DECONTARE

Măsurarea cantităților de cofraje se va face pe baza planurilor din proiect. Decontarea lucrărilor de cofraje se face în general pe baza costurilor unitare din devizul aprobat. Pentru lucrările de cofraje care nu s-au cuprins în antemăsurătoare, Antreprenorul va cuprinde la efectuarea ofertei costul acestora în prețul unitar al cofrajelor.

6.8. DECONTAREA LUCRĂRILOR

Conform extraselor de armare prezentate în detaliile de execuție, ținând seama de un procent de pierdere negociat de Beneficiar și Antreprenor.



Întocmit,

ing. Bánházi Botond László



4.1. Caiet de sarcini – betoane simple și armate

1. GENERALITĂȚI

În acest capitol sunt prezentate, pe mărci și elemente de construcții, condițiile de preparare și punere în operă a betonului.

2. STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCRIPTII CARE GUVERNEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII

P100-1/2006-Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor.

NE012-1-07-Cod de practică pentru executarea lucrărilor din Beton, beton armat și beton precomprimat Partea 1: producerea betonului

NE012-2-10-Cod de practică pentru executarea lucrărilor din Beton, beton armat și beton precomprimat Partea 1: producerea betonului

NP 112-2004 -Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă.

C56-85-Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.

P59-86-Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton.

C28-99-Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel beton.

C130-78-Instrucțiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor și betoanelor. SR

EN 206-1:2002 -Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate

SR EN 1504-1:2006 - Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton.

Definiții, condiții, control de calitate și evaluarea conformității. Partea 1: Definiții

STAS 10107/0-90 -Calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat.

SR EN 197-1:2002 - Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale

SR EN 12620+A1:2008-Agregate pentru beton



STAS 4606-80-Agregate naturale. Metode de încercare.

SREN 1008:2003 - Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton

3. MATERIALE ȘI PRODUSE

3.1. Betonul marfă - betonul livrat de stațiile de betoane trebuie, obligatoriu, să fie însoțit de fișă de calitate.

Compoziția betonului și materialele componente cu proprietăți specificate sau cu compoziția prescrisă trebuie să fie alese (a se vedea 6.1) astfel încât să satisfacă cerințele specificate pentru betonul proaspăt și întărit, inclusiv consistența, masa volumică, rezistența, durabilitatea protecția contra coroziunii pieselor din oțel înglobate, ținând seamă de procedeele de producție și metoda prin care se intenționează să se execute lucrările de beton. Când acestea nu sunt precizate în specificație, producătorul trebuie să selecționeze tipurile și clasele de materiale componente dintre cele a căror aptitudine de utilizare este stabilită pentru condițiile de mediu specifice.

Clasele betoanelor și caracteristicile acestora vor fi cele prevăzute în proiectul de execuție. Antreprenorul este obligat să ia în considerare lucrări la temperaturile ridicate din regiune care pot atinge mai mult de 40° și chiar mai mult în lumină soarelui. Între primăvară și iarnă, lucrările de betonare respectând toate normele în vigoare referitoare la modul de protejare și de turnare a betonului în condiții de temperaturi ridicate. Nu va fi acceptată nici o pretenție (claim) din partea Antreprenorului din cauza temperaturilor. Toate lucrările de betoane vor fi executate conform Normativelor și Standardelor românești în vigoare.

Fabricarea betonului

Compoziția betonului

Clasele de beton vor fi specificate în Proiectul Tehnic și se vor respecta prevederile NE 012-1:2007.

Tipul V ciment Portland rezistent la sulfati va fi folosit peste tot și va avea concentrația maximă de C3A (Tricalcium aluminat ($3 \text{ CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$)) 3 %. Înainte de furnizarea de beton, Antreprenorul va asigura Angajatorului la cerere următoarele informații:

- Natura și proveniența fiecărui material constitutiv
- Cantitatea propusă pentru fiecare ingredient inclusiv a adaosului per metru cub pentru betonul compactat

- Date existente corespunzătoare ce atestă performanța anterioară atinsă pentru obiectiv
- Rezistența medie, toleranța curentă, gradul de prelucrabilitate și raportul apă/ciment sau detalii complete despre testele pe amestecuri de probă.

Nu vor fi schimbate proveniența nici unui material constituenți și nu se vor face modificări mai mari de 20 kg/m³ în conținutul de ciment de la ultima hotărâre fără aprobarea Angajatorului.

Adâncimea de patrundere a apei

Determinarea compoziției betonului pentru construcții în contact cu diferite lichide sau namol va avea un amestec proporționat astfel încât să se obțină beton impermeabil respectând prevederile în vigoare (încercarea pe cuburi). Metoda de testare aplicată pentru a determina adâncimea de penetrare a apei va fi SR EN 12390-8.

Conținut în clor

Conținutul total de clor al compoziției betonului provenind din agregate, împreună cu cel din orice aditivi sau alte surse, nu vor depăși în nici o situație următoarele limite exprimate în procent de ioni de clorură în funcție de greutatea cimentului:

Conținutul total maxim de clor exprimat ca Tip folosire beton procent de ioni de clor la greutatea cimentului:

Beton slab armat pe baza de ciment cu rezistență la sulfat 0,2.

Conținut de sulfat

Conținutul total de sulfat din compoziția betonului provenind din agregate, împreună cu cel din ciment, aditivi și orice altă sursă, nu va depăși 4 % exprimat ca SO₃ în funcție de greutatea cimentului.

Reacție generală bazică

Antreprenorul se va asigura ca reacția generală bazică nu va avea loc în beton. Folosirea cimentului cu mai puțin de 0,6 % concentrație de alcalii exprimată ca o sodă (Na₂O) echivalentă este considerată ca satisface această cerință.

3.2. Ciment

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

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

Pentru alegerea tipului de ciment pentru fundații s-a ținut seama de agresivitatea apei subterane.

La prepararea betoanelor se vor folosi cimenturile indicate în proiectele de execuție și în descrierea generală a lucrărilor pe obiecte. Condițiile tehnice de recepție, livrare și control pentru ciment, trebuie să corespundă prevederilor standardelor în vigoare.

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

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

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

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

Executantul este obligat să țină o evidență clară a loturilor de ciment introdus și a consumului zilnic.

3.3. Agregate

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

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

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

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

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

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

3.4. Apa

Apa utilizată la prepararea betonului trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

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

3.5. Livrarea, depozitarea, manipularea

Cimentul poate fi depozitat în saci sau în vrac.

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

Păstrarea cimentului în vrac se face în depozite tip siloz.

Durata de depozitare nu va depăși 3 luni de la data fabricării pentru cimenturile cu întărire

normală și respectiv o lună în cazul cimenturilor cu întărire rapidă (RIM).

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

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

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

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

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

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

4. EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE BETON

Proiectarea compozitiei continutului

Conditii generale

Betonul va fi proiectat si pregatit astfel încât:

- sa fie omogen
- sa aiba lucrabilitate ridicata astfel încât sa poate fi turnat si compactat satisfactor
- sa aiba rezistenta si durabilitatea specificate pentru lucrari.

Obligatii

Proportiile materialelor constitutive pentru pregătirea betonului vor fi rezultatul unei determinari de compozitie realizata în laboratoare certificate. Determinarea compozitiei pentru fiecare clasa de beton va fi facuta la începutul contractului si trebuie repetata atunci când:

- se schimba sursa agregatelor
- agregatele au proprietati diferite
- exista schimbari de aditivi sau la tipul de ciment

Rezistenta necesara

Rezistenta necesara va fi determinata conform Standardelor românești in vigoare .
Rezistenta la compresiune a betonului va fi verificata conform acestui standard.

Elementele determinarii compozitiei

Determinarea compozitiei betonului va fi facuta cu agregatele, cimentul, aditivii si apa care vor fi folosite pentru lucrari. Aceste materiale vor fi aduse la laborator de catre Antreprenor pentru a fi testate înainte de folosire. Proportia materialelor ce rezulta din analiza compozitiei va asigura amestecului urmatoarele proprietati; prelucrabilitate optima, rezistenta, etanșeitate, durabilitate si compactare. Prelucrabilitatea specificata de proiectant va fi exprimata în centimetri de tasare a conului la amestecul de beton (cm).

4.1. Prepararea și transportul betonului

Accesul în zonele de producție

Angajatorul va avea acces permanent la toate materialele constitutive și la producătorul de organizare a vizitei la stația de betoane ce va fi folosită și va cere aprobarea Angajatorului în vederea folosirii respectivei stații pe parcursul implementării proiectului.

Dozare și amestec

Constituentii solizi din compoziția betonului vor fi măsurati ca greutate. Un aparat separat de cântărire va fi asigurat pentru ciment. Alternativ, cimentul poate fi măsurat folosind numărul total de saci din fiecare lot. Apa adăugată poate fi măsurată ca volum sau greutate. Nu va fi adăugată apa după ce betonul a fost scos din betonieră. În timpul producerii betonului, aditivii solizi vor fi măsurati fie ca volum sau greutate.

La cântărirea agregatelor, se va păstra proporția de greutate a apei care în mod normal se afla în agregate în condițiile existente. Întregul echipament de măsurare va fi menținut în stare curată și de utilizare. Timpul de amestecare nu va fi mai mic decât cel folosit de producătorul sistemului de amestecare în evaluarea performanței amestecului.

Betonierele vor fi curățate complet înainte ca betonul proaspăt să fie amestecat și toate echipamentele de produs mixturi vor fi curățate atent înainte de schimbarea tipului de ciment folosit.

Clasa de consistență

Lucrabilitatea betonului proaspăt va permite folosirea și turnarea betonului fără segregare și, după compactare, va umple complet cofrajul și înconjură elementele de armare. Cantitatea de apă folosită nu o va depăși cea cerută pentru producerea betonului cu prelucrabilitate corespunzătoare pentru a fi turnat și compactat în locația cerută.

Beton produs în afara santierului

Din cimentul produs în afara santierului, nu se va folosi decât beton livrat de la centre agrementate de producere a betonului.

Controlul calității betonului

Când producerea betonului este în curs de desfășurare, Antreprenorul va face următoarele teste la intervale regulate pentru care va avea la dispoziție toate echipamentele și instrumentele necesare.

Antreprenorul va păstra înregistrări ale testelor conform celor menționate și va pune la dispoziția Angajatorului toate copiile rezultatelor testelor.

Teste pe materiale

Materialele reprezentate de mostre care au obținut rezultate nesatisfacătoare la teste nu vor fi folosite la lucrări.

Teste de granulometrie

Frecvența de testare în timpul producerii betonului va fi conform tabelului următor dar nu mai puțin de două teste pe săptămână pentru fiecare tip de agregat. Testele vor fi conform standardelor românești aplicabile, iar rezultatele vor fi reprezentate printr-un grafic în care limitele de toleranță premise vor fi marcate clar. O copie a acestui grafic va fi predată Angajatorului imediat după completarea testelor și o altă copie va rămâne pe șantier.

Dozare și amestec

Constituenții solizi din compoziția betonului vor fi măsurati ca greutate. Un aparat separat de cântărire va fi asigurat pentru ciment. Alternativ, cimentul poate fi măsurat folosind numărul total de saci din fiecare lot. Apa adăugată poate fi măsurată ca volum sau greutate. Nu va fi adăugată apa după ce betonul a fost scos din betonieră. În timpul producerii betonului, aditivii solizi vor fi măsurati fie ca volum sau greutate.

La cântărirea agregatelor, se va păstra proporția de greutate a apei care în mod normal se afla în agregate în condițiile existente. Întregul echipament de măsurare va fi menținut în stare curată și de utilizare. Timpul de amestecare nu va fi mai mic decât cel folosit de producătorul sistemului de amestecare în evaluarea performanței amestecului.

Betonierele vor fi curățate complet înainte ca betonul proaspăt să fie amestecat și toate echipamentele de produs mixturi vor fi curățate atent înainte de schimbarea tipului de ciment folosit.

Clasa de consistență

Lucrabilitatea betonului proaspăt va permite folosirea și turnarea betonului fără segregare și, după compactare, va umple complet cofrajul și înconjură elementele de armare. Cantitatea de apă folosită nu o va depăși cea cerută pentru producerea betonului cu prelucrabilitate corespunzătoare pentru a fi turnat și compactat în locația cerută.

Beton produs în afara șantierului

Din cimentul produs în afara șantierului, nu se va folosi decât beton livrat de la centre agrementate de producere a betonului.

Controlul calitatii betonului

Când producerea betonului este în curs de desfasurare, Antreprenorul va face urmatoarele teste la intervale regulate pentru care va avea la dispozitie toate echipamentele si instrumentele necesare. Antreprenorul va pastra înregistrari ale testelor conform celor mentionate si va pune la dispozitia Angajatorului toate copiile rezultatelor testelor.

Prepararea și verificarea caracteristicilor betonului se face corespunzător precizărilor din Normativul NE012-1 din 2007, cap.5.

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

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

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

Lucrabilitatea

- S2-betoane de egalizare
- S3-betoane în fundații
- S4-betoane în suprastructuri (centuri, stâlpișori, planșee etc.).

Temperatura

- temperatura minimă va fi de +7 grade C
- temperatura maximă va fi de:
- 25 grade C, betoane din fundații și suprastructuri
- 30 grade C, betoane de egalizare și completare, betoane de pantă

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

Compoziția betonului se va stabili conform normativului NE 012-2007.

Fabrica de betoane trebuie să fie atestată, conform normativului NE 012-2007. Executantul este obligat să ia toate măsurile pentru realizarea condițiilor necesare acestui scop.

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

- ciment 12%
- agregate 3%
- apă 1%

Se va verifica cel puțin de două ori pe săptămână și ori de câte ori se consideră necesar, funcționarea corectă a mijloacelor de dozare, folosindu-se greutăți etalonate cel puțin până la 200 kg (de exemplu 8 greutăți a 25 kg fiecare).

Este interzisă prepararea betonului în instalațiile care nu asigură respectarea abaterilor.

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

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

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

Executantul va stabili caracteristicile betonului proaspăt la preparare, cu un ecart care să țină seama de evoluția acestora în funcție de durata de transport, timpul de așteptare și condițiile de mediu, astfel încât la punerea în lucrare să fie îndeplinite condițiile prevăzute în normative.

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

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

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

În perioadele de timp călduros, executantul va lua toate măsurile necesare producerii betonului sub temperatura maximă admisă.. Aceste măsuri vor cuprinde: stropirea depozitelor de agregate cu apă rece, protecția depozitelor de agregate cu apă rece, protecția depozitelor de agregate și a rezervoarelor de apă împotriva acțiunii directe a razelor de soare și a vânturilor calde și uscate, folosirea apei reci la prepararea

betoanelor, sau înlocuirea unei părți din apă de amestecare cu gheață, răcirea cimentului, betonarea în orele cu temperaturi mai scăzute ale zilei sau noaptea.

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

Transportul betonului de la fabrica de betoane, la locul de punere în lucrare se va face cu autoagitatoare sau basculante cu bena etanșă.

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

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

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

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

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

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

Durata de transport, care se consideră din momentul începerii încărcării și până la terminarea descărcării mijlocului de transport, nu va depăși:

- 45 minute când temperatura mediului este mai mare de 30 grade C;
- 60 minute când temperatura mediului este cuprinsă între 15-30 grade C;
- 90 minute când temperatura mediului este mai mică de 15 grade C.

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2. Pregătirea turnării betonului

Înainte de a se începe turnarea betonului se vor verifica:

- corespondența cotelor cofrajelor, atât în plan orizontal cât și pe verticală, cu cele din proiect;
- orizontalitatea și planeitatea cofrajelor plăcilor și grinzelor;
- verticalitatea cofrajelor stâlpilor sau diaframelor și corespondența acestora în raport cu elementele nivelelor inferioare;
- existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității;
- măsurile pentru fixarea cofrajelor de elemente de susținere;

- rezistența și stabilitatea elementelor de susținere existente și corecta montare și fixare a susținerilor, existența penelor sau a altor dispozitive de decofrare, a tălpilor pentru repartizarea presiunilor pe teren, etc;dispoziția corectă a armăturilor și corespondența diametrelor și numărul lor, cu cele din proiect, solidarizarea armăturilor între ele (prin legarea, durura, petrecere) existența în număr suficient a distanțierilor;
- instalarea conform planului (proiectului), a pieselor ce vor rămâne înglobate în beton sau care servesc pentru crearea de goluri.

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

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

În urma efectuării verificărilor și măsurilor menționate mai sus, se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse. Dacă până la începutul betonării intervin unele evenimente de natură să modifice situația constatată (întreruperi, accidente etc) se va proceda la o nouă verificare conform prevederilor și la încheierea altui proces verbal. Suprafața betonului turnat anterior și întărit, care va veni în contact cu betonul proaspăt, va fi curățat cu deosebită grijă prin ciocănire, de pojghița superficială de ciment și de betonul slab compactat, îndepărtându-se apoi materialul prin spălare cu jet de apă sau aer comprimat.

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

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

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

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

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor indicate la pct.4.2.

4.3 Transportarea si turnarea betonului

Turnarea betonului – conditii generale

Betonul se toarna conform Normativelor si standardelor romanesti in vigoare . Betonul va fi transportat de la statia de betoane si pus în opera cât mai rapid posibil prin metode care sa previna segregarea sau pierderea unor ingrediente si care sa mentina prelucrabilitatea ceruta. Va fi depozitat cât se poate de aproape de pozitia finala pentru a evita mânuirea suplimentara. Betonul, care a fost partial solidificat în timpul transportarii, nu va mai fi folosit.

Toate instalatiile si echipamentele folosite pentru transportarea betonului vor fi pastrate curate.

Actiunea va fi organizata pentru a asigura o aprovizionare neîntrerupta cu beton cu scopul de a evita rosturi inutile.

Betonul nu va fi turnat până ce cofrajul si sectiunile de consolidare nu sunt conforme Proiectarii Tehnic. Angajatorul trebuie sa fie înstiintat cu cel puțin 24 ore în avans fata de orice turnare de betoane. Turnarea betonului va continua apoi neîntrerupta în zona dintre rosturile tehnologice din constructii.

Betonul proaspat nu va fi turnat peste betonul in-situ pus în opera cu mai mult de 60 minute înainte doar daca se formeaza o îmbinare conform acestei Specificatii. Când betonul in-situ a fost turnat de 4 ore, nu se va mai turna un alt beton peste timp de alte 20 ore.

Betonul va fi turnat în straturi orizontale cu o adâncime de compactare ce nu depaseste 450mm când sunt folosite vibratoare, sau 300 mm în toate celelalte cazuri. Daca nu exista alte aprobari, betonul nu va fi turnat de la o înaltime ce depaseste 1,5 metri. Când sunt folosite coloane tubulare, aceasta înaltime nu include capatul sectiunii verticale a coloanei nu va depasi 4 metri. Pe durata turnarii betonului, un fierar betonist competent va ajusta si corecta pozitia armaturii ce se poate deplasa.

Antreprenorul va pastra o înregistrare completa a lucrarilor indicând durata si data turnarii betonului în fiecare parte a lucrarii. O copie a acestor înregistrari va fi pusa la dispozitia Inginerului la cerere.

4.4. Reguli generale de betonare

Betonarea unei constructii, va fi condusă nemijlocit de maistrul sau șeful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea comportarea și menținerea poziției inițiale a susținerilor cofrajelor și armăturilor și va lua măsuri operative de remediere a oricăror deficiențe constatate. Atât deficiențele constatate cât și măsurile adoptate vor fi consemnate în condica de betoane.

Betonul trebuie să fie pus în lucrare în maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare.

Punerea în lucrare se va face fără întreruperi, iar dacă acestea nu pot fi evitate se vor crea rosturi de lucru.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

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

beton, precum și depozitarea pe ele a schelelor, cofrajelor și armăturilor pentru etajele superioare este permisă numai după 24...36 ore în funcție de temperatura și tipul de ciment utilizat.

Pomparea betonului

Betonul va fi turnat prin pompare și această procedură trebuie aprobată de către Inginer.

Amestecurile de beton ce urmează să fie turnate vor fi proiectate să îndeplinească cerințele tipului specificat de beton și vor garanta astfel ca nu există decolorare sau segregare a constituenților în timpul pomparii.

Amestecurile de beton care nu au fost inițial proiectate pentru punere în operă prin pompare vor fi verificate pentru a vedea dacă sunt potrivite pentru sondă de pompaj înaintea operațiilor de pompare astfel încât să poată fi făcute ajustările necesare privind amestecul de beton.

4.5. Betonarea diferitelor elemente și părți de construcție

4.5.1. Betonarea fundațiilor

- La executarea fundațiilor de beton și beton armat se vor respecta și prevederile cuprinse în normative.
- La executarea fundațiilor vor fi avute în vedere următoarele:
- Materialele întrebuintate trebuie să corespundă indicațiilor din proiect și prescripțiilor din standardele și normele de fabricație în vigoare;
- Execuția fundațiilor nu poate să înceapă dacă nu s-a făcut în prealabil controlul săpăturii de fundație.
- Fundația se va executa, pe cât posibil, fără întrerupere pe distanța dintre două rosturi de tasare, în cazul când această condiție nu a putut fi respectată se va proceda conform prevederilor de la "Rosturi de lucru", avându-se în vedere și următoarele:
- durata maximă admisă a întreruperii de betonare, pentru care nu se vor lua măsuri speciale la reluarea betonării, va fi între 1,5 și 2 ore, funcție de tipurile de ciment folosite (cu sau fără adaosuri);
- în cazul în care rostul de lucru din fundație nu poate fi evitat, acesta se va realiza vertical, la o distanță de 1,00m de marginea stâlpului;
- suprafața rostului de lucru va fi perpendiculară pe axa fundației și canată sau verticală pe toată înălțimea;
- turnarea benzilor de fundație se va face în straturi orizontale de 30-50cm, iar suprapunerea stratului următor superior de betoane se va face obligatoriu înainte de începerea prizei cimentului din

stratul inferior;

- nu se admit rosturi de turnare înclinate la fundații, cuzineți, punți de fundație, betonarea și vibrarea făcându-se fără întrerupere;
- nu se admit rosturi de lucru în fundațiile izolate sau sub zonele cu concentrări maxime de eforturi;
- la construcțiile în care fundațiile sunt executate longitudinal, se va urmări ca fiecare bandă de fundație în parte să fie turnată fără întrerupere, trecerea la banda următoare făcându-se după ce turnarea benzii precedente a fost terminată;
- reluarea turnării se va face după pregătirea suprafețelor rosturilor;
- suprafața rostului de lucru trebuie să fie bine curățată și spălată abundant cu apă, imediat înainte de turnarea betonului proaspăt;
- în cazul întreruperilor cu durate mai mari, tratarea suprafețelor betonului întărit va fi: udarea îndelungată (8-10 ore) înainte de începerea betonării; curățirea cu peria de sârmă, jet de aer etc.
- Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformațiile de contracții, se va menține umiditatea betonului în primele zile după turnare, protejând suprafețele libere prin:
 - acoperirea cu materiale de protecție (prelate, rogojini etc);
 - stropirea periodică cu apă, care va începe după 2 până la 12 ore de la turnare, în funcție de tipul cimentului utilizat și temperatura mediului. Temperatura minimă la care se va proceda la stropire va fi +5°C.
- Executarea rosturilor de tasare se va trata ca o lucrare ascunsă și se va recepționa de către reprezentantul beneficiarului, în timpul execuției sale, încheindu-se un proces verbal de lucrări ascunse.
- Rostul de tasare se va face într-un plan perpendicular pe talpa fundației, iar lățimea sa pentru construcții fundate pe terenuri obișnuite, va fi de minimum 3cm pentru construcțiile fundate pe terenuri dificile, lățimea rostului se va lua potrivit prescripțiilor pentru fundare pe astfel de terenuri.
- Astuparea porțiunilor de săpătură rămase în afara fundațiilor se va realiza potrivit cu prevederile caietului de sarcini "Lucrări de terasamente".
- Înaintea turnării cuzineților, se vor verifica toate armăturile din punct de vedere al numărului de bare, al poziției, formei, diametrului, lungimii, distanțelor etc, precum și a măsurilor pentru menținerea verticalității mustăților pentru pereții subsolului. Se verifică, de asemenea, cofrajele în privința corespondenței ca poziție și dimensiuni cu proiectul, dacă au fost curățate și corect pregătite,

precum și dimensiunile stratului de acoperire, a cărui grosime minimă va fi:

- pentru fundații cu strat de egalizare, la armăturile de la fața inferioară: 35mm;
- pentru fețele fundațiilor în contact cu pământul: 45mm;
- abaterile limită pentru dimensiunile stratului de acoperire sunt de ±10mm.
- Rezultatele verificărilor, atât pentru armături, cât și pentru cofraje, vor fi consemnate în procesele verbale de lucrări ascunse, încheiate între beneficiar și executant.
- În cazul în care elementele de beton simplu sau beton armat sunt expuse la umiditate, se vor respecta prevederile din proiect și din anexa Normativului NE012-2007 privind clasele minime de beton, dozajul de ciment și raportul apă – ciment pentru asigurarea gradului de impermeabilitate impus.
- În cazul în care elementele de beton simplu sau beton armat sunt în contact cu ape naturale agresive, se vor respecta prevederile din proiect și din anexa din Normativul NE 012-2007, privind mărcile de beton, dozajul de ciment, raportul apă – ciment, a tipului de ciment, precum și a stratului minim de beton de acoperire a armăturilor, pentru asigurarea gradului de impermeabilitate impus.
- Când betonul se toarnă în săpături cu pereții nesprîjiniți, acesta va umple bine tot volumul dintre pereți. Dacă unele prăbușiri sau goluri în teren sunt prea mari, precum și în cazul săpăturilor adânci taluzate sau sprijinite, se vor utiliza cofraje, ținând seama că umplutura ulterioară cu pământ să se facă ușor și să permită compactarea lui.
- Fundațiile ce au suprafețe înclinate (de regulă sub 60 grade față de verticală) se toarnă în cofraje.

4.5.2. Betonarea stâlpilor, diafragmelor, pereților, trebuie să se facă cu respectarea prevederilor de la pct.0 precum și a următoarelor reguli:

- înălțimea de cădere liberă a betonului până la fața superioară a cofrajului, a ferestrelor de betonare sau a feței superioare a elementului ce se toarnă nu va depăși 1m;
- betonarea se va face fără întrerupere, chiar și atunci când turnarea se face prin ferestre laterale;
- turnarea se va face în straturi orizontale de 30...40cm înălțime; acoperirea cu un strat nou trebuie să se facă înaintea începerii prizei cimentului din betonul stratului inferior.

4.5.3. Betonarea grinzilor și plăcilor se va face cu respectarea prevederilor de la pct.0. precum și a următoarelor reguli:

- a) turnarea grinzilor și a plăcilor va începe după 1-2 ore de la terminarea turnării stâlpilor sau a pereților pe care reazemă pentru a se asigura încheierea procesului de tasare a betonului

proaspăt introdus în aceștia și în același timp, pentru a se asigura o bună legătură între betonul nou și cel vechi;

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

c) turnarea grinzilor se va face în straturi orizontale;

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

4.5.4. Betonarea cadrelor se va face respectând regulile date la pct.0, 0 și 0 dând o atenție deosebită zonelor de la noduri, pentru a se asigura umplerea completă a secțiunii.

4.6. Compactarea betonului

În timpul turnării, betonul va fi atent lucrat în jurul armaturilor, cablurilor de precomprimare și elementelor turnate și răspândite în toate partile cofrajului și va fi compactat pentru a obține o masă compactă omogenă fără goluri.

Compactarea betonului în poziția finală va fi terminată în 30 minute de la descărcarea din betonieră. Dacă betonul este adus în betoniere rotative care operează continuu, durata va fi de aproximativ 2 ore de la introducerea cimentului în amestec sau chiar mai puțin în condiții ridicate de temperatură pe care Angajatorul le consideră potrivite și 30 de minute de la descărcare din agitator.

Betonul va fi compactat folosind vibratoare mecanice. Vor exista pe șantier suficiente vibratoare în condiții bune de funcționare astfel încât echipamentul de rezervă (minim 2) este disponibil în eventualitatea unei defecțiuni. Vibratoarele mecanice vor fi de model aprobat și cu o frecvență minimă de 80 Hz. Mărimea capatului vibratorului cu imersiune va fi adecvat secțiunii elementului de compactare și pentru spațierea armaturilor. Dacă nu există altă aprobare, vibratoarele externe pot fi folosite pentru beton prefabricat. Acolo unde vibrația este aplicată extern, proiectarea cofrajului și dispoziția vibratoarelor se va face astfel încât să se asigure o compactare eficientă și pentru a preveni patarea suprafețelor.

Vibratoarele vor fi mânuite doar de personal calificat al Antreprenorului. Previbratoarele vor penetra stratul pe toată lungimea și, acolo unde stratul de bază este din beton proaspăt, vor intra și vor vibra din nou stratul pentru a se asigura ca straturile succesive sunt unite.

Vibrarea puternică ce cauzează segregare, transpirarea suprafeței sau scurgeri prin cofraj vor fi evitate. Previbratoarele vor fi retrase încet pentru a preveni formarea golurilor.

Vibratoarele nu vor fi folosite pentru a lucra betonul de-a lungul cofrajului sau într-un mod care sa duca la distrugerea cofrajului sau a altor parti din construcție sau la deplasarea armaturilor sau a altor elemente încastrate. O atentie speciala va fi acordata pentru a preveni distrugerea betonului recent compactat si a armaturilor.

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

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

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

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

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

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

Durata de vibrare optimă, din punct de vedere tehnico-economic, se situează între durata minimă de 5sec. și durata maximă de 30sec., în funcție de lucrabilitatea betonului și tipul de vibrator utilizat.

Prelungirea duratei de vibrare până la 60sec., impusă de condiții speciale locale, nu este de natură să dăuneze calității betonului.

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

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

Distanța dintre două puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este de $1,4r$, unde r este raza de acțiune a vibratorului.

În cazurile în care nu este posibilă respectarea acestei distanțe (din cauza configurației armăturilor, a unor piese înglobate sau alte cauze) se recomandă utilizarea concomitentă a mai multor vibratoare, distanța între ele depășind 2r.

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

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

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

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

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

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

4.7. Rosturi de lucru

Vor fi folosite membrane "apa-stop" din PVC sau cauciuc (Elastomer) aprobate și aplicate corespunzător conform instrucțiunilor producătorului și incluzând toate piesele de legatură turnate sau prefabricate necesare îmbinărilor. La rosturile de construcție membranele cu fâsie metalică pot fi folosite, cu aprobarea detaliilor propuse.

Membranele de etansare vor fi instalate astfel încât să mențină un contact sigur pe durata turnării betonului, care va fi complet și atent compactat în jurul membranelor pentru a nu rămâne goluri sau zone cu pori. Acolo unde armatura este prezentă, un spațiu adecvat va fi lăsat între membrana și armatura pentru a permite compactarea corectă a betonului.

Folosirea cuielelor la suprafata membranelor se va face în conformitate cu recomandarile producatorului. Nu se vor face alte gauri prin membrana. Suprafata membranelor va fi folosita doar cu placi orizontale sau înclinate turnate pe îmbracamintea din beton.

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

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

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

- la stâlpi se vor prevedea rosturi numai la bază, în cazul unor tehnologii speciale se admit rosturi sub formă de grindă sau placă.
- la grinzi, dacă din motive justificate nu se poate evita întreruperea, aceasta se va face în regiunea de moment minim.
- în cazul în care grinzile se betonează separat, rostul de lucru se lasă la 3...5cm sub nivelul inferior plăcii.
- la plăci, rostul de lucru va fi paralel cu armătura de rezistență sau cu latura cea mai mică și situat la 1/5 și 1/3 din deschidere.

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

- durata maximă admisă a întreruperilor de betonare pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească momentul de începere al prizei cimentului folosit; în lipsa unor determinări de laborator, acest moment se va considera la 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos.
- În cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după ce betonul a atins rezistența la compresiune de minim 12daN/cmp și după pregătirea suprafețelor rosturilor, prin curățirea betonului ce nu a fost bine compactat și a pojghiței de lapte de ciment întărit ce eventual s-a format iar imediat înainte de turnarea betonului proaspăt, suprafața rosturilor va fi spălată abundant cu apă.

4.7. Tratarea betonului după turnare

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

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

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

Materialele de protecție vor fi menținute permanent în stare umedă.

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

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

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

Stropirea se va face prin pulverizarea apei.

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

Pe timp ploios, suprafețele de beton proaspăt vor fi acoperite cu prelate sau folii de polietilenă, atât timp cât prin căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

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

4.8. Executarea lucrărilor de beton pe timp friguros

Prevederi generale

În cazul lucrărilor executate pe timp friguros, se vor respecta prevederile din Normativele C 16-84 și NE012-2007.

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

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

La executarea pe timp friguros a betoanelor de orice fel este necesar să se exercite un control permanent și deosebit de exigent din partea conducătorului tehnic al lucrării, delegatului CTC și al beneficiarului și, oricând va fi nevoie, din partea proiectantului. În procesele verbale de lucrări ascunse se vor menționa măsurile adoptate pentru protecția lucrărilor și constatările privind eficiența acestora.

Lucrări executate monolit

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

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

- pentru pământurile stabile la îngheț, rezemarea popilor se va face pe tălpi așezate pe pământul curățat în prealabil de zăpadă, gheață și stratul vegetal și nivelat.
- pentru pământuri nestabile, precum și în cazul umpluturilor, popii se vor așeza pe grinzi cu suprafața mare de rezemare, pe fundații existente etc.

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

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

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

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

Dezghețarea cu ajutorul flăcării este interzisă.

Se vor utiliza tipuri de ciment indicate pentru elemente supuse pe șantier la tratament termic în scopul accelerării întăririi betonului, conform anexei IV.1 din Normativul NE 012-99.

Pentru betoane de marca B.200 și B.250, tipurile de ciment indicate a se utiliza sunt Pa.35, Hz.35, SR.35 și SRA.35. Cimentul de tipul M.30 poate fi utilizat numai cu acordul proiectantului și numai justificat de imposibilitatea procurării unui tip din cimenturile indicate a se utiliza din considerente tehnico-economice temeinic fundamentate.

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

Utilizarea aditivilor se va face conform prevederilor din anexa din Normativul NE 012-2007.

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

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

- temperatura apei la introducerea în amestec în funcție de temperatura agregatelor în ziua preparării betonului;
- temperatura betonului la descărcarea din betonieră, care trebuie să fie cuprinsă între +15 grade C și +30 grade C.

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

- evitarea distanțelor mari de transport, staționărilor pe trasee și a transbordărilor betonului;
- în cazul benelor și basculantelor, acestea vor fi acoperite cu prelate.

Înainte încărcării unei noi cantități de beton, se va verifica dacă în mijlocul de transport utilizat nu există

gheață sau beton înghețat, acestea vor fi îndepărtate cu grijă în cazul că există, folosind un jet de apă caldă.

Este obligatorie compactarea tuturor betoanelor prin vibrare mecanică.

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

În acest scop, suprafețele libere ale betonului vor fi protejate imediat după turnare, prin acoperire cu prelate, folii de polietilenă, saltele termoizolante etc, astfel încât între ele și beton să rămână un strat de aer staționar (neventilat) de 3...4cm grosime.

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

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

Durata de preîntărire se poate aprecia cu ajutorul diagramelor din fig.

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

4.9. Decofrarea

4.9.1. Reguli generale

La îndepărtarea elementelor de cofraj trebuie avut în vedere ca rezistența betonului să fi atins valorile de mai jos (exprimate direct sau în procente față de marcă):

Elemente de cofraj ce se îndepărtează		Deschiderea elementului de beton în		
		L < 6	6 < L < 12	L > 12
1. Părțile laterale		La atingerea rezistenței de minim 25 daN/cmp, astfel ca fețele și muchiile elementului să nu fie deteriorate		
2. Fețele interioare cu menținerea popilor de siguranță		50%	60%	60%
3. Popii de susținere		70%	80%	90%

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție se va face prin încercarea epruvetelor de control confecționate în acest scop și păstrarea în condiții similare elementelor în cauză, conform prevederilor din SR EN 12390-6:2002 sau prin încercări nedistructive.

În cursul operației de decofrare se vor respecta următoarele:

- desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducătorul de lot. În cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate etc) care pot afecta stabilitatea construcției, decofrarea se va sista până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;
- susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și conținând simetric către reazeme;
- slăbirea pieselor de fixare (pene, vinciuri etc) se va face treptat, fără șocuri;
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elemente ce se decofrează, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajelor și susținerilor.

În cazul construcțiilor etajate având deschideri mai mari de 3m, la decofrare se vor lăsa sau remonta popi de siguranță care vor fi menținuți iar poziția acestora se recomandă a se stabili astfel:

- la grinzi până la 6m deschidere se lasă un pop de siguranță la mijlocul acestora; la deschideri mai mari, numărul lor se va spori astfel încât distanța dintre popi sau de la popi la reazeme să nu depășească 3m;
- la plăci se va lăsa cel puțin un pop de siguranță la mijlocul lor și cel puțin un pop la 12m de placă;
- între diferite etaje, popii de siguranță se vor așeza pe cât posibil unul sub altul.

Nu este permisă îndepărtarea popilor de siguranță și unui planșeu aflat imediat sub altul care se cofrează sau sebetonează. După decofrarea oricărei părți de construcție se va proceda, de către șeful lotului, delegatul beneficiarului și eventual de către proiectant la o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii, încheindu-se un proces verbal, de lucrări ascunse, în care se vor consemna calitatea lucrărilor, precum și eventualele defecte constatate și aprecierea importanței lor. Este interzisă efectuarea de operații de orice fel, înaintea acestei examinări.

În cazul în care se constată defecte importante (goluri, zone segregate sau necompactate etc), remedierea acestora se va face numai pe baza detaliilor acceptate de proiectant și cu supravegherea beneficiarului. După executarea acestor remedieri, se va întocmi un proces verbal de lucrări ascunse în care se va menționa procedeul de remediere adoptat.

La lucrările la care se prevede aplicarea unor finisaje, defectele superficiale se vor remedia odată cu executarea finisajului respectiv.

4.10. Remedierea defectelor

Imediat după decofrare se va examina aspectul betonului semnalându-se zonele cu beton necorespunzător (beton necompactat, segregări, goluri, rosturi de betonare nepermise etc.). În același timp se va verifica poziția golurilor de trecere, poziția armăturilor care urmează a fi înglobate în elementele ce se toarnă ulterior. Toate constatările vor fi consemnate într-un proces verbal de lucrări ascunse.

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

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

La remedierea defectelor prin torcretare se vor respecta următoarele reguli:

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

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

- se curăță bine prin spițuire betonul necompact până la betonul sănătos. Se curăță armătura, se suflă cu aer comprimat și se spală cu jet de apă sub presiune;
- punerea în operă a betonului se va face prin turnare în exces în cofraje laterale evazate, prevăzute de

la caz la caz pe una sau toate fețele elementului remediat;

- compactarea betonului se va face prin vibraire internă concomitent cu turnarea, până la umplerea completă a zonei de plombat;
- la circa 24 ore după turnare, zona se decofrează și se îndepărtează prin cioplire excesul de beton până la fețele elementului și se va finisa suprafața cu mortar fin având compoziția ciment:nisip 1:2;
- protecția zonelor remediate se va face fie prin acoperire cu soluție de polisol sau sinolac, fie prin stropire permanentă cu apă timp de 3 zile și protecție cu pânză de sac sau prelată.

5. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor se face în conformitate Normele NE012-2007 din care prezentăm un extras.

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

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

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

În cursul betonării elementelor de construcții se va verifica dacă:

- datele înscrise în fișele de transport ale betonului corespund celor prevăzute și nu s-a depășit durata de transport;
- lucrabilitatea betonului corespunde celei prevăzute;
- condițiile de turnare și compactare asigură evitarea oricăror defecte;
- se respectă frecvența de efectuare a încercărilor și prelevărilor probelor;
- se asigură menținerea poziției armăturilor și a pieselor înglobate;
- se asigură menținerea dimensiunilor și formelor cofrajelor, precum și comportarea elementelor de susținere și sprijinire;
- se aplică măsurile de protecție a suprafețelor libere ale betonului proaspăt.

În condica de betoane se vor consemna:

- fișele de transport corespunzătoare betonului pus în lucrare;

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

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

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

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

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

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

Calitatea betonului pus în lucrare se consideră corespunzătoare dacă:

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

nedistructive sunt corespunzătoare.

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

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

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

Această recepție are la bază examinarea directă efectuată de cei trei factori pe parcursul execuției. Suplimentar se va verifica:

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

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

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

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

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

Recepția parțială va consta din efectuarea tuturor verificărilor menționate, cu excepția examinării rezistenței betonului la vârstă de 28 de zile care se va face la recepția definitivă a structurii de rezistență. În asemenea situații, proiectantul va preciza unele părți de elemente asupra cărora să se poată efectua determinări ulterioare și care nu se vor acoperi decât după încheierea recepției definitive a structurii.

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

Recepția construcțiilor de beton și beton armat se va face în conformitate cu prevederile HG 273/1994 actualizată și completată.

6. ABATERI, TOLERANȚE ȘI VERIFICĂRILE ACESTORA

La executarea și verificarea lucrărilor de beton armat monolit se vor respecta abaterile maxime admise prevăzute în normativul NE012-2-2010.

7. MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI

Lucrările de betoane se vor plăti la mc, conform detaliilor din planșe.

8. MĂSURI PRIVIND TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PREVENIREA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții:

- Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă
- HGR nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- HGR nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă
- HGR nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- HGR nr. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă

referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare

- HGR nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special cu afecțiuni dorsolombare
- HGR nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- HGR nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă
- HGR nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
- Hotărâre nr. 600 din 13 iunie 2007 privind protecția tinerilor la locul de muncă
- Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 3/2007 pentru aprobarea formularului pentru înregistrarea accidentului de muncă – FIAM și a instrucțiunilor de completare a acestuia
- Directiva Consiliului Comunităților Europene 89/391/CEE privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă
- Ordinul MMPS 57/1997 privind norme specifice de securitate a muncii pentru executarea construcțiilor înalte prin gisări și liftări
- Legea nr. 53/2003 – Codul Muncii
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- Legea nr. 481/2004 privind protecția civilă
- Ordinul nr. 1184/2006 pentru aprobarea normelor privind organizarea și asigurarea activității de evacuare în situații de urgență
- Ordinul nr. 163/2007 pentru aprobarea normelor generale de apărare împotriva incendiilor
- Ordinul nr. 721/2005 pentru aprobarea dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență
- HG nr. 1876/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații
- Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea privind securitatea la incendiu și protecția civilă
- Legea nr. 186/2006 privind aprobarea O.U. a Guvernului nr. 171/2005 privind modificarea și completarea legii nr. 346/2002 privind asigurarea pentru accidente și boli

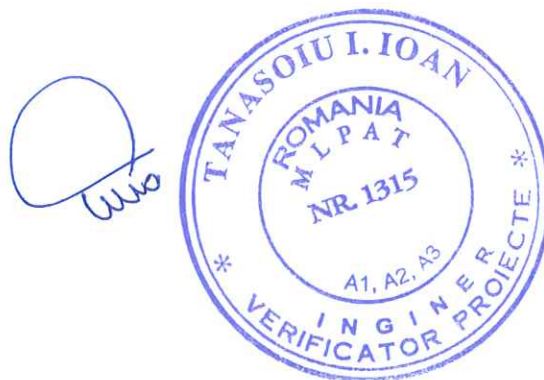
profesionale

- Legea nr. 226/2006 privind încadrarea unor locuri de muncă în condiții speciale
- Legea nr. 360/2003 privind regimul substanțelor și preparatelor chimice periculoase
- P 118-1999 – Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor
- NP 086-2005 – Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingerea incendiilor
- C 300 – 1994 – Normativ de prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

NOTĂ: În momentul execuției se vor aplica normele în vigoare.

Întocmit,

Ing. Bánházi Botond László



4.2. CAIET DE SARCINI – COFRAREA BETONULUI

1. GENERALITĂȚI

Cofrajele sunt construcții temporare, necesare construcțiilor pentru redarea formei și dimensiunilor elementelor din beton, precum și pentru susținerea acestora în perioada când acestea nu au capacitatea de a o face singure.

Soluțiile de realizare a cofrajelor trebuie să fie:

- economice, astfel încât costul, consumul de materiale și de manoperă să rezulte în ponderi cât mai scăzute din totalul necesar realizării construcției;
- rezistente la sarcinile ce le revin, în special:
- din greutatea (împingerea) betonului care soliciță elementele de susținere sau fața cofrajului;
- la montări - demontări și manipulări repetate;
- la acțiunea agenților atmosferici;
- exacte, în privința redării corecte a formei și dimensiunilor elementelor din betoane în limita abaterilor admisibile;
- etanșe, astfel încât să nu permită scurgerea laptelui de ciment de la rosturi;
- simple, astfel încât să asigure:
- execuția ușoară în întreprinderea producătoare;
- însușirea rapidă de către muncitori a tehnicii de lucru;
- ușurința la montare - demontare, manipulare și transport.

Cofrajele sunt utilizate în principal pentru formarea următoarelor elemente:

- fundații
- pereți de beton monolit;
- plăci de beton turnat monolit pentru planșee;
- stâlpi, grinzi, nervuri etc.

Lucrări de cofrare se vor executa la toate elementele de beton respectând proiectele de execuție și indicațiile date în descrierea generală a lucrărilor pe obiecte.

2. STANDARDE DE REFERINȚĂ

C 11-74 - Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje;

NE 012-2022- Normativ pentru executarea lucrărilor de beton cu beton armat;

Proiect tip IPC nr. 7161/1-78 privind popi extensibili, dispozitive de susținere metalice.

3. MATERIALE

Cofrajele se pot confecționa din lemn sau produse pe bază de lemn și metal.

Materialele utilizate trebuie să asigure realizarea unei suprafețe de beton corespunzătoare tipului de finisaj specificat prin proiectul părții de arhitectură.

Se vor respecta cele prevăzute în normativul NE 012-10.

Materiale:

- panouri tipizate (modulate);
- panouri de cofraj cu astereală din scânduri de rășinoase;
- cherestea de rășinoase - STAS 11949-89 ;
- placaj pentru lucrări de exterior - STAS 7004-89 ;
- material auxiliar mărunț - tiranți, buloane, cleme, bolțuri;
- șuruburi cu cap înecat pentru lemn - STAS 1452-80;
- cuie din sârmă de oțel - STAS 2111-90 (tip B sau D);
- emulsie parafinoasă "SIN".

4. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

Recepția panourilor de cofraj se face pe loturi, la furnizor. Verificarea calității la recepție se face prin examinarea unei probe reprezentând 5% din lot; dacă din această probă o cantitate mai mare de 10% nu corespunde, lotul se recepționează panou cu panou.

Verificarea dimensiunilor se va putea face folosind șabloanele care au servit la confecționarea panourilor, după o prealabilă verificare atentă a acestora.

Pentru fiecare lot de panouri, constructorul va verifica existența certificatului de calitate emis de furnizor.

Transportul panourilor atât de la furnizor la șantier (după efectuarea recepției) cât și de pe un șantier la altul, se va face de preferință în pachete de cel mult 500kg cuprinzând 10...16 panouri de același tip, asamblate prin balotare.

Manipularea pachetelor se poate face cu o macara de capacitate corespunzătoare, folosind dispozitive de manipulare adecvate. Se interzice aruncarea sau bascularea panourilor.

Depozitarea panourilor de cofraj se va face pe tipuri, în stive, pe suporturi de 15-20cm înălțime, chiar și pentru o perioadă scurtă de neutilizare. Stivele vor fi formate prin suprapunerea panourilor astfel împerecheate, încât suprafețele lor de contact cu betonul să se afle față în față. Dacă depozitarea urmează a se face pe o perioadă mai îndelungată, stivele se vor acoperi cu o prelată sau cu o folie de polietilenă.

Atât panourile de cofraj cât și celelalte materiale și elemente de inventar formând setul de cofrare se vor manipula cu atenție, pentru a nu se degrada prematur și a nu se descompleta.

După recuperare prin decofrare a panourilor de cofraj și a celorlalte piese componente ale setului de cofraj, ele se curăță de resturile de beton și se ung pentru o mai bună conservare până la următoarea folosire.

Pentru ungerea de gardă, imediat după curățire, se recomandă folosirea "emulsiei parafinoase SIN" având următoarea compoziție:

- parafină 20...25%
- săpun 1,5...2%
- apă 78,5...73%

Tratarea se va face la rece într-un strat subțire.

5. TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR DE COFRARE CU PANOURI

Cofrajul poate avea orice formă temporară sau permanentă cerută pentru formarea betonului.

Va fi construit și plasat astfel încât betonul final să aibă forma, liniile, dimensiunile, aspectul și cota de nivel indicate în desene.

Cofrajul va fi susținut de o schelă potrivită pentru a fi suficient de rigid pentru a preveni în orice situație deplasarea sau deformarea între elementele de susținere și va fi construit astfel încât betonul să nu fie afectat la îndepărtarea lui. Rosturile la cofraj vor fi făcute astfel încât să nu existe scurgeri de lapte de ciment din beton. Antreprenorul va fi în întregime responsabil pentru exactitatea lucrării.

Înainte de instalarea armăturii, pe cofraje se va aplica un ulei care nu patează, sau un strat de acoperire lichid neparafinos, care va trebui aprobat.

Cofrajul va fi suficient de rigid și strâns pentru a împiedica pierderea de lapte de ciment din beton și pentru a menține poziția corectă, forma și dimensiunile lucrării finite. Cofrajul va fi construit astfel încât să poată fi înlăturat din betonul turnat fără lovituri sau deteriorări.

Deschideri corespunzătoare vor fi prevăzute în cofraj pentru a permite accesul vibratoarelor în zona respectivă. Acolo unde este necesar, aranjamentul cofrajului va permite reținerea scafelor, susținute cu stâlpi, pe o perioadă stabilită în funcție de condițiile de întărire ale betonului. Acolo unde se folosesc legături metalice interioare, părțile neîncastrate permanent în metal nu vor fi lăsate mai aproape de suprafața betonului decât stratul de armare prevăzut. Toate gaurile ce rămân după îndepărtarea legăturilor vor fi umplute cu materiale aglomerate care să corespundă calității de finisare.

În rezervoarele pentru lichide, gaurile menționate mai sus vor fi tratate special și umplute cu materiale speciale, aprobate de către Angajator, astfel încât să se asigure etanșeitate completă și protecție anticorozivă. Antreprenorul va folosi materialele și metodele potrivite pentru sigilarea gurilor după aprobarea de către Autoritatea Contractantă a metodei de lucru și a specificațiilor tehnice furnizate de către producător. Cofrajul va permite accesul la pregătirea suprafețelor de îmbinare înainte de întărirea betonului. Cofrajul va fi asigurat în caz de orice înclinatii mai mari de 15° de la planul orizontal, doar dacă nu se aproba altfel.

Betonul va fi turnat pe laturile excavate, doar în locurile indicate în desene, doar dacă nu există alte aprobări. Orice latură excavată pe care este turnat betonul va fi solidă și fără materiale inutile; laturile instabile cu înclinatie orizontală nu mai abruptă de 1 și verticală de 2 pot fi pregătite prin aplicarea unui strat de etansare din mortar cu conținut minim de ciment 200 kg/m³, imediat după expunerea laturilor.

5.1. Decrierea lucrărilor. Generalități

Lucrările de cofraje nu presupun dificultăți deosebite de execuție, care să presupună prevederi suplimentare celor specificate în normativul NE 012-2-2010.

La adoptarea materialului din care se va confecționa cofrajul și tipul de cofraj ce se va utiliza, se va ține seama de tipul elementelor de executat, de dimensiunile acestora și de tehnologia de punere în operă a betonului.

Cofrajele și susținerile lor, vor fi astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure obținerea formei și dimensiunilor prevăzute în proiect;
- să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor ce apar în procesul de execuție;

- să fie alcătuite din elemente care să permită un mare număr de re folosiri;
- să fie prevăzute cu piese de asamblare de inventar.

Pentru a reduce aderența între beton și cofraje acestea se ung pe fețele ce vin în contact cu betonul, înainte de fiecare folosire, cu produse speciale, agenți de decofrare. Acestea trebuie să nu păteze betonul, să nu deterioreze cofrajul, să se aplice ușor și să-și păstreze proprietățile neschimbate, în condițiile climatice de execuție ale lucrărilor.

Depozitarea cofrajelor se va face astfel încât să se evite deformarea și degradarea lor (umezire, murdărire, putrezire, ruginire etc.). este interzisă depozitarea cofrajelor direct pe pământ sau depozitarea altor materiale pe stivele de panouri de cofraje.

La montarea cofrajelor se va acorda o mare atenție sprijinirilor și legării cofrajului. este interzisă legarea cofrajului de barele de armături. Se vor utiliza tiranți, bare metalice sau buloane corespunzătoare. Legăturile cofrajelor nu vor lăsa găuri neregulate care să necesite reparații ale suprafeței betonului și nu vor conduce la degradarea acestuia. Se recomandă ca după îndepărtarea cofrajului să nu rămână nici un element metalic înglobat în beton la o distanță mai mică de 2,5 cm de fața betonului.

Sprijinirile cofrajelor vor fi astfel montate încât să nu permită deplasări sau deformări ale cofrajului în timpul turnării betonului.

La cofrajele stâlpilor se vor prevedea la partea inferioară ferestre speciale pentru curățire înainte de betonare și la intervale de maximum 2 m înălțime, ferestre pentru turnarea betonului, dacă betonul nu se toarnă cu pompa sau bene cu furtun. În cazul pereților, curățirea suprafeței de beton vechi se va face înainte de închiderea cofrajelor, dar se vor prevedea și ferestre care să permită verificarea înainte de betonare a curățirii suprafeței. La muchiile aparente ale elementelor se vor prevedea șipci care să realizeze o teșire la 45 grade de aproximativ 3 cm.

Panourile de cofraj și celelalte piese de susținere sau asamblare, trebuie să fie confecționate cu ajutorul șabloanelor și dispozitivelor, care să asigure exactitatea dimensiunilor, formelor și pozițiilor pieselor de asamblare sau susținere.

Schela și cofrajul vor fi îndepărtate fără lovituri asupra betonului sau perturbarea betonului. Angajatorul va fi informat înainte când Antreprenorul intenționează să execute decofrarea. Momentul decofrării va fi stabilit de Antreprenor dar nu va fi mai înainte de perioada specificată în normele în vigoare. Decofrarea pereților se va face după 7 zile.

Orice deteriorare cauzată de decofrarea prematură inclusiv deviația inacceptabilă din cauza contractiei și deformării va fi reparată pe cheltuiala Antreprenorului.

Înainte ca cofrajul să fie re folosit, toate suprafețele care au intrat în contact cu betonul vor fi curățate atent, toate defectiunile reparate, toate cuiele de fixare îndepărtate și toate amestecurile sau proeminentele vor fi netezite.

5.2. Lucrări pregătitoare și principalele etape ale cofrării

Pentru orice element de construcții, operațiile de montare a panourilor de cofraj se succed în principiu în următoarea ordine:

- curățirea și nivelarea locului de montaj;

- trasarea poziției cofrajelor;
- transportul și așezarea panourilor și a celorlalte materiale și elemente de inventar, în apropierea locului demontaj;
- curățirea și ungereapanourilor;
- asamblarea și susținerea provizorie a acestora;
- verificarea poziției cofrajelor pentru fiecare element de construcție, atât în plan cât și pe verticală și fixarea lor în poziție corectă;
- încheierea, legarea (blocarea) și sprijinirea definitivă a tuturor cofrajelor cu ajutorul dispozitivelor de montare (caloți, juguri, tiranți, zăvoare, distanțieri, propte, contavântuiri etc) și
- etanșarea rosturilor.

La folosirea panourilor de cofraj, se vor evita, pe cât posibil, practicarea găurilor în astereală și baterea cuielor în schelet. Se interzice cu desăvârșire tăierea sau cioplirea panourilor, în scopul adaptării lor dimensionale sau de detaliu la cazuri particulare de folosire, în toate asemenea cazuri fiind necesară adoptarea unor completări la fața locului sau a unor panouri speciale.

Panourile de care sunt fixate cutiile pentru găuri de trecere, șipcile pentru șanțuri ale traseelor de instalații etc, vor fi folosite cu aceeași destinație la fiecare refolosire. Cutiile și șipcile se vor fixa de panouri în cuie având grosimea minimă de 1,8mm. Pentru a se ușura decofrarea panourilor echipate cu astfel de piese în relief, acestea vor fi curățate și unse cu deosebită atenție.

Contravântuirile eșafodajelor vor fi bine strânse cu dispozitivele lor de asamblare, verificarea fiind obligatorie.

Termenele la care se va face decofrarea elementelor de construcții sunt cele din "Normativul pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat", NE012-99.

Imediat după decofrare, se vor îndepărta bavurile de pe suprafața betonului, folosind rașchete, dălți sau polizoare și se vor remedia eventualele defecte ale suprafeței betonului în condițiile art.5.67 al "Normativului pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat", NE012-99.

Pentru buna desfășurare a lucrărilor de cofraj sunt necesare următoarele activități pregătitoare:

Analiza proiectului de execuție al obiectivului și a condițiilor specifice de execuție, urmărind în principal:

- secțiuni prin obiectiv, forme și dimensiuni ale elementelor din beton armat monolit și prefabricat;
- specificațiile privind obligativitatea continuității unor elemente din beton turnat monolit, rosturi de lucru, tehnologii de execuție, sau alte indicații tehnologice preconizate;
- dotarea șantierului cu utilaje, cofraje, dispozitive de manipulare, scule etc, în vederea alegerii proceselor tehnologice;
- termenul de execuție al obiectivului;
- stadiul organizării de șantier și termenul de începere a lucrării propriu-zise.

Gruparea elementelor de beton armat monolit și alegerea tehnologiilor

Elementele se grupează după formă și dimensiuni, avându-se în vedere tehnologia ce se poate adopta la fiecare grupă și indicațiile proiectantului privind obligativitatea continuității betonării anumitor elemente.

Întocmirea proiectului tehnologic operativ privind lucrările de cofraj.

5.3. Condiții privind cofrarea diferitelor elemente de construcții

Pentru cofrarea fundațiilor (continue sau izolate) cu înălțime mică, panourile se dispun cu latura lungă orizontal, iar pentru cele cu înălțime mare cu latura lungă vertical. Pentru solidarizarea și sprijinirea panourilor se folosesc montanți, clești, distanțieri, țărui, dulapi de aliniere, proptele etc.

Pentru cofrarea pereților, panourile pot fi dispuse cu latura lungă fie orizontal, în care caz panourile sunt susținute de montanți verticali, aliniați pe orizontală cu rigle, fie vertical, în care caz sunt susținute și alinate prin moaze orizontale dispuse la minimum două niveluri. Prima soluție se adoptă în general dacă se urmărește obținerea unor elemente de cofraj având o suprafață mai mare, manevrabile cu macaraua, iar cea de-a doua, dacă montarea și demontarea panourilor se face manual la fiecare cofrare. În ambele cazuri, panotajul (împărțirea pe panouri a suprafeței de cofrat) va fi identic pentru ambele fețe ale peretelui, rosturile dintre panouri trebuind să fie față în față. În acest fel, tiranții se montează cu ușurință în lăcașurile (găuri sau chertări marginale) din panouri anume practice la confecționare.

Panotarea va trebui să înceapă de la intersecțiile pereților spre mijloc. Pentru a se putea prelua abaterile inerente atât la trasarea peretelui cât și la dimensiunile efective ale panourilor rezultate la confecționarea sau în urma repetatelor folosiri, panotarea va trebui să prevadă în timp un interspațiu de minimum 5cm lățime. Acoperirea acestui interspațiu se va putea face fie cu o furură din lemn, care se poate realiza din doi dulapi având secțiunea în formă de pană, fie cu o piesă din tablă. Spațiul de compensare realizat permite o scoatere ușoară a panourilor adiacente.

Pentru obținerea unei suprafețe plane, panourile de cofraj pentru pereți se vor alinia riguros la montare, atât la rosturile dintre ele cât și, dacă este cazul, în zona de contact cu panourile de cofraj pentru placă. La partea inferioară, alinierea panourilor se va realiza cu ajutorul unor tălpi de rezemare și se vor menține fețele la distanța corespunzătoare grosimii peretelui, cu ajutorul unor distanțieri, care pot fi din țevă PVC prevăzută la capete cu conuri de protecție tot din PVC. Menținerea alinierii panourilor asamblate se ține cu ajutorul montanților și al riglelor de aliniere respectiv al moazelor și cu ajutorul tiranților trecuți prin distanțieri. Asigurarea verticalității se face prin propele, de preferință reglabile.

Împingerea betonului proaspăt care acționează asupra panourilor de cofraj se preia prin elementele de sprijinire ale panourilor - montanți respectiv moaze - și prin tiranții de legătură realizați în general din oțel beton și blocați cu zăvoare cu excentric sau pană. În cadrul proiectului de cofraj se vor verifica prin calcul elementele de sprijinire și legătură din punct de vedere al rezistenței și al deformațiilor.

Cofrajele stâlpilor se alcătuiesc în general din panouri dispuse vertical. Panourile vor putea fi așezate în plan:

- fie simetric, în care caz o latură a stâlpului (în general cea mică) de regulă se cofrează cu un panou special de lățimea stâlpului, calotarea făcându-se cu caloți drepți pe două laturi paralele legați cu tiranți din buloane sau din oțel beton;
- fie decalate "în morișcă" în care caz calotarea, de regulă, se face cu caloți triunghiulari, strânși, de preferință, prin piese speciale cu pană.

Pentru ieșirea muchiilor stâlpului, se folosesc elemente triunghiulare din șipci de lemn sau PVC. Trasarea bazei se face de regulă printr-o rampă de scândură.

Pentru a se putea controla și curăța baza stâlpului, se prevede o fereastră de vizitare, care poate fi realizată în cazul folosirii panourilor de inventar, prin montarea decalat pe verticală, a unuia din panouri.

Atunci când cofrajul se montează asamblat peste armătura gata montată, iar placa nu se montează concomitent, se poate renunța la fereastra de vizitare.

La cofrarea grinzilor și nervurilor, pentru fețele laterale panourile se dispun, în general, cu latura lungă pe orizontală. Se recomandă ca panoul special pentru fundul grinzii să fie cuprins între panourile de cofraj ale fețelor laterale și să fie susținut aparte, pentru a permite decofrarea mai timpurie a lateralelor. Calotarea panourilor laterale de cofraj ale grinzilor se face cu ajutorul unor juguri, legate în cazul grinzilor înalte la partea superioară prin tiranți din oțel-beton trecând prin distanțieri tubulari din PVC.

La cofrarea plăcilor, panotarea va urmări o rațională dispunere a elementelor de susținere (popi, grinzi, eșafodaje etc), precum și acoperirea unei suprafețe maxime cu panouri de inventar. Pentru ușurarea decofrării este necesar să se prevadă pe ambele direcții câte o fâșie de compensare de 5-10cm lățime.

În cazul cofrării concomitente a elementelor verticale (pereți, stâlpi) cu cele orizontale (grinzi, nervuri, plăci) în scopul turnării betonului într-o singură fază, îmbinarea cofrajelor se va face în așa fel încât panourile de cofraj pentru elementele orizontale să se suprapună peste cele verticale, pentru a permite decofrarea pereților și a stâlpilor înaintea grinzilor și plăcilor. Cofrarea concomitentă trebuie însă evitată ori de câte ori este posibil, întrucât:

- panourile orizontale pot presa pe cele verticale, prin greutatea betonului, făcând dificilă recuperarea mai rapidă a panourilor verticale;
- realizarea ferestrelor de vizitare devine obligatorie; în orice caz, curățirea bazei stâlpilor se va face după executarea întregului cofraj;
- cofrajele elementelor verticale trebuie realizate de înălțime exactă, nefiind posibilă depășirea înălțimii elementelor de beton, ceea ce, de regulă, face imposibilă folosirea panourilor de inventar fără completări pe verticală.

5.4. Cofrarea diferitelor elemente de construcții

5.4.1. Fundații

La fundațiile continue, se trasează mai întâi axul longitudinal pe fundul șanțului (săpăturii), față de care apoi se va trasa poziția fețelor interioare ale panourilor de cofraj.

La fundațiile izolate, pe fundul săpăturii se trasează cele două axe perpendiculare ale fiecărei fundații în parte, în raport cu care se trasează apoi poziția fețelor interioare ale panourilor de cofraj.

Fixarea cofrajelor la fundații (continue sau izolate) se va face cu montanți, propte, țaruși, distanțieri etc, după care în prealabil să se verifice poziția cofrajelor în raport cu prevederile proiectului.

5.4.2. Pereți

Cofrarea pereților cu panouri se execută în următoarea ordine:

- se trasează axele pereților și conturul lor;
- se fixează tălpile de rezemare și aliniere;
- se montează panourile de cofraj pentru una din fețele peretelui începând cu panoul de la intersecție și pe măsura ce se execută montarea, fiecare panou de cofraj se assemblează, se introduc și piesele ce asigură coplanitatea panourilor și se sprijină provizoriu cu propte;
- se montează armătura peretelui;
- se fixează cutiile și ramele pentru goluri;
- se montează panourile de cofraj pe cea de-a doua față a peretelui;
- concomitent cu montarea panourilor de cofraj de pe cea de-a doua față a peretelui se

montează distanțieri prin care se introduc tiranții;

- se montează scheletul de susținere (montanți, rigle, moaze) și se fixează cu tiranții;
- se verifică verticalitatea cofrajelor cu ajutorul firului cu plumb și se face proptirea în poziție definitivă.

5.4.3. Stâlpi

Montarea cofrajelor din panouri pentru stâlpi se execută în următoarea ordine:

- se trasează axele perpendiculare și conturul stâlpului, fixându-se rama de trasaj;
- se montează armătura;
- se curăță bazastâlpului;
- se montează cofrajul gata asamblat și prevăzut cu șipurile triunghiulare de deșire a colțurilor;
- se sprijină provizoriu cofrajul cu ajutorul proptelelor;
- după verificarea poziției și verticalității se strâng definitiv caloții și se fixează definitiv proptelele.

În cazul prevederii ferestrelor de vizitare, curățirea bazei stâlpului se face ca ultimă operație. În cazul asamblării la fața locului a cofrajului, trei laturi ale acestuia se montează înaintea armăturii, sprijinindu-se provizoriu, iar după montarea armăturii, cofrajul se încheie cu cea de-a patra latură.

5.4.4. Planșee

Montarea eșafodajelor de susținere a cofrajelor pentru planșee (grinzi, nervuri, plăci) se face în următoarea ordine:

- se tratează poziția elementelor verticale de susținere (popi, palei etc);
- se amplasează elementele verticale de susținere și contravântuiesc provizoriu;
- se montează și se fixează elementele orizontale ale eșafodajului (rigle, grinzi extensibile etc);
- se verifică poziția și dimensiunile, operându-se corecturile necesare.

Strângerea definitivă a contravânturilor se face după ultima verificare ce se efectuează după montarea cofrajelor.

5.4.5. Grinzi

Montarea cofrajelor din panouri pentru grinzi și nervuri se face în următoarea ordine:

- pe eșafodajul stabilit de proiectant și executant se fixează pe cofrajul pentru fundul grinzii sau nervurii, verificându-se cu atenție cota, rectilinitatea și orizontalitatea;
- se montează panourile fețelor laterale;
- în cazul unor grinzi înalte, după cofrarea unei fețe laterale se montează armătura;
- se consolidează cofrajul grinzii (nervurii) prin montarea jugurilor care au eventual la partea superioară tiranți de strângere trecuți prin distanțieri.

5.4.6. Plăci

Montarea cofrajelor din panouri pentru plăci se face în următoarea ordine:

- se montează panourile de inventar și eventualele panouri de completare pe eșafodajul pregătit, corespunzător planului de panotaj, luând măsuri menite să împiedice deplasarea orizontală a panourilor în timpul turnării betonului;
- se completează conform aceluiași plan de panotaj cu fururile de compensare necesare decofrării;
- se verifică cotele intradosului plăcii și orizontalitatea acestuia.

Cofrajele din panouri se ung cu atenție înaintea montării armăturilor în scopul de a se facilita operația de decofrare și a se mări prin aceasta numărul de folosiri ale panourilor.

Ungerea se face imediat după montarea cofrajului sau chiar în timpul montării lui (la pereți, stâlpi, grinzi înalte).

Pentru ungere se folosesc substanțe produse industrial în acest scop sau unguentul de gardă aplicat după decofrare, fiind interzisă folosirea motorinei sau a petrolului lampant, care degradează materialele lemnoase. Este recomandabil ca aplicarea unguentului să se facă prin pulverizare.

La operațiile de armare se va avea grijă de a nu se lua unguentul de pe cofraj pe carcusele de armături.

Înainte de începerea turnării se vor amenaja și verifica, la pereți și stâlpi, podinele de lucru pentru muncitorii betoniști, având înălțimea și lățimea corespunzătoare și prevăzute cu parapete de protecție, precum și punți de circulație deasupra armăturilor la planșee.

De asemenea, se va verifica starea de funcționare a mijloacelor pentru transportul, punerea în operă și compactarea betonului (autoagitatoare sau basculante, pompe de beton sau bene, vibratoare etc).

5.5. Decofrarea elementelor de construcții

La decofrarea elementelor verticale (pereți, stâlpi), ordinea operațiilor este în general inversă celor indicate la montarea cofrajelor respective, anume:

- desfacerea zăvoarelor de susținere (montanți, rigle, moaze, caloți);
- scoaterea fururilor de compensare la pereți;
- scoaterea panourilor, la pereți începând de la fururi;
- demontarea scândurilor de aliniere, respectiv a ramei de trasare.

Totodată, se poate efectua în mod asemănător și decofrarea laterală a grinzilor prin desfacerea și scoaterea tiranților, demontarea jugurilor și îndepărtarea panourilor.

La decofrarea elementelor orizontale (grinzi, nervuri, plăci), ordinea operațiilor este, în general, următoarea:

- slăbirea contravântuirilor, pentru a permite coborârea eșafodajului în ansamblu;
- coborârea elementelor de susținere verticale cu minimum 10cm prin acționarea asupra dispozitivelor amintite (pene, filete etc);
- scoaterea la plăci a fururilor de compensare și a panourilor de cofraj;
- demontarea eșafodajului, și anume: demontarea grinzilor, a contravântuirilor și a popilor.

6. ABATERI ADMISIBILE. DEFECTE ADMISE ȘI NEADMISE

Abateri limită la dimensiuni reprezentând deschideri:

- | | |
|---|---------|
| • pentru grinzi și plăci fără grinzi | |
| – când deschiderea este 3,00m | ≤10,0mm |
| – când deschiderea este 3,00m | ≤12,5mm |
| • pentru plăcile planșeelelor cu grinzi | |
| – când deschiderea este 3,00m | ≤6,0mm |
| – când deschiderea este 3,00m | ≤8,0mm |
| • pentru pereți | |
| – când lungimea (înălțimea) este 3,00m | ≤10,0mm |

— când lungimea (înălțimea) este 3,00m	±12,5mm Abateri
limită la dimensiunile secțiunilor transversale:	
— la stâlpi, grinzi	±3,0mm
— la grosimea pereților și plăcilor	±2,0mm Toleranțe
la rectiliniaritatea muchiilor:	
— pe m	±3,0mm
— pe toată lungimea muchiei	±4,0mm Toleranțe
la planeitatea suprafeței:	

Deformațiile pe care le suferă cofrajul în timpul turnării și compactării betonului nu vor depăși limitele admisibile cuprinse în același tabel 1 al anexei XXI la normativul NE012-2010, la col.4.

Se vor respecta defectele admise și neadmise prevăzute în normativul NE012-2010.

7. VERIFICĂRI ÎN VEDEREARECEPȚIEI

Etapele controlului de calitate la lucrările de cofraje sunt:

- Etapa preliminară - caracterizată prin asigurarea condițiilor tehnico-organizatorice necesare executării și realizării lucrărilor la nivelul calitativ prevăzut în documentațiile tehnologice și prescripțiile tehnice, constând din:
 - verificarea lucrărilor premergătoare celor de cofraje;
 - verificarea mijloacelor de muncă cantitativ și calitativ conform documentațiilor tehnologice;
 - verificarea geometriei subansamblurilor de cofraj și înscrierii în limitele abaterilor admisibile;
 - verificarea subansamblelor de cofraj privind:
 - existența tuturor elementelor prevăzute în documentația de execuție;
 - fixarea corectă a elementelor de prindere (menghine, cleme, șuruburi etc);
 - integritatea feței cofrajului.
- Etapa de execuție a lucrărilor la nivelul calitativ prevăzut în documentațiile tehnologice și prescripțiilor tehnice constând din:
 - verificări după trasare și înscriere în abaterile admisibile privind:
 - poziția marcajelor față de axe construcției și față de elementele corespunzătoare turnate la etajul inferior;
 - dimensiunea elementelor ce urmează a fi cofrate;
 - verificarea după montarea elementelor de bază (caloți în cazul stâlpilor, montanți și panouri în cazul pereților, tălpile eșafodajului și schelelor etc) privind:
 - existența tuturor elementelor prevăzute în documentație;
 - fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură;
 - poziționarea corectă față de marcaj, în limitele abaterilor admise;
 - verificări după montarea fiecărui nivel de elemente (ex. panouri în cazul CMS, montanți și panouri în cazul cofrajelor pășitoare, întregul ansamblu în cazul utilizării subansamblelor mari de cofraje pentru pereți etc), privind:
 - existența tuturor elementelor prevăzute;
 - fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură;
 - poziția golurilor, inclusiv a celor destinate verificării, la recepția structurii, a poziției reciproce a axelor verticale ale elementelor de la diferite niveluri;

- încheierea corectă și asigurarea etanșeității;
 - curățirea cofrajelor;
 - asigurarea măsurilor NTS și PSI;
 - poziționarea corectă față de marcaj;
 - dimensiunile cofrajului;
 - poziționarea față de orizontală și verticală.
- Etapa finală de verificare la recepția lucrărilor conform documentațiilor tehnologice și prescripțiilor tehnice.

La terminarea lucrărilor de cofraj se efectuează recepția finală de către o comisie formată din beneficiar (diriginte de șantier) și constructor (șef de lot, șeful punctului de lucru, șeful de echipă).

Comisia va efectua verificările prevăzute mai sus ("Verificări după montarea fiecărui nivel de elemente"), precum și alte verificări prevăzute în "Fișele de utilizare" specifice, în tabelele cu "Operații de verificare la recepție". Rezultatele verificării și eventualele remedieri ce trebuie făcute se vor consemna în "REGISTRUL DE PROCESE VERBALE PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR CE DEVIN ASCUNSE".

După efectuarea remedierilor se va face verificarea și se va încheia un nou proces verbal.

ATENȚIE!

ÎNAINTE DE TURNAREA BETONULUI CONDUCĂTORUL PUNCTULUI DE LUCRU (MAISTRU, INGINER) ESTE OBLIGAT SĂ VERIFICE INTEGRITATEA, STABILITATEA, REZEMAREA PE TEREN, ETANȘEITATEA, POZIȚIONAREA ȘI STABILITATEA ELEMENTELOR CE VOR FI ÎNGLOBATE ÎN BETON (armătură, rame, goluri, plăcuțe metalice, instalații etc) CONFORM DOCUMENTAȚIEI DE EXECUȚIE.

După turnarea și întărirea betonului se execută decofrarea pe baza unei dispoziții scrise date de șeful de lot. La decofrare se vor respecta prevederile din Normativul NE012-2010 Cap. "Decofrare".

8. MĂSURATORI ȘI DECONTĂRI

Lucrările de cofraje se vor plăti de către beneficiar la metru pătrat conform detaliilor din planșe.

9. MĂSURI PRIVIND TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PREVENIREA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții:

- Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă
- HGR nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- HGR nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă
- HGR nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- HGR nr. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
- HGR nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special cu afecțiuni dorsolombare
- HGR nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă

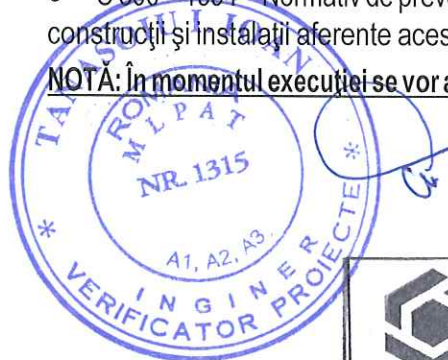


KESZ

ENGINEERING & TECHNOLOGIES

- HGR nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă
- HGR nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
- Hotărâre nr. 600 din 13 iunie 2007 privind protecția tinerilor la locul de muncă
- Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 3/2007 pentru aprobarea formularului pentru înregistrarea accidentului de muncă – FIAM și a instrucțiunilor de completare a acestuia
- Directiva Consiliului Comunităților Europene 89/391/CEE privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă
- Ordinul MMPS 57/1997 privind norme specifice de securitate a muncii pentru executarea construcțiilor înalte prin gisări și liftări
- Legea nr. 53/2003 – Codul Muncii
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- Legea nr. 481/2004 privind protecția civilă
- Ordinul nr. 1184/2006 pentru aprobarea normelor privind organizarea și asigurarea activității de evacuare în situații de urgență
- Ordinul nr. 163/2007 pentru aprobarea normelor generale de apărare împotriva incendiilor
- Ordinul nr. 721/2005 pentru aprobarea dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență
- HG nr. 1876/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații
- Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea privind securitatea la incendiu și protecția civilă
- Legea nr. 186/2006 privind aprobarea O.U. a Guvernului nr. 171/2005 privind modificarea și completarea legii nr. 346/2002 privind asigurarea pentru accidente și boli profesionale
- Legea nr. 226/2006 privind încadrarea unor locuri de muncă în condiții speciale
- Legea nr. 360/2003 privind regimul substanțelor și preparatelor chimice periculoase
- P 118-1999 – Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor
- NP 086-2005 – Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingerea incendiilor
- C 300 – 1994 – Normativ de prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

NOTĂ: În momentul execuției se vor aplica normele în vigoare.



Întocmit,
Ing. Bánházi Botond László



4.3. CAIET DE SARCINI – ARMAREA BETONULUI

1. GENERALITĂȚI

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

2. STANDARDE DE REFERINȚĂ

NE 012-2010 - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat

C 56-85 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții

C 28-99 - Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel beton

ST-009-96 – Specificație tehnică privind cerințele și criteriile de performanță pentru produse din oțel utilizate ca armături în structuri din beton

P59-86-Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton.

P130-99 - Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor

STAS 438/1-89 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate

STAS 438/2-91 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Sârmă rotundă trefilată

SR 438-3:1998 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Plase sudate

STAS 10107/0-90-Calculul și alcătuirea elementelor structurale din beton, beton armat și beton precomprimat.

3. MATERIALE ȘI PRODUSE

S-au utilizat în proiecte pentru armarea elementelor din beton armat armături din OB37, PC52 și plase sudate din STNB. Caracteristicile geometrice (diametre, toleranțe, secțiuni) ale armăturilor, precum și caracteristicile mecanice de livrare (rezistența la rupere la tracțiune, limita de curgere, alungirea la rupere etc.) sunt cele din STAS 438/1-89, STAS 438/2-91 și SR 438-3:1998.

Materiale:

Oțel beton rotund, neted OB 37

Oțel beton cu profil periodic PC 52 - STAS 438/1-89

Sârmă moale – SR EN 10083-2+A1:2002

Sârmă trasă pentru beton armat - STAS 438/2-91

Plase sudate pentru beton armat - SR 438-3:1998



Barele de armare , în general, vor fi din oțel canelat cu randament ridicat. Barele de armare nu vor fi sudate fără o aprobare scrisă obținută în prealabil din partea Angajatorului. Oțelul-beton nu va fi îndoit sau îndreptat într-un mod ce ar putea deteriora materialul. Nu se va permite folosirea oțelului-beton deteriorat.

4. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

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

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

În cazurile în care livrarea se face de către o bază de aprovizionare, aceasta este obligată să transmită copii ale certificatelor de calitate, corespunzătoare loturilor pe care le livrează.

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

Colacii vor fi legați strâns în trei sau mai multe locuri; Marcarea se va face prin vopsire;

Barele de oțel beton, trebuie să fie depozitate separat pe tipuri și diametre, urmărindu-se:

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea oțelului;
- evitarea murdării acestora cu pământ sau alte materiale;
- asigurarea posibilităților de identificare ușoară a fiecărui sortiment și diametru. Pentru fiecare cantitate și diametru aprovizionat, operația de verificare va consta din:
 - constatarea existenței certificatului de calitate;
 - verificarea dimensiunilor secțiunii;
 - examinarea aspectului;
 - verificarea prin îndoire la rece.

La cererea proiectantului sau beneficiarului sau când există dubii asupra calității oțelurilor aprovizionate, executantul va proceda la verificarea caracteristicilor mecanice prin încercarea la tracțiune.

5. EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE ARMARE A BETONULUI

Toate armaturile folosite la lucrări nu vor conține zgura, rugina și orice altă substanță care ar putea împiedica legătura adecvată între beton și oțel. Oțelul va fi îndoit și tăiat cu precizie în formele indicate în planurile și extrasele de armare. Armatura va fi tăiată și fasonată la rece și poate

fi realizata pe șantier sau, ca alternativă, în afara șantierului de un producător agrementat de armatura de beton sau furnizorul de lucrări de armare prin sudura și nu vor fi permise până nu se obține o aprobare. Toate îmbinările de bare de armare vor fi legate strâns cu sârma de oțel. Capătul fiecărei sârme va fi turnat în partea principală din beton și nu intra în contact cu cofrajul. Oțelul de armare va fi plasat cu precizie conform desenelor.

O atenție specială va fi acordată pentru că stratul de acoperire din beton indicat în desene să fie menținut de barele de armare. Blocurile de spațiere din beton legate cu sârma de armatură vor fi folosite în acest scop. Antreprenorul va asigura scaune pentru a susține straturile de armare superioare în radiere.

O atenție specială va fi acordată în timpul turnării pentru a nu strica armatură. Orice armatura mișcată va fi fixată din nou în poziția inițială de un fierar betonist competent. Dacă armătura este deplasată după ce betonul s-a întărit și dacă în opinia Angajatorului, stabilitatea sau rezistența structurii ar fi putut fi afectată, Antreprenorul va tăia materialul defect și va returna în forma potrivită.

5.1. Curățirea și îndreptarea barelor sunt operații care trebuie efectuate înainte tăierii și fasonării acestora.

La curățire se va îndepărta:

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

După îndepărtarea ruginei neaderente sau a ruginei aderente, reducerea dimensiunilor secțiunii barei nu trebuie să depășească abaterile limită la diametru prevăzute în anexa III.1 din Normativul NE012-2-2010 și anume:

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

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

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

5.2. Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armătură

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

Înainte de fasonarea armăturilor barele trebuie să fie curate și drepte. În acest scop se va îndepărta pământul, urmele de ulei, vopsea sau alte impurități.

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

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

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

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

În cazul etrierelor care se îndoaie după un unghi drept, cercul de îndoire va fi de minimum 2 d (D= diametrul etrierului).

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

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

Se va aduce la cunoștința proiectantului dacă la îndoire barele au tendința de a se fisura sau rupe.

Este interzisă încălzirea sau tăierea cu flacăra a barelor.

Armăturile vor fi montate în poziția prevăzută în proiect și detaliile de armare, menținerea poziției trebuie să fie asigurată în tot timpul turnării betonului.

Pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton prevăzut, se vor utiliza distanțiere confecționați din masă plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă pentru a fi legate de armături. Se interzice folosirea cupoanelor de oțel-beton. La montare se vor prevedea:

- cel puțin trei distanțieri la fiecare metru pătrat de placă sau perete;
- cel puțin un distanțier la fiecare metru liniar de grindă sau stâlp;

- cel puțin un distanțier între rândurile de armături la fiecare doi metri liniari de grinda în zona cu armătură pe două sau mai multe rânduri;
- capre din oțel-beton sprijinite de cofraj și dispuse între ele la distanțe de maximum un metru (respectiv o bucată pe un mp), pentru menținerea în poziție a armăturilor de la partea superioară a plăcilor.

Dacă nu se specifică altfel prin proiect, legarea armăturilor se va face cu două fire de sârmă neagră de 1,5 mm diametru (SR EN 10244-2:2009) în modul următor:

- rețele de armături din pereți și plăci vor fi legate în mod obligatoriu la toate încrucișările dacă latura rețelei este mai mare de 30 cm. În caz contrar vor fi legate în mod obligatoriu două încrucișări marginale pe tot conturul, iar restul încrucișărilor din doi în doi în ambele sensuri (șah).

La fasonarea și montarea armăturilor se vor respecta toleranțele prevăzute în normativul NE012-2010.

Stratul de acoperire cu beton se consideră de la fața interioară a cofrajului la fața exterioară a armăturii. Stratul de acoperire cu beton, dacă prin proiectul elementului nu se specifică altfel, conform STAS 10107/0-90.

5.3. Legarea armăturilor trebuie efectuată la încrucișarea barelor, prin legături cu sârmă neagră sau prin sudură electrică prin puncte.

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

Rețelele de armături din plăci și din pereți vor avea legate în mod obligatoriu două rânduri de încrucișări marginale, pe întreg conturul. Restul încrucișărilor, din mijlocul rețelelor, vor fi legate din 2 în 2 în ambele sensuri (șah) La grinzi și stâlpi, vor fi legate toate încrucișările barelor armăturii cu colțurile etrierilor, sau cu ciocurile agrafelor. Restul încrucișărilor acestor bare, cu porțiunile drepte ale etrierilor pot fi legate numai în șah (cel puțin din 2 în 2).

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

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

Utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu prevederile Normativului NE012-2010 (pct.3, 25...3.30) a Instrucțiunilor P 59-86 și Catalogul MIM ISPS Buzău 1978.

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

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

Calitatea sudurilor sau a plaselor sudate se verifică prin încercări pe epruvete, precum și prin încercări pe plase conform prescripțiilor menționate în anexa I.1 la Normativul NE012-2010.

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

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

- poziția înnădirii se va stabili de către conducătorul de lot care conduce direct execuția lucrărilor respective, în zonele cu cele mai reduse solicitări;
- înnădirea se efectuează ținând seama de prevederile din cap. II "Caiet de sarcini" din prezentul material.

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

Stratul de beton de acoperire al barelor de armare exterioare și conductelor precomprimate nu va fi mai mic de:

- 30 mm pentru suprafețele interne ale placilor și zidurilor în suprastructurile construcției pe filiera uscată în condiții temperate de expunere
- 50 mm pentru toate celelalte locații

Adâncimea stratului de beton al armaturii va fi stabilită în funcție de importanța structurii, condițiile de pe teren și alți factori. Va fi în conformitate cu cerințele normelor de proiectare a structurilor din beton și beton armat, normele de proiectare pentru structuri din beton și beton armat în cadrul utilitatilor hidrotehnice, protecția anticorozivă a structurilor.

Baza mata a armaturii din beton turnat la fata locului care intra în contact cu solul va avea la baza îmbracaminte din beton. Stratul de acoperire va fi detaliat pentru a asigura o fundatie stabila si solida pentru otelul-beton si pentru cofraj.

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

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

5.6.1. Montarea barelor flotante deși nu constituie un procedeu recomandabil se utilizează la fundații, grinzi (în special la cele continue), pereți și plăci.

Executarea lucrărilor se va face cu grijă pentru a nu introduce în cofraj pământ, murdării sau alte corpuri care ar dăuna calității betonului executarea fundațiilor, pe stratul de beton de egalizare se așează barele fasonate conform proiectului, legându-se între ele și montând distanțierii pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton.

Se introduc de asemenea mustățile pentru stâlpi sau pereți și se fixează de armătura fundației. Radierile se realizează prin introducerea întâi a barelor plasei inferioare (drepte sau ridicate) pe locurile însemnate anterior. Peste ele se așează barele pe direcție perpendiculară și se leagă.

Se așează caprele de rezemare a plasei superioare și se fixează, după care se introduc barele plasei superioare, mai întâi pe o direcție și apoi pe cealaltă, legându-se intersecțiile conform prevederilor constructive. Urmează introducerea distanțierilor pentru realizarea stratului de acoperire cu beton.

Stâlpii se realizează prin următoarele operații:

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

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

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

- închiderea etrierilor și legarea barelor cu sârmă.

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

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

Plăcile. Se armează în următoarea ordine a operațiilor:

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

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

Se montează de asemenea barele de montaj și călăreții.

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

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

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

Efectuarea montajului carcaselor necesită o serie de pregătiri printre care:

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

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

Montarea carcaselor pentru stâlpi se face prin legarea la partea de jos de barele fundației sau ale stâlpului inferior.

Carcasele grinzilor se duc la locul de montaj și se așează cu un capăt pe cofraj, pe un suport, iar al doilea capăt se lasă în jos pe cofraj. După aceasta, se scoate suportul și se lasă întreaga carcasă, după care se verifică acoperirea cu beton, fixându-se definitiv carcasa.

Operațiunile necesare montării carcaselor sunt:

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

5.6.3. Montarea plaselor sudate comportă o anumită operațiune pregătitoare ce are ca scop scurtarea timpului de armare și obținerea unei calități superioare, aceste operații sunt:

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

5.6.4. Montarea armăturii se poate face în două moduri:

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

- montarea directă în cofraj, plasă cu plasă, care necesită însemnarea cu cretă a poziției plaselor pe cofraj. Productivitatea muncii este mai scăzută dar se limitează posibilitatea erorii. Plasele ancorate pe reazeme se montează prin tăierea ultimei bare transversale și introducerea prelungirii barelor longitudinale între etrierii reazemelor.

La realizarea armăturii cu ajutorul plaselor sudate trebuie urmărit ca:

- ultimele două bare marginale de pe fiecare latură a plaselor să nu prezinte mai mult de 5% noduri nesudate (față de numărul total de noduri pe bară) și în nici un caz două noduri alăturate nesudate;

- așezarea plaselor să se facă într-o succesiune care să permită, fără a stânjeni, montarea plaselor următoare:

- înăădirile prin petrecere să fie executate corect;
- să se asigure menținerea poziției plaselor în timpul betonării și asigurării grosimii stratului de acoperire cu beton.

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

Stratul de beton de acoperire al barelor de armare exterioare și conductelor precomprimate nu va fi mai mic de:

- 30 mm pentru suprafețele interne ale placilor și zidurilor în suprastructurile construcției pe filiera uscată în condiții temperate de expunere
- 50 mm pentru toate celelalte locații

Adâncimea stratului de beton al armăturii va fi stabilită în funcție de importanța structurii, condițiile de pe teren și alți factori. Va fi în conformitate cu cerințele normelor de proiectare a structurilor din beton și beton armat, normele de proiectare pentru structuri din beton și beton armat în cadrul utilitatilor hidrotehnice, protecția anticorozivă a structurilor.

Baza mătă a armăturii din beton turnat la fața locului care intra în contact cu solul va avea la baza îmbracaminte din beton. Stratul de acoperire va fi detaliat pentru a asigura o fundație stabilă și solidă pentru otelul-beton și pentru cofraj.

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

La montare se vor prevedea:

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

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

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

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

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

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

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

- adaptarea altor diametre, de același tip de oțel cu cel înlocuit se va face încât aria armăturii să rezulte egală cu cel mai mult 5% mai mare decât cea din proiect;
- distanțele minime și respectiv maxime, rezultatele între bare, precum și diametrele minime adoptate trebuie să îndeplinească condițiile din cap.II;
- înlocuirea armăturilor cu bare din alt tip de oțel decât cel prevăzut în proiect, se va efectua numai pe baza datelor precizate de proiectant.

5.9. Executarea lucrărilor de armături pe timp friguros

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

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

- depozitarea armăturilor se va face de preferință în spațiile acoperite disponibile, iar în cazul că acestea nu există, se vor proteja (cu prelate, folii), astfel încât să se evite căderea zăpezii sau formarea gheții pe suprafața barelor;
- barele pe suprafața cărora s-a format gheață, trebuie curățate înainte de prelucrare, prin ciocănire cu ciocan de lemn, prin jet de apă fierbinte, aer cald sau abur. La fel se procedează și în cazul armăturilor montate, dar numai cu puțin timp înaintea turnării betonului, pentru a nu se forma din nou gheața (pojghița) de gheață.
- este interzisă dezghețarea cu ajutorul flăcării, deoarece prin afumarea suprafeței oțelului se micșorează aderența la beton;

- fasonarea armăturii se va face la temperaturi pozitive (în cazuri speciale și sub 0C), folosind, după posibilități, spații închise;
- la fundațiile puternice armate, montarea armăturilor se va face numai cu puțin timp înainte de turnare, deoarece în cazul unei eventuale înghețări, armătura ar împiedica operațiunea de dezghețare a fundului săpăturii;
- porțiunile de armături care rămân afară din beton după turnarea acestuia, se vor izola cu grijă prin învelirea cu pâslă minerală, câlți etc și carton asfaltat, pentru a nu se produce înghețarea betonului care aderă la ele;
- în cazul în care sunt necesare suduri, acestea nu vor fi executate la temperaturi sub -5 °C decât cu încălzirea barelor de sudat la 40-50 °C;
- nu se admite sudarea în locuri neacoperite pe timp de ploaie, furtună sau ninsoare;
- legăturile de bare, plase sau carcase care trebuie ridicate în vederea montării, se vor curăța de zăpadă sau gheață;
- cablurile (șufele) pentru ridicare vor fi de asemenea curățate de zăpadă sau gheață și vor fi verificate vizual dacă sunt bune pentru a fi utilizate fără toroane sau sârme rupte. Legarea sarcinii se face numai de către oameni instruiți în acest sens, iar comanda de ridicare se va da numai de șeful formațiilor de lucru;
- pentru asigurarea bunei funcționalități a utilajelor de debitat-fasonat, acționate de motoare electrice, se vor lua măsuri de protejare a motoarelor împotriva intemperiilor. Se va verifica consistența unsorii în lagăre, se va sufla cu aer sub presiune la colector și bobinaj pentru eliminarea prafului sau a umezelii.

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

6. CONDIȚII DE CALITATE, VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE ARMĂTURI

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

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

- numărul, diametrul, poziția barelor în diferite secțiuni transversale, caracteristice elementului de structură;
- distanța dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;
- lungimea porțiunilor de bare care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente care se toarnă ulterior (mustăți);
- lungimi de petrecere la înădări;
- calitatea sudurilor;
- numărul și calitatea legăturilor dintre bare;
- dispozitivele de menținere a poziției armăturilor în cursul betonării (capra, distanțieri etc);
- modul de asigurare al grosimii stratului de acoperire sau beton al armăturii;
- poziția, modul de fixare și dimensiunile pieselor.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7. MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI

Lucrările de armare se vor măsura și deconta de către beneficiar la kg.

8. MĂSURI PRIVIND TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PREVENIREA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții:

Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă

HGR nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor

Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006

HGR nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă

HGR nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă

HGR nr. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare

HGR nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special cu afecțiuni dorsolombare

HGR nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă

HGR nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă

HGR nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile

Hotărâre nr. 600 din 13 iunie 2007 privind protecția tinerilor la locul de muncă

Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 3/2007 pentru aprobarea formularului pentru înregistrarea accidentului de muncă – FIAM și a instrucțiunilor de completare a acestuia

Directiva Consiliului Comunităților Europene 89/391/CEE privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă

Ordinul MMPS 57/1997 privind norme specifice de securitate a muncii pentru executarea construcțiilor înalte prin glisări și liftări

Legea nr. 53/2003 – Codul Muncii

Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor

Legea nr. 481/2004 privind protecția civilă

Ordinul nr. 1184/2006 pentru aprobarea normelor privind organizarea și asigurarea activității de evacuare în situații de urgență

Ordinul nr. 163/2007 pentru aprobarea normelor generale de apărare împotriva incendiilor

Ordinul nr. 721/2005 pentru aprobarea dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență

HG nr. 1876/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații

Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea privind securitatea la incendiu și protecția civilă

Legea nr. 186/2006 privind aprobarea O.U. a Guvernului nr. 171/2005 privind modificarea și completarea legii nr. 346/2002 privind asigurarea pentru accidente și boli profesionale

Legea nr. 226/2006 privind încadrarea unor locuri de muncă în condiții speciale

Legea nr. 360/2003 privind regimul substanțelor și preparatelor chimice periculoase

P 118-1999 – Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor

NP 086-2005 – Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingerea incendiilor

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

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

- barele de beton se descolăcesc și se îndreaptă pe un teren de lucru separat și împrejmuit, la o distanță de minimum 2m de spațiile de circulație;
la diferite utilaje folosite pentru îndepărtarea (descolăcire), tăiere.
- îndoire, pretensionare, transport etc a oțelului beton se vor respecta instrucțiunile specifice fiecărui utilaj;
la mecanismul de îndepărtare se vor respecta:
 - înaintea pornirii motorului se va face acoperirea cu apărătoare de protecție;
 - capetele barelor se fixează numai când mecanismul de îndreptat nu este în funcțiune;
 - porțiunea de trecere a barelor pe tambur trebuie acoperită pe timpul funcționării;
 - tăierea barelor se face cu ștanțe mecanice sau electrice; barele mai scurte de 0,30m nu se țin cu mâna; cuțitele ștanțelor trebuie să fie bine ascuțite și fixate astfel ca distanța dintre ele să fie mai mică de 1mm;
 - îndoirea manuală a barelor trebuie făcută cu chei speciale care trebuie să fie în bună stare;
 - în timpul curățirii barelor de rugină, muncitorii trebuie să poarte ochelari de protecție, iar rugina și praful trebuie îndepărtate cu perii sau măști;
 - la elementele izolate, grinzi - montarea armăturilor se face prin partea laterală a cofrajului (și nu din interiorul lui) care după montare se închide;
 - la carcasele care se montează vertical, este interzis să se lege barele stând pe etrieri legați interior sau pe barele armăturii;
 - carcasele de armături pentru stâlpi, grinzi, piloți etc se sudează în poziție orizontală pe capre sau pe suporturi metalice;
 - circulația pe armăturile carcaselor sudate este interzisă;
 - dacă armăturile sunt montate în apropierea unei linii electrice aflate sub tensiune, se iau măsurile de electrosecuritate necesare;
 - măsuri de electrosecuritate se iau și în cazul executării lucrărilor de sudură;
 - montarea armăturilor planșeelor se face numai după verificarea susținerilor cofrajelor ca să poată prelua greutatea oamenilor și armăturilor;
 - este interzisă prezența oricărei persoane în apropierea muncitorilor care fac manual oțel beton, deoarece există pericol de lovire în cazul scăpării barelor;
 - este interzis a se executa de pe cutia cofrajului montarea armăturilor în grinzi sau alte elemente izolate; trebuie amenajate, pe partea laterală a cofrajului, schele de lucru cu balustrade de 0,70m;

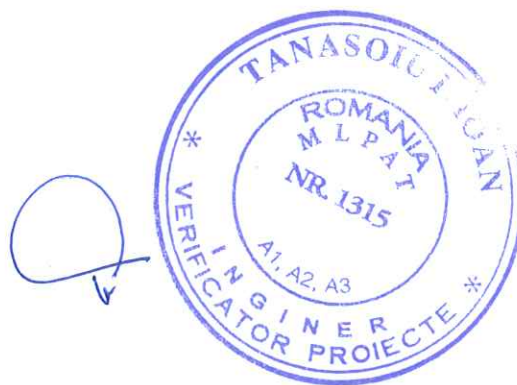
- pentru montarea armăturilor la înălțime, când nu este posibil a se realiza parapete de protecție, muncitorii vor fi dotați cu centuri de siguranță;
- pe toată durata lucrărilor, muncitorul este obligat să poarte pe cap casceta de protecție;
- agățarea, manipularea și depozitarea barelor fasonate sau a carcaselor, se va face în strictă concordanță cu măsurile de securitate specifice.

NOTĂ: În momentul execuției se vor aplica normele în vigoare.



Întocmit,

Bánházi Botond László



1

2

4.4. Caiet de sarcini – Structură metalică

Capitol I: Definiere de termeni

Capitol II: Reglementări, coduri, standarde și normative

Capitol III: Cerințe și criterii pentru asigurarea calității

Capitol IV: Controlul calității și recepția lucrărilor de construcții

Capitol V: Precizări legate de securitatea și sănătatea în muncă

Capitol VI: Monitorizarea - Urmărirea comportării în exploatare

Prezentul Caiet de sarcini are la bază următoarele premise:

- Execuția demarează numai după obținerea autorizației de construire
- Execuția lucrărilor se face de către o societate specializată cu personal având calificarea necesară, acolo unde este cazul cu atestarea sudurilor
- Executantul lucrărilor pune în aplicare toate procedurile legale și necesare pentru asigurarea și certificarea calității
- Execuția lucrărilor se face cu materiale și produse care sunt conforme cu prevederile proiectului și cu legislația în vigoare din domeniu.

Prezentul caiet de sarcini cuprinde specificațiile tehnice privind execuția în atelier și montajul pe șantier al următoarelor elemente ale suprastructurii de rezistență:

- Structură metalică clădire C3

La execuția acestor elemente se vor respecta reglementările și prevederile în vigoare privind execuția, verificarea calității execuției și recepția obiectivelor de investiție în construcții.



Capitolul I – DEFINIRE DE TERMENI

- Clădire = construcție care delimitează un anumit spațiu în scopul de a crea condițiile de mediu necesare desfășurării normale a activităților sociale și/sau economice.
- Sistemul calității în construcții = ansamblul de structuri organizatorice, regulamente, responsabilități, proceduri și mijloace care concură la realizarea calității construcției, în toate etapele de concepere, realizare, exploatare și postutilizare a acesteia.
- Proiectant = unitate (persoană fizică sau juridică) elaboratoare a proiectului; în cazul în care proiectul este elaborat de mai multe unități, prin proiectant se înțelege proiectantul general.
- Executant = unitate (persoană fizică sau juridică) care realizează lucrările de construcții și instalații aferente; în cazul efectuării lucrărilor de mai multe unități, prin executant se înțelege antreprenorul general.
- Faza determinantă = stadiu fizic la care o lucrare de construcții, odată atins, nu mai poate continua fără acceptul scris al beneficiarului (prin reprezentantul său legal dirigit de șantier), proiectant, executant (RTCT, RTE) precum și reprezentantul Inspectoratului de stat în Construcții.
- Urmărirea comportării în exploatare = componentă a sistemului calității în construcții care cuprinde ansamblul de activități privind examinarea directă sau investigarea cu mijloace de observare și măsurare specifice în scopul menținerii aptitudinilor construcției, este o activitate care se desfășoară pe toată durata de existență a clădirii
- Urmărirea curentă = activitate sistematică de culegere de date privind starea tehnică a construcției, corelată cu activitatea de întreținere și reparații și are ca obiectiv menținerea construcției în parametrii proiectați.
- Urmărirea specială = activitate cuprinzând investigațiile specifice suplimentare față de urmărirea curentă, asupra unor parametri ce caracterizează aptitudinea de utilizare, este o activitate ce se efectuează de către o societate specializată.
- Lucrări de intervenții în timp asupra construcției = sunt lucrări de reconstruire, consolidare, transformare, extindere, supraetajare, desființare parțială. Sunt lucrări care se pot executa în baza avizului proiectantului inițial și a unui proiect verificat, sau în baza unei expertize tehnice întocmite de un expert tehnic atestat și a unui proiect verificat și obținerea autorizației de construire.
- Lucrări de întreținere = sunt lucrări de refacere periodică a unor elemente de suprafață cu durată scurtă de existență (finisaje, protecții superficiale, straturi de uzură), fără a efectua nici o modificare, sunt lucrări care nu necesită proiect și/sau autorizare.
- Lucrări de reparații = sunt lucrări de înlocuire sau de refacere a unor elemente nestructurale, a unor părți de instalații ieșite din uz, urmare a exploatării normale sau agresiunii agenților de mediu.
- Recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente = componentă a sistemului calității în construcții, materializată prin actul prin care investitorul prin reprezentantul său legal certifică (atestă) realizarea lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, în conformitate cu prevederile contractuale, documentația tehnică de execuție, caietele de

sarcini, precum și cu cerințele documentelor oficiale (acorduri, avize și autorizare de construire) și declară că acceptă să preia lucrările executate și să le dea în folosință.

- Recepția la terminarea lucrărilor de construcții și instalații aferente = recepția efectuată la terminarea completă a lucrărilor la un obiect de investiție sau a unei părți de construcție, independentă, care poate fi utilizată separat
- Recepția finală = recepția efectuată la expirarea perioadei de garanție.
- Perioada de garanție = perioada de timp cuprinsă între data recepției la terminarea lucrărilor și data recepției finale, a cărei durată se stabilește contractual. În cadrul acestei durate antreprenorul are obligația înlăturării pe cheltuiala sa, a tuturor deficiențelor apărute datorită nerespectării clauzelor și specificațiilor contractuale și a prevederilor din reglementările tehnice aplicabile.
- Cartea tehnică a construcției = ansamblul documentelor tehnice referitoare la proiectarea, executarea, recepția, exploatarea și urmărirea comportării în exploatare a construcției, cuprinzând toate documentele și evidențele necesare pentru identificarea și determinarea stării tehnice (fizice) a construcției și evoluția în timp a acesteia.

Capitolul II – REGLEMENTĂRI, CODURI, STANDARDE ȘI NORMATIVE

La executarea lucrărilor la structura de rezistență la clădirile ce compun investiția, se vor respecta prevederile din următoarele reglementări:

Reglementări generale

- SR EN 1991-1-6:2005 - Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției
- SR EN 1991-3:2007 - Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 3: Acțiuni induse de poduri rulante și mașini
- P 100–1/2013 - Cod de proiectare seismică pentru clădiri – Partea a 1 : Prevederi de proiectare pentru clădiri
- STAS 9824/1-1987 - Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice
- P 130/1999 - Normativ pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor
- SR EN 1990:2004/A1:2006 - Bazele proiectării structurilor
- SR EN 1990:2004/NA:2006 - Bazele proiectării structurilor. Anexa națională
- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 - Acțiuni asupra construcțiilor. Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări din exploatare pentru construcții. Anexa națională
- CR 0–2005 Bazele proiectării structurilor în construcții - Clasificarea și gruparea acțiunilor
- SR EN 1991-1-5:2004 - Eurocod1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-5: Acțiuni generale - Acțiuni termice
- SR EN 1991-1-3:2005/NA:2006 - Acțiuni asupra structurilor. Încărcări date de zăpadă. Anexa națională
- CR 1-1-3/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
- CR 1-1-4/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor
- GP-101-2004 Ghid privind proiectarea sistemelor de izolare seismică pasivă (reazeme, disipatori a clădirilor)
- MP-031-2003 - Metodologie privind programul de urmărire în timp a comportării construcțiilor din punct de vedere al cerințelor funcționale
- STAS 7009-79: Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Terminologie.
- STAS 8600-79: Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Sistem de toleranțe.
- STAS 10265/1-84: Toleranțe în construcții. Toleranțe la suprafețele din beton aparent.
- STAS 10265/75: Toleranțe în construcții. Calitatea suprafețelor finisate. Termeni și noțiuni de bază.

Metal

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

- SR EN 10108 – 2005 - Sârmă rotundă laminată din oțel pentru deformare la rece sau extrudare la rece. Dimensiuni și toleranțe.
- STAS 767 / 0 – 1988 Construcții din oțel. Condiții generale de calitate
- SR EN ISO 3834-1:2006 Cerințe de calitate pentru sudarea prin topire a materialelor metalice. Partea 1: Criterii pentru selectarea nivelului adecvat al cerințelor de calitate
- SR EN ISO 3834-2:2006 Cerințe de calitate pentru sudarea prin topire a materialelor metalice. Partea 2: Cerințe de calitate complete
- SR EN 10020 – 2003 Definirea și clasificarea mărcilor din oțel
- SR EN 1090-2:2012 Executarea structurilor din oțel și aluminiu. Partea 2: Cerințe tehnice pentru structurile de oțel
- SR EN ISO 6892-1:2016 Materiale metalice. Încercarea la tracțiune. Partea 1: Metodă de încercare la temperatura ambiantă
- SR EN ISO 148-1:2017 Materiale metalice. Încercarea de încovoiere prin șoc pe epruveta Charpy. Partea 1: Metodă de încercare
- SR EN 10025-3:2004 Produse laminate la cald din oteluri pt construcții. Partea 3: Conditii tehnice de livrare pentru oteluri de constructii sudabile cu granulatie fina in stare normalizata/laminare normalizata
- SR EN 10160:2001 - Examinare cu ultrasunete a produselor plate din oțel cu grosime egală sau mai mare de 6 mm (metoda prin reflexie)
- SR EN 25817 / 2004 Îmbinări sudate cu arc electric din oțel. Ghid pentru niveluri de acceptare a defectelor
- SR EN 14399-1:2015 Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 1: Cerințe generale
- C 150 / 1999 Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel la construcții
- SR EN ISO 13920-2003 - Toleranțe generale pentru construcții sudate
- GP 121/2013 - Ghid de proiectare, execuție privind protecția împotriva coroziunii.
- GE 054-2006 - Ghid privind urmărirea comportării în exploatare a protecțiilor anticorozive la construcțiile de oțel

Reglementări privind tehnologia lucrărilor

- STAS 9824/1-1987 Trasarea pe teren a construcțiilor
- SR EN ISO 4618:2015 Vopsele și lacuri. Termeni și definiții
- SR EN ISO 3231:2002 Vopsele și lacuri. Determinarea rezistenței la atmosfere umede care conțin dioxid de sulf
- SR EN 1090-2:2012 Executarea structurilor de oțel și aluminiu. Partea a 2: cerințe tehnice pentru structuri de oțel

Foc

- P 118 / 1999 Normativ de protecție la foc
- Legea nr. 307/12.07.2006 – Apărarea împotriva incendiilor

- C 300/1994 - Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- HG nr. 571/2016 - Aprobarea categoriilor de construcții și amenajări care se supun avizării și/sau autorizării privind securitatea la incendiu

Reglementări referitoare la sistemul calității în construcții

- C 56-2002 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții
- SR ISO 9001/2005 - Sisteme de management al calității. Cerințe
- SR ISO 9002/2017 - Sisteme de management al calității. Linii directoare pentru aplicarea ISO 9001:2015
- Legea nr. 10/1995 - privind calitatea în construcții republicată în Monitorul oficial nr. 765 din 30 septembrie 2016
- HG. nr. 766/1997 - Reglementări privitoare la asigurarea calității construcțiilor și urmărirea comportării în exploatare a acestora împreună cu completările și modificările din HG. nr.675/2002
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții republicată în 2004,
- OG. nr. 63/2001 - Înființarea Inspectoratului de Stat în Construcții (ISC) aprobată prin Legea nr.707/2001
- HG. nr. 272/1994 Regulament privind controlul de stat al calității în construcții
- HG. nr. 808/2010 pentru promulgarea Legii privind aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 88/2009 pentru modificarea și completarea Legii nr. 95/2006 privind reforma în domeniul sănătății
- HG. nr. 925/1995 Regulament de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor
- HG. nr. 273/1994 Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, cu modificările ulterioare

Reglementări privind protecția muncii

- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- HG nr 1425/2006 Norme metodologice de aplicarea a legii nr. 319/2006
- HG nr. 300/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pt. șantierele temporare sau mobile
- HG nr. 1048/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- HG nr. 1051/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători.
- HG nr. 1091/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru. locul de muncă
- HG nr. 971/2006 Cerințe minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- HG nr. 355/2007 Supravegherea sănătății lucrătorilor, modificată prin HG nr. 37 / 2008
- HG nr. 493/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea la riscurile generate de zgomot

- HG nr. 1058/2006 Cerințe minime privind îmbunătățirea securității și protecția sănătății lucrătorilor care pot fi expuși unui potențial risc datorat atmosferelor explozive
- Legea nr. 436/2001 pentru aprobarea OUG nr. 99 / 2000 privind măsurile ce pot fi aplicate în perioade cu temperaturi extreme pentru protecția persoanelor încadrate în muncă
- HG nr. 601/2007 Modificarea și completarea unor acte normative din domeniul securității și sănătății în muncă
- IM 007/1996 Norme specifice de protecție a muncii pentru lucrări de cofraje, schele, cintre și eșafodaje

Reglementări referitoare la cerințe de mediu

- OUG nr. 195/2005 Cerințe privind protecția mediului înconjurător
- Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor
- Legea nr. 431/2003 privind gestionarea deșeurilor reciclabile
- HG nr. 127/1994 privind stabilirea și sancționarea unor contravenții la normele pentru protecția mediului
- HG nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor
- Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător

Reglementări referitoare la urmărirea comportării în exploatare

- SR CEN/TS 15379:2008 Managementul clădirilor, terminologie, destinația serviciilor
- HG. nr. 766/1997 Reglementări privitoare la asigurarea calității construcțiilor și urmărirea comportării în exploatare a acestora, împreună cu completările și modificările din HG. nr. 675/2002
- HG. nr. 273/1994 Norme privind întocmirea Cărții tehnice a construcției, întocmirea, păstrarea și completarea jurnalului de evenimente
- HG. nr. 2139/2004 Aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe

Capitolul III – CERINȚE ȘI CRITERII PENTRU ASIGURAREA CALITĂȚII

3.1. CERINȚE ȘI CRITERII DE PERFORMANȚĂ PRIVIND EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII

3.1.1. Cerințe și criterii de performanță pentru proiect

Cerința existenței la șantier a proiectului în forma sa legală, completă, însoțit de executant.

Criterii de performanță pentru proiect:

- existența în clar a datelor de identificare ale unității de proiectare
- existența în clar a numelor și semnăturilor proiectanților elaboratori
- existența dovezii verificării proiectului la exigența A - Rezistența mecanică și stabilitate
- existența documentelor privind modificările de pe parcurs (care nu necesită reautorizare), dispoziții de șantier semnate de proiectant și semnate și ștampilate de verificatorul de proiecte atestat pentru exigența A

3.1.2. Cerințe și criterii privind trasarea

1. Cerința privind trasarea de detaliu:
 - existența elementelor de materializare pe teren a punctelor și axelor de trasare
2. Criterii de performanță privind trasarea de detaliu:
 - existența documentelor de recepție a trasării
 - existența documentelor de predare – primire elemente de trasare (axe, puncte)
3. Cerința privind asigurarea conformității trasării
4. Criterii de performanță privind asigurarea conformității trasării:
 - existența planului de trasare în cadrul proiectului
 - utilizarea metodelor și aparatelor adecvate obținerii preciziei necesare
 - materializarea pe teren a elementelor de trasare astfel încât să permită realizarea elementelor constructive
 - să se mențină în stare corespunzătoare pe durata necesară utilizării lor
 - utilizarea de personal calificat

3.2. PRECIZĂRI GENERALE PRIVIND CONSTRUCȚIILE DIN OȚEL

3.2.1 Generalități

Prezentul Caiet de Sarcini pentru structura metalică se aplică la execuție, uzinat și pe șantier la montaj, la controlul și recepția construcțiilor metalice. Execuția, recepția, depozitarea, atât în uzină cât și pe șantier, transportul, montajul, protecția anticorozivă a construcției cât și a părților de construcție metalică, vor respecta prevederile standardelor, normativelor și instrucțiunilor tehnice în vigoare precum și prevederile prezentului Caiet de Sarcini. Respectarea prevederilor reglementărilor în vigoare, a detaliilor de execuție din cadrul proiectului și a conținutului din prezentul Caiet de Sarcini este obligatorie și constituie baza recepției unor părți din lucrare și/sau a ansamblului ei.

Executantul confecțiilor metalice și executantul montajului vor face instructajul necesar cu personalul de execuție propriu angrenat în lucrare, în uzină și respectiv pe șantier, referitor la proiect, normative, instrucțiuni tehnice și prezentul Caiet de Sarcini.

Pentru lucrările de construcții metalice se vor respecta:

- STAS 767/0 – 88 Construcții din oțel. Condiții tehnice generale de calitate
- SR EN 1090-2+A1:2012 Execuția structurilor de oțel și structurilor de aluminiu. Partea 2: Cerințe tehnice pentru structuri de oțel
- SR EN 10025-1:2005 Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 1: Condiții tehnice generale de livrare
- C 150-99: Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor
- SR EN ISO 5817:2015 Sudare. Îmbinări sudate prin topire din oțel, nichel, titan și aliajele acestora (cu excepția sudării cu fascicule de energie). Niveluri de calitate pentru imperfecțiuni

- SR EN ISO 15614-1:2017 - Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare în vederea calificării. Partea 1: Sudarea cu arc electric și cu gaze a oțelurilor și sudarea cu arc electric a nichelului și aliajelor de nichel
 - SR 10020:2003 Definirea și clasificarea mărcilor de oțel
 - SR EN 10027-1:2017 - Sisteme de simbolizare a oțelurilor. Partea 1: Simbolizarea alfanumerică
 - SR 10027-2:2015 - Sisteme de simbolizare pentru oțeluri. Partea 2: Sistemul numeric
 - SR EN 10164:2005 Oțeluri de construcții cu caracteristici de deformare îmbunătățite pe direcție perpendiculară pe suprafața produsului. Condiții tehnice de livrare
 - STAS 8600-79 Construcții civile industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Sistem de toleranțe
 - GP 121-2013 Ghid de proiectare, execuție privind protecția împotriva coroziunii.
 - C 133-2014 Instrucțiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate
 - GE 054-2006 Ghid privind urmărirea comportării în exploatare a protecțiilor anticorozive la construcții din oțel. Măsurile de intervenție
- Proiectul cu părți scrise și desenate a fost elaborat în acord cu prevederile din P 100-1/2013, SR EN 1993-1-1:2006, SR EN 1993-1-1/NA2008, SR EN 1992-1-1:2004, SR EN 1992-1-1/NB2008, NP 033 – 99, STAS 767/0 – 88 și SR EN 1090-2: 2012.

3.2.2. Inspecția

Toate elementele de structură din oțel și piesele metalice vor fi inspectate conform cerințelor din codurile românești în vigoare, vor fi inspectate în toate fazele de construcție și montaj și de către inginerul proiectant. Responsabilitățile inspecției precum și nivelul la care se va executa această inspecție, trebuie stabilite în documentele contractuale între investitor, proiectant, executantul confecțiilor metalice și antreprenorul general. Cu ocazia inspecției se va verifica și dacă se respectă planurile și detaliile de execuție și specificațiile tehnice. Inspecția se va finaliza prin proces verbal de recepție al pieselor confecționate inspectate. Se vor controla următoarele documente:

- Rapoartele conținând rezultatele testelor executate de fabrică, care trebuie să demonstreze respectarea prevederilor din normele în vigoare;
- Pentru identificarea oțelurilor cu rezistențe ridicate și a oțelurilor speciale comandate, cu anumite caracteristici, acestea vor fi marcate de firma care le livrează, conform prevederilor din norme;

3.2.3. Documentația

Documentația tehnică de execuție a confecțiilor metalice este elaborată de:

- proiectant;
- societatea care uzinează elementele și subansamblurile metalice de construcție;

- societatea care execută montajul structurii metalice;

Documentația elaborată de proiectant

Toate piesele scrise și desenate la nivel de detalii de execuție, în conformitate cu tema de proiectare, și cu reglementările tehnice enumerate la **Cap. II** din prezentul Caiet de Sarcini. De asemenea trebuie specificate categoria de execuție conform STAT 767/0-1988 art. 1.3, clasa de execuție conform SR EN 1090-2:2012. Pentru elemente făcând parte din îmbinări cu șuruburi pretensionate, clasa suprafeței de frecare va fi **A** (conform tabel 18 al SR EN 1090-2:2012); această cerință se aplică, de asemenea, fururilor prevăzute pentru a compensa diferențele provenite din toleranțele de execuție. Toate suprafețele pe care urmează să se aplice vopsele trebuie pregătite conform cerințelor din EN ISO 8501. Nivelul de acceptare al sudurilor, pentru defecte este **B**, conform SR EN ISO 5817:2015 și SR EN 1090-2:2012 cap. 7.6.

Toleranțele de grosime pentru produsele din oțel trebuie să se încadreze în Clasa **A** conform SR EN 1090-2:2012. Clasa de execuție conform SR EN 1090-2:2012 este **EXC2**.

Gradul de pregătire a suprafețelor este **P2**, conform tabel 22 al SR EN 1090-2:2012. Toate suprafețele pe care trebuie aplicate vopsele și produse conexe, trebuie pregătite astfel încât să îndeplinească criteriile din EN ISO 8501. Pentru elemente făcând parte din îmbinări cu șuruburi pretensionate, clasa suprafeței de frecare va fi **A** (conform tabel 18 al SR EN 1090-2:2012); această cerință se aplică, de asemenea, fururilor prevăzute pentru a compensa diferențele provenite din toleranțele de execuție.

Dacă pe planurile de execuție nu se specifică grosimea cusăturilor de colț, aceasta se va considera $0.70 \times t_{min}$, unde t_{min} reprezintă grosimea minimă a elementelor ce se îmbină.

Toleranțele de grosime pentru produsele din oțel trebuie să se încadreze în Clasa **A** (SR EN 1090-2:2012). Cerința cu privire la starea suprafeței este clasa **A2** pentru table și platbenzi, conform cerințelor din EN 10163-2 și **C1** pentru profile, conform cerințelor din EN 10163-3. Nu se acceptă imperfecțiuni precum fisurile, exfolierile sau bavuri. Starea suprafeței produselor constitutive trebuie să fie astfel încât să fie îndeplinite cerințele relevante pentru gradul de pregătire cerut. Clasa de calitate cu privire la discontinuități interioare, pentru îmbinări în cruce sudate va fi **S1** conform EN 10160.

Emiterea unor dispoziții de șantier, verificate de un verficator de proiecte atestat, pentru soluționarea unor neconformități apărute pe parcursul execuției.

Întocmirea punctului de vedere al proiectantului la terminarea lucrărilor de construcții.

Documentația elaborată de executantul confecțiilor metalice

Executantul confecțiilor metalice va verifica planurile și detaliile de execuție din proiect, și prin consultare cu antreprenorul general concordanța cu situația reală de la șantier.

Documentația elaborată de executantul confecțiilor metalice va conține:

- hotărârile cu atribuirile de sarcini și responsabilități toate operațiunile de uzinare începând de la tehnologia de debitare și tăiere, prelucrare și terminând cu expedierea;
- tehnologia de sudare conform procedeele omologate;

- procesul tehnologic de execuție pentru fiecare subansamblu în parte, care să asigure clasele de calitate prevăzute în proiect pentru îmbinările sudate;
- certificatele de conformitate ale materialelor folosite (materiale de bază table, profile laminate, țevi respectiv materiale de adaos sârmă de sudură, electrozi);
- certificatele cu încercările de laborator întocmite de un laborator atestat;
- marcajele privind calitatea materialului și numărul șarjei care trebuie să fie transmise pe fiecare element debitat;

Fiecare subansamblu va avea marcat la loc vizibil poansonul sudurului.

Procedura pentru tratarea neconformităților

Antreprenorul general va primi copii după fiecare din procesele verbale de recepție calitativă a confecțiilor metalice, documente ce vor fi atașate la Cartea Construcției. Dacă pe parcursul execuției confecțiilor metalice apar din condiții obiective și/sau subiective necesități de modificări, acestea vor fi aduse la cunoștința proiectantului iar execuția cu modificări se va face numai după obținerea acceptului scris al proiectantului.

În cadrul SR EN 1090-2:2012 anexa C este prezentată o listă de verificare a conținutului Planului calității, recomandat pentru executarea construcției metalice structurale cu referire la liniile directoare generale din ISO 10005.

În principal un plan al calității trebuie să cuprindă:

- un document general cu privire la managementul lucrării
- o revizuire a cerințelor din caietul de sarcini în comparație cu capacitățile de execuție (dacă este cazul)
- organigrama și personalul de conducere responsabil pentru fiecare aspect al execuției
- procedurile de sudare și control al sudurilor
- fișele tehnologice cu SDV-urile de execuție pentru toate tipurile diferite de subansambluri
- principii și modalități de organizare a inspecției, inclusiv atribuirea responsabilităților pentru fiecare sarcină de inspecție
- documentația cu privire la calitatea înainte de execuție; documentele trebuie elaborate înainte de execuția fazei de construcție la care se referă acestea
- documente de urmărire a execuției care cuprind înregistrările inspecțiilor și verificărilor efectuate, sau care demonstrează calificarea sau certificarea mijloacelor utilizate.

Documente de urmărire a execuției care se referă la punctele de oprire care condiționează continuarea execuției, trebuie elaborate înainte de a trece de punctul de oprire. Pentru produse metalice, documentele de inspecție, trebuie să fie așa cum sunt enumerate în SR EN 1090-2:2012 tab. 1.

Trebuie asigurată trasabilitatea produselor constituente în toate etapele de la aprovizionare până la recepție, după încorporarea în lucrări. Această trasabilitate se poate baza pe înregistrări pentru loturi de produs prevăzute pentru un proces de producție comun. Dacă în circulație, sunt împreună diferite mărci și/sau calități de produse constituente, fiecare din ele trebuie prevăzut cu o marcare pentru identificarea mărcii sale. Produsele constituente fără marcare trebuie tratate ca produse

neconforme. Conformitatea lor cu standardul de produs aplicabil trebuie verificată conform SR EN 1090-2:2012 cap. 12.2. Procesele tehnologice de execuție vor fi avizate de către un inginer sudor certificat, conform SR EN ISO 14731:2007. La întocmirea fișelor și procedeele tehnologice se va avea în vedere respectarea dimensiunilor și cotelor din proiecte, precum și calitatea lucrărilor, în limita toleranțelor admise prin SR EN 1090-2:2012 și prin prezentul Caiet de Sarcini. Pentru piesele cu lungimi fixe, prin cota indicată în proiect se înțelege dimensiunea elementului la temperatura mediului ambiant de +20°C. Înainte de începerea lucrărilor, în vederea verificării și definitivării proceselor tehnologice de execuție, se va executa câte un subansamblu principal (cap de serie), stabilit de către un inginer sudor certificat, pe care se vor face toate măsurătorile și încercările necesare.

Măsurătorile vor cuprinde verificări ale cordoanelor de sudură, vizual și cu particule magnetice/lichide penetrante și cu ultrasunete al sudurilor cap la cap și control US pentru cusăturile de colț pătrunse, pe baza de proceduri cu fișe tehnice specifice. Se vor face, de asemenea, măsuratori complete asupra geometriei subansamblului, înainte și după premontaj, și se va verifica înscrierea în toleranțele prevăzute. Comisia de recepție va stabili dacă subansamblul cap de serie se omologhează și se trece în fabricație sau dacă mai sunt necesare măsurători și încercări suplimentare.

Documentația ce trebuie întocmită de societatea care montează confecțiile metalice

Documentația trebuie întocmită de personal cu experiență în lucrări de montaj, cu luarea în considerare: specificul lucrării, utilajele de care se dispune, precum și de anotimpul în care se vor face lucrările de sudare la montaj (de șantier).

Societatea care întocmește documentația are obligația să verifice documentele tehnice de proiectare și de execuție de la uzină și să semnaleze elaboratorului acestora orice lipsuri sau nepotriviri constatate. În cadrul SR EN 1090-2:2012 tab. 8 sunt indicate măsurile preventive pentru manipulare și depozitare.

Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă:

- proiectul de organizare de șantier cu 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 vor folosi;
- modalități de verificare a dimensiunilor implicate în obținerea toleranțelor de montaj impuse; verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect pentru construcția montată;
- ordinea de montaj a elementelor;
- pregătirea și execuția îmbinărilor de montaj;
- metode de sprijinire provizorie și de asigurare a stabilității elementelor în fazele intermediare de montaj;
- schelele și platformele de lucru necesare operațiunilor de montaj;
- procedura de remediere, care trebuie definită înainte de a se efectua repararea.

Orice oțel care nu a fost marcat de furnizor conform prevederilor din standardele românești, nu va fi folosit până când nu este stabilită identitatea lui prin teste, conform specificațiilor și până când nu se aplică marcajul fabricantului.

3.2.4. Materiale

Materiale de bază

Materialele de bază sunt indicate orientativ pe planurile proiectului în faza P.Th. La faza de D.E. (detalii de execuție) materialele vor fi indicate pe planurile de execuție, pentru fiecare reper în parte. Utilizarea altor calități de materiale sau a altor dimensiuni de table, profile etc. decât cele indicate în proiectul de execuție, se admit numai cu acordul prealabil în scris al proiectantului.

O listă a standardelor de produs pentru oțeluri carbon pentru construcții, se găsește în SR EN 1090-2:2012 tab.2. Caracteristicile oțelurilor vor fi solicitate explicit în comanda de materiale către furnizor și nu se vor considera având aceasta calitate decât piesele anume marcate, însoțite de certificatul de calitate corespunzător.

CertIFICATELE de calitate se păstrează pe toată perioada execuției și se atașează documentației ce se constituie în Cartea Construcției. Defectele de suprafață și cele interioare ale laminatelor trebuie să corespundă STAS 767/0-88 pct. 2.2. Nu se acceptă imperfecțiuni precum fisuri, creștături, exfolieri, desfaceri lamelare și/sau bavuri. Dirigintele de șantier, dar și proiectantul vor avea dreptul să comande orice fel de testare a oricărui tip de oțel folosit în lucrare, pentru a verifica dacă acesta are calitatea specificată. Încercările și analizele oțelurilor vor fi făcute conform următoarelor standarde:

- Încercarea la tracțiune SR EN ISO 6892-1:2016;
- Încercarea la îndoire la rece SR EN ISO 7438-2016;
- Încercarea de reziliență;
- Încercarea de duritate Brinell SR EN ISO 6506-1:2015;
- extragerea epruvetelor SR EN ISO 377-2017;
- extragerea probelor pentru determinarea compoziției chimice: SR EN ISO 14284:2003.

Materialele de adaos, respectiv electrozii, vor respecta următoarele:

- SR EN 2560:2010 Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuală cu arc electric a oțelurilor nealiate și cu granulație fină. Clasificare
- SR EN 12536:2001 Sudarea automată; Materiale pentru sudare. Vergele pentru sudare cu gaze a oțelurilor nealiate și a oțelurilor termorezistente;
- SR EN ISO 16834:2012 - Materiale consumabile pentru sudare. Sârme electrod, sârme vergele și depuneri prin sudare pentru sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector a oțelurilor cu limită de curgere ridicată. Clasificare;
- SR EN ISO 14341:2011 - Materiale consumabile pentru sudare. Sârme electrod și depuneri prin sudare pentru sudare cu arc electric în mediu de gaz protector cu electrod fuzibil a oțelurilor nealiate și cu granulație fină. Clasificare;
- SR EN ISO 636:2017 Materiale consumabile pentru sudare. Vergele, sârme și depuneri prin sudare pentru sudarea WIG a oțelurilor nealiate și a oțelurilor cu granulație fină. Clasificare;
- SR EN ISO 544:2018 - Materiale consumabile pentru sudare. Condiții tehnice de livrare pentru materiale de adaos și fluxuri. Tipul produsului, dimensiuni, toleranțe și marcare ;

- SR EN ISO 14171:2016 Materiale consumabile pentru sudare. Sârme pline, sârme tubulare și cupluri sârmă-flux pentru sudarea cu arc electric sub strat de flux a oțelurilor nealiate și a oțelurilor cu granulație fină. Clasificare

Materiale de legătură

În cuprinsul textului "șurub" înseamnă un ansamblu șurub cu piulița și șaibă (șaipe). În cuprinsul textului "șăibă" înseamnă șăibă plată sau șăibă teșită. Acolo unde îmbinarea profilelor metalice se va face cu șuruburi de înaltă rezistență grupa 10.9 utilizarea se face pentru rezistența lor intrinsecă mare și nu pentru efectul de pretensionare. Folosirea șuruburilor pretensionate este obligatoriu numai pentru îmbinările rezistente la lunecare, care trebuie specificate în mod evident de către proiectantul structurii în documentația tehnică (breviar de calcul, desene de montaj). Șuruburile nepretensionate vor fi grupa 10.9 conform EN ISO 898-1:2013. Îmbinările cu șuruburi obișnuite se execută și controlează conform STAS 767/2-78 pct. 4.

Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a șuruburilor, piulițelor și șaipelelor conform SR EN ISO 898-1:2013. Proporția verficarilor va fi de câte un set de încercări pentru fiecare șarjă, excepție face verificarea durității Brinell care se va realiza pentru un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 bucăți, livrat de uzina furnizoare pe baza aceluiași certificat de calitate. Șuruburile, piulițele și șaipele de înaltă rezistență vor fi depozitate în lăzi marcate special.

3.2.5. Uzinarea confecțiilor metalice

Pregătire și asamblare

La execuția confecțiilor metalice ce se constituie în subansambluri de structuri, se vor respecta integral toate reglementările și prevederile privind execuția, verificarea calității execuției și recepția obiectivelor de investiții în construcții și prevederile prezentului Caiet de Sarcini.

Echipamentul utilizat în procesele de fabricație trebuie întreținut astfel încât să se asigure ca utilizarea, uzura și ruperea nu crează impedimente semnificative în procesele de fabricație.

Elementele din oțel pentru construcții trebuie împachetate, manipulate și transportate în deplină siguranță, astfel încât să se evite deformațiile permanente și degradarea suprafeței să fie minimă. În fiecare etapă a fabricației, fiecare piesă trebuie identificată cu ajutorul unui sistem adecvat. Elementele finisate trebuie să poată fi identificate în documentele de inspecție. Nu sunt permise creștări cu dalta. Condiții privind modul de identificare sunt date în SR EN 1090-2:2012 cap. 6.2. Sunt interzise sudurile discontinue. Se vor respecta prevederile STAS 8600-79 – Toleranțe și asamblări în construcții; sistem de toleranțe, precum și SR EN 1090-2:2012;

Îndreptarea materialului

Îndreptarea pieselor de oțel strâmbe se face în stare rece, când curbările părților strâmbe sunt mici (raze de curbură mari), când deformațiile nu sunt bruște și grosimea pieselor nu este mai mare de 40mm. Tablele se vor îndrepta numai la valțuri speciale de îndreptat table. Îndreptarea prin batere cu ciocanul se admite numai pentru piesele mărunte și pentru materialul destinat execuției unor piese de mică importanță. Piesele de oțel cu îndoituri mari, bruște, cu grosimi mai mari de

10mm se îndreaptă numai în stare caldă. Corectarea deformației se face prin aplicarea locală a căldurii, asigurându-se că sunt controlate temperatura maximă a oțelului și procedeul de răcire. Pentru a se evita crăparea oțelului, operația de îndreptat nu trebuie continuată sub temperatura de înroșire a oțelului. Răcirea pieselor trebuie să se facă lent. Se va elabora o procedură corespunzătoare care să conțină cel puțin:

- temperatura maximă a oțelului și procedeul de răcire autorizat;
- metoda de încălzire;
- metoda utilizată pentru măsurarea temperaturii;
- rezultate ale încercărilor mecanice realizate pentru calificarea procedeului;
- identificarea persoanelor abilitate cu aplicarea procedeului;

Trasarea șabloanelor

Trasarea șabloanelor trebuie făcută după desenele de execuție, pe mese verificate, care să îngăduie desfășurarea șablonului fără îndoire. Trasarea șabloanelor trebuie făcută cu ruleta și rigle de oțel, comparate la interval regulat cu ruleta de control etalonată. Verificarea și controlul ruletelor trebuie dovedită prin acte încheiate de serviciul de control al uzinei. Nu se admite folosirea ruletei de oțel fără diviziuni. La șabloanele pieselor lungi, table cu găuri dese, se va ține seama de necesitatea scurtării cu până la 0.5 mm pentru fiecare metru de lungime în cazul în care găurirea pieselor se face direct după șablonare, fără marcarea, spre a se ține seama de alungirea pe care o capătă piesele în timpul găuririi.

Trasarea pieselor

În scopul simplificării operațiunilor de uzinare, se admite tăierea unor piese fără trasare dacă uzina posedă instalații cu dispozitive în acest scop, precum și găurirea în pachete după șabloane dacă uzina este dotată cu mașini de găurit care pot face astfel de operații.

Se admit următoarele toleranțe pentru trasarea pieselor (dacă în detaliile de execuție nu se prevăd altele):

- lungime și lățime ± 1 mm;
- distanța dintre două linii de buloane transversale sau longitudinale: ± 0.5 mm;
- distanța dintre centrele a 2 găuri de șuruburi alăturate (pe aceeași linie) ± 0.5 mm;
- distanța dintre centrele a 2 găuri de șuruburi extreme (pe aceeași linie) ± 0.5 mm;
- poziția centrului găurit de bulon față de linia acestora ± 0.5 mm;

Nu se admite acumularea mai multor toleranțe pe aceeași linie de cotare.

Tăierea pieselor

La prelucrările prin tăiere, a elementelor componente ce se sudează, se va respecta: **clasa II A** conform SR EN ISO 9013:2017 „Tăiere termică. Clasificarea tăieturilor termice. Specificație geometrică de produs și toleranțe referitoare la calitate”; și respectiv clasa de calitate 2222 conform SR EN ISO 9013:2017 (Tăiere termică. Clasificarea tăieturilor termice. Specificație geometrică de produs și toleranțe referitoare la calitate). Tăierea pieselor se poate face cu foarfeca, cu fierăstraie,

cu discul, cu tehnici de tăiere cu jet de apă și termic. Nu se admite tăierea pieselor cu flacăra oxigaz. Tăierea trebuie efectuată astfel încât să fie îndeplinite cerințele cu privire la toleranțele geometrice, duritatea maximă și rugozitatea marginilor. Zona în care urmează să fie efectuată tăierea trebuie să fie curată și uscată. La oțelurile cu granulație fină această zonă se recomandă a fi preîncălzită. Preîncălzirea se face pe o lățime de 4 ori grosimea piesei, dar nu mai puțin de 100 mm de fiecare parte a tăieturii. Dacă marginile prezintă neregularități sau bavuri, acestea se vor îndepărta cu polizorul, adâncimea minimă de polizare sau prelucrare mecanică trebuie să fie de 0,5mm. După tăierea cu flacăra oxiacetilenică este obligatorie rabotarea pe o adâncime de 5 mm pentru îndepărtarea materialului ars. Devierea liniei de tăiere față de linia de trasare nu trebuie să fie mai mare de 1mm. Fața tăiată va fi perpendiculară pe suprafața piesei. Se admite o deviere de maximum 1:10 din grosimea piesei. Muchiile ce urmează a se suda vor respecta toleranțele prevăzute în SR EN 9692-1:2014 și în SR EN 9692-2:2000. Tăierea pieselor în unghiuri întrând se face după executarea prin așchiere a unei găuri cu diametrul egal cu dublul razei de racordare. Se renunță la găurire, dacă tăierea se execută termic, la mașini automate. Se admit abateri de la linia dreaptă a muchiei tăiate până la săgeata de cel mult 1:500 din lungimea muchiei. Elementele structurale trebuie să respecte condițiile de perpendicularitate a suprafețelor în contact, conform SR EN ISO 1101:2017 – Specificații geometrice pentru produse. Toleranțe de formă, de orientare, de poziție. Validitatea procedeele de tăiere termică trebuie verificată periodic așa cum se indică în SR EN 1090-2:2012 cap. 6.4.3.

Calitatea suprafețelor tăiate, definită de EN ISO 9013 trebuie să fie "Domeniu 4"- Toleranța la perpendicularitate sau unghiulară.

Găurirea

Acest articol se aplică pentru efectuarea găurilor pentru îmbinări cu elemente de îmbinare mecanică și bolțuri. Jocurile nominale pentru șuruburi și bolțuri care nu sunt prevăzute să acționeze pasuit, trebuie să fie în acord cu cele specificate în tabelul de mai jos:

Diametru nominal al șurubului sau bolțului d (mm)	12	14	16	18	20	22	24	27 și peste
Găuri rotunde normale ^a	1 ^{b c}		2					3
Găuri rotunde supradimensionate	3		4				6	8
Găuri alungite scurte (pe lungime) ^d	4		6				8	10
Găuri alungite lungi (pe lungime) ^d	1,5 d							

^a pentru aplicații cum sunt turnurile și stâlpii, jocul nominal pentru găuri rotunde normale trebuie redus cu 0,5mm, dacă nu se specific altfel

^b pentru elemente de îmbinare acoperite, jocul nominal de 1 mm poate fi crescut cu grosimea acoperii elementului de prindere.

^c în condițiile prezentate în EN 1993-1-8, se pot utiliza, de asemenea, șuruburi cu diametrul nominal de 12mm și 14mm sau șuruburi cu cap înecat în găuri cu un joc de 2mm.

^d Valorile nominale ale jocului în sensul transversal pentru șuruburi utilizate în găuri alungite trebuie să fie identice cu valorile jocului, specificate pentru găuri rotunde normale.

Pentru șuruburile de pasurie, diametrul nominal al găurii trebuie să fie egal cu diametrul tijei șurubului. Pentru șuruburi pasuite conform EN 14399-8, diametrul nominal al tijei este mai mare cu 1mm decât diametrul nominal al porțiunii filetate. Dacă nu se specifică altfel, diametrele găurii trebuie să îndeplinescă următoarele condiții privind toleranțele:

- găuri pentru șuruburi pasuite și bolțuri pasuite - clasa H11, conform ISO 286-2;
- alte găuri $\pm 0,5\text{mm}$, diametrul găurii se consideră media între diametrul de intrare și cel de ieșire;

Găurile pentru elementele de îmbinare sau bolțuri pot fi formate prin orice procedeu (găurire, poansonare, tăiere cu laserul, plasma sau altă metodă termică) cu condiția ca aceasta să lase o gaură finisată. Nu este permisă poansonarea fără alezare. Alezarea trebuie efectuată cu dispozitiv fix. Se interzice utilizarea lubrifianului acid. Găurile trebuie poansonate cu un diametru mai mic cu cel puțin 2mm față de diametrul final. Găurile trebuie să respecte deformările admisibile pentru găuri poansonate și tăieri cu plasma date în SR EN 1090-2:2012 cap. 6.6.3. Nu se admite găurirea cu flacăra oxiacetilenică. Este interzisă ajustarea găurilor cu pila, lărgirea lor cu dornuri sau cu flacăra oxiacetilenică.

Decuparea

Nu este permisă decuparea unghiurilor întrânde. Unghiurile întrânde și creștăturile trebuie rotunjite cu o rază minimă de 5mm. La decupări obținute prin poansonare în plăci cu grosimea mai mare de 16mm, materialele deformate trebuie îndepărtate prin polizare.

Asamblare și verificarea asamblării

Asamblarea elementelor trebuie realizată astfel încât să fie îndeplinite toleranțele specificate. Alinierea găurilor prin broșare trebuie efectuată astfel încât să se evite o ovalizare mai mare decât valorile prevăzute în SR EN 1090-2:2012 anexa D.2.8, nr. 6- clasa 2. Pentru șuruburile pasuite este interzisă ovalizarea găurilor. Concordanța între elementele confecționate, conectate în mai multe puncte de îmbinare, trebuie verificată prin utilizarea șabloanelor dimensionale, măsurătorilor tridimensionale exacte sau printr-o asamblare de probă. Asamblarea probă reprezintă punerea împreună a unui număr suficient de elemente ale unei structuri complete, pentru a verifica concordanța dintre piese. Se recomandă ca aceasta să fie utilizată pentru a verifica concordanța între elemente, dacă concordanța nu se poate verifica prin utilizarea șabloanelor sau măsurării.

Sudarea

Sudarea trebuie realizată în conformitate cu părțile relevante din EN ISO 3834 sau EN ISO 17554. Conform clasei de execuție cerute (EXC2) se aplică Partea 2 "Cerințe de calitate completă" din EN ISO 3834. Procedura de sudare trebuie oferită ca parte integrantă a planificării producției. O listă a conținutului unui program de sudare se consultă din SR EN 1090-2:2012 cap. 7.2.2. Pentru elaborarea și utilizarea unei proceduri de sudare se va consulta organigrama din SR EN 1090-2:2012 anexa L. În cadrul SR EN 1090-2:2012 cap. 7.3 se găsește o listă de procedee de sudare, care sunt definite în cadrul EN ISO 4063. Calificarea procedurii de sudare în funcție de clasa de execuție (EXC2), se face conform SR EN 1090-2:2012 cap. 7.4 tab. 12, 13. Pe durata executării sudurii trebuie asigurată o coordonare a sudării, prin personal de coordonare, calificat corespunzător pentru aceasta cu experiență în operațiile de sudare pe care le supervisează, conform procedurilor din EN ISO 14731. Personalul de coordonare trebuie să aibă cunoștințe tehnice pentru EXC2, conform SR EN 1090-2:2012 cap. 7.4.3, tab. 14 și 15. Unitățile care execută îmbinări sudate de nivel B trebuie să utilizeze proceduri de sudare calificate, conform SR EN 15614-1:2017. Calificarea procedurilor de sudare se face sub supravegherea coordonatorului cu sudură al unității de execuție, care răspunde pentru exactitatea și conformitatea datelor obținute, conform cu SR EN ISO 14731:2007. Alegerea metodei de calificare se face în concordanță cu condițiile din STAS 7687/0-1988 pentru categoriile A și B de construcții. Pentru verificarea procedurilor de sudare aplicate se vor efectua probe martor în condițiile procesului de fabricație de către sudori numiți de coordonatorul tehnic cu sudură. Condițiile de calitate pentru încercări pe epruvete prelevate din probe martor sunt prevăzute în SR EN 15614-1:2017.

După omologarea subansamblelor de probă se vor omologa tehnologiile de sudare pentru toate tipurile de îmbinări în conformitate cu SR EN ISO 15614-8:2016.

Pe baza proceselor tehnologice definitive urmare a încercărilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din "Caietul de sarcini" și din 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 care vor fi instruite în consecință, astfel încât fiecare muncitor să cunoască perfect sarcinile ce îi revin. Abaterile limită la dimensiunile fără toleranță ale îmbinărilor sudate se vor încadra în prevederile SR EN 13920:1998 „Sudare. Toleranțe generale pentru construcții sudate. Dimensiuni pentru lungimi și unghiuri. Forme și poziții”. Pregătirea marginilor pieselor ce se sudează constă în tăierea lor, în scopul realizării unui profil în V, X (samfrenare), conform SR EN 9692-1:2014 și SR EN 9692-2:2000. La stabilirea regimului de sudare se va avea în vedere modul de prelucrare a marginilor recomandate pentru sudura manuală și respectiv sudură automată. Piese care urmează a fi asamblate trebuie să aibă suprafețele curate și uscate. Se interzice folosirea pieselor ude, acoperite cu gheață, unsoare, impurități sau rugină. Înainte de asamblare, muchiile ce se îmbină prin sudură, precum și zonele învecinate pe o lățime de cel puțin 20 mm, trebuie curățate până la suprafața metalului curat. Grundurile primare aplicate în fabrică nu trebuie lăsate pe marginile de sudat.

Se vor lua toate măsurile organizatorice necesare astfel încât atât sudorul cât și zona de lucru să fie protejate corespunzător împotriva vântului, ploii și a zăpezii.

Dacă temperatura materialului de sudat este mai mică de +5°C, va fi necesară preîncălzirea corespunzătoare. Preîncălzirea trebuie aplicată pe întreaga durată a sudării, inclusiv sudarea prinderilor provizorii. Preîncălzirea trebuie efectuată conform EN ISO 13916 și EN 1011-2.

Tăierea pieselor sau a unor părți din ele la față locului, după asamblare, nu este admisă, deoarece duce la deformarea dimensiunilor și a poziției relative a pieselor. După verificarea asamblării se trece la executarea prinderilor provizorii. Elementele de sudat, trebuie aliniate corect și menținute în poziție, prin suduri de prindere provizorie sau prin dispozitive exterioare de blocate pe durata sudării. Asamblarea trebuie executată astfel încât realizarea îmbinărilor și dimensiunile finale ale componentelor să respecte toleranțele cerute.

La asamblarea pieselor pentru sudură se admit următoarele toleranțe, față de poziția prevăzută în proiect:

- la îmbinările cap la cap denivelarea muchiilor pieselor ce se îmbină (perpendicular pe planul îmbinării) să fie de 0.1 din grosimea pieselor ce se îmbină, însă cel mult 2 mm pentru grosimi de piese de până la 40mm;
- la piesele supuse la eforturi dinamice nu se admite nici o diferență de nivel între cele două piese;
- plasarea relativă a muchiilor în planul îmbinărilor între tălpi și alte platbande cu muchiile laterale libere, să fie cel mult 3 mm pentru platbande cu lățimi până la 400 mm și cel mult 4 mm pentru platbande cu lățimea de peste 400 mm;

Dacă prinderile provizorii sudate trebuie îndepărtate, nu este permisă tăierea sau așchierea. Sudurile de prindere provizorie trebuie executate prin utilizarea unei proceduri calificate de sudare. Lungimea minimă a unei suduri de prindere, trebuie să fie cea mai mică valoare între de 4 ori grosimea părții celei mai groase sau 50mm. Toate sudurile de prindere provizorie care nu se încorporează în sudurile finale trebuie îndepărtate. Toate sudurile manuale, automate și semiautomate se execută cu folosirea plăcuțelor terminale. Pentru îmbinări de colț se vor prevedea la ambele capete ale cordonului, plăcuțe terminale în formă de T. După terminarea operațiilor de sudare, plăcuțele terminale trebuie îndepărtate, iar capetele cordoanelor se vor prelucra.

Îndepărtarea plăcuțelor terminale se va face numai prin tăierea cu disc abraziv. Nu se admite îndepărtarea lor prin lovire. Pentru efectuarea încercărilor mecanice necesare controlului calitativ al îmbinării respective se vor executa plăci de probă din material de bază de aceeași calitate cu cel al pieselor ce trebuiesc sudate, având aceleași grosimi cu muchiile prelucrate în același mod.

Pentru îmbinările cap la cap se vor așeza la ambele capete ale cordonului placate terminale. Plăcuțele terminale vor fi sanfrenate la fel cu piesele ce se îmbină. În cazurile în care nu este posibilă așezarea plăcuțelor terminale trebuie să se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudură. Toate îmbinările sudate cap la cap și de colț vor avea „închidere” la capăt.

Plăcile pentru probe vor avea poansonat pe ele un număr pentru a putea identifica locul de unde au fost extrase, număr care va corespunde cu cel din procesul tehnologic. Plăcile de probă se vor suda în aceleași condiții în care se execută îmbinarea și de către același sudor, care își va imprima poansonul pe placă. Sudabilitatea acestor piese de adaos nu trebuie să fie mai mică decât cea a materialului de bază.

Sudurile cu pătrundere completă sudate pe o parte vor fi realizate utilizând suport de rădăcină permanent, continuu. Sudurile de prindere provizorie trebuie incluse în sudurile cap la cap.

Sudurile pe poziție verticală vor fi executate numai de sudori cu experiență în asemenea lucrări, instruiți, verificați și autorizați conform SR EN ISO 14731:2007.

Toată zgura trebuie îndepărtată de pe suprafața fiecărui rând înainte ca fiecare rând care urmează să fie adăugat.

Controlul subansamblelor înainte și în timpul sudării

Înainte de sudare fiecare îmbinare va fi controlată de către maestrul din schimbul de lucru respectiv, și de către responsabilul CQ.

Nu se va permite începerea sudării dacă:

- fiecare piesă a subansamblului nu are marcat numărul șarjei și numărul poziției sale din planul de operații;
- ansamblurile și prinderile nu corespund cu planurile de execuție, cu prevederile procesului tehnologic și cu indicațiile din prezentul Caiet de sarcini;
- sunt depășite toleranțele de prelucrare, sanfrenare sau asamblare, specificate în detaliile de execuție și în prezentul Caiet de sarcini;
- muchiile care se sudează și zonele învecinate nu sunt curate. Se va verifica și curățirea zgurii hafturilor;
- plăcuțele terminale nu sunt bine așezate sau au dimensiuni mai mici decât cele indicate în procesul tehnologic;
- rosturile au abateri locale mai mari decât cele admise;
- îmbinările 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 decât cele admise trebuie micșorate înainte de începerea operației de sudare a îmbinărilor respective. Aproximarea pieselor se va face prin tăierea hafturilor. Dacă micșorarea rosturilor nu se poate realiza prin

apropierea pieselor, este necesar să se facă încărcarea lor prin sudură. Nu se admite sub nici un motiv introducerea în rost a unor adaosuri formate din sârmă, electrozi, etc.

Controlul operațiilor de sudare și a îmbinărilor sudate

Verificarea înainte și în timpul sudării trebuie inclusă în planul de verificare conform cu EN ISO 3834.

Controlul operațiilor de sudare și a îmbinărilor sudate se execută în fazele principale ale procesului de sudare, după cum urmează:

- controlul materialelor de adaos - acestea vor trebui să corespundă prescripțiilor în vigoare. În timpul execuției se va urmări folosirea corectă a materialelor de adaos, păstrarea și uscarea lor în bune condiții. Materialele necorespunzătoare sau cele care prezintă dubii nu vor fi folosite la sudare.
- controlul procesului de sudare - în timpul procesului de sudare se va verifica respectarea întocmai a prescripțiilor din procesul tehnologic și proiectul de execuție. Se va verifica respectarea aplicării corecte a procedurilor indicate, a ordinii de asamblare și sudare, a regimului de sudare.

Încercarea nedistructivă a îmbinărilor sudate se poate executa prin următoarele metode:

- optico-vizual și dimensional (VT), lichide penetrante (PT) conform SR EN ISO 3059:2013;
- pulberi magnetice (MT) conform SR EN ISO 17638:2017; ultrasunete (UT) conform SR EN ISO 17640:2018;
- examinare radiografică (RT) conform SR EN 12517;

Metodele de control nedistructiv trebuie selectate conform SR EN ISO 17635:2017 de către personal calificat conform nivelului 3, definit în SR EN ISO 9712:2013. În general, încercarea cu ultrasunete, sau încercarea prin radiografiere se aplică sudurilor cap la cap și încercarea cu lichide penetrante sau verificarea cu pulberi magnetice se aplică sudurilor de colț. Controlul nedistructiv cu excepția examinării vizuale, trebuie efectuat de personal calificat conform nivel 2, definit în SR EN ISO 9712:2013.

Fiecare metodă se va aplica pe baza unei proceduri specifice întocmite de un Laborator acreditat MLPAT (ISC-Inspectoratul în Construcții) care execută lucrarea în funcție de tipul de îmbinare, dotare, etc. Executantul va preciza în "Planul calității", categoria de examinări nedistructive promovate. Fiecare categorie de îmbinare sudată va avea obligatoriu o fișă tehnică de examinare nedistructivă. Aceste fișe se vor întocmi obligatoriu înainte de începerea lucrării și vor fi vizate de proiectant (pentru punctele prevăzute în proiect), executant (punctele care depind de dotarea sa) și de beneficiar (pentru confirmare). Toate sudurile trebuie verificate vizual 100%, pe toată lungimea lor. Dacă sunt detectate defecte ale suprafeței, trebuie efectuată încercarea sudurii supusă verificării, cu lichide penetrante sau pulberi magnetice.

Verificarea vizuală trebuie să cuprindă:

- verificarea existenței și amplasării tuturor sudurilor;
- verificarea sudurilor conform SR EN ISO 17637:2017;
- detectarea amorsărilor în afara rostului și suprafețelor cu pulverizarea sudurii;

Domeniul verificărilor nedistructive vor acoperi atât verificarea suprafeței cât și a defectelor interne. Dacă verificarea conduce la rezultate neconforme, trebuie efectuată o investigație pentru a găsi cauza și un nou set de 5 îmbinări trebuie verificat. Se recomandă să se urmeze ghidul din SR EN ISO 17635:2017.

După ce s-a stabilit că sudarea în producție, îndeplinește cerințele cu privire la calitate, domeniul cerut pentru controalele nedistructive (CND) suplimentare trebuie să fie conform tabelului următor reprodus din SR EN 1090-2:2012. Procentele se aplică domeniului CND suplimentare, tratate drept cantitatea cumulată în cadrul fiecărui lot de verificare.

Tipul sudurii	Suduri în atelier și pe șantier		
	EXC2	EXC3	EXC4
Suduri transversal cap la cap și suduri cu pătrundere parțială în îmbinări cap la cap, supuse eforturilor de tracțiune			
$U \geq 0,5$	10 %	20 %	100 %
$U < 0,5$	0 %	10 %	50 %
Suduri transversal cap la cap și suduri cu pătrundere parțială			
în îmbinări în cruce	10 %	20 %	100 %
în îmbinări în T	5 %	10 %	50 %
Suduri transversal în colt întinse sau forfecate:			
cu $a > 12mm$ sau $t > 20mm$	5 %	10 %	20 %
cu $a \leq 12mm$ sau $t \leq 20mm$	0 %	5 %	10 %
Suduri longitudinale și suduri pentru rigidizări	0 %	20 %	100 %
Alte suduri longitudinale și suduri pentru rigidizări	0 %	5 %	10 %
NOTA 1 – Sudurile longitudinale sunt cele realizate paralel cu axa elementului. Toate celelalte sunt considerate ca suduri transversale			
NOTA 2 – U = gradul de utilizare a sudurilor pentru acțiuni cvasi-statice. $U = E_d / R_d$, unde E_d este cel mai mare efect al acțiunii sudurii și R_d este rezistența sudurii la starea limită ultimă.			
NOTA 3 – Termenii a și t se referă la grosimea nominală și, respective, la cel mai gros material care se îmbină			

Îmbinările pentru verificare conform Tabelului 24 de mai sus, trebuie selectate pe baza SR EN ISO 17635:2017, cu lungime totală minimă pentru un lot de control, de 900 mm, asigurând ca eșantionarea acoperă cât mai larg posibil, următoarele variabile: tipul îmbinării, marca produsului constituent, echipamentul de sudare și sudorii. Dacă la verificare, pe lungimea de verificare, se găsesc defecte de sudură mai mari decât cerințele specificate în criteriile de acceptare, verificarea trebuie efectuată pe 2 lungimi de verificare, câte una de fiecare parte a lungimii care prezintă defecte. Dacă verificarea uneia sau celeilalte părți conduce la rezultate neconforme, trebuie efectuată o investigație pentru a determina cauza, înainte de efectuarea remedierilor. Sudurile remediate trebuie verificate și trebuie să îndeplinească condițiile pentru sudurile inițiale.

Sudarea gujoanelor

Gujioanele de pe tălpile grinzilor metalice se vor suda cu tehnologie adecvată („arc tras” ciclu lung cu inel ceramic) pentru a asigura o sudură prin contact direct cu o rezistență cel puțin egală cu a materialului tijei gujonului, conform procedurii descrise în SR EN ISO 14555:2017. Sudarea gujoanelor se va face prin tablă cutată montată pe grinzile metalice. Parametrii de lucru a aparatului de sudură vor fi reglați astfel ca să nu apară stropi de sudură pe suprafața. Calitatea montajului conectorilor pe șantier va fi verificată prin încercarea cu o frecvență de 1:30 buc. montate. Verificarea se va face prin lovirea cu un ciocan de 2 kg a conectorului până la îndoire la 30° față de orizontală.

Condiții de calitate ale sudurilor

Îmbinările realizate cu sudură vor fi verificate conform SR EN 1090-2:2012, procentul îmbinărilor sudate ce vor fi examinate pentru fiecare tip de verificare fiind cel cuprins în tabelul 24, corespunzător clasei de execuție EXC2. Criteriile de acceptare pentru defecte trebuie să fie cele ale EN ISO 5817. Nivelul de acceptare defecte este nivel de calitate B, conform SR EN 1090-2:2012 capitol 7.6;

Elementele sudate trebuie să fie conform cerințelor specificate în SR EN 1090-2:2012 cap. 10, 11, și ale prezentului caiet de sarcini;

La examinare nu se vor admite:

- fisuri sau crăpături de nici un fel;
- creștături de topire (șanturi marginale) mai adânci de 5% din grosimea pieselor sudate, dar cel mult 1 mm la piese mai groase de 30 mm;
- cratere; cratere inițiale și finale;
- supraînălțări sau adâncituri;
- suduri cu solzi pronunțați sau rizuri perpendiculare pe direcția longitudinală a cusăturilor;
- scurgeri de metal sau stropi reci înglobați în cusătură.

La verificarea prin ciocănire cu ciocanul ușor (250gr.) prin care se determină compactitatea sudurii, sunetul trebuie să fie unul clar.

La examinarea prin găurire nu se admit defecte ca:

- lipsa de pătrundere la rădăcină sau între straturi;
- incluziuni de zgură în filoane la rădăcina cusăturii;
- lipsa de topire pe margini sau între straturi;

Sudarea subansamblelor metalice se va executa în spații închise la o temperatură de minim + 5°C. Locurile de muncă vor trebui să fie protejate împotriva curenților permanenți de aer care ar influența calitatea sudurilor. Dacă din anumite considerente este necesar să se execute suduri manuale, în aer liber la unele îmbinări de lungime mică, acesta se vor 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. În aceste condiții sudarea pieselor metalice este admisă și la o temperatură inferioară + 5°C dar nu mai mică de - 5°C și numai pentru piese cu grosimi sub 24mm. Pentru piese cu grosimi mai mari de 24 mm și cu

conținut în carbon mai mic de 0.18%, muchiile vor fi preîncălzite la o temperatură de 150~200°C. Răcirea zonelor sudate se va efectua astfel încât temperatura de 100°C a pieselor, să se atingă nu mai devreme de 30 min. de la sudare. Aceasta se poate realiza prin protejarea zonelor sudate cu plăci de azbest sau perne termoizolante prin micșorarea vitezei de răcire folosind flacăra gaz-aer. Răcirea lentă a îmbinărilor sudate va fi asigurată de către personal special instruit.

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 $\pm 5\%$;

Îmbinările cu șuruburi

Acest capitol acoperă cerințele cu privire la îmbinarea în atelier sau pe șantier, inclusiv fixarea tablelor profilate. Grosimea tablelor distincte care formează o asamblare comună nu trebuie să difere cu mai mult de 2mm, iar în cazul pretensionării 1mm.

Îmbinările cu șuruburi obișnuite se pot executa și se vor controla conform STAS 767/2-78 pct. 4. Găurile pentru îmbinările cu șuruburi se dau după terminarea lucrărilor de sudare, a eventualelor remedieri și îndreptării pieselor. Lungimea șurubului trebuie aleasă astfel încât, după strângere, să îndeplinească următoarele cerințe cu privire capătul șurubului care depășește piulița și lungimea filetului:

- lungimea depășirii, trebuie să fie cel puțin egală cu lungimea pasului filetului, măsurată între fata exterioară a piulitei și capatul șurubului;
- pentru șuruburi nepretensionate, trebuie să rămână în afară cel puțin un pas al filetului (în afară de ieșirea filetului), între suprafața care reazema piulița și porțiunea nefiletată a tijei;
- pentru șuruburi pretensionate conform cu EN 14399-4:2005 tab. A.1 și EN 14399-8:2008;

Șuruburile vor fi verificate conform SR EN ISO 898-1:2013, urmărind programul B de încercări pentru acceptare.

Proporția verificărilor va fi de câte un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare, pe baza aceluiași certificat de calitate. Șuruburile, piulițele și șaibele de înaltă rezistență vor fi depozitate în lazi marcate special.

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

Șaibele utilizate sub capetele șuruburilor pretensionate trebuie să fie teșite conform EN 14399-6 și poziționate cu teșitura orientată către capul șurubului. Șaibele conform EN 14399-5 trebuie utilizate numai sub piulițe. Mai multe informații despre șaibe se pot găsi în SR EN 1090-2:2012 cap.8.2.4.

Pentru șuruburile pretensionate trebuie utilizate șaibe plate (sau, dacă este necesar, șaibe înclinate, calite), astfel:

- pentru șuruburi 8.8 trebuie amplasată o șaibă sub elementul care se învârt la strângere, capul șurubului sau piulița;
- pentru șuruburi 10.9 trebuie amplasate șaibe atât sub capul șurubului cât și sub piuliță;

Strângerea șuruburilor de înaltă rezistență se va executa cu o cheie de strâns calibrată.

Fabricantul și compania care va executa montajul trebuie să prezinte dirigintelui de șantier și proiectantului, certificate pentru aceste chei de strâns, aprobate de un laborator de testare, care să specifice în clar tensiunea minimă de strângere pentru fiecare tip și mărime de șurub.

Pregătirea suprafețelor în contact la îmbinări rezistente la lunecare va respecta SR EN 1090-2:2012 cap. 8.4. Îmbinările cu șuruburi pretensionate se execută conform prevederilor din SR EN 1090-2:2012 cap.8.5. Calitatea îmbinărilor cu șuruburi pretensionate se controlează conform SR EN 1090-2:2012 cap. 12.5.2. Procedura de strângere trebuie verificată. Cheile dinamometrice trebuie etalonate. Numărul de asamblări cu șurub verificate global într-o structură trebuie să fie:

- 5% pentru prima etapă și 10% pentru a II-a etapă, pentru metoda combinată;
- 10% pentru a II-a etapă pentru metoda cu torsiune;

Verificarea trebuie efectuată utilizând un plan de eșantionare secvențial tip A conform SR EN 1090-2:2012 anexa M.

Criteriile care definesc o neconformitate și cerințele cu privire la acțiuni corective sunt specificate pentru fiecare metodă de strângere (vezi SR EN 1090-2:2012 cap. 12.5.2.4~12.5.2.7). Dacă verificarea conduce la o respingere, toate ansamblurile de șurub din subgrupa de șuruburi trebuie verificate și trebuie aplicate acțiuni corective. Dacă rezultatul verificării, cu utilizarea tipului secvențial A este negativ, verificarea trebuie extinsă la tipul secvențial B.

Execuția îmbinărilor cu șuruburi pretensionate se face numai cu lucrători atestați. Atestarea se referă atât la conducătorul lucrării cât și la maiștri, șef de echipă și muncitori calificați care execută astfel de îmbinări. Nu este permisă folosirea de vaselină sau uleiuri pentru ungerea suprafețelor dintre piesele din îmbinare.

Recepția în uzină (la executantul confecțiilor metalice)

Examinările nedistructive se vor efectua în baza următoarelor reglementări:

- SR EN ISO 23278:2015 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea cu pulberi magnetice a sudurilor. Niveluri de acceptare
- SR EN ISO 9934-2:2016 Examinări nedistructive. Examinarea cu pulberi magnetice. Partea 2: Medii de detectare;
- SR EN ISO 9934-3:2016 Examinări nedistructive. Examinarea cu pulberi magnetice. Partea 3: Aparatură
- SR EN ISO 3059:2013 Examinări nedistructive. Examinarea cu lichide penetrante și cu pulberi magnetice. Condiții de observare

Examinarea cu lichide penetrante în baza indicațiilor cuprinse în:

- SR EN ISO 23277:2015 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea cu lichide penetrante a sudurilor. Niveluri de acceptare;
- SR EN ISO 12706:2010 Examinări nedistructive. Examinări cu lichide penetrante. Vocabular;
- SR EN ISO 3452-4:2002 Examinări nedistructive. Examinări cu lichide penetrante. Partea 4: Echipament
- SR EN ISO 11666:2018 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinare cu ultrasunete. Niveluri de acceptare;
- SR EN ISO 23279:2018 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinare cu ultrasunete. Caracterizarea discontinuităților din suduri;

- SR EN ISO 17640:2018 Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate. Examinare cu ultrasunete. Tehnici, niveluri de examinare și evaluare;
- ASME V 2007 Examinarea nedistructivă cu ultrasunete, tehnica computerizată;

Recepția elementelor de construcții din oțel (confecții metalice structurale) trebuie executată înainte de livrare, după încheierea tuturor fazelor, inclusiv protecția anticorozivă, însoțită de documentele de livrare, verificarea existenței și examinarea certificatelor de calitate, a pieselor scrise și a schițelor privind modificările intervenite la uzinarea elementelor.

La recepție trebuie să participe reprezentantul investitorului (diriginte de șantier), reprezentantul societății care va executa montarea și proiectantul, iar din partea executantului confecțiilor metalice responsabilii CQ și RTE.

Societatea executantă va întocmi și completa „Fișa de urmărire a execuției” și „Fișa de măsurători”. În fișe se vor înscrie pentru fiecare piesă : clasa de calitate a oțelului, șarja și numărul certificatului de calitate al lotului din care face parte piesa debitată. Pentru fiecare cusătură sudată, în fișa se va înscrie numărul sudorului și numele maistrului care a supravegheat controlul. Pe fișă se vor indica și eventualele remedieri ale sudurilor (acolo unde este cazul) însoțite de notele explicative scrise pe schiță.

În vederea urmăririi efectuării controalelor în timpul execuției, se va înființa un “Registru de control”, ce va fi ținut la zi de către șeful secției. În acest registru se vor înscrie:

- data controlului;
- persoana(ele) care a(u) efectuat controlul, nume și funcție;
- constatările făcute;
- semnăturile persoanelor care au efectuat controlul;
- toate măsurile luate pe parcursul execuției;
- semnătura coordonatorului tehnic al colectivului de uzinare;

3.2.6. Tratarea suprafețelor

Acest capitol specifică cerințele pentru ca suprafețele de oțel (inclusiv cele sudate și uzinate) să fie apte pentru aplicarea vopselelor și produselor conexe. Protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice este obligatorie și este reglementată prin GP 121-2013. Măsurile de protecție anticorozivă se stabilesc prin proiect. Se recomandă că cea mai mare parte a protecției elementelor de construcții să se execute uzinat prin metode industriale. Gradul de pregătire a suprafețelor este P2, conform SR EN 1090-2:2012 tab. 22. Toate suprafețele pe care trebuie aplicate vopsele și produse conexe, trebuie pregătite astfel încât să îndeplinească criteriile din EN ISO 8501. Pentru elemente făcând parte din îmbinări cu șuruburi pretensionate, clasa suprafeței de frecare va fi A (conform SR EN 1090-2:2012 tab. 18); această cerință se aplică și fururilor prevăzute pentru a compensa diferențele provenite din toleranțele de execuție. Cerința cu privire la starea suprafeței este clasa A2 pentru table și platbande, conform cerințelor din EN 10163-2 și respectiv C1 pentru profile conform cerințelor din EN 10163-2. Nu se acceptă imperfecțiuni precum fisurile, exfolierile sau bavurile.

Pentru elementele metalice situate în interiorul clădirii cu un mediu al cărei clasă de corozivitate este C2, conform GP 121-2013, protecția anticorozivă va fi alcătuită din 2 straturi primare (grund) de 40 μm fiecare, cu nuanțe de culoare diferită, pe

baza de rășini alchidice și unul final de 40 μm . Straturile primare (2 de grund) și cel final se vor aplica în uzină, pe întreaga suprafață, inclusiv pe marginile ce vor fi sudate pe șantier, cu precizarea că acestea vor fi curățate la "luciu metalic", înainte de execuția îmbinării sudate pe șantier, pe suprafața de îmbinare plus o lățime de 20~30 mm.

Pentru elementele metalice situate în exteriorul clădirii cu un mediu al cărei clasă de corozivitate este C3 conform GP 121-2013, protecția anticorozivă va fi alcătuită din 2 straturi primare (grund) de 40 μm fiecare, cu nuanțe de culoare diferită, pe bază de rășini epoxidice, 1 strat intermediar și unul final, de câte 40 μm fiecare. Straturile primare (2 de grund) și cele intermediare/finale se vor aplica în uzină, pe întreaga suprafață, inclusiv pe marginile ce vor fi sudate pe șantier, cu precizarea că acestea vor fi curățate la "luciu metalic", înainte de execuția îmbinării sudate pe șantier, pe suprafața de îmbinare plus o lățime de 20~30 mm.

Tabelul 5.2

Sisteme de protecție anticorozivă aplicate prin vopsire pentru medii cu clasa de corozivitate C2

Nr. crt.	Straturi primare (grund)				Strat(uri) următo(a)r(e)	Sistem de protecție		Durabilitatea estimată (vezi pct. 5.1.2)		
	Liant	Tip de grund	Număr de straturi	Grosime ⁽¹⁾ , μm	Tip de liant	Număr de straturi	Grosime ⁽¹⁾ totală, μm	mică	medie	mare
1.	alchidic	divers ⁽²⁾	1	40	alchidic	2	80	X		
2.			1 până la 2	80		2 până la 3	120	X	X	
3.			1 până la 2	80	Alchidic, acrilic, policlorura de vinil, clorcauciuc ⁽³⁾	2 până la 4	160	X	X	X
4.			1 până la 2	100	-	1 până la 2	100	X	X	
5.	acrilic, policlorura de vinil, clorcauciuc	divers ⁽²⁾	1 până la 2	80	acrilic, policlorura de vinil, clorcauciuc ⁽³⁾	2 până la 4	160	X	X	X
6.	epoxidic	divers ⁽²⁾	1 până la 2	80	epoxidic, poliuretanice	2 până la 3	120	X	X	
7.			1 până la 2	80		2 până la 4	160	X	X	X
8.	epoxidic, poliuretanice, silicat de etil ⁽⁴⁾	grund bogat în zinc	1	60 ⁽⁵⁾	-	1	60	X	X	X

⁽¹⁾ Grosimea nominală de film uscat;

⁽²⁾ Divers – grunduri cu diverse tipuri de pigmenți anticorozivi;

⁽³⁾ Este recomandat să se verifice compatibilitatea conform precizărilor producătorului de vopsea;

⁽⁴⁾ Pentru grundurile pe bază de silicat de etil, este recomandat să se utilizeze unul din straturile suplimentare ca strat barieră;

⁽⁵⁾ Este de asemenea posibil să se lucreze cu o grosime de 40 μm până la 80 μm cu condiția ca grundul ales bogat în zinc să convină pentru această grosime.

Sisteme de protecție anticorozivă aplicate prin vopsire pentru medii cu clasa de corozivitate C3

Pregătirea suprafeței : Pentru Sa 2,5, grad de ruginită A, B sau C (SR EN ISO 8501-1)

Nr. crt.	Straturi primare (grund)				Strat(uri) următo(a)r(e)	Sistem de protecție		Durabilitatea estimată (vezi pct. 5.1.2)		
	Liant	Tip de grund	Număr de straturi	Grosime ⁽¹⁾ , μm	Tip de liant	Număr de straturi	Grosime ⁽¹⁾ totală, μm	mică	medie	mare
1.	alchidic	divers ⁽²⁾	1 până la 2	80	alchidic	2 până la 3	120	X		
2.			1 până la 2	80		2 până la 4	160	X	X	
3.			1 până la 2	80		3 până la 5	200	X	X	X
4.			1 până la 2	80	Alchidic, acrilic, policlorura de vinil, clorcauciuc ⁽³⁾	2 până la 4	200	X	X	X
5.	acrilic, policlorura de vinil, clorcauciuc	divers ⁽²⁾	1 până la 2	80	acrilic, policlorura de vinil, clorcauciuc ⁽³⁾	2 până la 4	160	X	X	
6.			1 până la 2	80		3 până la 5	200	X	X	X
7.	epoxidic	divers ⁽²⁾	1	80	epoxidic, poliuretanice	2 până la 3	120	X		
8.			1	80		2 până la 4	160	X	X	
9.			1	80		3 până la 5	200	X	X	X
10.	epoxidic, poliuretanice, silicat de etil ⁽⁴⁾	grund bogat în zinc	1	60 ⁽⁵⁾	-	1	60	X	X	
11.			1	60 ⁽⁵⁾	epoxidic, poliuretanice	2	120	X	X	X
12.			1	60 ⁽⁵⁾	acrilic, policlorura de vinil, clorcauciuc ⁽³⁾	2 la 3	160	X	X	
13.			1	60 ⁽⁵⁾		3	200	X	X	X

⁽⁵⁾ Este de asemenea posibil să se lucreze cu o grosime de 40µm până la 80 µm cu condiția ca grundul ales bogat în zinc să convină pentru această grosime.

SELECTED STANDARD PAINT SYSTEMS

EN 1504-2:2007

ATMOSPHERIC CORROSION CATEGORY	C1	C2	C3	C4	C5-M	EXAMPLES OF TYPICAL ENVIRONMENTS	Primer grade	Number of coats	Total NDFT (µm)	PAINT SYSTEM	Priming cost (µm)	Intermediate coats (µm)	Top coat (µm)												
in a temperate climate (informative only)						Exterior																			
EXPECTED DURABILITY																									
L	M	S	L	M	S	L	M	S	L	M	S	L	M	S											
						—	Heated buildings with clean atmospheres.	P1	1	80	HS AK	80													
						—	Heated buildings with clean atmospheres.	P1	1	80	WB EP	80													
						—	Unheated buildings where condensation may occur.	P1	1	120	HS EP	120													
						—	Unheated buildings where condensation may occur.	P1	2	120	HS EP	80		HS EP 40											
						Atmospheres with low level of pollution - mostly rural areas.	Unheated buildings where condensation may occur.	P1	2	120	HS EP	80		HS PUR 40											
						—	Unheated buildings where condensation may occur.	P1	2	160	WB EP	80		WB EP 80											
						—	Production rooms with high humidity and some air pollution.	P1	2	160	HS EP	80		HS EP 80											
						Urban and industrial atmospheres, moderate sulfur dioxide pollution - coastal areas with low salinity.	Production rooms with high humidity and some air pollution.	P1	2	160	HS EP	100		HS PUR 80											
						Urban and industrial atmospheres, moderate sulfur dioxide pollution - coastal areas with low salinity.	Production rooms with high humidity and some air pollution.	P1	3	220	WB EP	80	WB EP 80	HS PUR 80											
						Urban and industrial atmospheres, moderate sulfur dioxide pollution - coastal areas with low salinity.	Production rooms with high humidity and some air pollution.	P2	3	200	HS EP	80	HS EP 80	HS PUR 40											
						Industrial areas and coastal areas with moderate salinity.	Chemical plants, swimming pools, coastal ship- and baysides.	P2	3	240	HS EP	80	HS EP 80	HS PUR 80											
						Industrial areas with high humidity and aggressive atmosphere.	Buildings or areas with almost permanent condensation and with high pollution.	P2	3	200	HS EP Zn (R)	40	HS EP 100	HS PUR 60											
						Coastal and offshore areas with high salinity.	Buildings or areas with almost permanent condensation and with high pollution.	P2	4	240	HS EP Zn (R)	40	EP 2470	HS PUR 60											

NDFT = Nominal Dry Film Thickness

WB = Water Borne

HS = High Solid

HB = High Build

EP = 2 pack epoxy

PUR = 2 pack polyurethane

Zn (R) = Zinc Rich

ES = Ethyl Silicate

AK = Akryd

AK = Akryd

The second system B needs to be applied in all areas where water is normally to be expected or present like the forming area, cooling towers, cullet water,...

Pregătirea suprafețelor pentru vopsire cuprinde:

- îndepărtarea impurităților prin periere cu peria de sârmă, spălare cu apă, ștergerea cu lavetă de bumbac, uscarea cu aer cald;
- îndepărtarea grăsimilor, uleiurilor prin degresare;
- pregătirea sudurilor prin polizare, etc.;
- îndepărtarea micilor defecte de suprafață (porozități, denivelări) prin acoperire cu sudură și șlefuire;

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, pentru a nu începe coroziunea suprafeței.

Pe elementele metalice, după montaj, se va aplica o vopsea sau un mortar special pentru protecția la foc. În acest scop se va consulta *Caietul de sarcini – Arhitectura*. Asupra protecției anticorozive se vor efectua teste pentru a stabili grosimea straturilor aplicate, conform SR EN ISO 2808:2007, precum și teste de aderență conform SR EN ISO 2409:2013 și SR EN ISO 4624:2016. Frecvența testelor de grosime și aderență a protecției anticorozive va fi de un test la 10m² de vopsea aplicată.

3.2.7. Documentația tehnică ce trebuie întocmită de societatea care execută montajul confecțiilor metalice structurale la șantier

Documentația trebuie întocmită de personal cu experiență în lucrări de montaj, din partea societății care va executa montajul sau de către o societate specializată în proiecte tehnologice de montaj, ținând seama de specificul lucrării și de utilajele necesare. Documentația se va întocmi conform STAS 767/0-1988 pct. 1.4.3.

Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă:

- spațiile și măsurile privind depozitarea și transportul pe orizontală și pe verticală în 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;
- dotarea minimă obligatorie pentru pregătirea și execuția îmbinărilor sudate;
- verificarea cotelor în plan și pe verticală indicate în proiect pentru elementele ce urmează a se monta, pentru obținerea toleranțelor specificate;
- ordinea de montaj a elementelor;
- organizarea asamblării pe tronsoane, pe șantier cu indicarea mijloacelor de transport și ridicat necesare
- fișe tehnologice cu procedurile de sudare la șantier;
- precizarea materialelor de adaos, metoda de prelucrare a marginilor pieselor;

- procedeul și regimul de sudare, planul de succesiune a executării sudurilor de montare, măsurile ce trebuie luate pentru evitarea sau reducerea în limitele admise a deformațiilor și eforturilor remanente produse prin sudurile de montare, prelucrarea ulterioară a suprafețelor cordoanelor de sudură;
- precizări privind marcarea elementelor;
- metode de sprijinire și asigurare a stabilității elementelor în fazele intermediare de montaj;
- planul operațiilor de control; metodele și frecvențele verficarilor de parcurs și la terminarea fazelor de montare;
- procedura de execuție a protecției anticorozive;

Referitor la depozitarea confecțiilor metalice ce urmează a fi montate

La primirea confecțiilor metalice structurale, constructorul va efectua un control general urmărind în mod deosebit:

- existența certificatelor de calitate privitoare la material și la execuție, cu date complete în conformitate cu caietul de sarcini;
- dacă elementele primite nu prezintă lipsuri sau defecte rezultate din transport, și/sau manipulare la descărcare, depozitare;
- dacă elementele nu prezintă abateri care să împiedice montarea lor corectă;

Locul destinat depozitării confecțiilor metalice structurale va fi organizat și dotat cu:

- spațiu de descărcare;
- spațiu de depozitare, adecvat cantității și modului de depozitare;
- spațiu pentru păstrarea materialului mărunț și a elementelor mici;

Se vor lua măsuri pentru evitarea deformării și deteriorării elementelor la descărcarea lor din mijloacele de transport.

Așezarea pieselor, la descărcarea în depozit va fi astfel făcută, încât piesele să poată fi ușor identificate. Piesele descărcate vor fi sortate și depozitate în intervalul dintre două sosiri succesive. Se va urmări pe cât posibil ca sortarea și depozitarea să se facă direct la descărcare. Așezarea pieselor în depozit trebuie făcută pe categorii de piese și pe cote de nivel, astfel ca ridicarea și expedierea lor din depozit să se poată face în ordinea montării fără a necesita mutări sau alte operații. Se va evita depozitarea pe terenuri inundabile și se va amenaja platforma pentru scurgerea apelor. Nici o piesă nu va fi așezată în depozit înainte de a fi identificată și înregistrată. Se recomandă să se înființeze un registru în care trebuie înscrise toate piesele sosite cu indicativul și marca lor cu notarea cantității și calității. Defectele grave ca rupturi, șuruburi fisurate, îndoiri care nu se pot îndepărta fără o deformare plastică accentuată vor fi remediate numai cu acordul proiectantului.

Recepția confecțiilor metalice la primirea lor în șantier

Dacă la recepția în uzina au participat și delegați ai societății care va executa montajul, recepția pe șantier se limitează la verificarea existenței și examinarea certificatelor de calitate, a pieselor scrise și a schițelor privind modificările intervenite la uzinare, precum și controlul direct al elementelor dacă au suferit în timpul transportului deformări și/sau deteriorări mecanice sau ale protecției anticorozive.

Dacă la recepția în uzină nu a participat delegatul societății de montaj, se va proceda la următoarele verificări:

- verificarea documentației însoțitoare a confecțiilor metalice;
- prin sondaj îmbinările se vor controla vizual pentru defecte de suprafață și vor fi măsurate din punct de vedere al geometriei;
- dacă se constată existența unor defecte în îmbinări, care nu se încadrează în clasa de calitate consemnată în document, va fi chemat furnizorul pentru recontrolarea întregului set livrat și pentru eventualele rectificări de neconformități;

Instrucțiuni tehnice referitoare la montaj

Montajul confecțiilor metalice structurale va lua în considerare și prevederile din „Condiții tehnice generale pentru execuția lucrărilor de structuri metalice pentru construcții” întocmit de C.O.C.C. și aprobat de MLPAT. Capitolul „B” - Montarea confecțiilor metalice pe șantier.

Montajul structurii metalice va trebui să respecte totodată și prevederile din SR EN 1090- 2:2012 cap. 9. Montarea confecțiilor metalice se va face pe baza proiectelor tehnologice întocmite de montator în funcție de posibilități și dotare tehnică, în care trebuie arătate:

- măsuri privind depozitarea și transportul pe șantier;
- organizarea asamblării în tronsoane, pe șantier, cu indicarea mijloacelor de transport și de ridicat;
- indicarea dimensiunilor la montare impuse prin proiectul de execuție și prin prescripțiile tehnice;
- măsuri – proceduri pentru execuția îmbinărilor cu șuruburi;
- verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect;
- marcarea elementelor și ordinea de montare;
- asigurarea stabilității elementelor în fazele intermediare de montare;
- planul operațiilor de control în conformitate cu prevederile proiectului de execuție și a prescripțiilor tehnice;
- metodele și frecvențele verificărilor ce trebuie efectuate pe parcursul și la terminarea fazelor de montare confecții metalice;

Se va verifica poziția în plan ca nivel al reazemelor și buloanelor de ancorare. Deformațiile mai mari decât abaterile din SR EN 1090-2:2012 provenite din timpul manipulărilor, depozitărilor și/sau transportului pe șantier se vor îndrepta de către constructor în conformitate cu soluția aprobată în scris de proiectant. Se verifică de către conducătorul tehnic al lucrării existența și poziționarea corectă a elementelor provizorii de ancorare și susținere.

Abaterile limită admise la montarea confecțiilor metalice structurale sunt:

- abaterea axei stâlpului față de axele de trasare măsurată la bază ± 5 mm;
- abaterea pe înălțime de la cota suprafeței de reazem a stâlpului ± 5 mm;
- devierea capătului superior al stâlpului față de verticală să fie $< h/300$ unde h este înălțimea stâlpului.

La terminarea lucrărilor de montare se va efectua verificarea calității lucrărilor executate după cum urmează:

- verificarea existenței și conținutului documentației de atestare a calității;

- certificate de calitate, buletine de încercări pentru piesele și materialele metalice folosite la montare, refaceri, sau remedieri (dacă au existat);
- dispoziții de șantier date de proiectant și investitor pe parcursul montării, procesele verbale încheiate de organele de control (dacă au fost);
- procesele verbale de recepție a refacerilor, sau remediilor, a recepției elementelor și materialelor la primirea pe șantier, controale efectuate de proiectant, investitor sau de organele de control;
- piesele scrise și desenate ale proiectului de execuție referitoare la confecțiile metalice montate;

Lucrările efectuate pe șantier care includ pregătirea, sudarea, îmbinarea mecanică și tratamentul suprafeței, trebuie să fie conform cu SR EN 1090-2:2012 cap. 6, 7, 8 și 10 și a prevederilor din prezentul Caiet de sarcini pentru structură.

Asamblarea la sol se va face pe o platformă orizontală bine nivelată, sau pe dispozitive care asigură menținerea elementului în poziția adecvată unui acces mai ușor și a unei execuții mai bune a diferitelor îmbinări ce urmează a se executa.

Pentru valori ale abaterilor limită admise la formă și dimensiunile elementelor și la montajul elementelor confecțiilor metalice structurale, se va consulta SR EN 1090-2:2012 cap. 11 și anexa D.

Calitatea îmbinărilor sudate va corespunde prevederilor din SR EN 5817:2015 „Îmbinări sudate cu arc electric din oțel. Ghid pentru nivelurile de acceptare a defectelor”. În lipsa unor precizări speciale se va alege pentru defecte nivelul de acceptare „C” intermediar.

3.2.8. Toleranțe geometrice

Se definesc două tipuri de toleranțe geometrice și anume esențiale și funcționale. Toleranțele esențiale sunt aplicabile unui ansamblu de criterii care sunt esențiale pentru rezistența mecanică și stabilitatea structurii complete. Toleranțele funcționale sunt cerute pentru îndeplinirea altor criterii precum forma și aspectul.

Toleranțe esențiale

Toleranțele esențiale trebuie să fie conform SR EN 1090-2:2012 D.1. Valorile specificate sunt abateri admisibile. Dacă abaterea efectivă depășește valoarea admisibilă, atunci valoarea măsurată trebuie tratată ca o neconformitate conform SR EN 1090-2:2012 art. 12. Produsele laminate la cald, finisate la cald sau formate la rece trebuie să fie conforme cu abaterile admisibile specificate în standardul de produs. Aceste abateri admisibile continuă să se aplice elementelor fabricate din aceste produse, în afara cazului când sunt înlocuite de alte criterii mai severe, specificate la D.1. Elementele sudate realizate din plăci trebuie să fie conforme cu abaterile admisibile din SR EN 1090-2:2012 tab. D.1.1 și tab. D.1.3~D.1.6. Abaterile stâlpilor montați trebuie să fie conforme cu respectarea abaterile admisibile din SR EN 1090-2:2012 tab. D.1.10~D.1.11.

Toleranțe funcționale

Toleranțele funcționale sub formă de abateri admisibile geometrice, trebuie să fie conforme cu una din următoarele opțiuni:

- valorile tabulare conform SR EN 1090-2:2012 pct. 11.3.2; sau

- criteriile alternative definite în SR EN 1090-2:2012 pct. 11.3.3;

Pentru valorile tabulare se va consulta SR EN 1090-2:2012 pct. 11.3.2 și anexa D.2, pentru care clasa de toleranță este 1. La criterii alternative pentru structuri sudate dar și pentru elementele nesudate, se aplică în conformitate cu EN ISO 13920 următoarele clase:

- clasa C pentru lungimi și unghiuri;
- clasa G pentru rectitudine, planeitate și paralelism;

Pentru alte situații, pentru o dimensiune "d" este permisă o abatere admisibilă de $\pm \max(d/500; 5\text{mm})$.

3.2.9. Programul de lucru pe timp friguros

Depozitarea materialelor:

Toate materialele ce se folosesc în perioada de timp friguros se vor depozita pe teren uscat și acoperit, evitând zonele înghețate, umede sau potențial umezibile. Se va evita ca la depozitare să se creeze premize de deformare și de asemenea se va evita murdărirea cu praf, noroi, grăsimi, uleiuri etc. Spațiile închise pentru depozitarea materialelor vor fi iluminate și cu o încălzire adecvată condițiilor impuse de prescripțiile tehnice pentru materialele depozitate, nefiind însă permisă, încălzirea cu flacără deschisă sau aparate sub tensiune de tip reșou. Pentru protejarea termică a lucrărilor, atât în timpul execuției cât și ulterior, se folosesc o serie de mijloace speciale care se aprovizionează înainte de apariția frigului și se depozitează, respectiv se utilizează, astfel încât să nu poată constitui surse de incendii. La executarea lucrărilor de montaj a confecțiilor metalice se vor respecta condițiile următoare:

Procesul tehnologic și condiții de desfășurare			Regim termic critic	
			Temp.	Durată
a	Depozitare	Elementele metalice în depozite descoperite, pe suporturi de lemn sau beton amplasați pe platforme din pietriș compactat, amenajate pe teren uscat	-	-
		Materiale de îmbinare-șuruburi normale, șuruburi de înaltă rezistență, șaibe, rondeluri ambulate pe categorii și dimensiuni, în depozite închise și uscate	-	-
		Electrozi, sârmă de sudură învelite suplimentar cu folii de polietilenă pe rafturi de înălțime minimă de 50 cm de la podea. Materiale livrate în ambalaj vidat nu necesită măsuri speciale		Durata de depozitare
b	Montare	Curățirea de rugină și uscarea porțiunilor destinate îmbinării	-10	Durata de execuție
		Manipularea, așezare la poziție, sprijinire pe calaje și bulonarea provizorie a elementelor metalice	-10	
		Executarea îmbinărilor fără sudură	-10	

La lucrările întrerupte pe timp friguros se va verifica, înainte de reluarea execuției îmbinărilor, contrasăgeata efectivă și corespondența acesteia cu proiectul. Eventuala gheață care acoperă piesele metalice se va îndepărta mecanic, în limita de a nu afecta elementul metalic și/sau protecția anticorozivă și prin încălzire cu sursă de aer cald. Este interzisă folosirea flăcării de la aparatul de sudură cu oxiacetilenă sau apă fiartă. Situațiile în care se execută suduri pe timp friguros vor fi evidențiate în

documentele redactate la aplicarea proiectului de execuție și în proiectul anual de organizare a lucrărilor pe timp friguros prin elaborarea de fișe tehnologice specifice acestor situații. În zilele friguroase sudurile pot fi executate în aer liber până la temperaturile prevăzute în proiecte, cu respectarea unor condiții generale prezentate în continuare:

- înainte de a începe sudarea pe șantier a confecțiilor metalice se vor executa cu asistență din partea beneficiarului și sub supravegherea inginerului sudor certificat, 2 probe de sudura în condițiile cele mai dezavantajoase ca poziție ce urmează a fi executate; probele vor fi examinate nedistructiv cu particule magnetice fluorescente pentru eventuale fisuri și cu ultrasunete pentru discontinuități interne; dacă numai una, din probe este respinsă se vor analiza cauzele în vederea remedierii deficiențelor, după care se va repeta proba în noile condiții de lucru; dacă ambele probe sunt acceptate se declară prin proces verbal omologarea și se poate trece la începerea lucrului;
- se vor folosi electrozi cu înveliș bazic, rezistent la fisurare în funcție de compoziția materialului de bază ;
- sudurile se vor executa fără întrerupere, din acest motiv se vor utiliza la cordoanele lungi mai mulți sudori, într-o ordine ce trebuie indicată de responsabilul cu lucrările de sudură pe șantier, pentru a nu se introduce în piese tensiuni interne ce pot deveni periculoase sau nefavorabile structurii metalice;
- sudarea se va începe și se va termina obligatoriu pe piese terminale, în cazul când nu este posibilă așezarea pieselor terminale trebuie să se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudură;
- prelucrarea mecanică a sudurilor, după răcirea lor, mai ales în cazurile oțelurilor ce pot deveni casante, trebuie făcută cu multă grijă, evitându-se șocurile (ex: cioplire cu dalta);
- utilajele de sudură vor fi protejate contra intemperiilor prin adăpostirea lor în spații corespunzătoare;
- cablurile mobile ce servesc la alimentarea cu curent electric a posturilor de sudură vor fi pozate pe suporti de lemn; nu se admite îngroparea cablurilor în zăpadă sau așezarea lor direct pe pământ înghețat;
- preîncălzirea piesei metalice de sudat se verifică cu termometru înregistrator cu diagrama, cu termometru de contact, sau la distanță; Diagrama se va atașa la documentație. În fișa tehnică a sudurii se vor trece valorile temperaturii măsurate din 15 în 15 minute. Temperatura de preîncălzire este cea prevăzută în procesul de omologare funcție de compoziția chimică a oțelului;
- la sudarea cu arc electric se utilizează electrozi care au stat 2 ore, sau timpul prevăzut de fabricant într-un cuptor special pentru electrozi la o temperatură scrisă pe ambalaj;

Nu se folosesc electrozi fără respectarea datelor recomandate de fabricant. Electrocul care se folosește efectiv la sudare va fi luat din termosul special pentru electrozi (de preferință alimentat la 24V pentru lucrul la înălțime) și care păstrează o temperatură de încintă de 75~90°C.

La sudarea pieselor metalice în zilele friguroase se vor respecta condițiile următoare:

Procesul tehnologic și condiții de execuție		Regim termic critic	
		Temp. °C	Durata zile
a	Încinte încălzite, protejarea contra umezelii și a vântului rece, a zonelor ce urmează a fi sudate folosind prelate, corturi, bărci transportabile	-	1
b	Uscarea electrozilor în cuptoare speciale, electrozii uscați se vor transporta	Conf. normelor furnizorului	

	la punctul de sudură în cantități care să asigure necesarul de lucru		
c	Preîncălzirea zonelor unde se aplică cordoane de sudură, a tuturor pieselor ce vin în contact pentru a avea toate aceiași temperature	Conf. procedurii	Tot timpul sudurii
d	Depunerea succesivă a straturilor de sudură, înainte de răcirea zonei de îmbinare.	Conf. procedurii	Durata executării sudurii
e	Protejarea sudurilor cu material termoizolante în vederea răcirii lente	-	-
f	Îndepărtarea zgurii, între straturi și la final (după răcire) se va face cu pistol cu aer comprimat	-	-

Asigurarea calității lucrărilor de sudare executate pe timp friguros

Pentru asigurarea unei bune calități a sudurilor executate pe timp friguros este necesar să se utilizeze sudori cu capacitate ridicată de adaptare la condiții climatice defavorabile și cu calificare corespunzătoare tehniciții speciale cerută în asemenea condiții de lucru. Adăposturile de lucru vor fi acoperite și vor avea în peretele opus vântului un gol de cel puțin 1,50 m pentru intrarea muncitorilor și evacuarea fumului și gazelor emanate de procesul de sudare, ele trebuie să poată fi întoarse cu intrarea în orice direcție, după nevoie. Sursele de căldură, preferabil cu energie electrică vor fi supravegheate în permanență, pentru a se evita pericolul de incendii sau cel al intoxicații cu gaze.

3.2.10 Condiții de exploatare

După darea în exploatare, construcția metalică nu va fi supusă altor solicitări în afara celor înscrise în proiect. În timpul exploatării nu se va schimba destinația construcției și nu se vor face modificări de natură a afecta structura de rezistență. Modificări de acest tip se vor putea efectua pe baza unei expertize tehnice întocmită de un expert tehnic autorizat, sau pe baza avizului proiectantului inițial în conformitate cu Legea nr. 50/1991 cu modificările și completările ulterioare.

Pe baza programului de urmărire curentă a comportării construcției în exploatare, beneficiarul va face inspecții periodice ale construcției metalice cel puțin o dată pe an, iar inspecțiile suplimentare se vor efectua:

- în primele 6 luni de la darea în exploatare;
- în cadrul reviziilor periodice ale instalațiilor;
- în cazul tasărilor măsurate ce depășesc estimările din proiect, în cazul înregistrării unor fenomene meteorologice cu o mare intensitate și în cazul seismelor severe ($M > 6$).

3.3. CONDIȚII REFERITOARE LA ANCORAJUL CHIMIC

- Se determină poziția reală a barelor armării existente în zona care va fi afectată și se trasează cu vopsea;
- Se trasează cu vopsea de altă culoare poziția barelor de ancorare. În funcție de poziția reală-determinată și trasată conform punct 1. -se admit modificări în plan, față de proiect de max. 5cm, astfel ca prin realizarea golurilor, să nu fie tăiată nici o bară existentă;
- Se realizează golurile de ancorare cu mașină de găurit cu rotopercuție;
- Se curăță golurile cu peria rotativă;

- Se curăță golurile cu jet de aer comprimat;
- Se acoperă golul cu folie de plastic până la introducerea adezivului;
- Se introduce bara de ancoraj în rășină fără a depăși timpul de începere a întăririi;
- Nu se mai atinge bara de ancoraj până la epuizarea timpului de întărire;

Indicațiile de mai sus au caracter minimal. Se vor respecta toate indicațiile tehnice ale producătorului și mai ales se vor respecta prevederile privind temperatura de montare a ancorelor.

Capitol IV – CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII

Din punct de vedere al asigurării calității în domeniul construcțiilor în conformitate cu Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții cu modificările și completările din HG. nr. 498/2001 și din Legea nr. 123/2007, principalele responsabilități ale factorilor implicați într-un proces investițional sunt:

Investitorul

- Stabilește tema de proiectare și exigențele pentru viitorul obiectiv.
- Asigură verificarea proiectului de către verificatori de proiecte atestați.
- Obține *Certificatul de Urbanism* și *Autorizația de Construire*, precum și acordurile și avizele necesare acestora în baza unor documentații tehnice întocmite de proiectant.
- Asigură verificarea execuției corecte a lucrărilor de construcții prin personal atestat diriginți de șantier și/sau firme specializate de consultanță și management al calității execuției lucrărilor de construcții; asigură finanțarea lucrărilor real executate pe baza rapoartelor lunare și atașamentelor întocmite de antreprenorul general; acționează în vederea soluționării neconformităților și/sau a defectelor apărute pe parcursul executării lucrărilor; asigură recepția lucrărilor de construcții la terminarea lucrărilor și respectiv la expirarea perioadei de garanție în baza HG nr. 343/2017.

Proiectantul

Elaborează documentații tehnice (părți scrise ca memorii tehnice, caiete de sarcini, și părți desenate ca planuri și detalii de execuție) în conformitate cu standardele, normativele și codurile de proiectare specifice în vigoare la data elaborării, în condițiile respectării temei de proiectare și a încadrării în exigențele cerințelor esențiale așa cum sunt ele definite în Legea calității în construcții nr. 10/1995:

- a. rezistența mecanică și stabilizate;
- b. securitate la incendiu;
- c. igienă, sănătate și mediu înconjurătoriu;
- d. siguranță și accesibilitate în exploatare;
- e. protecție împotriva zgomotului;
- f. economie de energie și izolare termică;

g. utilizare sustenabilă a resurselor naturale.

Propune în cadrul proiectului, fazele de execuție determinate, urmând ca Inspectoratul în Construcții să le certifice și aprobe. Participă pe șantier la verificările de calitate legate de fazele de execuție determinate. Stabilește prin Dispoziție de șantier modul de tratare și remediere a defectelor și neconformităților apărute pe parcursul execuției.

Participă la rezolvarea solicitărilor făcute de către investitor și/sau executant, de modificare a unor soluții tehnice, de îndrumare în ceea ce privește poziția și modul de tratare a întreruperile tehnologice (rosturile de lucru), asigură controlul calității lucrărilor ce devin ascunse, asigură rezolvarea unor neconformități rezultate din rapoarte de teste și încercări, în baza unui contract de asistență tehnică.

Antreprenorul general

Asigură prin personal calificat propriu sau prin contracte de subantrepriză, transpunerea în operă a prevederilor proiectului. Asigură nivelul de calitate corespunzător cerințelor printr-un sistem propriu de calitate. Convoacă factorii care trebuie să participe la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinate ale execuției în scopul obținerii acordului de continuare a lucrărilor. Colectează și gestionează probele martor. Asigură testarea probelor martor în cadrul unor laboratoare atestate. Asigură întocmirea documentelor de atestare a calității lucrărilor. Predă către investitor documentele necesare întocmirii cărții tehnice a construcției. Instruiește personalul lucrător în ceea ce privește cunoașterea și respectarea normelor din domeniul Securității și Sănătății în Muncă (SSM), cu scopul evitării evenimentelor și/sau accidentelor pe perioada execuției lucrărilor de construcții și instalații. Întocmește planul SSM pentru evidențierea și evitarea riscurilor. Instruiește prin cadrele sale tehnice personalul lucrător în ceea ce privește tehnologia și procedurile de execuție a lucrărilor, întocmește Planul Calității.

În conformitate cu HG nr. 925 / 1995 (Regulament de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor), responsabilii tehnici cu execuția atestați (angajați de antreprenor cu contract de muncă sau convenție civilă) au în principal următoarele atribuții:

- să admită execuția lucrărilor de construcții numai pe baza proiectelor și detaliilor de execuție verificate de specialiști verificali de proiecte atestați;
- să verifice și să avizeze fișele și proiectele tehnologice de execuție, procedurile de realizare a lucrărilor și proiectele de organizare a execuției lucrărilor;
- să pună la dispoziția organelor de control abilitate toate documentele necesare verificării respectării programului de asigurare a calității;
- să oprească execuția în cazul în care s-au produs defecte grave de calitate sau abateri de la prevederile proiectului de execuție și să permită reluarea lucrărilor numai după remedierea acestora cu înștiințarea prealabilă a proiectantului de specialitate;

Autoritatea publică

Verifică documentațiile depuse de investitor pentru obținerea *Certificatului de Urbanism* (CU) și a *Autorizației de Construire* (AC) și eliberează documentele menționate în baza prevederilor legale referitoare la autorizarea lucrărilor (Legea nr. 50/1991 cu modificările și completările ulterioare).

Numai după obținerea AC, vor putea începe lucrările de execuție. Primăria are în componența sa inspecori care verifică conform legii, pe teren, aplicarea corectă a reglementărilor legate de regimul juridic al autorizării construcțiilor.

Inspecția de Stat în Construcții

Controlul de stat al calității în construcții se aplică construcțiilor de orice categorie și instalațiilor aferente acestora, indiferent de forma de proprietate, destinație sau sursă de finanțare în temeiul HG nr. 272/1994. Regulament privind controlul de stat al calității în construcții și HG. nr. 808/2010 Regulament de organizare și funcționare al Inspectoratului în Construcții.

Fazele procesului de execuție a lucrărilor de beton și beton armat constituie în majoritate lucrări ascunse, astfel încât verificarea calității acestora trebuie să fie consemnată în "Registrul de verificare a calității lucrărilor ce devin ascunse" încheiate între beneficiar prin reprezentantul atestat al acestuia (diriginte de șantier) și prin reprezentanții societății de construcții respectiv conducătorul tehnic al șantierului și responsabilii tehnici atestați cu calitatea lucrărilor de construcții (RTCT (CQ) și RTE).

În cazul fazelor determinante stabilite de proiectant, este obligatorie invitarea și participarea delegatului Inspectoratului în Construcții și a proiectantului. Nu se consideră valabile procesele verbale de recepție calitativă încheiate numai de constructor. Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă, dacă aceasta urmează să devină o lucrare ascunsă. În procesele verbale se vor preciza constatările rezultate, dacă corespund prevederilor proiectantului și dacă se admite trecerea la executarea fazei următoare. Dacă se constată neconcordanțe față de proiect sau față de prevederile prescripțiilor tehnice se vor stabili și consemna măsurile necesare de remediere, iar după executarea remediilor se va proceda la o nouă verificare și încheierea unui nou proces verbal.

Nu se vor aduce modificări de ansamblu sau de detaliu la proiectul de execuție decât cu știința și acceptul scris al proiectantului de specialitate care este singurul imputernicit de lege să decidă oportunitatea și natura modificărilor

4.1. PRINCIPALELE CERINȚE PRIVIND ACTIVITATEA DE CONTROL A CALITĂȚII LUCRĂRILOR SUNT:

- existența la punctul de lucru a proiectului în forma sa actualizată și legalizată (autorizația de construire, dispoziții de șantier, verificări din partea unui verficator de proiecte atestat MLPAT (MTCT)[MDRT] pentru exigența A – rezistența mecanică și stabilitate;
- întocmirea de către executant, și respectarea de către personalul acestuia angrenat în lucrarea Planului Calității;
- aplicarea la execuția lucrărilor a unui sistem de management al calității lucrărilor, sistem care se poate configura pe baza SR EN ISO 9001 adaptat activității de construcții;
- asigurarea de către antreprenorul general a personalului tehnic și a personalului lucrător, cu calificările și experiența adecvată tipului de lucrări la care urmează să participe;

4.2. MODUL ÎN CARE SE DIFERENȚIAZĂ CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR ESTE URMĂTORUL:

- aplicarea de către executant a unui sistem de management al calității lucrărilor, implică personal autorizat sau atestat pentru lucrările la care este cerută autorizarea, respectiv atestarea.
- verificare efectuată de către alte persoane neimplicate în procesul de proiectare propriu zis (conform procedurii unității de proiectare);
- clasa de fiabilitate privind execuția: verificare în conformitate cu procedurile Constructorului;

4.3. CONFORMITATEA PRODUSELOR ȘI MATERIALELOR CARE VOR FI PUSE ÎN OPERĂ TREBUIE ASIGURATĂ PRIN:

- verificarea proiectului în ceea ce privește înscrierea tuturor datelor necesare (dimensiuni, caracteristici tehnice etc.) transpunerii în practică;
- cunoașterea caracteristicilor produselor și materialelor care intra în lucrare și precizarea clară a caracteristicilor în comenzile către furnizori;
- analiza contractelor cu furnizorii și a cerințelor legate de transport, depozitare, manipulare, punere în operă;
- recepția produselor și materialelor care intră în lucrare sub aspect calitativ, la procurarea acestora și la depozitul șantierului;
- punerea în operă numai a acelor produse și materiale care sunt corespunzătoare și conforme cerințelor;
- pentru produsele nespecificate în proiect executantul are obligația asigurării condițiilor de calitate (ex. cofraje, distanțieri, sârmă pentru legarea armăturilor etc);
- pentru servicii achiziționate - furnizate (ex. Cofraje, fasonare armături, confecții metalice, etc) responsabilitatea revine executantului;
- laboratoarele la care s-au contractat încercări - determinări, trebuie să fie autorizate / acreditate pentru domeniul respectiv, potrivit legii;
- asigurarea calității lucrărilor trebuie urmărită și de către investitor, prin urmărirea contractelor în ceea ce privește obligațiile și responsabilitățile, în ceea ce privește asigurarea prin contract a asistenței tehnice a proiectantului și supravegherea activităților pentru realizarea lucrărilor, printr-o activitate permanentă a unui diriginte de șantier atestat;

4.4. VERIFICAREA PROCESELOR DE EXECUTARE A LUCRĂRILOR

- Control intern efectuat de fiecare entitate care efectuează lucrări și implică control interior, autocontrol și control ierarhic superior.
- Control exterior efectuat prin sondaj asupra lucrărilor efectuate la toate stadiile, efectuat de către personal independent al compartimentului de verificare a calității executantului, mandatat direct de conducerea acestuia.
- Control extern efectuat de investitor, sau de un organism independent acționând în numele acestuia, sau al autorității de reglementare.

- Documentarea activității de verificare (înregistrările privind calitatea) se face în cadrul NE 12/2-2010 tab. 21.

4.5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția se efectuează pe întreaga construcție, sau pe părți din acesta (stadii) și are la bază examinarea directă precum și:

- declarațiile de conformitate.
- constatările consemnate de controalele interne/externe în cursul execuției.
- confirmarea prin proces verbal a calității lucrărilor de remediere a neconformităților constatate.
- încadrarea în abaterile admisibile (cote, dimensiuni, poziția golurilor, verticalitatea).

Verificările efectuate și constatările rezultate la recepția structurii de rezistență se consemnează într-un proces verbal încheiat între investitor (diriginte de șantier), executant și proiectant, la concluzii precizându-se dacă lucrarea se recepționează sau se respinge. Pentru cea de a II-a situație se vor consemna neconformitățile, responsabilitățile și termenele de remediere a neconformităților. Recepția structurii de rezistență se va efectua pe părți de construcție (denumite Faze Determinante), având la bază Programul de control în faze determinante și examinarea directă efectuată de comisia de recepție. Recepția preliminară (la terminarea lucrărilor) se efectuează atunci când sunt asigurate condițiile recepționării, respectiv când toate lucrările la structura de rezistență sunt complet terminate, toate verificările sunt efectuate, iar recepția se finalizează printr-un proces verbal de recepție a structurii de rezistență între reprezentantul autorizat al beneficiarului, proiectant și din partea executantului șeful de șantier și responsabilul atestat cu calitatea lucrărilor. Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederile legale în vigoare.

Capitol V – PRECIZĂRI LEGATE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

5.1 LEGISLAȚIA ÎN DOMENIUL SSM

Pentru eliminarea oricărui accident de muncă se vor lua de către constructor toate măsurile pentru cunoașterea, însușirea și respectarea de către toți lucrătorii implicați în lucrare, a obligațiilor ce decurg din următoarele reglementări:

- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319 / 2006;
- HG. nr. 1425/2006 Norme metodologice de aplicarea a legii nr. 319/2006;
- HG. nr. 300/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG. nr. 1048/2006 - Cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- HG. nr. 1051/2006 - Cerințe minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători;
- HG. nr. 1091/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HG. nr. 971/2006 Cerințe minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HG. nr. 355/2007 Supravegherea sănătății lucrătorilor, modificată prin HG. nr. 37/2008;
- HG. nr. 1058/2006 Cerințe minime privind îmbunătățirea securității și protecția sănătății lucrătorilor care pot fi expuși unui potențial risc datorat atmosferelor explosive;
- HG. nr. 601/2007 Modificarea și completarea unor acte normative din domeniul securității și sănătății în muncă;
- IM 007/1996 Norme specifice de protecție a muncii pentru lucrări de cofraje, schele, cintre și eșafodaje;
- IM 006/1996 Norme specifice de protecție a muncii pentru lucrări de zidărie și finisaje;
- Legea nr. 307/2006 – Apărea împotriva incendiilor;
- C 300/1994 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;

5.2. EVALUAREA RISCURILOR

Riscurile ce pot să apară în cursul procesului de execuție a contravânturilor ce se constituie în investiția Unitatea de Producție Knauf (*Knauf Production Unit*) din Huedin, jud. Cluj, sunt următoarele:

- lovirea lucrătorilor cu bucăți de materiale ale unor elemente structurale și/sau nestructurale care cad datorită echilibrului precar în care se află, sau în care au fost aduse datorită unor proceduri incorecte folosite;
- lovirea lucrătorilor de utilaje în mișcare pe raza lor de acțiune;
- lovirea cu resturi de materiale, a lucrătorilor care operează într-un spațiu de la un anumit etaj în condițiile lipsei de coordonare și de comunicare, în condițiile în care la etajul imediat superior se execută operații ce pot produce căderi accidentale de resturi de materiale și/sau scule;

- lovirea lucrătorilor în timpul deplasării cu sau fără materiale și/sau scule transportate, în condițiile în care nu este asigurat un iluminat corespunzător și nu au fost curățate căile de evacuare;
- căderea lucrătorilor de la înălțime, datorită naturii activității desfășurate și procedurilor folosite;
- căderea lucrătorilor în deplasare pe scări sau transportând diverse sarcini;
- absența montării balustradelor de protecție;
- absența semnalizării corespunzătoare a locurilor cu potențial periculos;
- prăbusirea schelelor, platformelor de lucru, balustradelor de protecție și/sau a pasarelelor datorită utilizării unor dispozitive și utilaje cu defecte sau incorect asigurate;
- cedarea sprijinirilor și/sau cofrajelor datorită unor dimensionări insuficiente a elementelor, sau a unor decofrări timpurii;
- agățarea în timpul deplasării, a încălțămintei și/sau a îmbrăcăminte necorespunzătoare, de diversele obstacole întâlnite, ce poate conduce la pierderea echilibrului și la cădere;
- înțeparea în timpul manipulării și transportului pieselor cu așchii și/sau cuie;
- utilizarea incorectă a uneltelor, a sculelor periculoase, a utilajelor și mașinilor;
- lucrătorii trebuie să nu procedeze la scoaterea din funcțiune, la modificarea, schimbarea sau înlăturarea arbitrară a dispozitivelor de securitate proprii;
- electrocutarea de la cordonalele aparatelor de tăiat, sudat etc. la care s-a deteriorat izolarea;
- lucrări în apropierea unor linii electrice sub tensiune;
- prezența deșeurilor, reziduurilor și/sau a ambalajelor, precum și a scurgerilor necontrolate de fluide combustibile poate favoriza, în anumite condiții, propagarea focului pe suprafețe exterioare întinse, precum și în/din interiorul clădirii;
- rășinile, diluanții, lacurile și vopselele sub forma de depuneri în cabinele de vopsire și tubulaturile de ventilație prezintă în timp tendința de autoaprindere la contactul cu aerul; aceeași caracteristică o au uleiurile și grăsimile;
- lucrări la care expunerea la substanțe chimice sau biologice prezintă risc particular pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor;
- lucrări la care accesul pe orice suprafață de material care nu prezintă suficientă siguranță este permis fără condiționarea folosirii echipamentelor și mijloacelor corespunzătoare;
- lipsa din partea lucrătorilor a comunicării către șefii lor direcți a situațiilor de muncă despre care au motive întemeiate să le considere pericol pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor;
- instalațiile electrice proiectate, dar și cele realizate - utilizate în cadrul organizării de șantier trebuie să nu prezinte pericol de electrocutare la atingere directă și/sau indirectă;
- căile de evacuare și ieșirile de urgență trebuie să fie în permanență libere pentru a nu se produce accidente de împiedicare și cădere în timpul evacuării;

- absența semnalizării în conformitate cu legislația în vigoare a căile de evacuare și a ieșirilor de urgență crează riscul de accidentare la evacuare;
- absența echipamentelor și dispozitivelor autorizate de stingere a incendiilor pe perioada desfășurării lucrărilor de construcții și instalații aferente, dimensionate și amplasate corespunzător, crează riscul propagării incendiului;
- absența iluminatului natural și acolo unde este necesar și a celui artificial a încăperilor unde se desfășoară activități dar și a căilor de circulație crează riscul de accidente;
- intrarea de acces în șantier și perimetrul acestuia trebuie clar marcate și delimitate, pentru a nu permite accesul persoanelor neautorizate în interiorul șantierului astfel evitându-se riscul de accidente al persoanelor străine;
- continuarea activității în hala existentă poate duce la riscul de accidente;
- nepregătirea zonei din punctul de vedere al siguranței la foc. Curățarea zonei de toate impuritățile care pot conduce la accidente datorate tăierii și sudării elementelor care trebuie modificate la fața locului;

5.3. MĂSURI SPECIFICE DE SIGURANȚĂ ȘI SECURITATEA MUNCII

Căile de circulație și/sau evacuare vor fi libere de orice obstacol (ex: resturi de materiale, scule) ce ar putea provoca căderea accidentală a personalului operant tranzitant și vor fi luminate suficient pentru asigurarea vizibilității (natural și acolo unde apare ca necesar și artificial). Echipamentele individuale de protecție împotriva căderii în gol vor fi în mod obligatoriu realizate și certificate în conformitate cu standardele și normativele de echipamente de protecție individuală în vigoare. Se vor folosi doar scări și schele certificate iar lucrul la înălțime se va executa doar sub supraveghere tehnică. Lucrul la înălțime este permis numai dacă locul de muncă a fost amenajat și dotat din punct de vedere tehnic și organizatoric astfel încât să prevină căderea de la înălțime a lucrătorilor și de asemenea s-au asigurat condițiile împrejurii și semnalizării corespunzătoare. Nu se vor lăsa unelte și/sau materiale pe acoperiș, scări, atice și/sau schele întrucât pot să cadă și să accidenteze persoane. Nu se vor depozita nici măcar provizoriu scule și/sau materiale pe podelele căilor de circulație/evacuare. Schelele se verifică a fi montate pe teren drept și solid. Nu se vor pune bucăți de lemn, pietre, cărămizi etc. sub picioarele schelelor. Schelele necesare a fi montate vor trebui ca în afara podinei de protecției a circulației să fie dotate cu prelate adosate cu rol de a împiedica răspândirea prafului dar și căderea accidentală a unor resturi. Se interzice executarea lucrărilor la înălțime în condiții meteorologice nefavorabile (vânt puternic, polei, descărcări atmosferice, precipitații importante etc). Este interzisă aruncarea de la înălțime a molozului rezultat, a deșeurilor și/sau a altor materiale. Măsurile de mai sus sunt enunțative și nu limitative, ele vor putea fi completate de constructor cu elementele specifice, considerate ca necesare, în scopul protecției și siguranței în muncă. În conformitate cu Od. MDRL nr. 839/2009 – Norme Metodologice de aplicare a Legii nr. 50/1991, constructorul va afișa la loc vizibil panoul de identificare, cu dimensiune minimă de 60x90 cm.

Capitol VI – MONITORIZAREA (URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN EXPLOATARE)

Urmărirea comportării în timp a construcției este o componentă a sistemului calității în construcții, se desfășoară pe toată perioada de viață a construcției și este o activitate sistematică de culegere și valorificare a rezultatelor înregistrate din observări și măsurători asupra unor fenomene și mărimi ce caracterizează proprietățile construcției. Valorificarea rezultatelor

se poate face prin următoarele modalități: interpretare, avertizare sau alarmare, (prevenirea avariilor, etc). Scopul urmăririi comportării în timp a construcției este de a obține informații în vederea asigurării aptitudinii construcției pentru o exploatare normală, evaluarea condițiilor pentru prevenirea incidentelor, accidentelor și avariilor, respectiv diminuarea pagubelor materiale, de pierderi de vieți omenești și de degradare a mediului. Efectuarea acțiunilor de urmărire a comportării în timp a construcției se execută în vederea satisfacerii prevederilor privind menținerea cerințelor de rezistență, stabilitate și durabilitate ale construcției precum și pentru menținerea rezistenței și stabilității construcțiilor învecinate.

Reglementările legislative care fac referire la răspunderile ce revin persoanelor fizice și/sau juridice, implicate în utilizarea/exploatarea construcțiilor realizate ca urmare a unui proces investițional sunt:

- Legea Calității în Construcții nr. 10/1995 cu modificările și completările din HG nr. 498/2001 și Legea nr. 506/2007;
- HG nr. 766/1997 Reglementări privind asigurarea calității construcțiilor și urmărirea comportării în exploatare a acestora cu modificările și completările din HG. nr. 675/2002;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții republicată în 2004 împreună cu Normele Metodologice de Aplicare 2009;
- OG. nr. 63/2001 Înființarea Inspectoratului de Stat în Construcții;
- HG. nr. 925/1995 Regulament de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor;
- HG. nr. 273/1994 Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora și Norme tehnice de întocmire a Cărții tehnice a construcțiilor;
- P 130/1999 Normativ pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor și instalațiilor aferente;

În conformitate cu HG. nr. 273/1994 și cu Legea nr. 10/1995, proprietarul trebuie să întocmească și să țină la zi Cartea tehnică a construcției, iar conținutul cadru al acesteia este detaliat în cadrul HG. nr. 273/1994 publicat în Monitorul Oficial și este structurat pe 4 capitole:

- Cap. A: Documentația privind proiectarea;
- Cap. B: Documentația privind execuția;
- Cap. C: Documentația privind recepția;
- Cap. D: Documentația privind exploatarea, întreținerea, repararea și urmărirea comportării în timp;

Răspunderile ce revin proprietarilor construcțiilor în scopul menținerii pe toată perioada de existență a performanțelor funcționale, tehnice și calitative a construcției se referă la:

- punerea în funcțiune;
- exploatarea construcțiilor;
- cartea tehnică a construcției;
- urmărirea comportării în exploatare;

6.1.CERINȚE DE BAZĂ. RESPONSABILITĂȚI

În conformitate cu HG. nr. 766/1997 urmărirea comportării în exploatare se face prin:

- urmărirea curentă;
- urmărirea specială;

Categoria de urmărire, perioadele la care se realizează, precum și metodologia de efectuare a acestora se stabilesc de către proiectant și se consemnează în Jurnalul Evenimentelor care va fi păstrat în Cartea Tehnică a Construcției. Urmărirea comportării în timp a clădirilor proiectate, conform normativului P130:1999, pe baza caracteristicilor construcției proiectate și a terenului de fundare din amplasament, se încadrează în categoria "urmărire curentă". În cele ce urmează vor fi amintite aspecte principale ale obligațiilor ce revin diversilor factori implicați în investiție, cu mențiunea că forma completă a acestor obligații este cea prevăzută în normativul P130-99. Persoanele care efectuează urmărirea curentă denumiți responsabili cu urmărirea comportării construcției au în conformitate cu HG nr. 766/1997, anexa 4, cap. II, art. 16, următoarele obligații:

- să cunoască toate detaliile privind construcția și să țină la zi Cartea Tehnică a construcției, precum și Jurnalul evenimentelor;
- să efectueze urmărirea curentă;
- să semnaleze proprietarului situațiile constatate în cadrul urmăririi curente care necesită luarea unor măsuri pentru restabilirea aptitudinilor pentru exploatare;

Investitorului îi revin următoarele obligații:

- asigură procurarea apărăturii de urmărire și control prevăzută prin proiectele de urmărire;
- răspunde de activitatea privind urmărirea comportării construcției;
- organizează activitatea de urmărire curentă;
- comandă un eventual proiect de urmărire specială, alocând fonduri pentru realizarea acestuia;
- comandă inspectarea extinsă sau expertiză tehnică în cazul apariției unor deteriorări ce se consideră că pot afecta construcția;
- ia măsurile necesare menținerii aptitudinii pentru exploatare a construcției (exploatare rațională, întreținere și reparații în timp) și prevenirii producerii unor accidente pe baza datelor furnizate de urmărire curentă și/sau specială;
- asigură luarea măsurilor de intervenție provizorii, stabilite de proiectant în cazul unor situații de avertizare sau alarmare și comandă expertiza tehnică a construcției;

Proiectantului îi revin următoarele obligații:

- elaborează programul de urmărire în timp a construcției și instrucțiunile privind urmărire curentă;
- stabilește în baza măsurărilor efectuate pe o perioadă mai lungă de timp, intervalele valorilor caracterizând starea „normală” precum și valorile limită de „atenție”, „avertizare” sau „alarmare” pentru construcție;
- asigură luarea unor decizii de intervenții în cazul în care sistemul de urmărire a comportării construcției semnalizează situații anormale;

Executantului îi revin următoarele obligații:

- efectuează urmărire curentă a construcției pe durata execuției;
- întocmește și predă investitorului și/sau proprietarului documentația necesară pentru Cartea Tehnică a construcției;
- asigură păstrarea și predarea către utilizator și/sau proprietar a datelor măsurărilor efectuate în perioada de execuție a construcției;
- în cazul în care execută reparații sau consolidări întocmesc și predau investitorului și/sau proprietarului documentația necesară pentru Cartea Tehnică a construcției;

Utilizatorilor și administratorilor le revin următoarele obligații:

- solicită efectuarea unei expertize, a unei inspecții extinse sau a altor măsuri;
- întocmesc rapoartele privind urmărirea curentă a construcției;
- cunosc programul măsurărilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;
- asigură sesizarea celor în drept la apariția unor evenimente sau depășirea valorilor de control;

Executantului urmăririi construcției îi revin următoarele obligații:

- cunoaște în detaliu conținutul instrucțiunilor de urmărire curentă;
- cunoaște construcția, caracteristicile generale ale structurii, materialele folosite;
- dimensiunile, caracteristicile condițiilor de fundare și ale mediului;
- cunoaște obiectivele urmăririi curente;
- cunoaște metodele de măsurare stabilite;
- cunoaște programul măsurărilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;
- întocmește rapoartele privind urmărirea curentă a construcției;
- asigură sesizarea celor în drept la apariția unor evenimente sau depășirea valorilor de control;

6.2. URMĂRIREA CURENTĂ A CONSTRUCȚIEI:

Urmărirea curentă este o activitate de comportare a construcției care constă din observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene și parametri ce pot semnală modificări ale capacității construcției de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate ale acesteia. Urmărirea curentă a comportării construcției se efectuează prin examinare vizuală direct și dacă este cazul cu mijloace de măsurare de uz curent permanent sau temporare.

Urmărirea curentă se va efectua la intervale de timp prevăzute prin prezentul program, dar nu mai rar de o dată pe an și în mod obligatoriu după producerea de evenimente deosebite (seism, inundații, incendii).

Personalul însărcinat cu efectuarea activității de urmărire curentă va întocmi rapoarte ce vor fi menționate în Jurnalul Evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a Construcției. În cazul în care se constată deteriorări avansate ale structurii construcției, beneficiarul va solicita întocmirea unei Expertize Tehnice.

În cadrul urmăririi curente a construcției, la apariția unor deteriorări ce se consideră că pot afecta rezistența, stabilitatea sau durabilitatea construcției, proprietarul sau utilizatorul va comanda o Inspecție Extinsă urmată dacă este cazul de o Expertiză Tehnică.

Portale și contravântuiri:

- Se va verifica starea barelor contravântuirilor, dacă nu există bare deformatate prin flambaj sau lovire accidentală. În cazul constatării unor defecțiuni se anunță proiectantul de rezistență;
- Se verifică cordoanele de sudură, starea gușeelor și a prinderilor. În cazul constatării unor defecțiuni se anunță proiectantul de rezistență;
- Se verifică protecția anticorozivă și în cazul constatării unor degradări se reface;

Grinzi de acoperiș, pane metalice:

- se verifică dacă nu au apărut deplasări sau săgeți peste limita prescrisă. În cazul constatării unor abateri mai mari decât cele admisibile se va informa imediat proiectantul structurii, în sarcina beneficiarului, rămânând să elimine cauzele legate, care conduc la deformații mai mari decât cele normale;
- pentru grinzi cu inimă plină se verifică geometria elementului, se urmărește dacă nu au apărut torsiuni generale sau voalări locale, fisuri etc.;
- se verifică starea tuturor sudurilor;
- se verifică integritatea aparatelor de reazem și a prinderilor între elemente;
- se verifică starea șuruburilor, buloanelor și a pieselor de prindere, se urmărește dacă au apărut jocuri în îmbinări prin slăbirea piulițelor, srichiuirea filetelor, smulgerea șuruburilor sau zdrobirea pereților găurilor. În caz de defecte se va întocmi un relevu al acestora și se va lua legătura cu proiectantul structurii. Până la efectuarea reparațiilor, beneficiarul are obligația de a sista activitatea din clădire în zona afectată și măsuri pentru prevenirea unor eventuale accidente care ar putea decurge din cedarea structurii;
- se urmărește integritatea protecției anticorozive. Dacă se constată defecțiuni, beneficiarul va lua măsuri de refacere totală sau parțială a acestora;

6.3.INSPECȚIA EXTINSĂ A CONSTRUCȚIEI:

Inspecția Extinsă are ca obiect o examinare detaliată, din punct de vedere al rezistenței, stabilității și durabilității, a tuturor elementelor structurale și nestructurale, a îmbinărilor construcției, a zonelor reparate și consolidate anterior, precum și

KESZ CONSTRUCTII ROMANIA S.R.L.

400491 Cluj-Napoca, Calea Turzii nr. 178K et. 2

Tel.: +40-264-080100, Fax: +40-264-443269

E-mail: kesz@kesz.ro



cazuri speciale ale terenului și zonelor adiacente. Această activitate se efectuează în cazuri deosebite privind siguranța și durabilitatea construcției, cum ar fi:

- deteriorări semnificative semnalate în cadrul activității de urmărire curentă;
- după evenimentele excepționale asupra construcției (cutremur, foc, explozii) și care afectează utilizarea construcțiilor în condiții de siguranță;
- schimbarea destinației sau a condițiilor de exploatare a construcției;

Intocmit,

ing. Szabo Gergo-Robert



4.5. CAIET DE SARCINI – DEMOLARE, CONSOLIDARE

1. GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde specificații pentru lucrările de demolare și consolidare elementelor de rezistență.

2. STANDARDE DE REFERINȚĂ

NE 012-2022 - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat

C 56-85 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții

C 28-99 - Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel beton

ST-009-96 – Specificație tehnică privind cerințele și criteriile de performanță pentru produse din oțel utilizate ca armături în structuri din beton

P59-86-Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton.

P130-99 - Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor

STAS 438/1-89 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate

STAS 438/2-91 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Sârmă rotundă trefilată

SR 438-3:1998 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Plase sudate

STAS 10107/0-90-Calculul și alcătuirea elementelor structurale din beton, beton armat și beton precomprimat.

GE-022-1997 Ghid privind executia lucrarilor de demolare a elementelor de constructii din beton si beton armat

3. ELABORAREA DOCUMENTAȚIEI TEHNICE PENTRU EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE DEMOLARE

3.1. Demolarea totală sau parțială a construcțiilor se va face în mod obligatoriu pe baza documentației tehnice de demolare (Planuri desfaceri).

3.2. Asigurarea condițiilor tehnico-materiale și organizatorice vor conduce la :

-executarea lucrărilor de demolare cu consumuri cât mai reduse de manoperă, combustibil și energie;

-evitarea accidentelor la locul de muncă

Pe lângă planurile de desfaceri, executantul va elabora în mod obligatoriu fise tehnologice care vor cuprinde:

- descrierea în amănunt a tuturor operațiunilor necesare pentru desfacerea îngrijită a lucrărilor de construcții
- gruparea operațiunilor pe faze de lucrări, într-o succesiune logică corespunzătoare (de regulă ordinea inversă realizării)
- ordinea fazelor de lucrări
- precizarea mijloacelor tehnice aferente fiecărei operațiuni (cele ce rezulta din documentația tehnică de demolare).

3.3 La elaborarea fișelor tehnologice de execuție a demolărilor, alegerea tehnicilor de lucru și a mijloacelor tehnice aferente, gruparea operațiunilor pe faze de lucrări și succesiunea acestora se va face ținând seama de :

- vechimea construcției și durata de serviciu normată pentru astfel de clădiri;
- stării tehnice a obiectului de construcție în ansamblu și a elementelor structurale componente, respectiv gradul de uzură al acestora.
- specificul construcției, respectiv natura materialelor și elementelor preponderent utilizate și modul lor de asamblare în obiectul de construcție supus demolării;
- numărul de deschideri al clădirilor respective și regimul de înălțime și alte date caracteristice;
- vecinătăți ale construcției ce urmează a se demola în raport cu zonele care nu se dezafectează, precum și alte considerente de ordin tehnico-economic temeinic justificate, care conduc, de la caz al caz, la adoptarea de tehnici diferențiate de demolare a structurii de rezistență a construcției.

3.4 La alegerea soluției de demolare se va ține seama de necesitatea evitării prăbușirii necontrolate a structurii de rezistență (datorată desfacerii unor elemente portante înainte de descărcarea acestora de alte elemente care reazemă pe ele, desfacerii premature a unor legături de asigurare a stabilității, și care atrage după sine producerea de accidente ce se pot solda cu pierderea de vieți omenești, degradarea iremediabilă a resurselor materiale re folosibile, ș.a.m.d.

3.5. Ordinea de desfacere a lucrărilor de construcții va fi în principiu inversă ordinii operațiunilor de montaj necesare realizării construcției.

În vederea respectării ordinii de desfășurare, documentația tehnică de demolare cuprinde precizarea elementelor, ansamblurilor și subansamblurilor care se desfac în cadrul fiecărei faze de lucrări, într-o anumită succesiune.

3.6. În fișa tehnică de execuție a lucrărilor de demolare vor fi prevăzute numai acele mijloace care asigură evitarea degradării materialelor și elementelor de construcții care se pot recupera.

3.7. În vederea respectării prevederilor de la pct. 3.2, dacă este necesar, de la caz la caz, se adoptă:

- soluții tehnice de asigurare provizorie (temporară) cu elemente ajutătoare a elementelor plane și de suprafață sensibile la manipulare, transport sau depozitare;

- soluțiile tehnice pentru organizarea depozitării la obiect sau în depozite centralizate, ținând seama de dimensiunile elementelor și de mijloacele de transport și manipulare utilizate;

- măsuri specifice privind protecția și securitatea muncii, decurgând din natura operațiunilor de demolare- recuperare cuprinse în documentația tehnică de execuție a demolărilor.

4.REGULI GENERALE PRIVIND EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE DEMOLARE

4.1.Demolarea totală a construcțiilor se va face pe baza documentațiilor tehnice conform prevederilor cap. 3 din caietul de sarcini.

4.2.Unitatea care execută demolările, este obligată să ia toate măsurile de protecție a vecinătăților (transmisia de vibrații puternice sau șocuri, împrăștierea de materiale, degajarea puternică de praf, asigurarea acceselor necesare, etc.)

4.3.Execuția demolărilor va fi condusă, în mod obligatoriu, de către cadre tehnice cu experiență, care răspund direct de instruirea personalului care execută demolările, de respectarea întocmai a conținutului fișelor tehnologice privind executarea demolărilor, cuprinse în documentația tehnică respectivă, precum și de asigurarea recuperării materialelor și elementelor de construcții și instalații, etc.

4.4.Înainte de începerea demolărilor, întregul personal care ia parte la executarea lor va fi instruit asupra procesului tehnologic, succesiunea operațiilor și fazele de execuție, modului de utilizare a mijloacelor tehnice și asupra măsurilor specifice de protecția muncii decurgând din natura acestor operații, măsurile și tehnicile ce se aplică pentru recuperarea corespunzătoare a materialelor din demolare, etc.

4.5.În toate cazurile, lucrările de demolare vor putea începe numai după ce:

-au fost întrerupte legăturile la rețelele exterioare de alimentare cu apă, energie electrică, termoficare, telefon, canalizare. Operațiunile de întrerupere a legăturilor vor fi executate de către întreprinderile specializate în sarcina cărora sunt aceste instalații, utilități, etc.

-au fost golite rețelele interioare de apă, termoficare, depozitele de combustibil interioare, etc.

-au fost evacuate utilajele, instalațiile și echipamentele tehnologice din interiorul încăperilor din vecinătate.

4.6. Lucrările de demolare se vor executa în următoarea ordine:

Se va demola zidăria de cărămidă. Se vor spijini zonele rămase nedemolate, astfel încât să se evite prăbușirea necontrolată a acestuia pe parcursul decupării zidului.

4.7. Se va interzice accesul în zona de demolare a personalului neinstruit sau a altor persoane care nu au legătură cu operațiile respective.

4.8. Zona periculoasă va fi marcată cu indicatoare de avertizare vizibile și va fi supravegheată de personal instruit.

4.9. Materialele de masă care se vor recupera din zonele de demolare (cărămizi) se vor depozita la locul potrivit.

4.10. Privind recuperarea materialelor re folosibile, unitățile care execută demolarea construcțiilor vor lua următoarele măsuri:

-interzicerea utilizării unor tehnologii sau procedee care conduc la degradarea sau distrugerea materialelor și a elementelor de construcții și instalații ce urmează a fi recuperate;

-dotarea formațiilor de lucru cu calificare corespunzătoare și dotare cu scule, utilaje și dispozitive specifice;

-executarea operațiunilor de demolare în ordine strict tehnologică;

-interzicerea intrării în lucru a personalului neinstruit.

4.14. Demolarea construcțiilor se va face în două etape succesive:

-dezechiparea construcției;

-demolarea propriu-zisă a elementelor

a. Dezechiparea construcției

4.15. După asigurarea condițiilor prevăzute la pct. 4.2-4.9 ale prezentului caiet de sarcini și de pregătire a mijloacelor tehnice de evacuare a materialelor rezultate din demolări în afara zonelor periculoase din imediata apropiere a construcției respective se procedează la dezechiparea construcției în ordinea următoare:

-se demontează elementele instalațiilor din interiorul construcțiilor ținând seama de recomandările din caietele de sarcini pe categorii de lucrări anexate.

-se demontează cu grijă toate elementele de finisaj, interior și exterior, cu luarea tuturor măsurilor necesare pentru sortare, pachetizare și de manipulare în vederea transportului și depozitării.

b. Demolarea propriu-zisă a elementelor

4.16. Demolarea propriu-zisă a fiecărei elemente se va începe numai după dezechipările integrale, în conformitate cu documentația tehnică. Elementele care prezintă un pericol iminent de prăbușire vor fi asigurate corespunzător.

4.17. Demolarea propriu-zisă a elementelor se va face "bucată cu bucată" (element cu element) de sus în jos, fiind interzisă începerea demolării de la baza construcției.

4.18. Demolarea propriu-zisă a elementelor se va face în conformitate cu prevederile specifice de la capitolul 5.

4.19. Pentru operațiile de demolări se vor folosi utilaje și scule specifice.

4.20. La desfacerea elementelor de construcții se vor respecta indicațiile din "Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții", aprobat cu HG nr. 795/1992 și Decretul nr. 223/1992.

Se vor respecta cu precădere indicațiile din paragraful nr. 30 (Demontări și demolări) și indicațiile din celelalte paragrafe (1-40).

5. DEMOLAREA CLĂDIRILOR CU STRUCTURI DE REZISTENTA DIN ZIDARIE SI BETON

5.1. Prevederi generale

Demolarea elementelor din beton armat, pentru realizarea elementelor de consolidare:

-se vor folosi numai unelte de mână,

-se va lucra cu grijă, fără a tăia armăturile existente, care se vor îngloba în elementele noi din beton armat

-acolo unde este cazul, elementele demolate local se vor sprijini până la consolidarea lor.

6. MIJLOACE TEHNICE

Mijloacele tehnice necesare lucrărilor de demolare a construcției sunt:

- ciocan pneumatic de demolat;excavator echipat cu cican pneumatic
- unealtă electrică portabila cu disc și pânză circulară pentru tăiat materiale de construcții
- aparat de tăiere cu oxiacetilenă
- macara pe pneuri cu braț telescopic
- încărcător cu cupa cu descărcare frontală pe pneuri
- autobasculante
- clește pentru tăiat plase sudate
- rangă metalică
- schelă

7. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI

La execuția lucrărilor constructorul are obligația de a lua toate măsurile necesare de protecție pentru evitarea accidentelor.

Se vor respecta "Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții "-1993 precum și "Normele specifice de securitate a muncii pentru transport intern"-1995 elaborate în cadrul Ministerului muncii și Protecției Sociale, care cuprind măsuri specifice de protecție a muncii în activități în sau legate de construcții.

Pe tot parcursul execuției lucrărilor de demolare se vor respecta aceste norme de tehnica securității muncii privind asigurarea stabilității elementelor de construcții prin susțineri și sprijiniri până la înlăturarea lor, balustrade de protecție, plase de protecție pentru evitarea accidentelor care ar putea surveni prin lucrări pregătitoare demolării și a demolării propriu-zise.

În efectuarea instructajului privind măsurile de tehnica securității muncii se va ține cont de principalele capitole din " Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții"-1993 și anume:

cap. 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,14,15,16,17

cap. 27,30

cap. 31,32

cap. 38,39,40

Pe toată durata lucrărilor se va respecta " Normativul de prevenire și stingere a incendiilor" C300/1994 elaborat de Institutul de proiectări, cercetare și inginerie tehnologică pentru construcții, precum și " Reguli și măsuri de prevenire și stingere a incendiilor, specifice organizărilor de șantier și pe timpul executării lucrărilor de construcții și instalații aferente":

cap.2,3,4,5,6.3.1,6.3.3,6.5,6.6,7.3,7.4 precum și anexele 1,2 și 3

8. MĂSURI PREGĂTITOARE EXECUȚIEI LUCRĂRILOR DE CONSOLIDARE

Constructorul va numi responsabilul tehnic atestat conform legii care răspunde conform atribuțiilor care îi revin de realizat nivelului de calitate corespunzător exigentelor de performanță esențiale ale construcției.

După primirea documentației tehnice de execuție, constructorul va asigura cunoașterea proiectului de către toți factorii care concură la realizarea lucrării.

Se va stabili programul caracteristic pentru verificarea și recepția fazelor determinante, de la care execuția nu mai poate continua fără recepția fazei. Stabilirea fazelor determinante se face de către proiectant în funcție de specificul și amploarea lucrărilor de consolidare precum și a tipului de structură care face obiectul lucrărilor de consolidare precum și a tipului de structură care face obiectul lucrării.

Dat fiind specificul acestor lucrări se vor studia în proiect și pe șantier eventualele lucrări care prezintă pericol, aplicându-se măsuri de asigurare prevăzute în proiect (sprijiniri provizorii, demolări de porțiuni din construcții sau elemente care prezintă pericol, restricții de circulație, etc) sau stabilirea acestora pe loc înainte de începerea lucrărilor.

Prin grija investitorului se completează sau se întocmește (dacă nu există) cartea tehnică a construcției care cuprinde documentele privitoare la conceperea, realizarea,

E-mail: kesz@kesz.ro

intervențiile asupra construcției, exploatarea și postutilizarea acestora și care se predă proprietarului construcției care are obligația de a o completa la zi.

La punctul de lucru se vor găsi în mod obligatoriu : documentația completă în execuție, registru de procese verbale de lucrări ascunse, registru de comunicări de șantier, principalele norme care guvernează tehnologia de execuție.

Beneficiarul va asigura urmărirea , realizarea lucrărilor din punct de vedere tehnic cu personal propriu numit special sau prin colaborarea cu firme specializate.

Executantul va asigura verificarea calității materialelor puse în operă astfel ca ele să corespundă strict cerințelor din proiect prin laboratoare proprii sau colaborare cu firme specializate atestate în acest scop.

9. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII PENTRU EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Pe perioada lucrărilor de construcție și consolidare a construcției se vor respecta prevederile din

1. Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții conform ordinului MLPAT nr. 9/N din 15.03.1993, capitolele 1 și 41.
 2. Norme generale de protecția muncii ale Ministerului Muncii și Protecției Sociale și Ministerul Sănătății.
 3. Legea Protecției Muncii nr. 90/1996 editată de Ministrul Muncii și Protecției Sociale.
- Măsurile de protecția muncii aferente acestor lucrări sunt măsuri curente, fără tehnologii noi care să necesite condiții speciale.

Prevederile cuprinse în regulamentul nu sunt limitate și pot fi completate în funcție de situațiile locale sau de condițiile speciale concrete.



Întocmit,
ing. Bánházi Botond László

5. Breviar de calcul C3

CUPRINS

5.1. DATE GENERALE

5.1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

5.1.2. AMPLASAMENTUL ȘI CONDIȚII DE AMPLASAMENT

5.2. ÎNCĂRCĂRI

5.3. DESCRIEREA STRUCTURII

5.3.1. SUPRASTRUCTURĂ METALICĂ

5.3.2. SUPRASTRUCTURĂ BETON

5.3.3. SUPRASTRUCTURĂ ZIDĂRIE

5.3.4. INFRASTRUCTURĂ

5.3.4.1. CONSOLIDARE FUNDAȚII EXISTENTE

5.3.4.2. FUNDAȚII PROPUȘI

5.4. CALCUL STATIC – STRUCTURI METALICE

5.4.1.1. DIAGrame DE EFORTURI ACOPERIȘ

5.4.1.2. DIAGrame DE EFORTURI PLANȘEU

5.4.2. DEPLASĂRI

5.4.3. CAPACITATE PORTANTĂ – REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE GLOBALĂ

5.4.4. CALCULUL ÎMBINĂRIILOR

5.5. CALCUL STATIC – STRUCTURI MONOLITE/ZIDĂRIE

5.5.1. EFORTURI CENTURĂ DE BETON

5.5.2. EFORTURI ZIDĂRIE CĂRĂMIDĂ

5.5.3. EFORTURI ȘI DIMENSIONARE CONSOLIDARE FUNDAȚII

5.5.4. EFORTURI ȘI DIMENSIONARE FUNDAȚII PROPUȘI



5.1. DATE GENERALE

5.1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

Reabilitarea și reamenajare clădire existentă C3, demolări parțiale la interior, compartimentări interioare, lucrări de intervenție în vederea încadrării în gardul II de rezistență la foc, organizare de șantier.

5.1.2. AMPLASAMENTUL ȘI CONDIȚII DE AMPLASAMENT

Imobilul care face obiectul proiectului va fi amplasat în municipiul Cluj-Napoca, str. Observatorului, nr. 2, identificat prin CF nr. 300358 și nr. cadastral 300358.

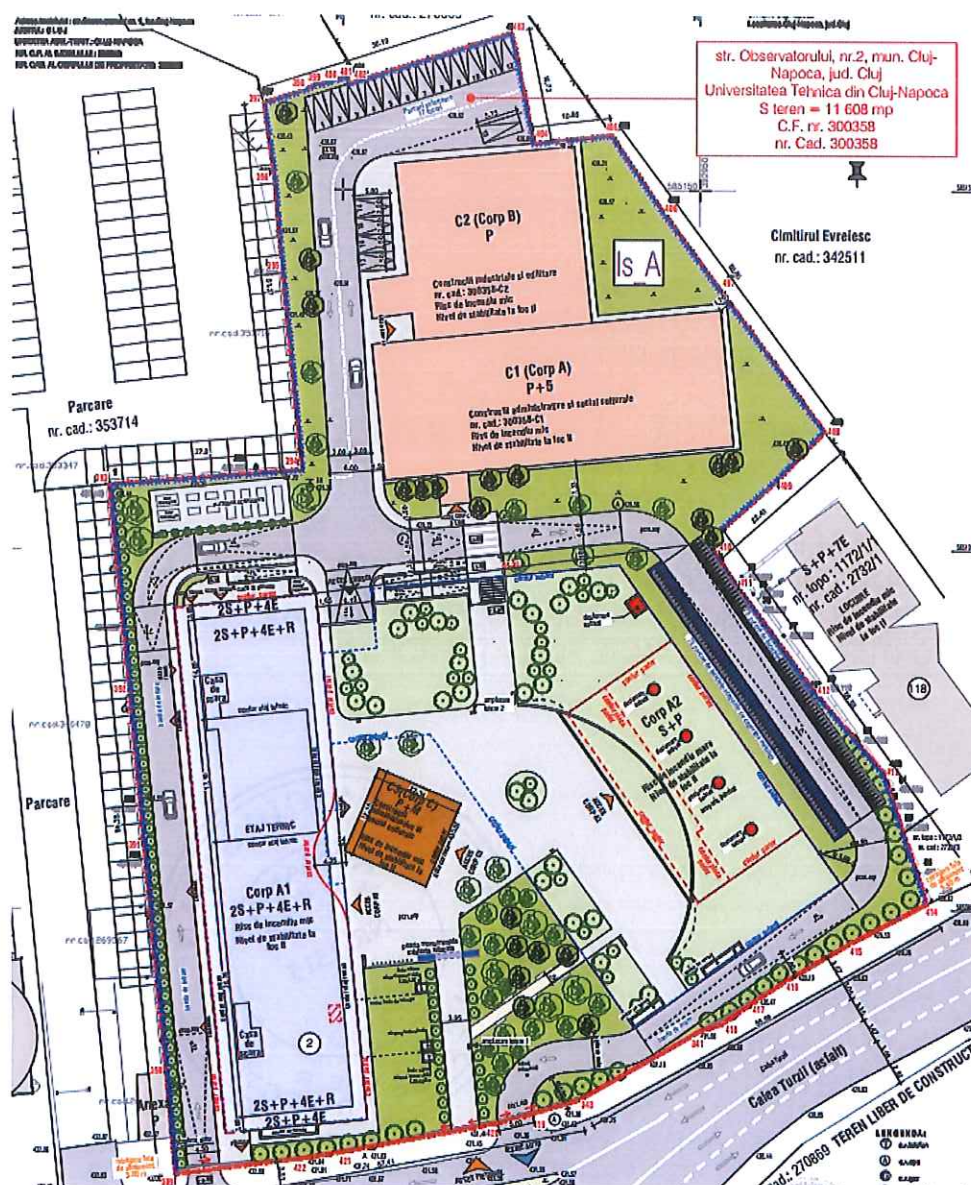


fig. 1 – Amplasamentul construcției

Conform P100/1-2013, imobilul este situat într-o zonă ce corespunde unei accelerații la nivelul terenului de $a_g=0.10g$ (fig.2), cu o perioadă de colț a spectrului seismic $T_c=0,7$ sec (fig.3), pentru un seism cu perioada medie de revenire de 225 ani, care este cutremurul ce este luat în considerare la Stare Limită Ultimă (SLU). Coeficientul de amplificare dinamică este $\beta_0=2.50$, pentru intervalul TB-TC. Clasa de importanță a construcției este clasa a II-a, ceea ce conduce la un coeficient de importanță $\gamma_I=1$ (conform tabel 4.2.).

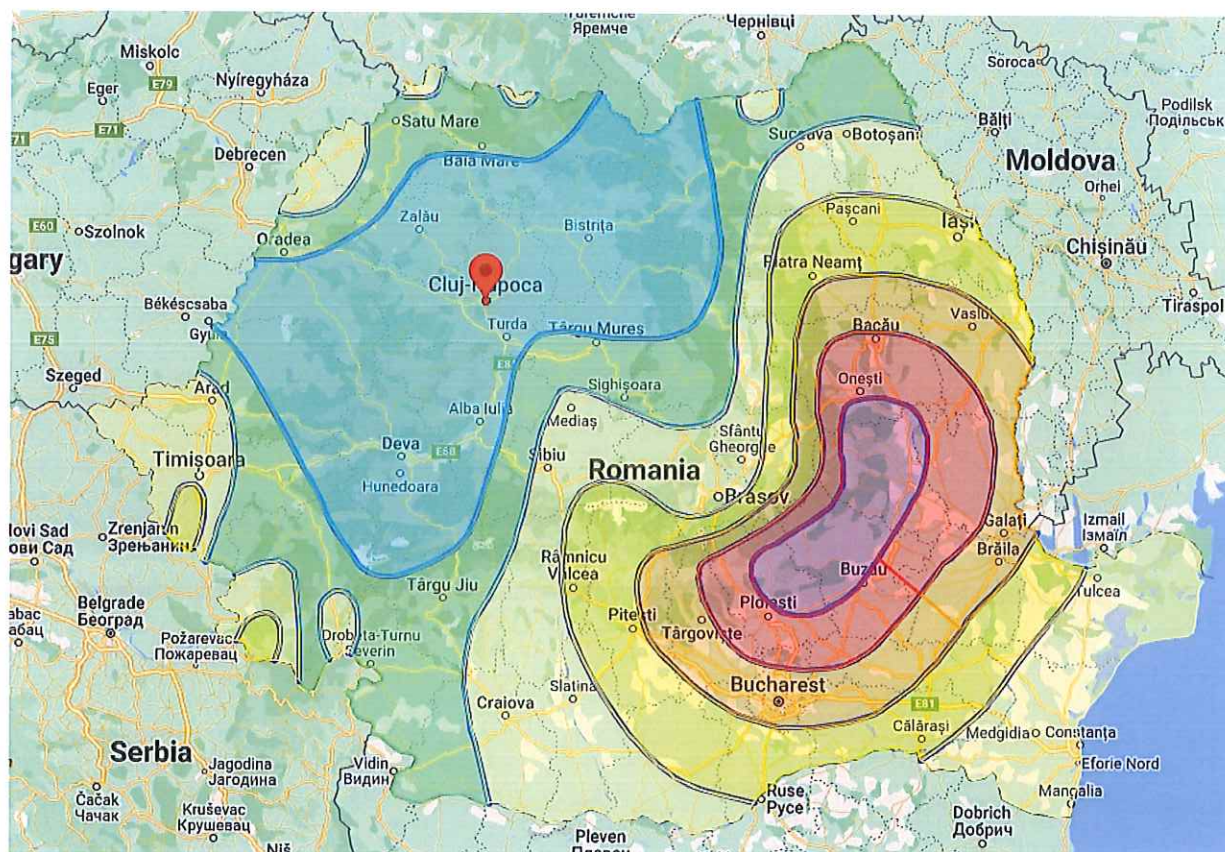


Fig. 2 - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR=225 ani, și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

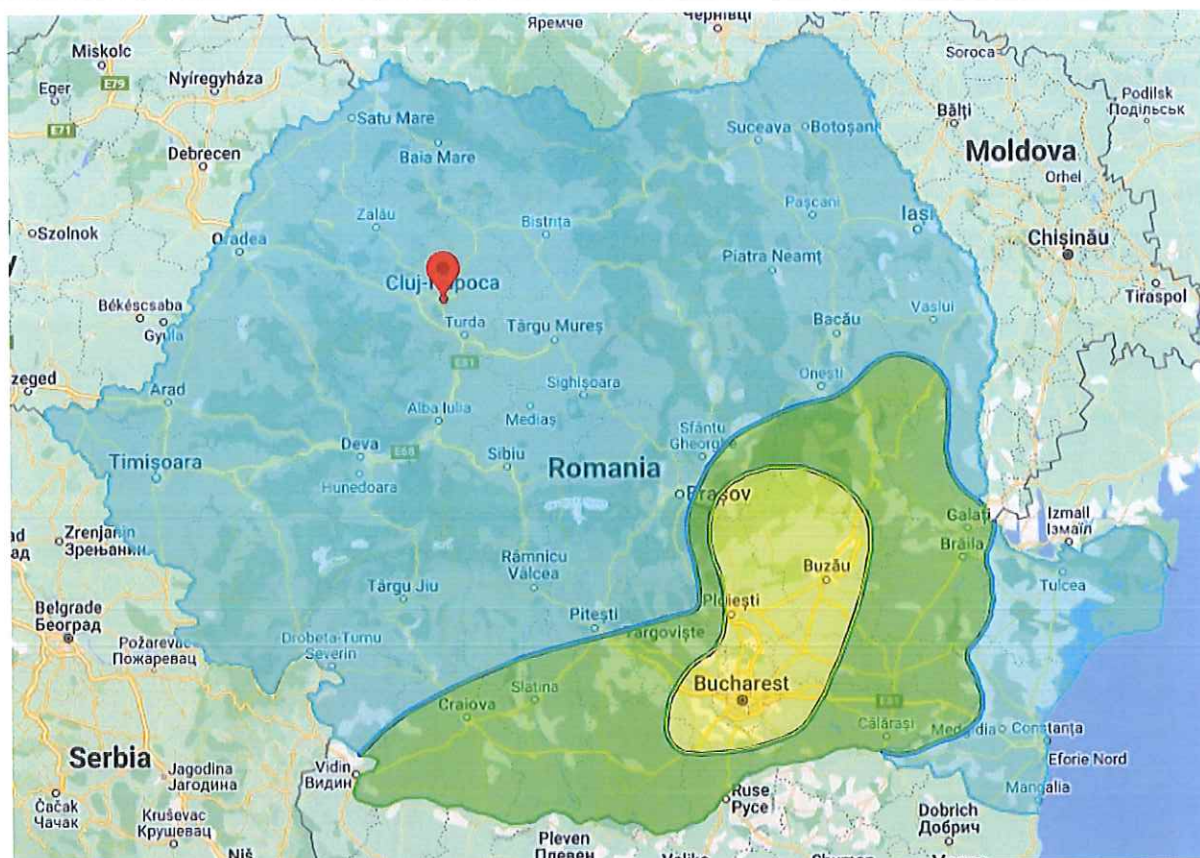


Fig. 3 - Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

Din punct de vedere al solicitărilor din **vânt**, conform CR 1-1-4/2012, amplasamentul corespunde unei presiuni de referință a vântului $q_b=0.5 \text{ kN/m}^2$ (fig.4), mediată pe 10 minute la 10 m cu interval mediu de recurență de 50 ani. Clasa de importanță-expunere pentru acțiunea vântului $\gamma_{lw}=1$ (Tabel 3.1).

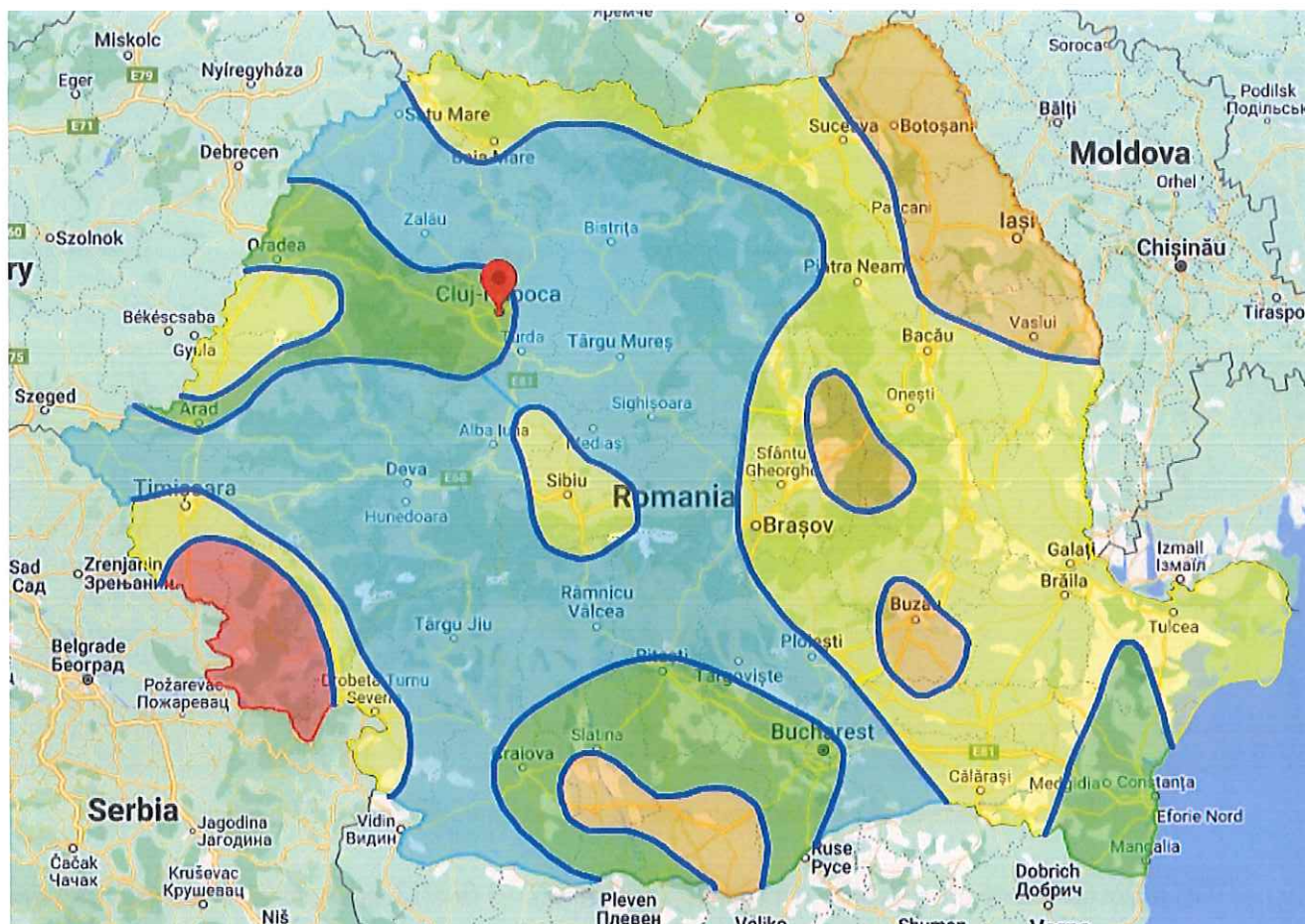


Fig. 4 - Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, q_b în kPa, având IMR=50ani

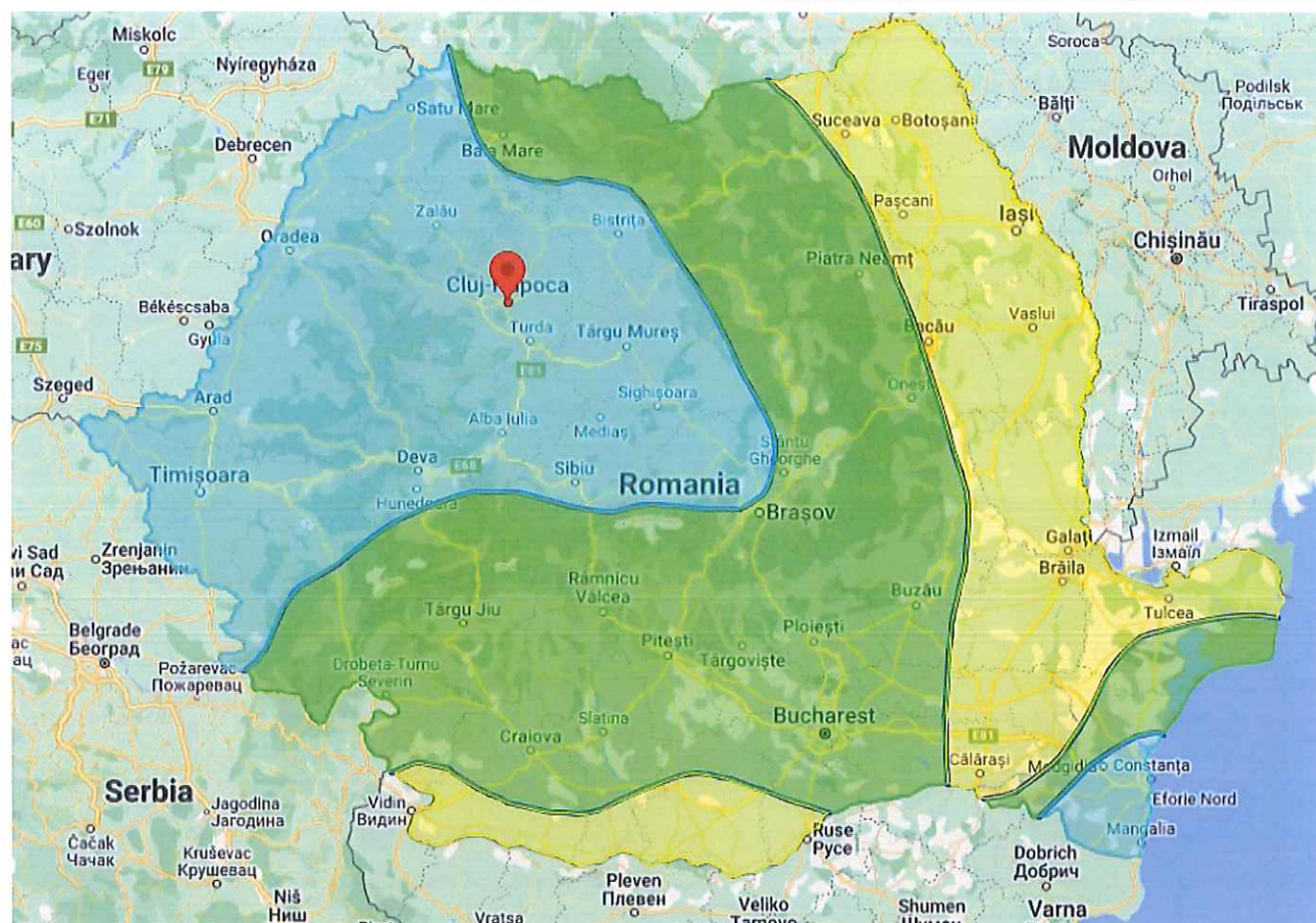


Fig. 5 - Zonarea valorilor caracteristice ale încăperii din zăpadă pe sol s_k , kN/m^2

Din punct de vedere al încărcărilor din zăpadă, conform CR 1-1-3/2012, amplasamentul corespunde unei valori caracteristice a încărcării din **zăpadă** pe sol $s_k=1,5$ kN/m^2 (fig. 5) având interval mediu de recurență de 50 ani. Clasa de importanță-expunere pentru încărcarea din zăpadă $\gamma_{is}=1$ (Tabel 4.1).

5.2. ÎNCĂRCĂRI

Calculul structurii de rezistență s-a efectuat atât sub sarcini gravitaționale cât și sub sarcini orizontale. La evaluarea încărcărilor gravitaționale se vor lua în considerare prevederile codului de proiectare CR 0-2012 și al standardului SR EN 1991-1-1:2004 inclusiv anexa națională.

Tipul de încărcare	Valoarea caracteristică
Învelitoarea+termoizolație	0.98 kN/mp
Instalații acoperiș	0.70 kN/mp
Încărcări utile pe planșeu	3.00 kN/mp
Instalații agățate pe planșeu	0.50 kN/mp
Zăpadă	1,00kN/mp
Vânt	0,5kPa
Seism (ag)	0,10g
Seism (Tc)	0,7s
Variații de temperatură (provenite din procesul tehnologic)	T ₀ =10; T(-) = -15; T(+)=+45

Gruparea încărcărilor a fost considerată conform normativului "Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor" indicativ CR0-2012.

Cazuri de încărcare:

Încărcări permanente

Grupe încărcări	Caz încărcare	Coef. de sig.: $\gamma_{Gj, Sup}$	Coef. de sig.: $\gamma_{Gj, Inf}$
Permanent	Greutate proprie	1.35	1.00
	Învelitoarea+termoizolație	1.35	1.00

Încărcări tranzitorii

Grupe încărcări	Caz încărcare	Coef. de sig.: γ_Q	Coef. de comb.:		
			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Variable	Instalații acoperiș	1.50	0.70	0.50	0.30

KESZ CONSTRUCTII ROMANIA S.R.L.

400495 Cluj-Napoca, Calea Turzii nr. 178K et. 2

Tel.: +40-264-080100, Fax: +40-264-443269

E-mail: kesz@kesz.ro

	Încărcări utile pe planșeu	1.50	0.70	0.50	0.30
	Instalații agățate pe planșeu	1.50	0.70	0.50	0.30

Vânt

Grupe încărcări	Caz încărcare	Coef. de sig.: γ_Q	Coef. de comb.:		
			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Wind	Vânt Y+	1.50	0.70	0.20	0.00
	Vânt Y-	1.50	0.70	0.20	0.00
	Vânt X+	1.50	0.70	0.20	0.00
	Vânt X-	1.50	0.70	0.20	0.00

Zăpadă

Grupe încărcări	Caz încărcare	Coef. de sig.: γ_Q	Coef. de comb.:		
			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Snow	Zăpadă	1.50	0.70	0.50	0.40

5.3. DESCRIEREA STRUCTURII

5.3.1. Suprastructură - Metal

Soluția propusă pentru acoperișul nou este o structură metalică care reazemă pe centura din beton armat prin intermediul stâlpilor alcătuite din profile laminate de HEA200 care urmăresc panta acoperișului și se termină într-o grindă perimetrală peste care se montează o structură spațială formată din grinzi cu zăbrele pe ambele direcții.

Planșeul peste parter va fi refăcut din planșeu mixt oțel-beton format din grinzi principale, cofraj metalic și placă de beton. Grinzile păci vor fi încastrate în centura de beton și în mijloc rezemate pe niște stâlpi susținuți de fundații izolate.

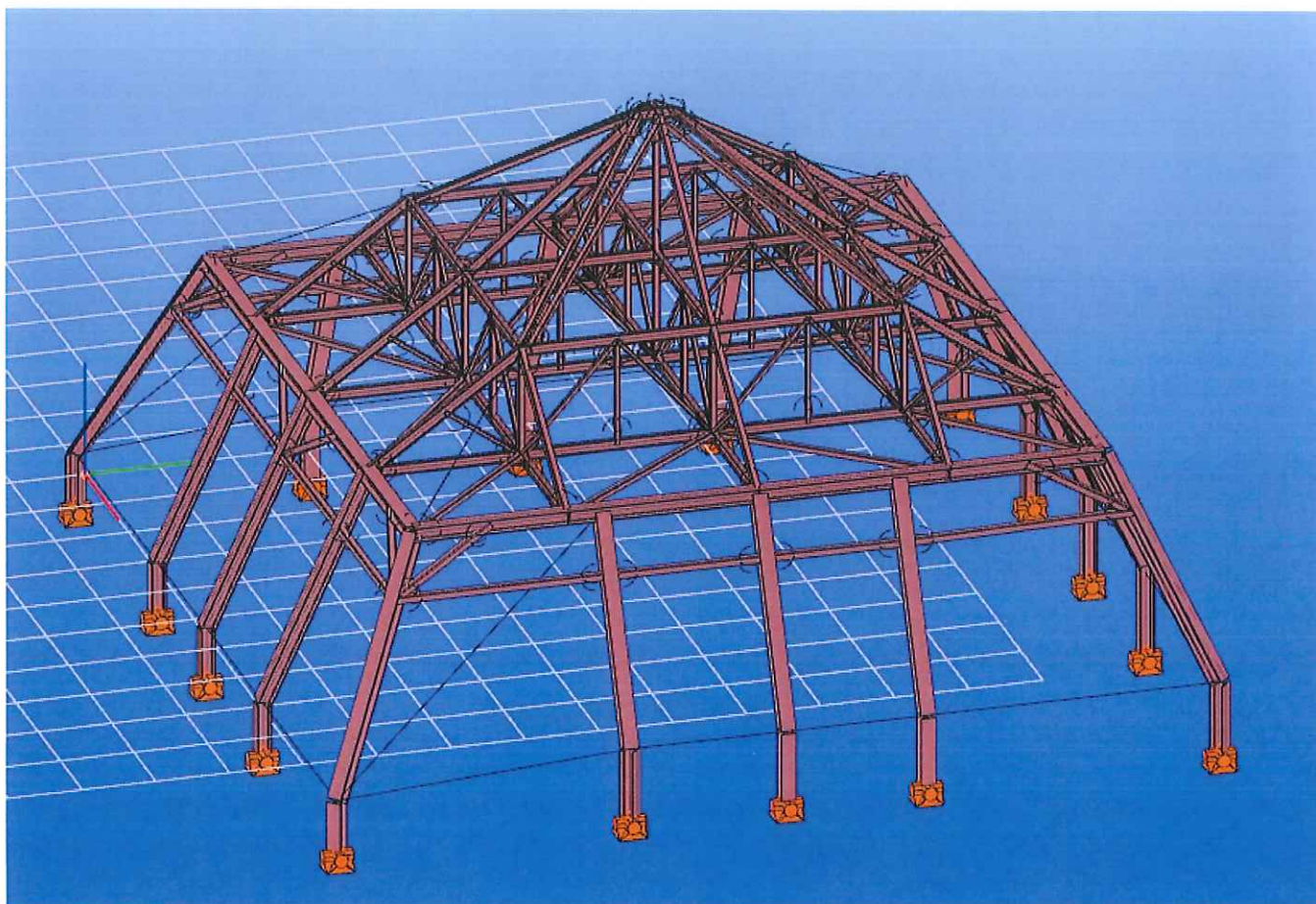


Fig. 6 – Structura acoperiș

Structura este alcătuită de următoarele elemente structurale din oțel **S355JR**, fiind grupate astfel:

- **Stâlpi zăbrelite:** HEA200 IPE200
- **Grinzi perimetrale:** HEA200
- **Grinzi planșeu:** HEA160 HEA180
- **Grinzi zăbrelite:** IPE140

cu diagonale: SHS80x5, 60x5,

- **Contravântuiri acoperiș:** SHS80x5

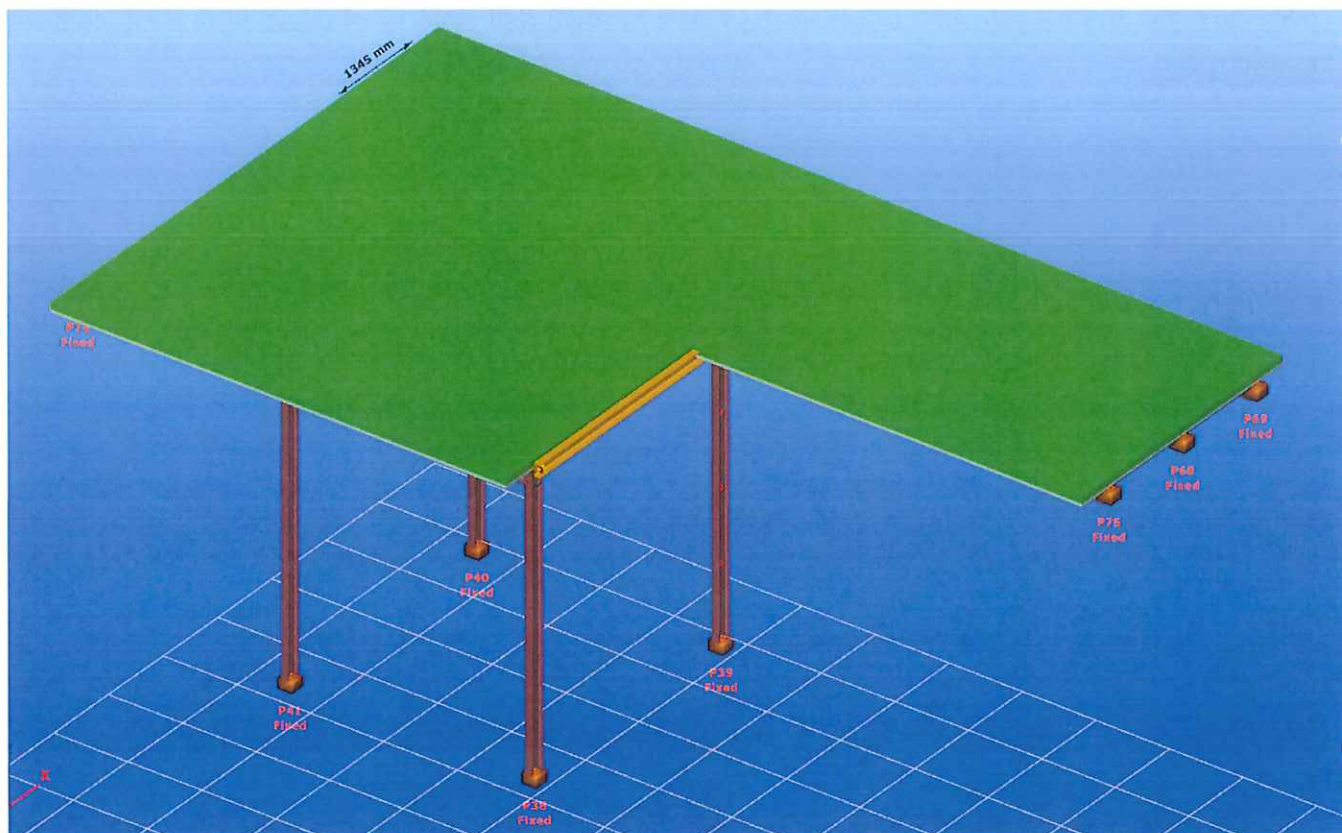


Fig. 7 – Structura planșeu

1. Se propune execuția unei centuri de beton armat cu cota superioară de +3,75m, pe tot conturul pereților perimetrali de zidărie.

Pavilion of the Future
Set 1:00

The floor plan shows a rectangular building with a central courtyard. The building is divided into five vertical sections, numbered 1 to 5 at the bottom. The sections are labeled with letters A, B, C, and D on the left side. The plan includes dimensions for the overall building and individual sections. The building is oriented with the entrance on the right side, labeled 'Entrance' and 'Exit'. The plan also shows a 'Central Hallway' and a 'Central Courtyard'. The building is surrounded by a 'Paved Area' and a 'Grass Area'. The plan is drawn at a scale of 1:100.

Secțiune 1-1
Sc 1:50

DET. 01

0.47

3.85

3.75

zidărie - existent

Fundație existentă

Fundație nouă - propusă

zidire fundație tentă - propusă

Cont IBAN: RO18 RZBR 0000 0600 1847 6823 (RON)
Raiffeisen Bank Cluj-Napoca
Capital social: 9.000 RON

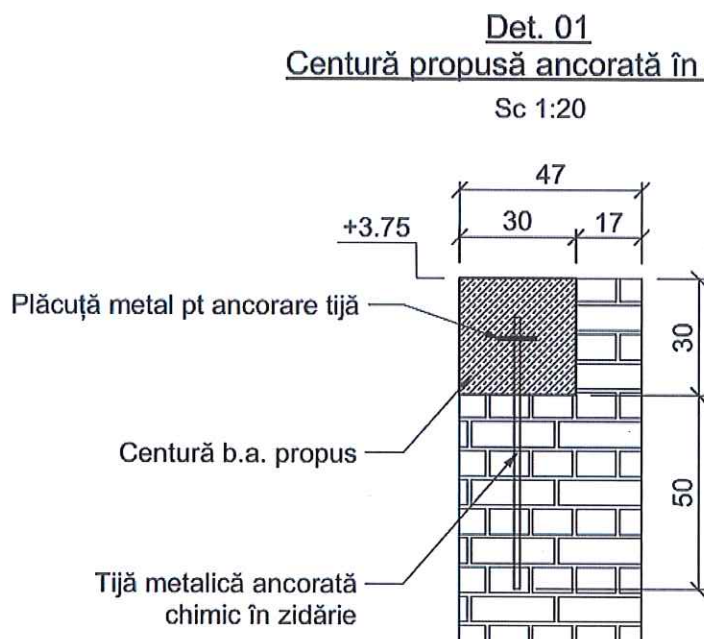


Fig. 10 – Detaliu centură propusă

2. Se propune șlițuirea pereților și turnarea a patru stâlpișori din b.a., la zona de intrare, c.f. schiței de mai jos.

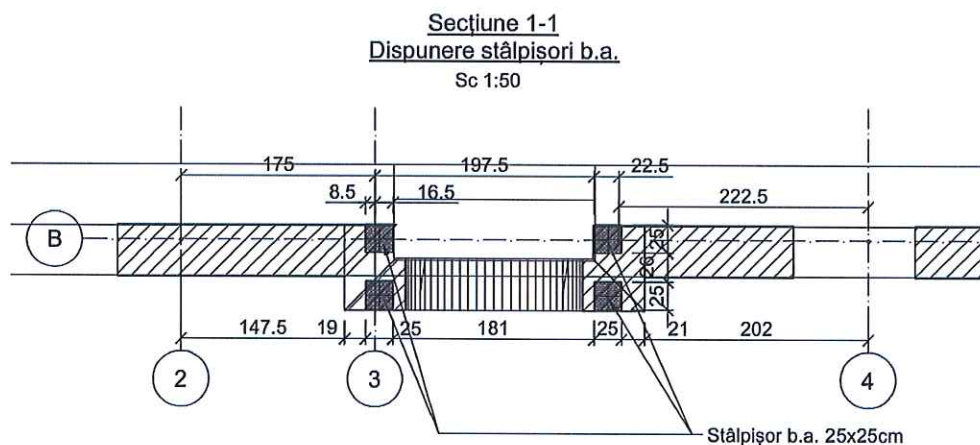


Fig. 10 – Dispunere stâlpișori propuși

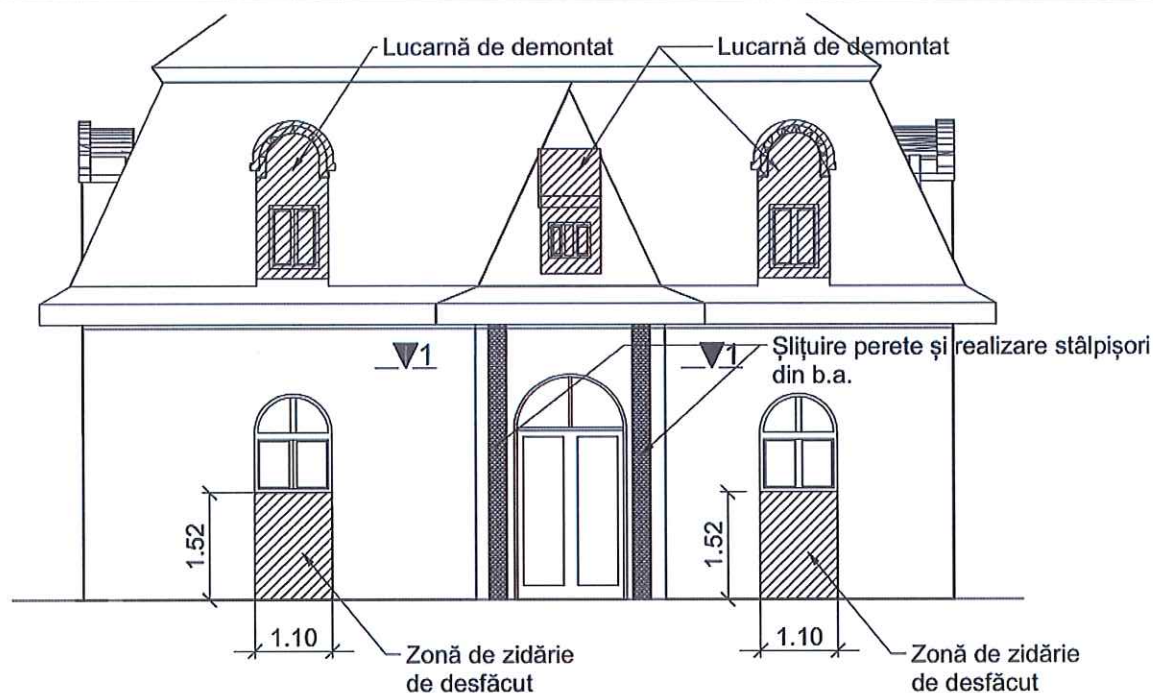


Fig. 11 – Dispunere stâlpișori propuși

5.3.2. Suprastructură – Zidărie

Pereții perimetrali a clădirii vor fi păstrați. Acestea sunt pereți de zidărie din cărămidă plină - neconfinat, de 45cm grosime.

Porțiunile de sub geamuri (parapeții) vor fi demolați, pentru a lărgi ochiurile vitrate.

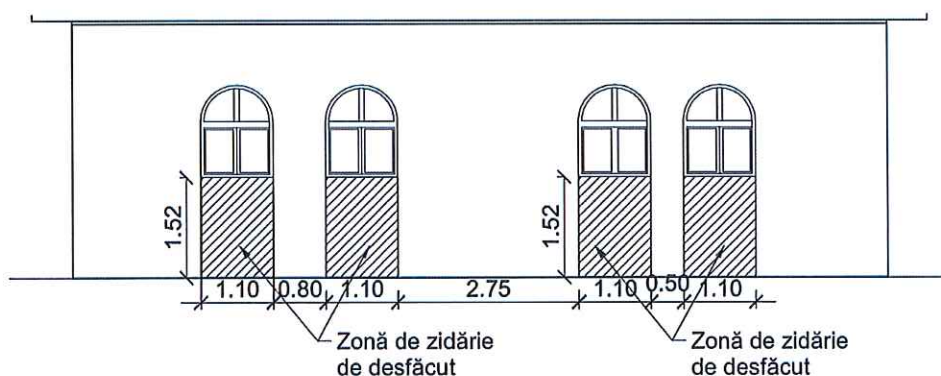


Fig. 12 – Exemplu majorare goluri în fațadă

Pereții vor fi consolidați prin aplicarea unei cămășuii cu sistem specializat MAPEI Mapegrid C170+ Planitop HDM Maxi/ Planitop HDM Restauro.

Soluția va fi în conformitate cu prescripțiile Expertizei tehnice nr. E86/2024 realizat de Expert Proiect.

Extras din expertiză:

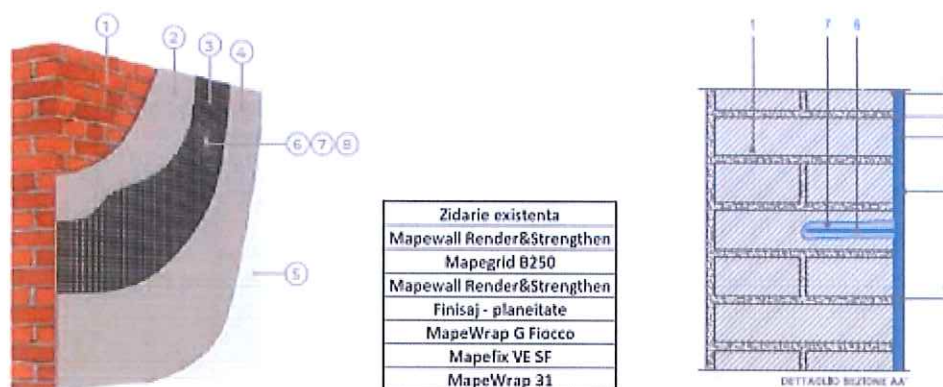


Fig. 23 – Soluție de principiu pentru consolidarea pereților – exemplu

- Pregătirea stratului suport înaintea aplicării sistemului de consolidare:
 - Se vor îndepărta tencuielile și finisajele existente de pe suprafața pereților.
 - Se vor desface rosturile de mortar pe o adâncime de cca 10 mm ÷ 15 mm.
 - Se vor repara fisurile existente.
 - Se va curăța zidăria prin suflare cu aer și spălarea suprafeței pentru îndepărtarea prafului și a elementelor neaderente. Stratul suport va trebui să fie compact, rezistent, fără părți neaderente, compatibil cu mortarul. Rezistența la smulgere a stratului suport trebuie să fie de minim 1 N/mm², iar mortarul ce se va aplica în rosturi va trebui să aibă aceeași rezistență la smulgere.
- Pregătirea ancorelor (Fig. 25):
 - Se vor pregăti ancorele din fibre de sticlă / carbon prin impregnare în rășină, conform specificațiilor date de producător.



Fig. 24 – Pregătirea ancorelor

Fig. 13.1. – Extras din Expertiză tehnică

- *Aplicarea tencuielii armate (Fig. 26):*
 - *Se va aplica primul strat de mortar în grosime de cca 10 mm folosind o mistrie metalică dreaptă.*
 - *Se va aplica grila polimerică și se va îngloba în stratul de mortar proaspăt aplicat anterior, prin presarea ușoară cu o mistrie.*
 - *Se va aplica cel de-al doilea strat de mortar în grosime de 10 mm, astfel încât grila polimerică să fie complet acoperită. Aplicarea mortarului se va face în două treceri succesive proaspăt pe proaspăt.*



Fig. 25 – Aplicarea tencuielii armate

- *Ancorarea sistemului în câmpul pereților (Fig. 27):*
 - *După întărirea completă a mortarului se realizează găuri cu diametrul de 12 mm în elementele de zidărie consolidate, găurile fiind date orizontal în sistemul de consolidare. Se vor realiza găuri cu adâncimea de aprox. 15 cm, găuri care vor străpunge stratul de mortar întărit. Se vor realiza câte 1 gaură/m².*
 - *Găurile vor fi desprăfuite folosind jet de aer.*
 - *Se va introduce ancora chimică pe bază de rășini sintetice în găurile formate.*
 - *Se vor introduce elementele de ancoraj impregnate în rășină.*
 - *Se va aplica un strat de 1 mm de adeziv epoxidic în jurul elementului de ancoraj, după care se vor răsfira capetele libere, sub formă de evantai în patul de adeziv proaspăt aplicat. Capătul liber răsfirat al elementului de ancoraj se va acoperi cu un strat de adeziv epoxidic în grosime de aprox. 1 mm.*

Fig. 13.2. – Extras din Expertiză tehnică



Fig. 26 – Ancorarea sistemului în câmpul pereților

- Ancorarea sistemului de consolidare la baza pereților din zidărie, în fundații:
 - După întărirea completă a mortarului se realizează găuri verticale cu diametrul de 12 mm în fundațiile pereților, pe ambele fețe. Adâncimea găurilor va fi de 20 cm, iar numărul de găuri va fi de 3 buc./ml pe fiecare față, dispuse alternant în sensul să nu fie 2 găuri în aceeași secțiune.
 - Găurile vor fi desprăfuite folosind jet de aer.
 - Se va introduce ancora chimică pe bază de rășini sintetice în găurile formate pe o adâncime de aprox. 1/3 din adâncimea găurii.
 - Se vor introduce elementele de ancoraj impregnate în rășină.
 - Se va aplica un strat de 1 mm de adeziv epoxidic în jurul elementului de ancoraj, după care se vor răsfira capetele libere, sub formă de evantai în patul de mortar proaspăt aplicat. Capătul liber răsfirat al elementului de ancoraj se va acoperi cu un strat de adeziv epoxidic în grosime de aprox. 1 mm.
- Ancorarea sistemului de consolidare la nivelul planșelor:
 - După întărirea completă a mortarului se realizează găuri verticale cu diametrul de 12 mm la nivelul planșelor, pe ambele fețe. Adâncimea găurilor va fi cât grosimea planșelor, iar numărul de găuri va fi de 3 buc./ml pe fiecare față, dispuse alternant în sensul să nu fie 2 găuri în aceeași secțiune.
 - Găurile vor fi desprăfuite folosind jet de aer.
 - Se vor introduce elementele de ancoraj.
 - Se va aplica un strat de 1 mm de adeziv epoxidic în jurul elementului de ancoraj, după care se vor răsfira capetele libere, sub formă de evantai în patul de mortar proaspăt aplicat. Capătul liber răsfirat al

elementului de ancoraj se va acoperi cu un strat de adeziv epoxidic în grosime de aprox. 1 mm.

Fig. 13.3. – Extras din Expertiză tehnică

5.3.4. INFRASTRUCTURĂ

Se propune consolidarea fundațiilor vechi a pereților perimetrali, respectiv executarea unor fundații noi pentru structurile metalice propuse pentru planșeu supantă.

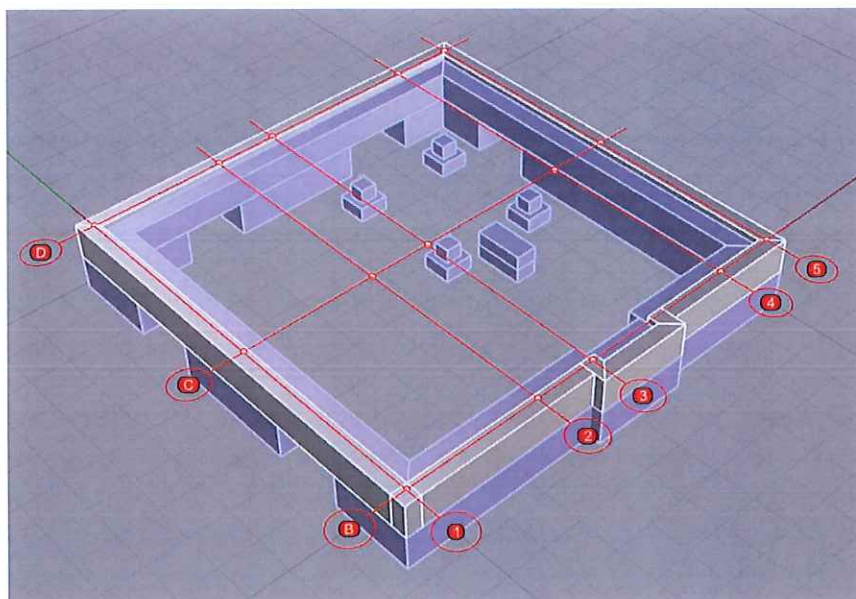


Fig. 14 – Vedere 3D cu fundații existente, consolidări și fundații propuși

5.3.4.1. Consolidare fundații existente

Se va subzidi integral fundația continuă existentă a pereților perimetrali.

Subzidirea se va face pe porțiuni de lățime de 1m, în "șah" (nu se vor săpa porțiuni adiacente ultimei porțiuni turnate).

Subzidirea se va face cu beton simplu.

Peste subzidire, se va face o cămășuire interioară a fundațiilor existente, cu beton armat.

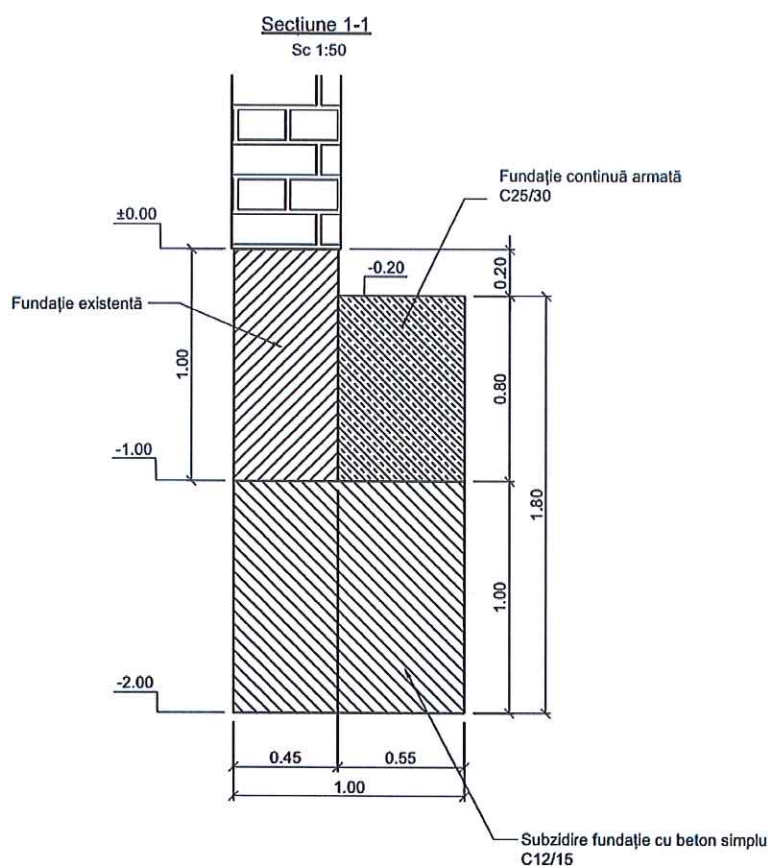


Fig. 15 – Detaliu subzidire și consolidare fundație existentă

5.3.4.2. FUNDAȚII PROPUSE

Se propune executarea unor fundații izolate pentru fundarea stâlpilor metalici ai structurii de supanță, respectiv pentru fundarea structurii scării metalice.

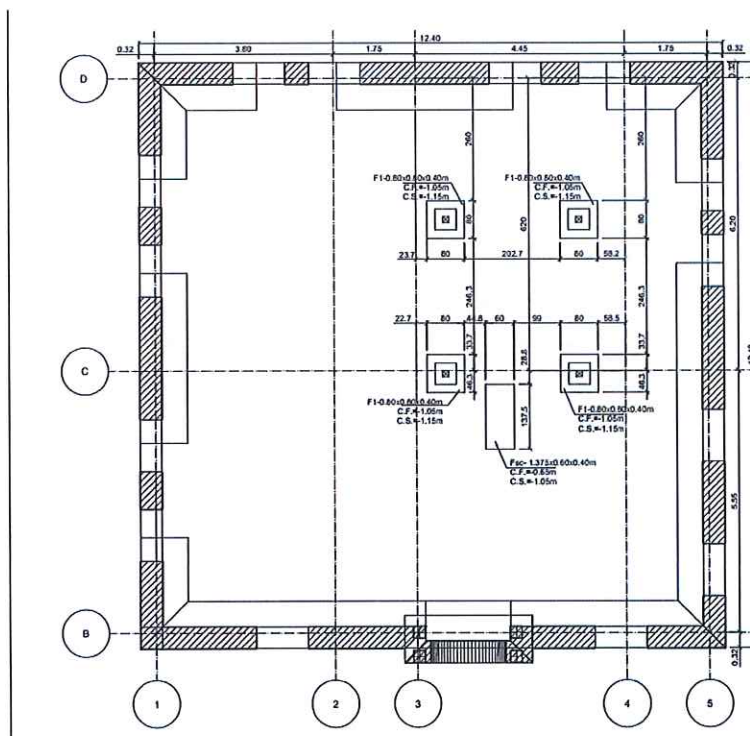


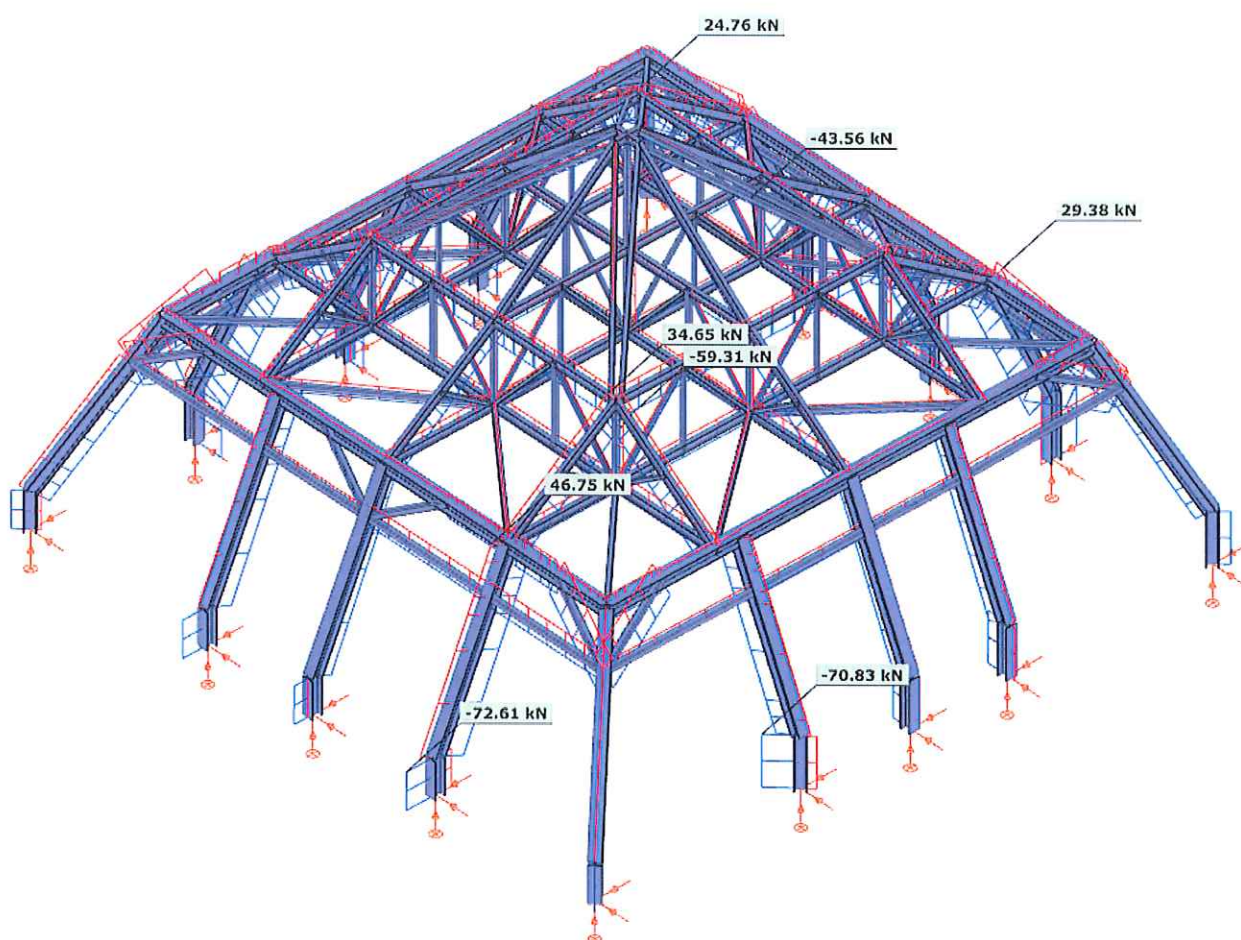
Fig. 16 – Detaliu subzidire și consolidare fundație existentă

5.4. CALCUL STATIC

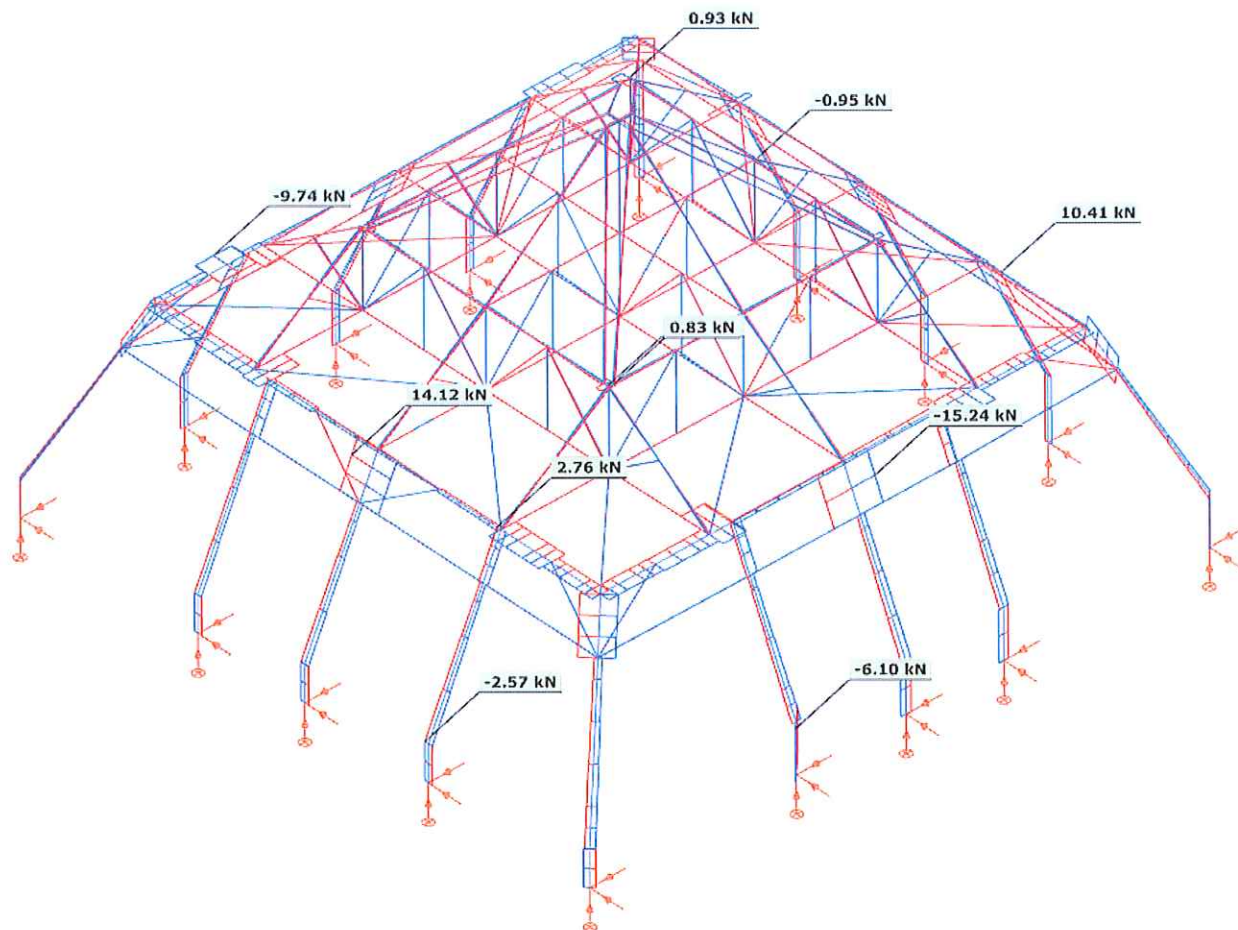
Calculul static global s-a efectuat cu programul Consteel 17 iar calculul îmbinărilor în IdeaStatica.

5.4.1.1. Diagrame de eforturi acoperiș

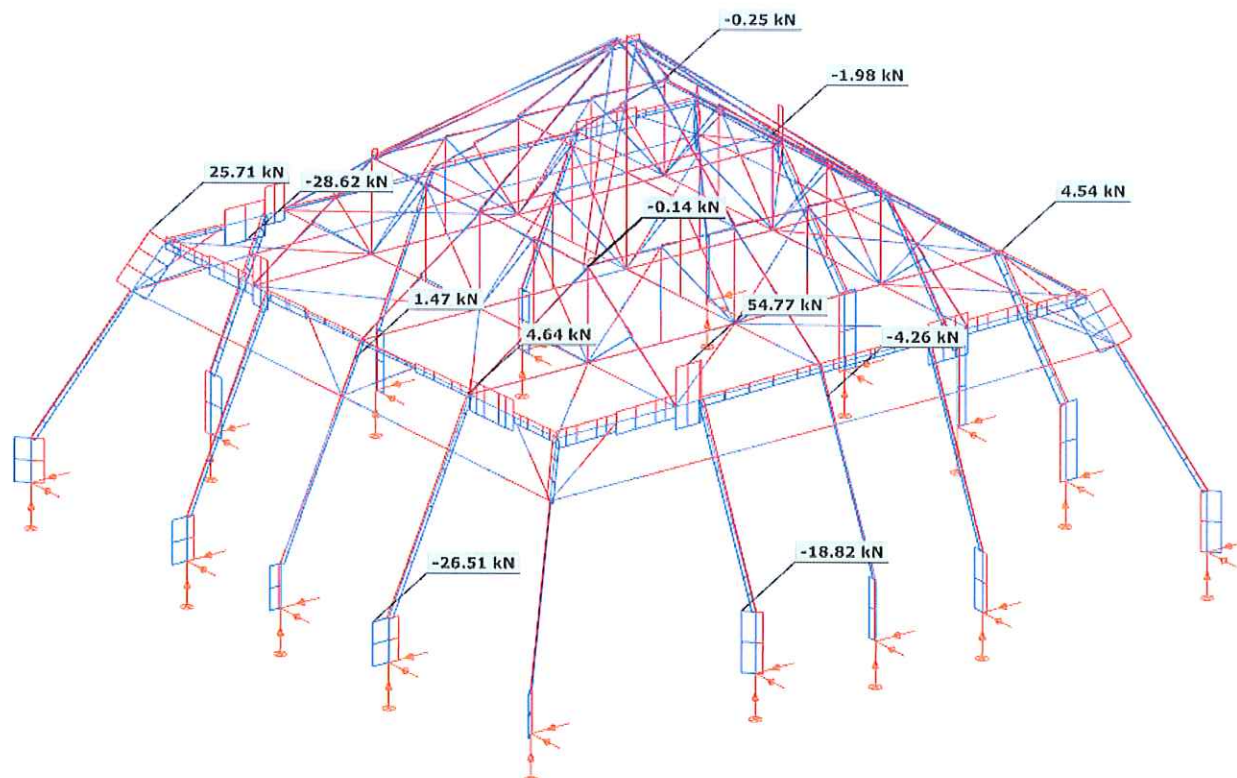
5.4.1.1.1. Eforturi axiale acoperiș



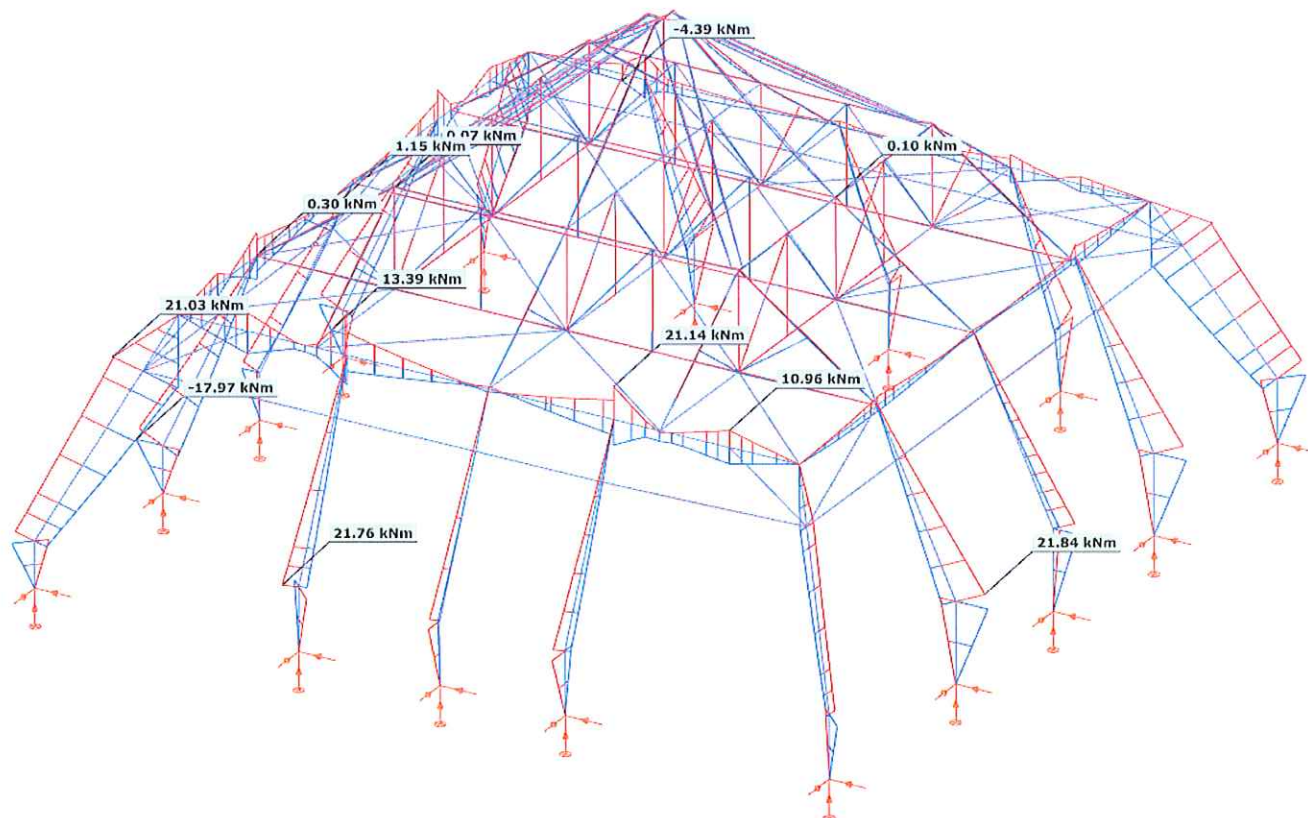
5.4.1.1.2. Forțe tăietoare V_y acoperiș:



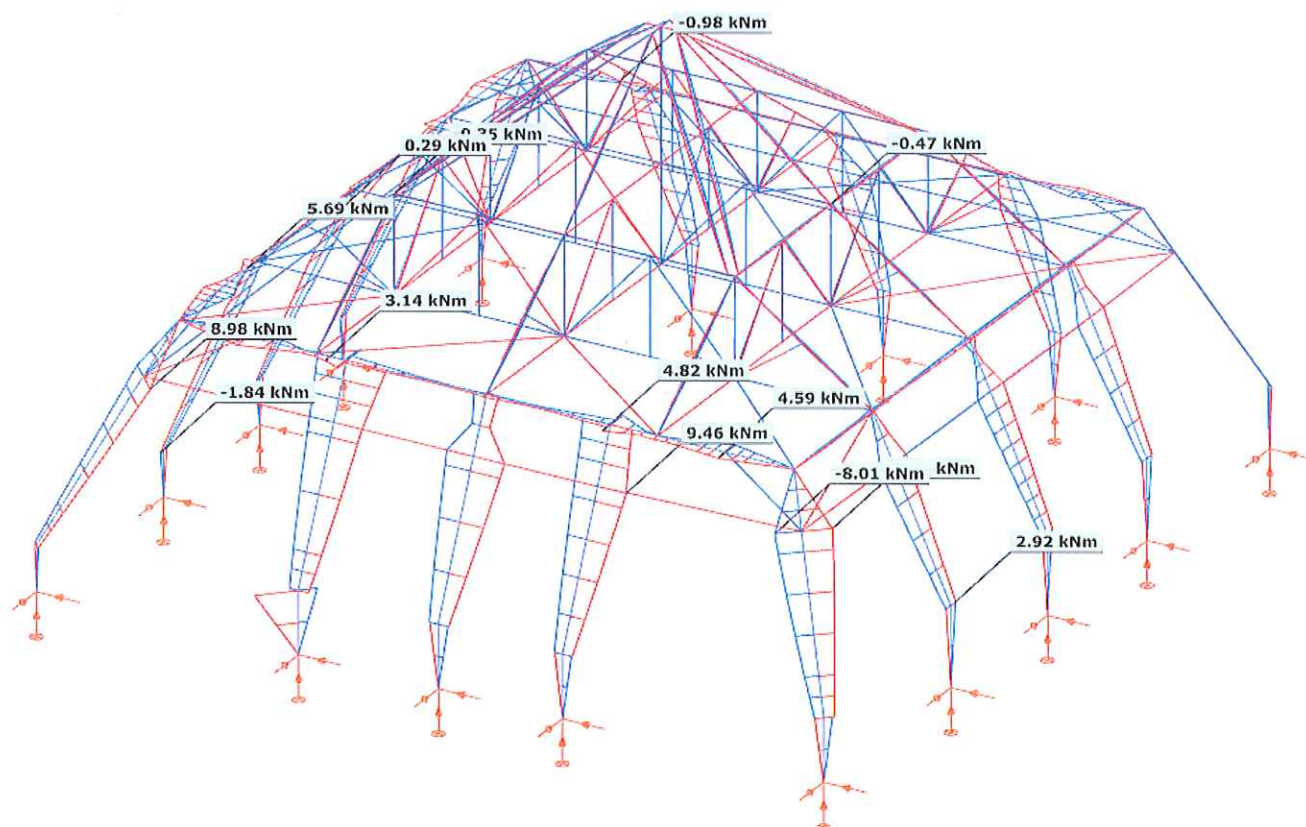
5.4.1.1.3. Forțe tăietoare Vz acoperiș:



5.4.1.1.4. Moment încovoietor M_y acoperiș:

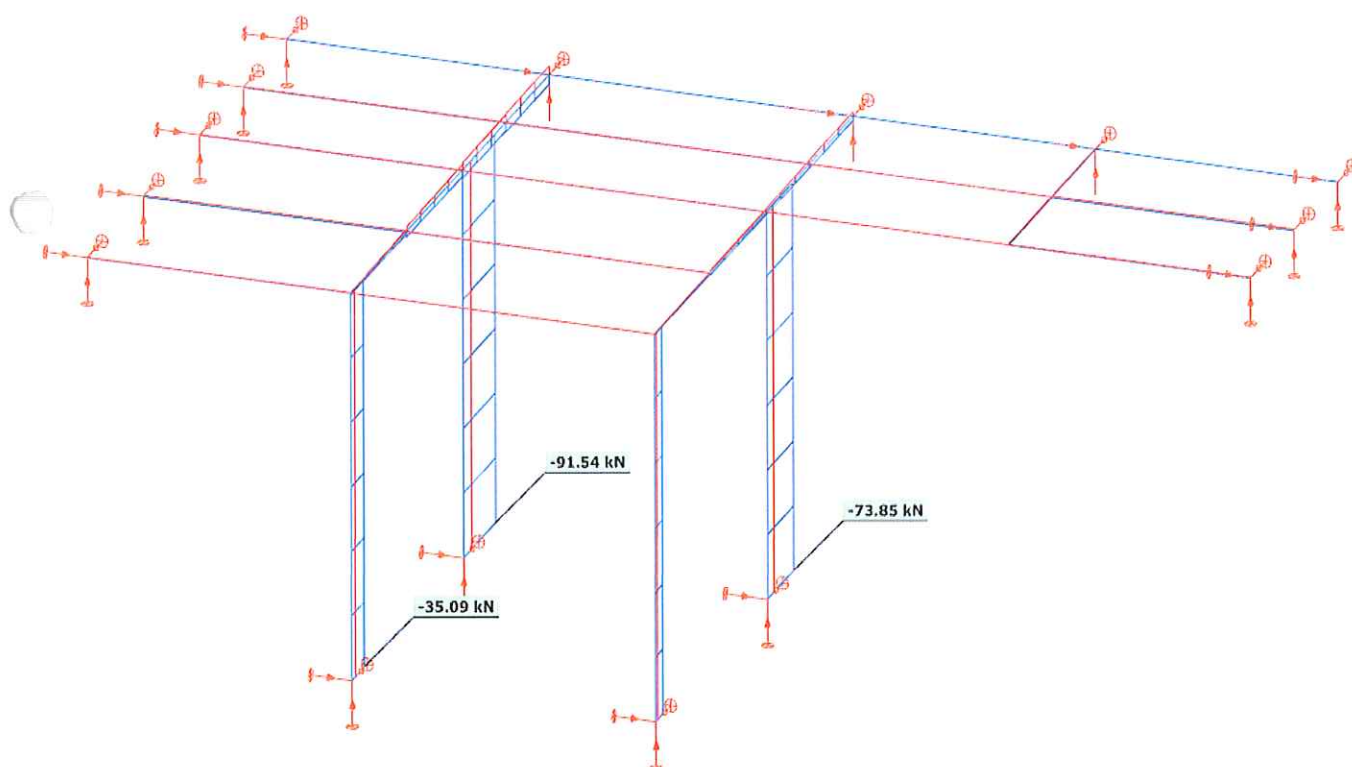


5.4.1.1.5. Moment încovoietor M_z acoperiș:

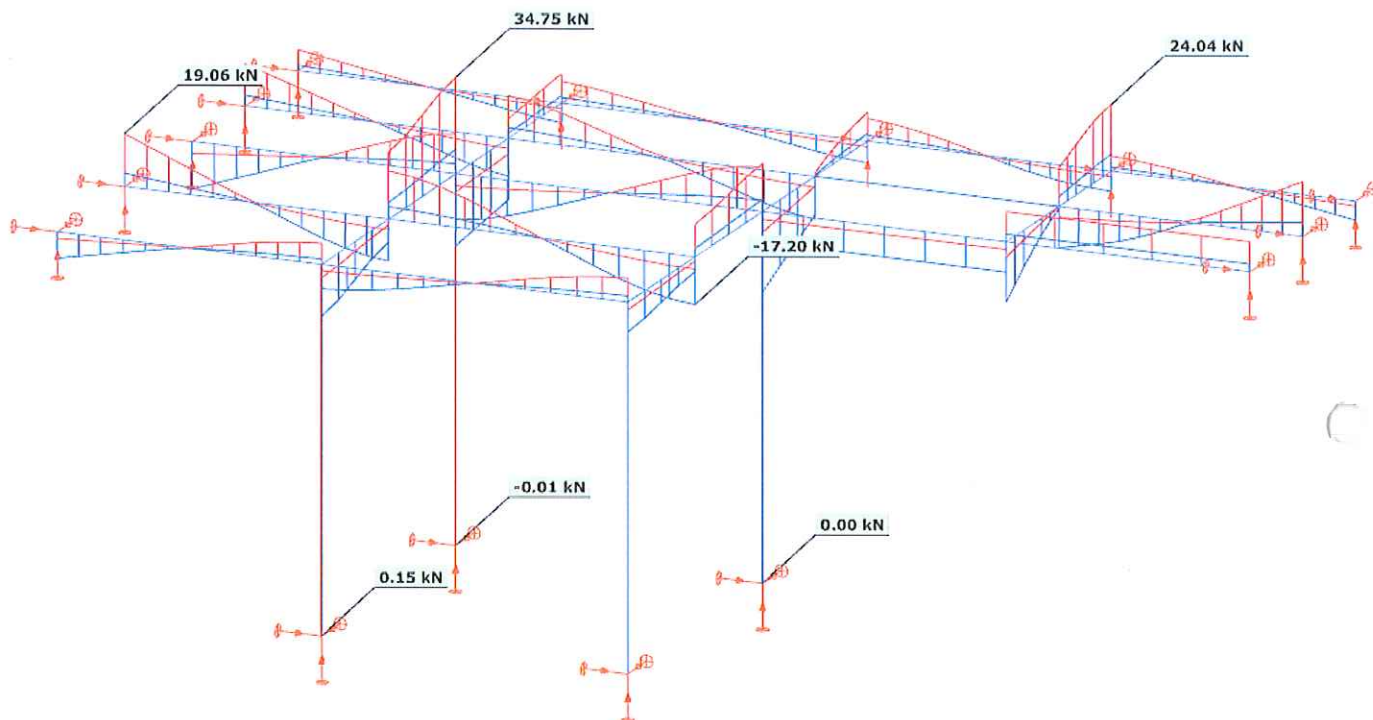


5.4.1.2. Diagrame de eforturi planșeu

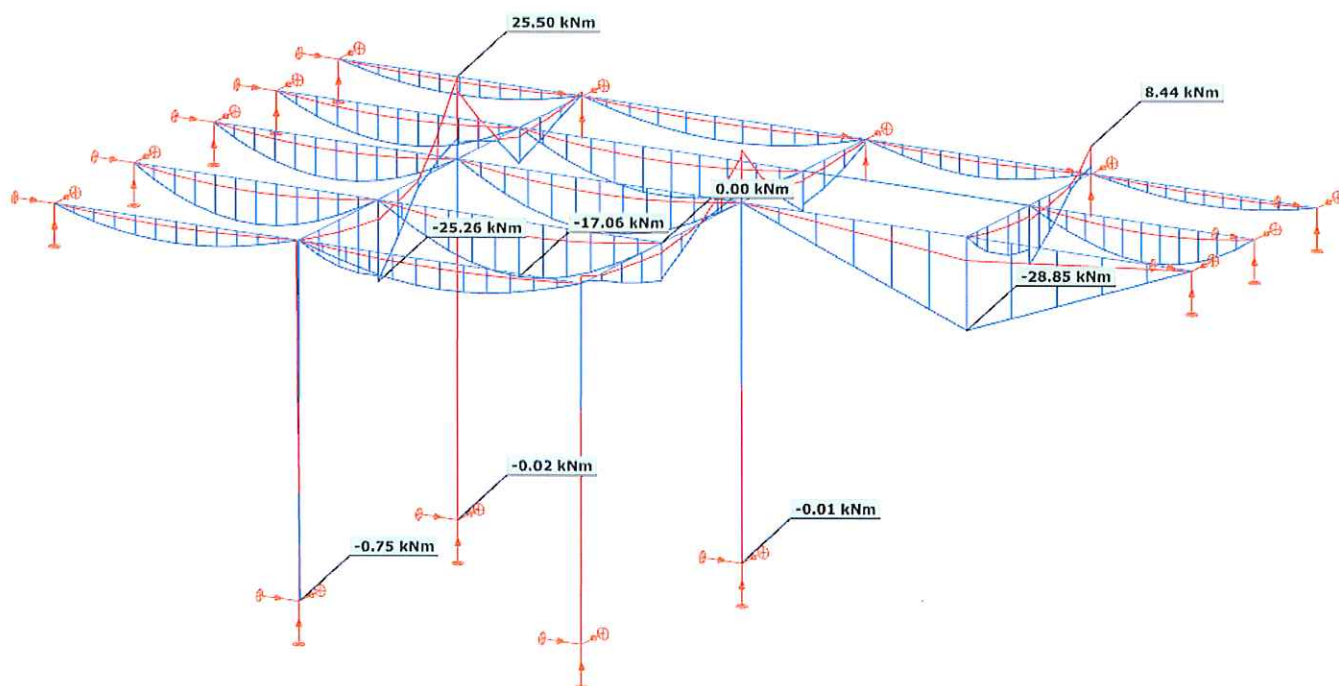
5.4.1.2.1. Eforturi axiale stâlpi:



5.4.1.2.2. Forțe tăietoare planșeu:



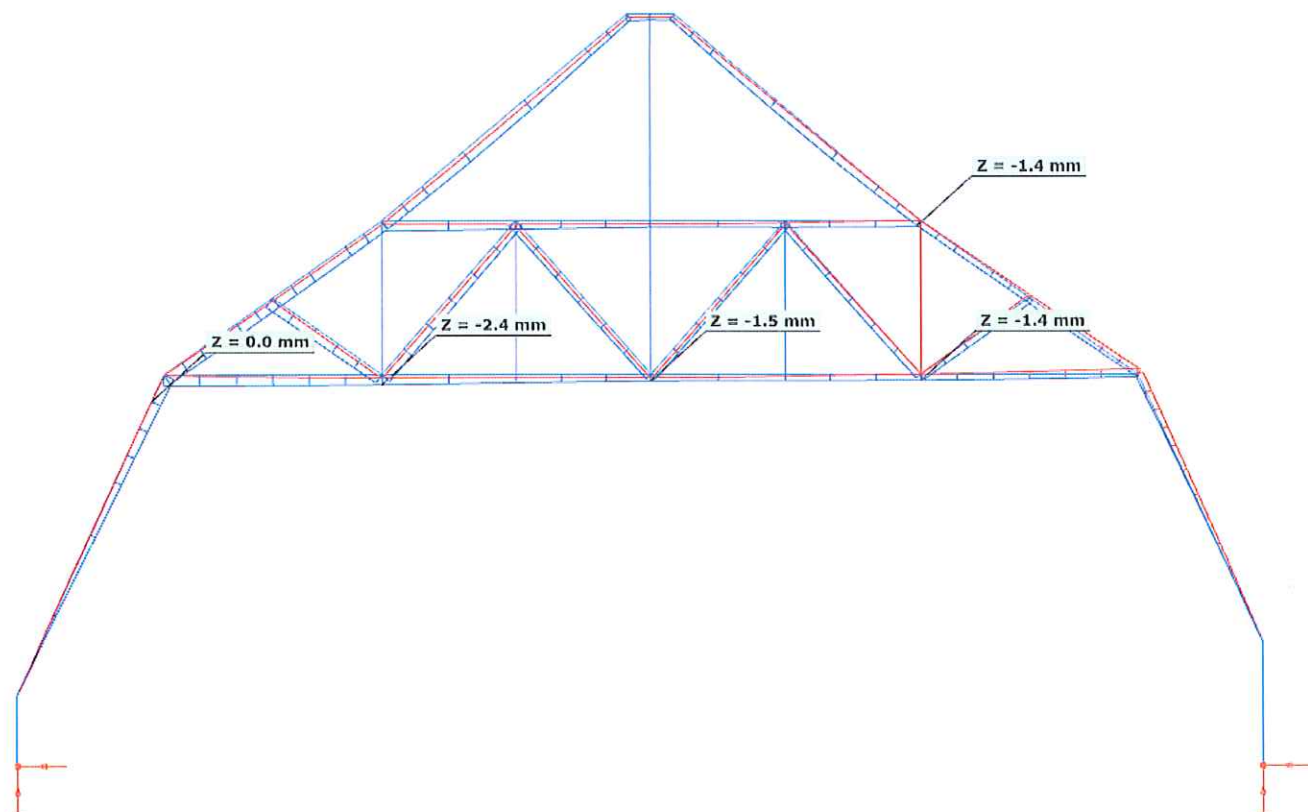
5.4.1.2.3. Moment încovoiator M_y planșeu:



5.4.2. Deplasări

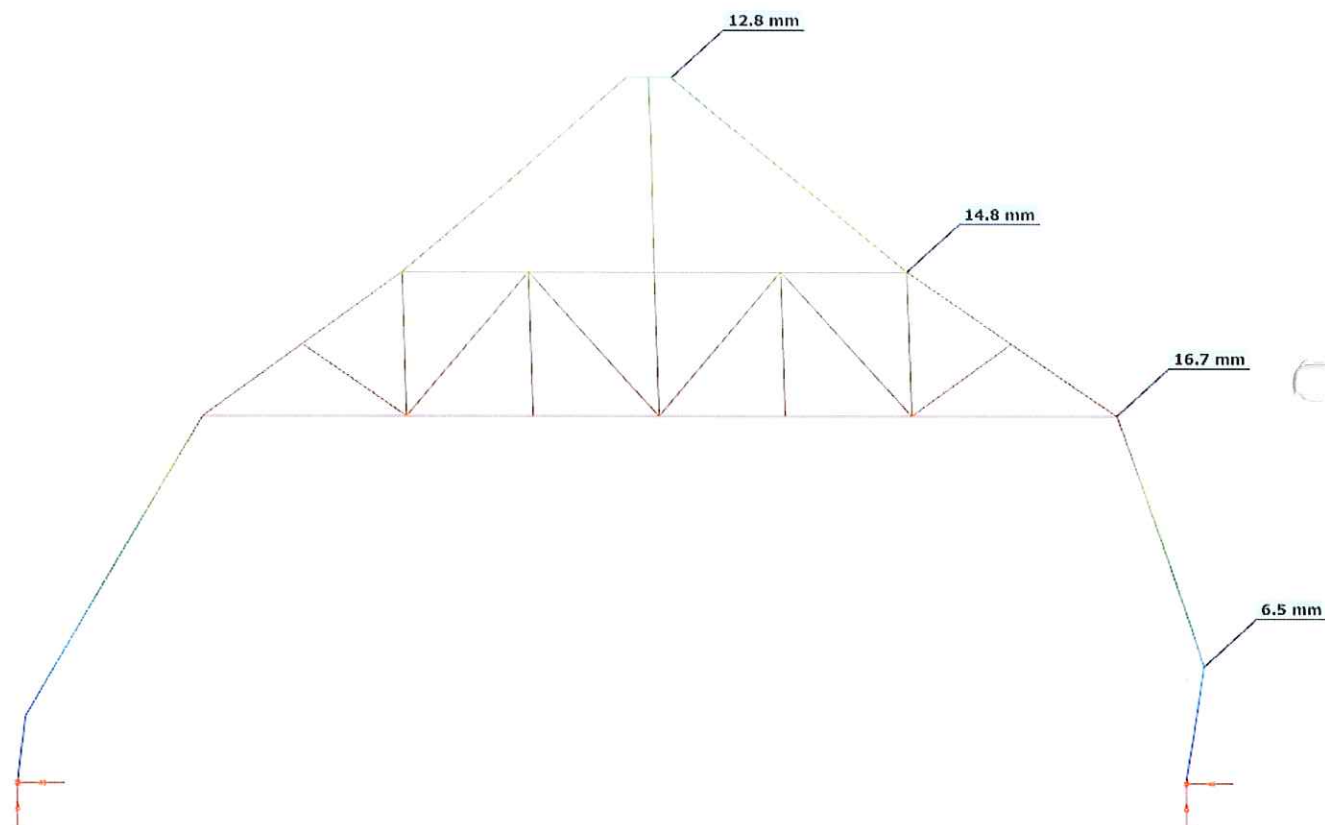
5.4.2.1. Deplasări verticale

Deplasarea verticală maximă a acoperișului este de 2.4mm și este dată de încărcarea din zăpadă combinată cu încărcarea din vânt.



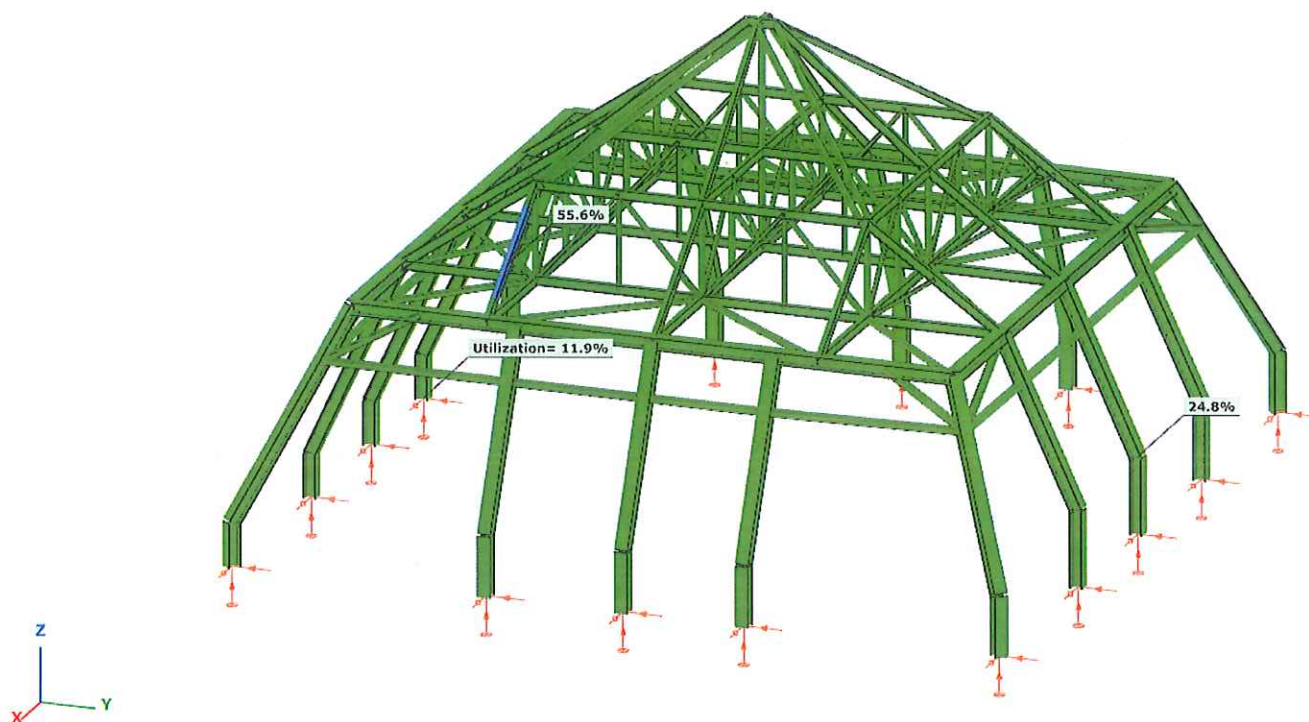
5.4.2.2. Deplasări orizontale

Deplasarea orizontală maximă a structurii este de 16.7mm și este dată de încărcarea seismică.



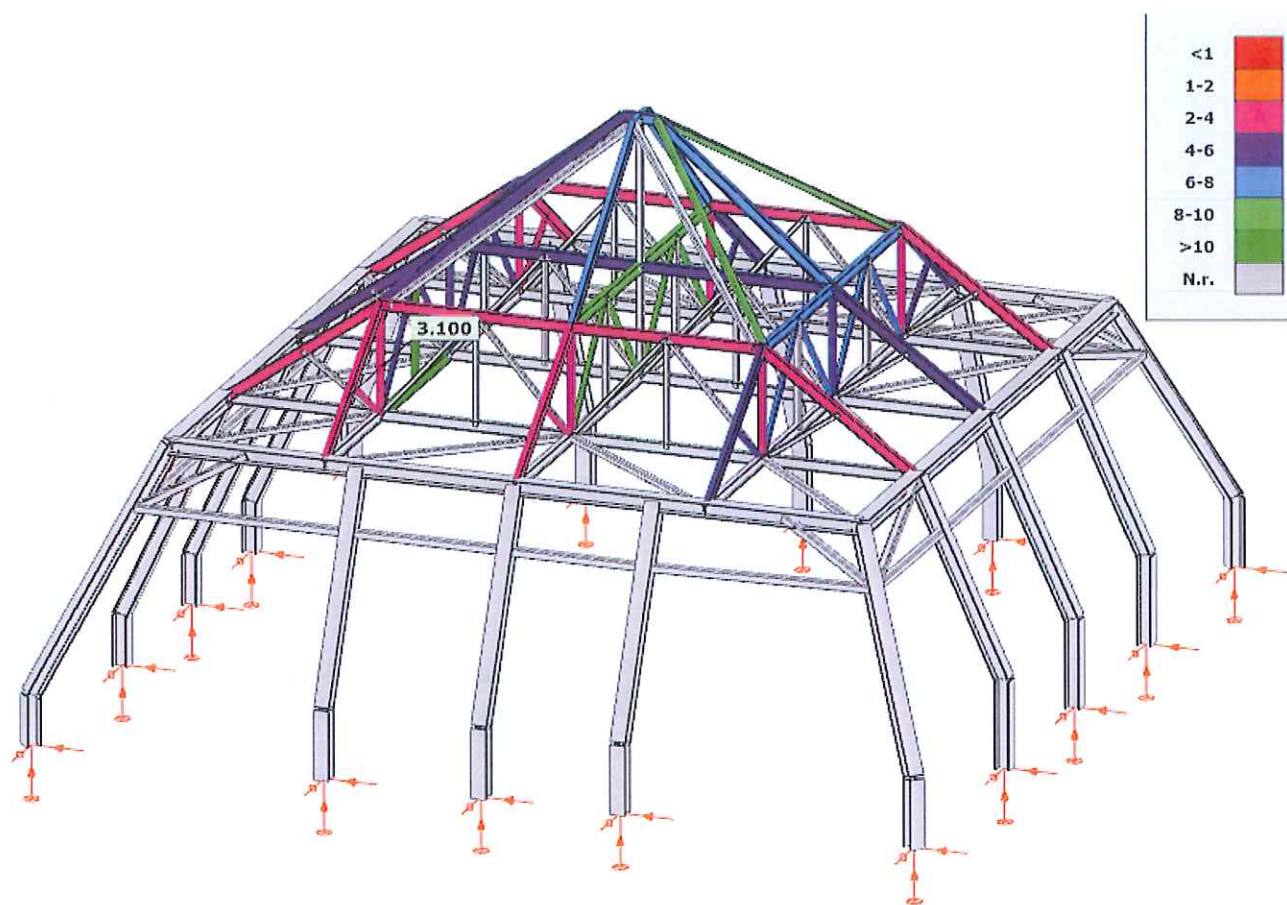
5.4.3. Capacitate portantă – rezistență și stabilitate globală

În urma calcului static al structurii metalice s-a ajuns la următorul grad de utilizare a elementelor:



Bar	Element	Node	Load combination	Limit state	Examination	Utilization [%]
<input type="checkbox"/>	909	j	Lc-73	ULS Seismic	Global stability resistance	55.6

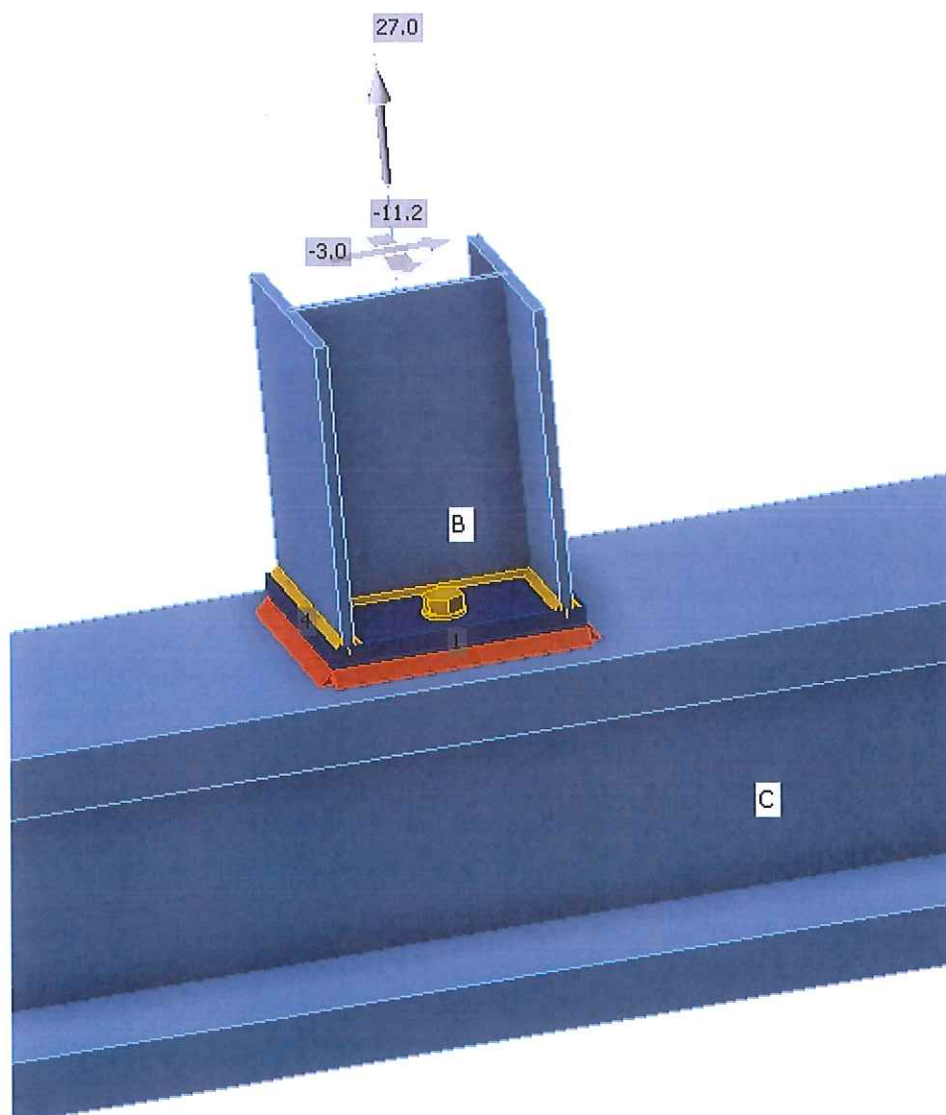
Rezultatele analizei de stabilitate (sensivity analysis) – Valori coeficient minim de amplificare a forței pentru a atinge flambajul elastic prin încovoiere.



5.4.4. Calculul îmbinărilor

Îmbinările realizate cu șuruburi sunt toate cu șuruburi grupa 10.9, strângerea șuruburilor se va face la forță de mână definit în SR-EN-1090-2-2018.

5.4.4.1. Îmbinare bază stâlp – centură monolit



Cross-sections

Name	Material
1 - CON1(HEA200)	S 355

Bolts

Name	Diameter [mm]	f_y [MPa]	f_u [MPa]	Gross area [mm ²]
M20 8.8	20	640.0	800.0	314

Check

Summary

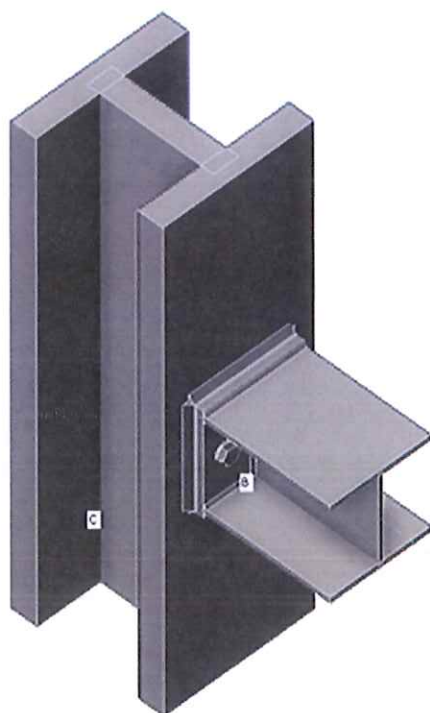
Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	$0.0 < 5.0\%$	OK
Bolts	$14.6 < 100\%$	OK
Welds	$22.5 < 100\%$	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

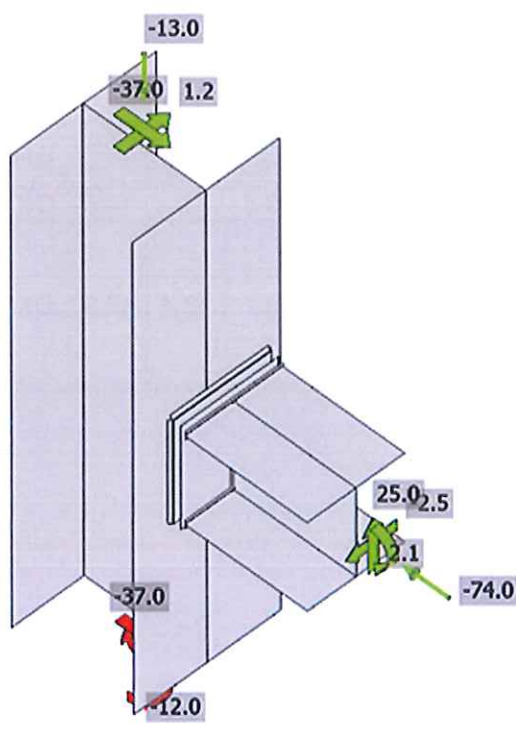
Name	Material	t_p [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
C-bfl 1	S 355	50.0	LE4	10.1	0.0	0.0	OK
C-tfl 1	S 355	50.0	LE3	8.2	0.0	0.0	OK
C-w 1	S 355	50.0	LE4	7.7	0.0	0.0	OK
B-bfl 1	S 355 - 1	10.0	LE3	52.0	0.0	0.0	OK
B-tfl 1	S 355 - 1	10.0	LE2	49.9	0.0	0.0	OK
B-w 1	S 355 - 1	6.5	LE2	52.9	0.0	0.0	OK
SP1	S 355 - 1	15.0	LE1	99.3	0.0	2.4	OK
SP2	S 355 - 1	15.0	LE1	93.8	0.0	2.4	OK

Design data

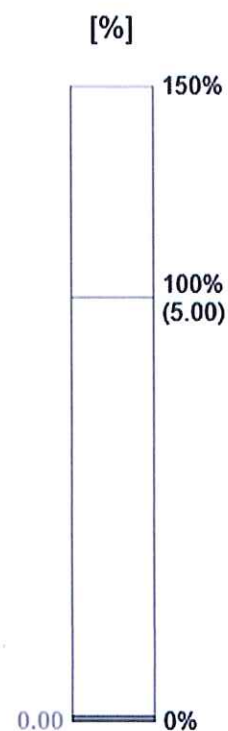
Material	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
S 355	335.0	5.0
S 355 - 1	355.0	5.0

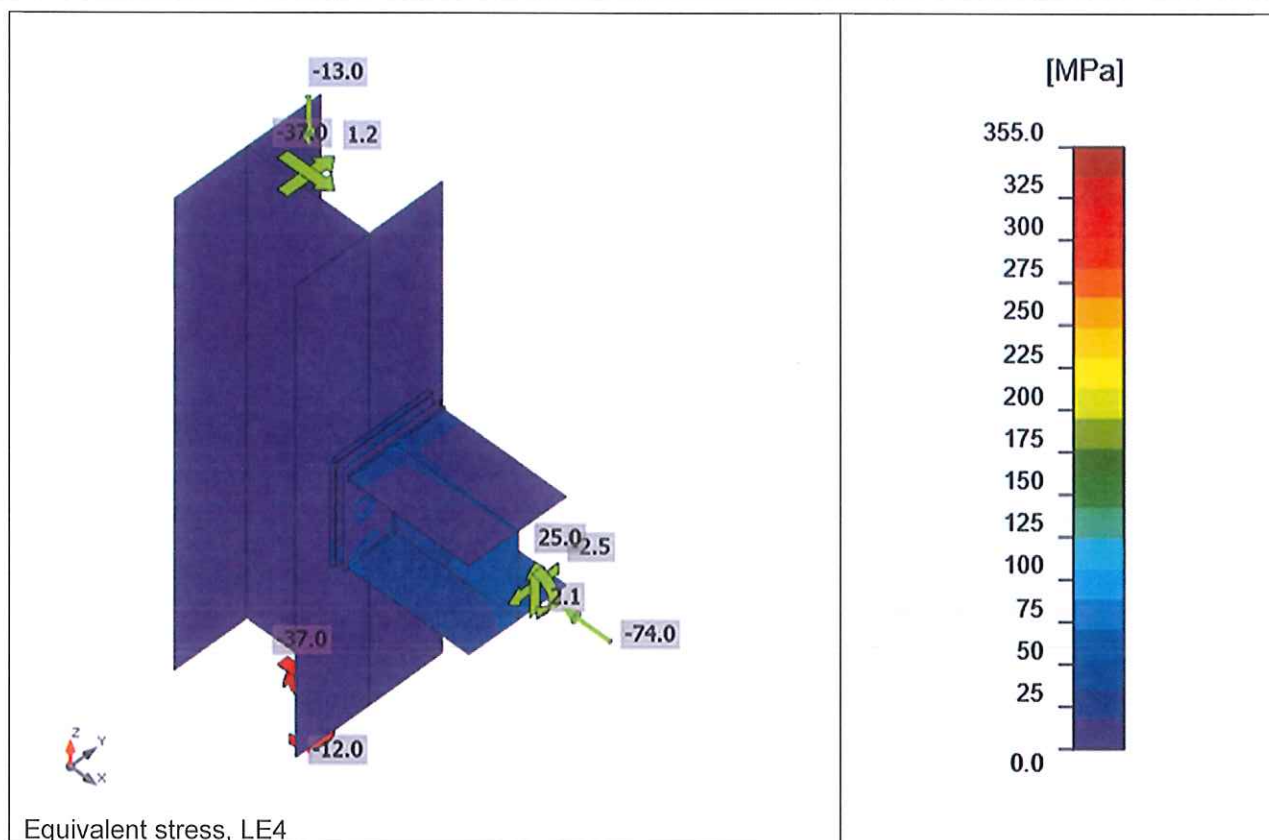


Overall check, LE4

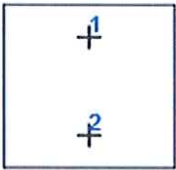


Strain check, LE4





Bolts

Shape	Item	Grade	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	U_{t1} [%]	U_{ts} [%]	U_{tts} [%]	Detailing	Status
	B1	M20 8.8 - 1	LE1	13.9	7.1	178.2	9.8	7.6	14.6	OK	OK
	B2	M20 8.8 - 1	LE4	0.9	12.6	294.0	0.7	13.4	13.9	OK	OK

Design data

Grade	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M20 8.8 - 1	141.1	352.1	94.1

Welds

Item	Edge	T _w [mm]	L [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{PI} [%]	σ_{\perp} [MPa]	τ_{\perp} [MPa]	τ_{\parallel} [MPa]	U _t [%]	U _{t,c} [%]	Detailing	Status
SP2	B-bfl 1	▲ 4.0	199	LE4	78.4	0.0	-36.9	-31.3	24.8	21.8	21.8	OK	OK
		▲ 4.0	199	LE4	70.1	0.0	-27.7	33.3	-16.6	19.5	19.5	OK	OK
SP2	B-tfl 1	▲ 4.0	198	LE2	63.3	0.0	-42.2	-27.2	1.0	17.6	16.1	OK	OK
		▲ 4.0	199	LE2	42.7	0.0	-21.2	15.1	-15.2	11.9	11.9	OK	OK
SP2	B-w 1	▲ 4.0	179	LE2	61.8	0.0	-9.7	-10.1	33.8	17.2	13.3	OK	OK
		▲ 4.0	179	LE2	61.5	0.0	-10.8	10.4	-33.4	17.1	13.1	OK	OK
C-bfl 1	SP1	▲ 8.0	208	LE1	21.8	0.0	21.4	0.8	2.3	8.3	6.6	OK	OK
C-bfl 1	SP1	▲ 8.0	198	LE4	37.9	0.0	-28.7	-14.3	0.8	11.1	7.6	OK	OK
C-bfl 1	SP1	▲ 8.0	208	LE1	29.8	0.0	29.2	-2.8	1.9	11.3	6.7	OK	OK
C-bfl 1	SP1	▲ 8.0	198	LE2	41.5	0.0	-38.4	-9.0	-0.9	14.8	6.9	OK	OK

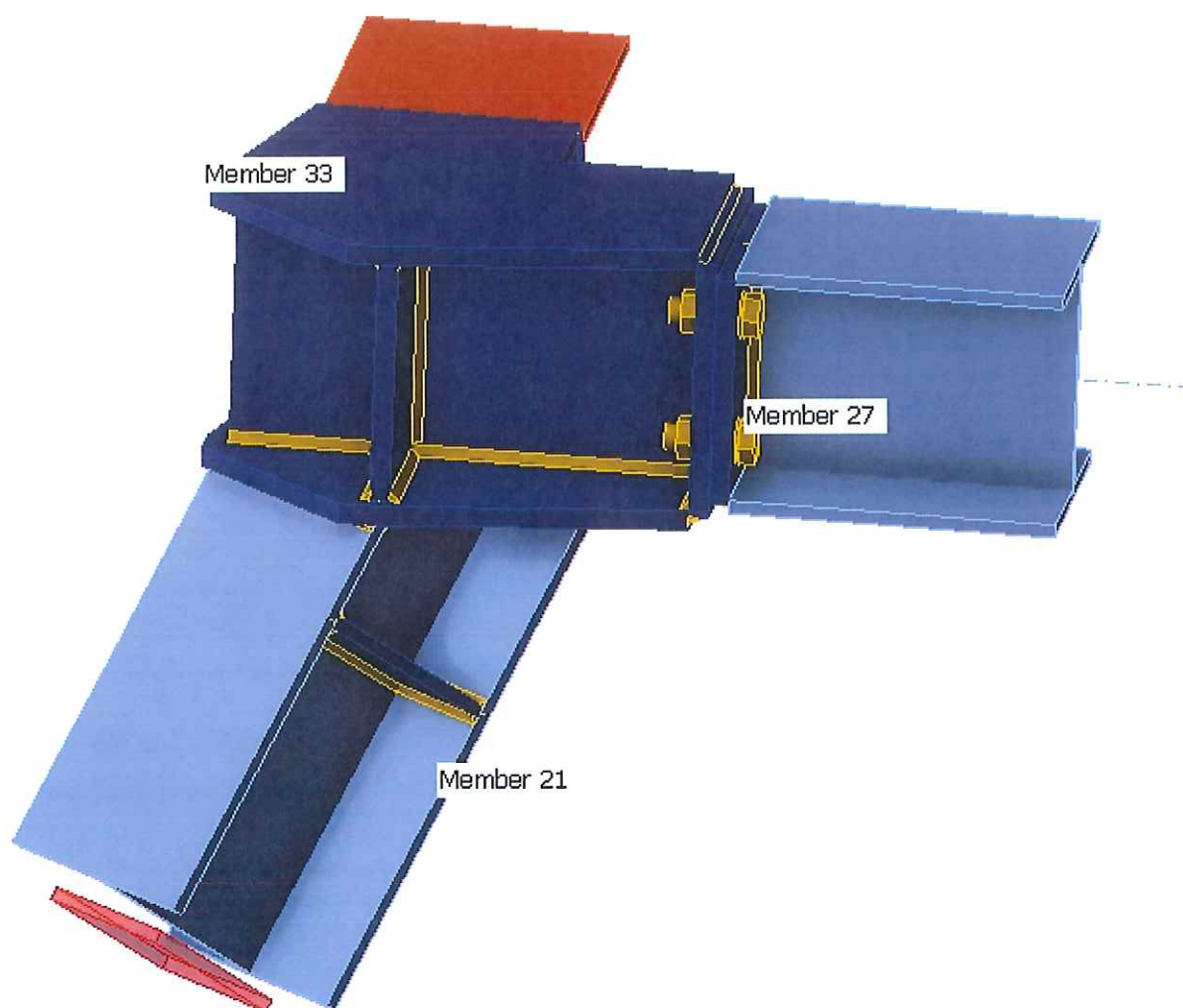
Design data

Material	f _u [MPa]	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 235	360.0	0.80	360.0	259.2

5.4.4.2. Grindă perimetrală-stâlp de colt

Geometry

Name	Cross-section	β - Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
Member 21	20 - HEA200	45.0	56.6	180.0	0	5	66
Member 27	20 - HEA200	0.0	0.0	180.0	0	0	0
Member 33	20 - HEA200	-90.0	0.0	180.0	0	0	0



Cross-sections

Name	Material
20 - HEA200	S 355

Bolts

Name	Diameter [mm]	f_y [MPa]	f_u [MPa]	Gross area [mm ²]
20 10.9	20	900.0	1000.0	314

Summary

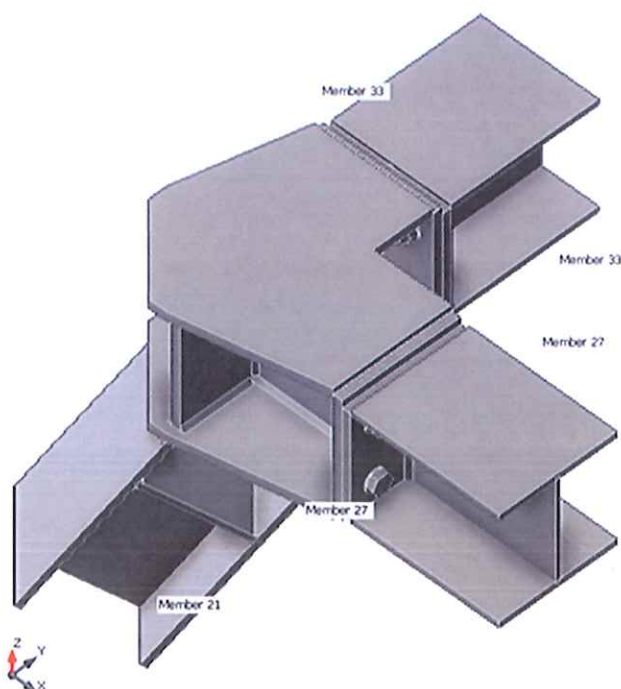
Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Bolts	5.6 < 100%	OK
Welds	44.7 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

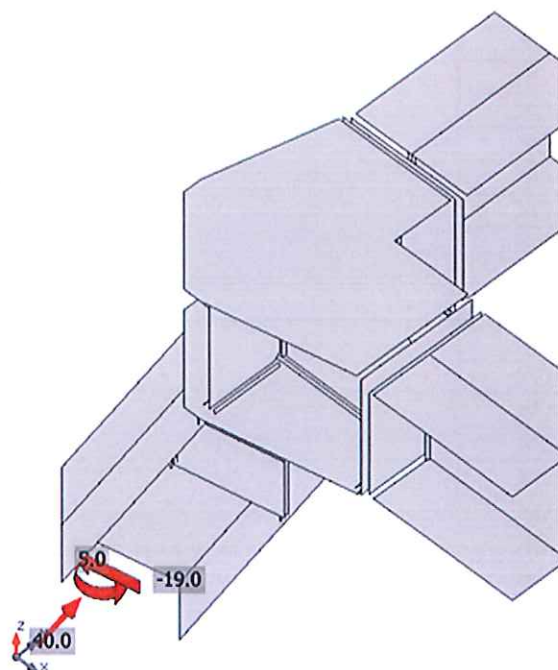
Name	t_p [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
Member 21-bfl 1	10.0	LE1	42.0	0.0	0.0	OK
Member 21-tfl 1	10.0	LE1	89.1	0.0	0.0	OK
Member 21-w 1	6.5	LE1	51.5	0.0	0.0	OK
Member 27-bfl 1	10.0	LE1	15.8	0.0	0.0	OK
Member 27-tfl 1	10.0	LE1	15.7	0.0	0.0	OK
Member 27-w 1	6.5	LE1	32.9	0.0	0.0	OK
Member 33-bfl 1	10.0	LE1	16.2	0.0	0.0	OK
Member 33-tfl 1	10.0	LE1	16.2	0.0	0.0	OK
Member 33-w 1	6.5	LE1	34.1	0.0	0.0	OK
Plate 1	15.0	LE1	20.5	0.0	2.3	OK
Plate 2	15.0	LE1	39.6	0.0	0.0	OK
Plate 3	15.0	LE1	21.7	0.0	0.6	OK
Plate 4	15.0	LE1	34.6	0.0	0.0	OK
Plate 5	15.0	LE1	40.1	0.0	0.0	OK
Plate 6	15.0	LE1	25.4	0.0	2.1	OK
Plate 7	15.0	LE1	5.7	0.0	0.0	OK
Plate 8	15.0	LE1	45.6	0.0	0.0	OK
Plate 9	15.0	LE1	20.3	0.0	0.6	OK
STIFF1a	10.0	LE1	14.5	0.0	0.0	OK
STIFF1b	10.0	LE1	11.5	0.0	0.0	OK

Design data

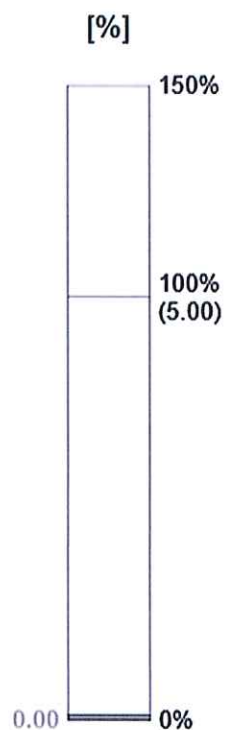
Material	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
S 355	355.0	5.0

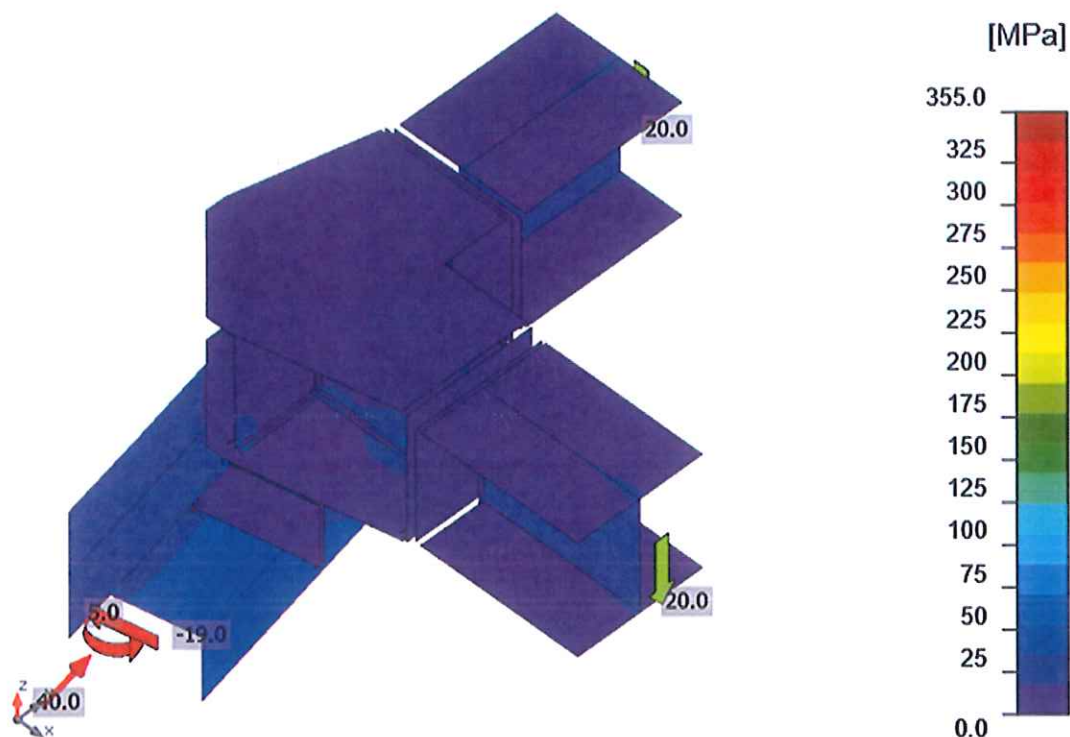


Overall check, LE1



Strain check, LE1





Equivalent stress, LE1

Bolts

Shape	Item	Grade	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	U_{t1} [%]	U_{t2} [%]	U_{t3} [%]	Detailing	Status
	B2	20 10.9 - 1	LE1	1.0	5.1	233.3	0.6	5.2	5.6	OK	OK
	B3	20 10.9 - 1	LE1	0.5	5.0	177.3	0.3	5.1	5.3	OK	OK
	B4	20 10.9 - 1	LE1	1.0	5.0	233.3	0.6	5.1	5.5	OK	OK
	B5	20 10.9 - 1	LE1	0.3	5.0	177.3	0.2	5.1	5.2	OK	OK
	B7	20 10.9 - 1	LE1	0.2	5.0	233.3	0.1	5.1	5.2	OK	OK
	B8	20 10.9 - 1	LE1	0.6	5.0	177.3	0.3	5.1	5.3	OK	OK
	B9	20 10.9 - 1	LE1	0.1	5.1	233.3	0.1	5.2	5.2	OK	OK
	B10	20 10.9 - 1	LE1	0.8	5.0	177.3	0.4	5.1	5.4	OK	OK

Design data

Grade	$F_{t,Rd}$ [kN]	$F_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
20 10.9 - 1	176.4	376.8	98.0

Welds

Item	Edge	T _w [mm]	L [mm]	Load s	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	τ_{\perp} [MPa]	τ_{\parallel} [MPa]	U _t [%]	U _{t,c} [%]	Detailing	Status
Plate 9	Member 27-w 1	5.0	175	LE1	27.8	0.0	-9.8	-9.9	11.3	6.4	6.4	OK	OK
		5.0	175	LE1	25.5	0.0	-7.7	7.6	-11.9	5.9	5.9	OK	OK
Plate 2	Plate 4	5.0	117	LE1	65.2	0.0	31.2	29.2	-15.5	15.0	13.5	OK	OK
		5.0	117	LE1	54.0	0.0	24.0	-26.0	10.1	12.4	10.7	OK	OK
Plate 2	Plate 5	5.0	171	LE1	25.6	0.0	-0.9	-12.1	8.5	5.9	5.9	OK	OK
		5.0	171	LE1	61.7	0.0	-30.3	19.1	-24.4	14.2	10.8	OK	OK
Plate 2	Plate 8	5.0	352	LE1	73.4	0.0	-41.2	-28.1	21.1	16.9	10.6	OK	OK
		5.0	353	LE1	43.2	0.0	21.3	-17.3	13.1	9.9	9.9	OK	OK
Plate 1	Member 33-w 1	5.0	175	LE1	40.3	0.0	-17.3	-17.2	-12.0	9.2	9.2	OK	OK
		5.0	175	LE1	38.5	0.0	-15.8	15.9	12.6	8.8	8.8	OK	OK
Plate 2	Member 21-bfl 1	5.0	199	LE1	42.4	0.0	22.2	18.8	-9.0	9.7	9.7	OK	OK
		5.0	199	LE1	52.8	0.0	5.2	-30.3	-0.3	12.1	12.1	OK	OK
Plate 3	Plate 8	5.0	168	LE1	21.8	0.0	4.8	2.6	-12.0	5.0	5.0	OK	OK
		5.0	168	LE1	21.7	0.0	-4.9	2.3	12.0	5.0	5.0	OK	OK
Plate 7	Plate 4	5.0	117	LE1	8.4	0.0	0.0	0.5	-4.8	1.9	0.0	OK	OK
		5.0	116	LE1	9.7	0.0	1.7	-1.2	5.4	2.2	2.2	OK	OK

Plate 8	Plate 4	▲ 5.0 ▲	169	LE1	21.6	0.0	-3.6	-3.6	11.7	5.0	5.0	OK	OK
		▲ 5.0 ▲	169	LE1	20.7	0.0	-1.8	1.8	-11.7	4.7	4.7	OK	OK
Plate 6	Plate 5	▲ 5.0 ▲	169	LE1	21.4	0.0	-6.5	-1.1	-11.7	4.9	4.9	OK	OK
		▲ 5.0 ▲	169	LE1	22.1	0.0	8.5	-3.1	11.4	5.1	5.1	OK	OK
Plate 7	Plate 5	▲ 5.0 ▲	172	LE1	9.9	0.0	-5.2	-1.3	4.7	2.3	0.0	OK	OK
		▲ 5.0 ▲	172	LE1	15.4	0.0	1.9	2.0	-8.6	3.5	3.5	OK	OK
Plate 8	Plate 5	▲ 5.0 ▲	169	LE1	11.3	0.0	-4.7	-0.5	-5.9	2.6	0.0	OK	OK
		▲ 5.0 ▲	169	LE1	14.4	0.0	5.6	-1.4	7.5	3.3	3.3	OK	OK
Plate 7	Plate 8	▲ 5.0 ▲	353	LE1	14.9	0.0	-0.2	-2.0	8.4	3.4	3.4	OK	OK
		▲ 5.0 ▲	353	LE1	13.2	0.0	-3.2	1.4	-7.3	3.0	3.0	OK	OK
Plate 6	Plate 2	▲ 5.0 ▲	198	LE1	19.8	0.0	-17.8	-4.5	2.1	5.2	5.2	OK	OK
		▲ 5.0 ▲	199	LE1	19.0	0.0	12.5	8.2	0.6	4.4	4.4	OK	OK
Plate 3	Plate 2	▲ 5.0 ▲	198	LE1	18.1	0.0	-15.9	-4.5	-2.1	4.5	4.5	OK	OK
		▲ 5.0 ▲	199	LE1	17.5	0.0	12.1	7.3	0.0	4.0	4.0	OK	OK
Plate 7	Plate 3	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	OK	OK
		-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	OK	OK
Plate 7	Plate 6	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	OK	OK
		-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	OK	OK
Membe r 27-tfl 1	Plate 9	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	OK	OK
		-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	OK	OK
Membe r 21-bfl 1	STIFF1 a	▲ 4.0 ▲	96	LE1	10.5	0.0	-4.5	-3.1	4.5	2.4	2.4	OK	OK

		4.0	96	LE1	7.6	0.0	5.4	0.8	3.0	1.7	0.0	OK	OK
Membr 21-w 1	STIFF1 a	4.0	170	LE1	10.2	0.0	-0.9	5.1	2.9	2.3	0.0	OK	OK
		4.0	169	LE1	9.7	0.0	6.3	-3.4	2.6	2.2	0.0	OK	OK
Membr 21-tfl 1	STIFF1 a	4.0	96	LE1	11.9	0.0	10.7	2.5	-1.7	3.0	3.0	OK	OK
		4.0	96	LE1	11.5	0.0	-4.5	4.0	-4.6	2.6	2.6	OK	OK
Membr 21-bfl 1	STIFF1 b	4.0	96	LE1	6.5	0.0	5.6	-1.5	-1.1	1.6	0.0	OK	OK
		4.0	96	LE1	7.4	0.0	-7.4	0.3	0.0	2.1	0.0	OK	OK
Membr 21-w 1	STIFF1 b	4.0	170	LE1	8.5	0.0	6.1	3.1	-1.3	2.1	0.0	OK	OK
		4.0	170	LE1	9.6	0.0	-1.0	-5.0	-2.3	2.2	0.0	OK	OK
Membr 21-tfl 1	STIFF1 b	4.0	96	LE1	9.8	0.0	-4.9	3.6	-3.3	2.2	0.0	OK	OK
		4.0	96	LE1	11.4	0.0	10.5	-2.0	1.5	3.0	3.0	OK	OK
Plate 2	Membr 21-w 1	5.0	214	LE1	37.0	0.0	-18.9	-18.3	-2.1	8.5	7.6	OK	OK
		5.0	214	LE1	36.5	0.0	-17.6	18.3	2.3	8.4	7.2	OK	OK
Plate 2	Membr 21-tfl 1	5.0	199	LE1	127.8	0.0	-60.1	-45.7	46.3	29.3	21.1	OK	OK
		5.0	199	LE1	194.6	0.0	-37.2	102.1	-41.8	44.7	28.0	OK	OK

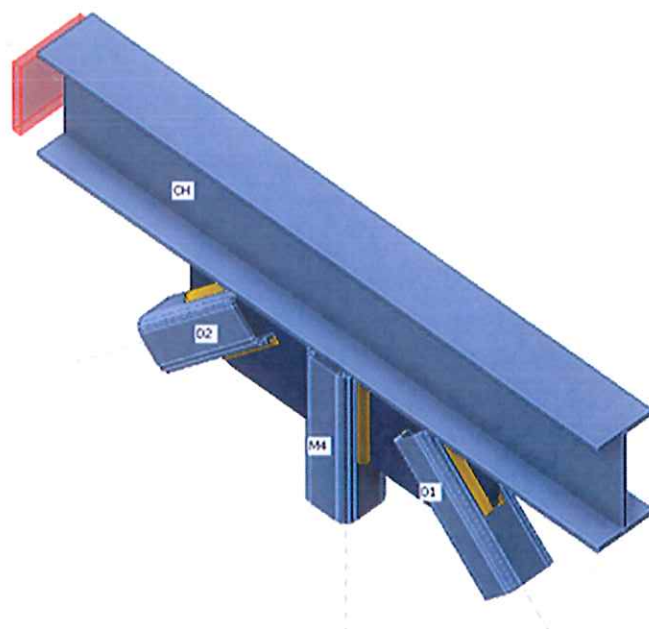
Design data

Material	f_u [MPa]	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9σ [MPa]
S 355	490.0	0.90	435.6	352.8

5.4.4.3. Diagonale grinda cu zabrele

Geometry

Name	Cross-section	β - Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
CH	4 - IPE140	0.0	0.0	0.0	0	0	0
D1	5 - SHS60/60/5.0	0.0	-45.0	0.0	0	0	0
D2	5 - SHS60/60/5.0	180.0	-45.0	0.0	0	0	0
M4	5 - SHS60/60/5.0	0.0	-90.0	-180.0	0	0	0



Cross-sections

Name	Material
4 - IPE140	S 355
5 - SHS60/60/5.0	S 355

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	CH / Begin	25.0	0.0	-2.5	0.0	0.0	0.0
	CH / End	-14.0	0.0	-2.5	0.0	0.0	0.0
	D1 / End	-12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	D2 / End	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	M4 / End	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Check

Summary

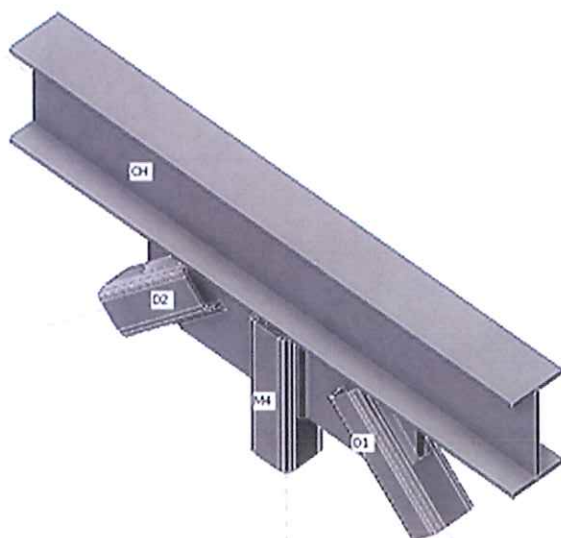
Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Loc. deformation	0.0 < 3%	OK
Welds	7.9 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

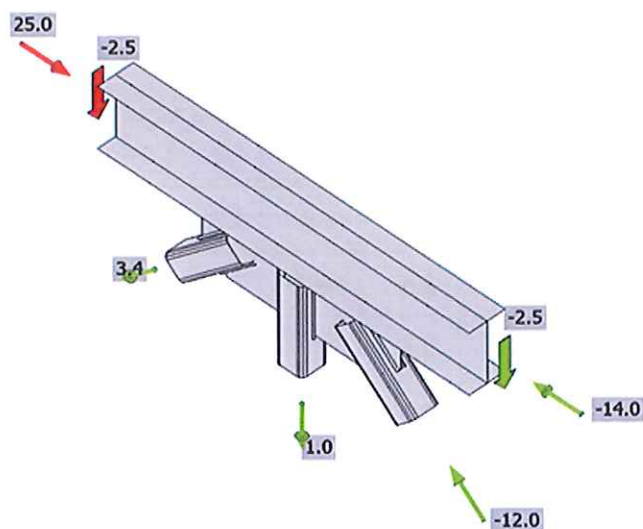
Name	t _p [mm]	Loads	σ _{Ed} [MPa]	ε _{Pl} [%]	σ _{c,Ed} [MPa]	Status
CH-bfl 1	6.9	LE1	10.3	0.0	0.0	OK
CH-tfl 1	6.9	LE1	27.7	0.0	0.0	OK
CH-w 1	4.7	LE1	26.8	0.0	0.0	OK
D1	5.0	LE1	25.7	0.0	0.0	OK
D2	5.0	LE1	9.4	0.0	0.0	OK
M4	5.0	LE1	2.9	0.0	0.0	OK
SP1	12.0	LE1	7.5	0.0	0.0	OK

Design data

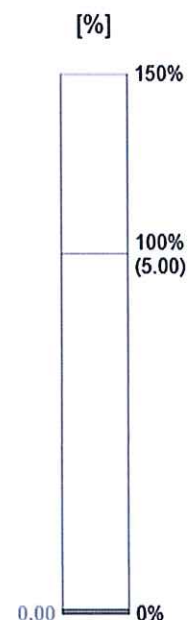
Material	f _y [MPa]	ε _{lim} [%]
S 355	355.0	5.0

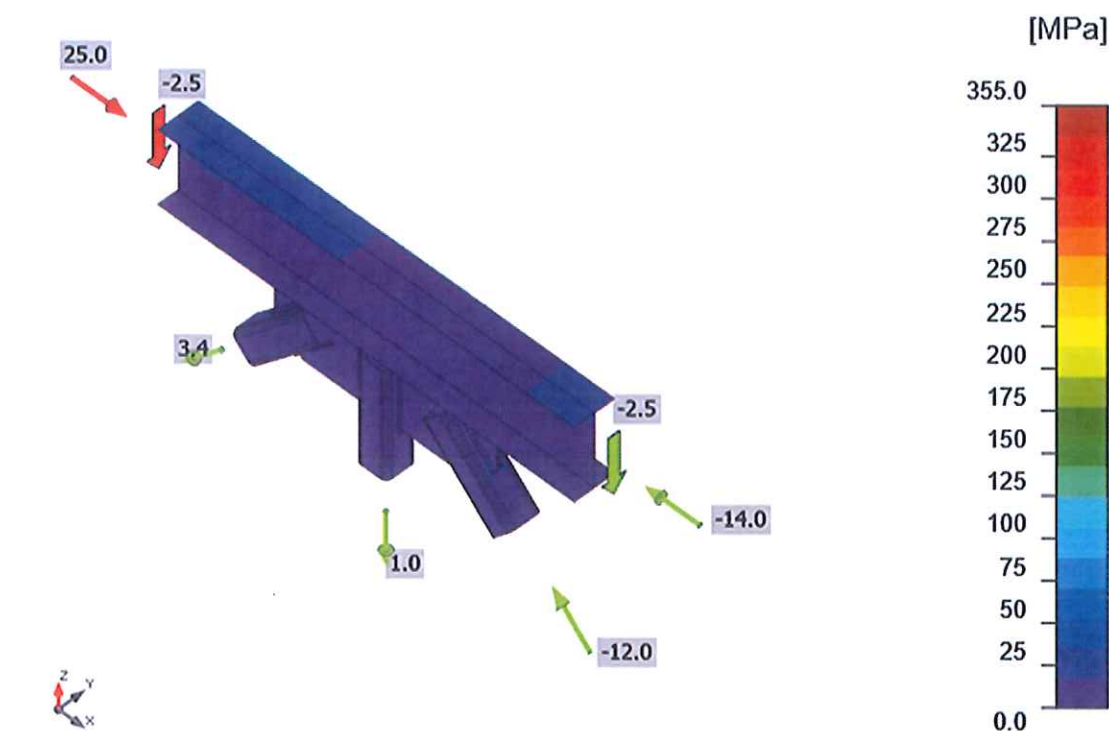


Overall check, LE1



Strain check, LE1





Equivalent stress, LE1

Welds

Item	Edge	T_w [mm]	L [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	T_{\perp} [MPa]	T_{\parallel} [MPa]	U_t [%]	U_{t_c} [%]	Detailing	Status
CH-bfl 1	SP1	▲ 4.0 ▼	398	LE1	18.6	0.0	-6.4	6.3	7.9	4.3	4.3	OK	OK
		▲ 4.0 ▼	398	LE1	18.6	0.0	-6.4	-6.3	-7.9	4.3	4.3	OK	OK
SP1	D1-w 1	▲ 5.0	99	LE1	34.5	0.0	2.2	-2.4	19.7	7.9	7.9	OK	OK
SP1	D1-w 1	▲ 5.0	99	LE1	34.4	0.0	2.2	-2.4	-19.7	7.9	7.9	OK	OK
SP1	D1-w 3	▲ 5.0	99	LE1	24.6	0.0	1.8	-2.1	14.0	5.7	5.7	OK	OK
SP1	D1-w 3	▲ 5.0	99	LE1	24.6	0.0	1.8	-2.1	-14.0	5.6	5.6	OK	OK
SP1	D2-w 1	▲ 5.0	99	LE1	10.6	0.0	-0.5	0.8	-6.1	2.4	0.0	OK	OK
SP1	D2-w 1	▲ 5.0	99	LE1	10.5	0.0	-0.6	0.8	6.0	2.4	0.0	OK	OK
SP1	D2-w 3	▲ 5.0	99	LE1	10.8	0.0	-0.7	0.7	-6.2	2.5	0.0	OK	OK
SP1	D2-w 3	▲ 5.0	99	LE1	10.7	0.0	-0.7	0.7	6.1	2.5	0.0	OK	OK

SP1	M4-w 1	▲ 5.0	119	LE1	3.0	0.0	-0.3	0.1	-1.7	0.7	0.0	OK	OK
SP1	M4-w 1	▲ 5.0	119	LE1	3.0	0.0	-0.3	0.1	1.7	0.7	0.0	OK	OK
SP1	M4-w 3	▲ 5.0	119	LE1	3.3	0.0	0.4	0.5	-1.8	0.8	0.0	OK	OK
SP1	M4-w 3	▲ 5.0	119	LE1	3.3	0.0	0.4	0.5	1.8	0.8	0.0	OK	OK

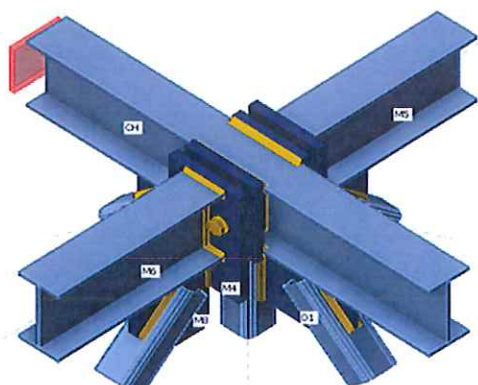
Design data

Material	f_u [MPa]	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9σ [MPa]
S 355	490.0	0.90	435.6	352.8

5.4.4.4. Nod grind cu zabrele si rigidizari

Geometry

Name	Cross-section	β - Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
CH	4 - IPE140	0.0	0.0	0.0	0	0	0
D1	5 - SHS60/60/5.0	0.0	-45.0	0.0	0	0	0
D2	5 - SHS60/60/5.0	180.0	-45.0	0.0	0	0	0
M4	5 - SHS60/60/5.0	0.0	-90.0	-180.0	0	0	0
M5	4 - IPE140	90.0	0.0	0.0	0	0	0
M6	4 - IPE140	-90.0	0.0	0.0	0	0	0
M7	5 - SHS60/60/5.0	90.0	-45.0	0.0	0	0	0
M8	5 - SHS60/60/5.0	-90.0	-45.0	0.0	0	0	0



Cross-sections

Name	Material
4 - IPE140	S 355
5 - SHS60/60/5.0	S 355

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	CH / Begin	-5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	CH / End	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	D1 / End	-8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	D2 / End	-6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	M4 / End	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	M5 / End	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	M6 / End	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	M7 / End	-9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LE2	M8 / End	-6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	CH / Begin	-8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	CH / End	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	D1 / End	-5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	D2 / End	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	M4 / End	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	M5 / End	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	M6 / End	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	M7 / End	-5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	M8 / End	-6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Check

Summary

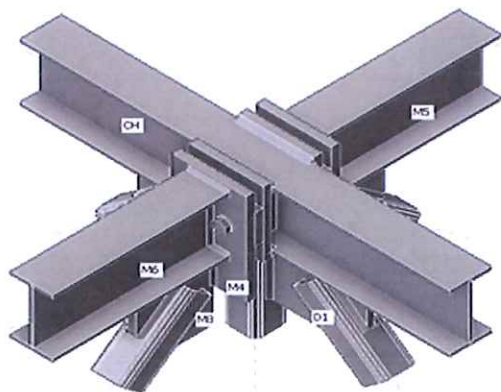
Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Loc. deformation	0.0 < 3%	OK
Bolts	13.2 < 100%	OK
Welds	14.0 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

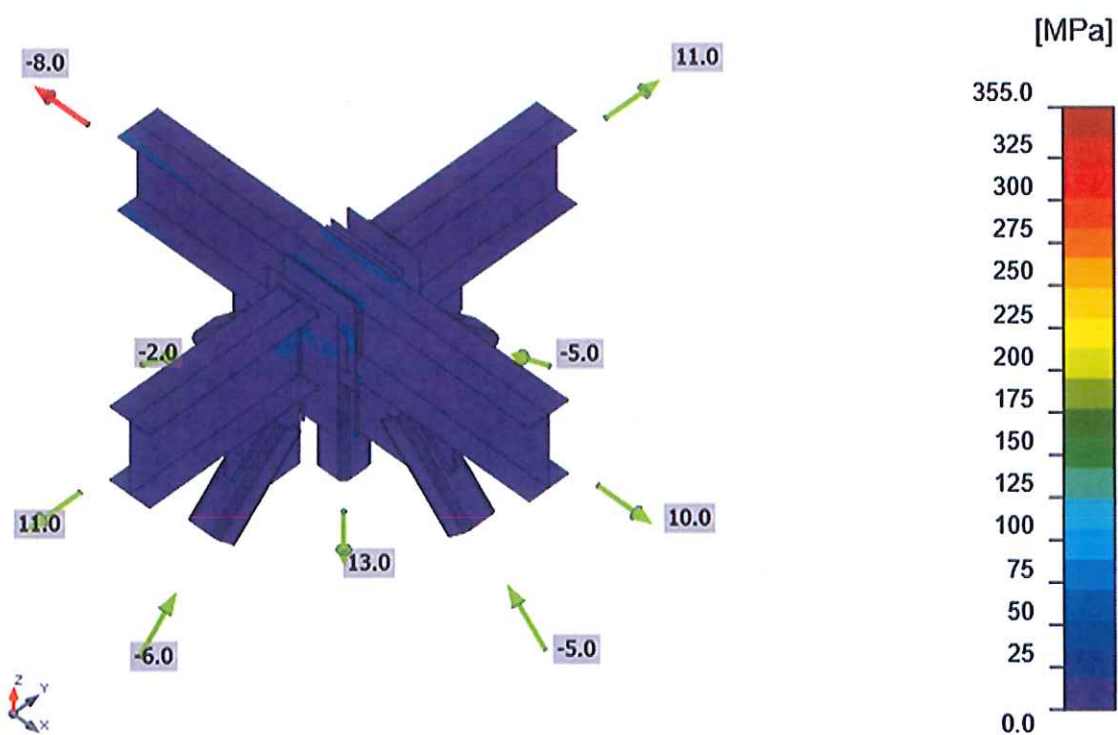
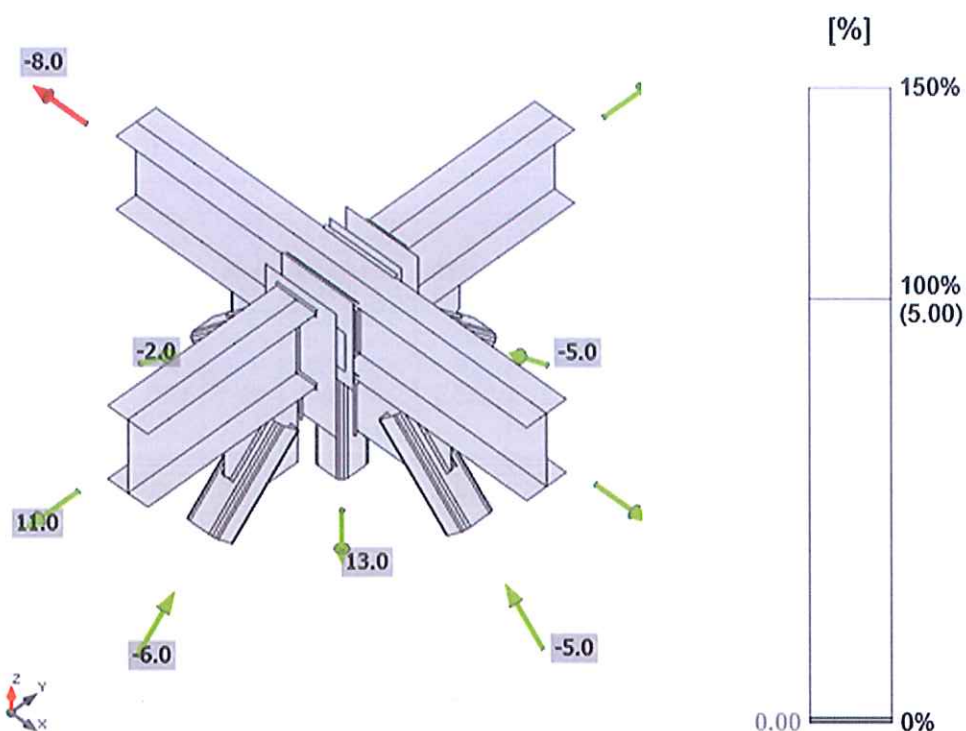
Name	t_p [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
CH-bfl 1	6.9	LE2	34.9	0.0	0.0	OK
CH-tfl 1	6.9	LE2	34.4	0.0	0.0	OK
CH-w 1	4.7	LE1	12.2	0.0	0.0	OK
D1	5.0	LE1	17.0	0.0	0.0	OK
D2	5.0	LE1	12.8	0.0	0.0	OK
M4	5.0	LE1	45.0	0.0	0.0	OK
M5-bfl 1	6.9	LE1	8.9	0.0	0.0	OK
M5-tfl 1	6.9	LE1	15.8	0.0	0.0	OK
M5-w 1	4.7	LE1	33.8	0.0	0.0	OK
M6-bfl 1	6.9	LE2	8.3	0.0	0.0	OK
M6-tfl 1	6.9	LE2	15.0	0.0	0.0	OK
M6-w 1	4.7	LE2	31.2	0.0	0.0	OK
M7	5.0	LE1	16.5	0.0	0.0	OK
M8	5.0	LE2	11.1	0.0	0.0	OK
SP1	12.0	LE1	10.1	0.0	0.0	OK
SP2	15.0	LE2	61.5	0.0	4.6	OK
SP3	15.0	LE1	19.9	0.0	40.0	OK
SP4	15.0	LE1	43.1	0.0	15.7	OK
SP5	15.0	LE1	9.5	0.0	0.0	OK
SP6	15.0	LE1	13.4	0.0	26.2	OK
SP7	15.0	LE2	61.5	0.0	5.6	OK
SP8	15.0	LE2	37.6	0.0	9.7	OK
SP9	15.0	LE2	6.9	0.0	0.0	OK
STIFF1a	12.0	LE1	14.9	0.0	0.0	OK
STIFF1b	12.0	LE2	13.3	0.0	0.0	OK
STIFF1c	12.0	LE1	15.0	0.0	0.0	OK
STIFF1d	12.0	LE2	13.5	0.0	0.0	OK

Design data

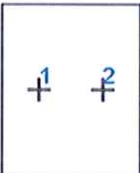
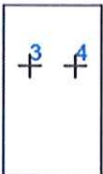
Material	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
S 355	355.0	5.0



Overall check, LE2



Bolts

Shape	Item	Grade	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	U_{t1} [%]	U_{t2} [%]	U_{t3} [%]	Detailing	Status
	B1	M16 8.8 - 1	LE1	8.6	3.2	235.2	9.5	6.3	13.2	OK	OK
	B2	M16 8.8 - 1	LE1	8.5	3.2	235.2	9.4	6.3	13.1	OK	OK
	B3	M16 8.8 - 1	LE2	7.6	2.1	235.2	8.4	4.2	10.2	OK	OK
	B4	M16 8.8 - 1	LE2	7.5	2.1	235.2	8.3	4.2	10.1	OK	OK

Design data

Grade	$F_{t,Rd}$ [kN]	$F_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90.4	281.2	50.2

Welds

Item	Edge	T_w [mm]	L [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	τ_{\perp} [MPa]	τ_{\parallel} [MPa]	U_t [%]	U_{tc} [%]	Detailing	Status
CH-bfl 1	SP1	4.0	397	LE1	20.9	0.0	10.6	-10.4	0.8	4.8	4.8	OK	OK
		4.0	397	LE1	20.4	0.0	10.0	10.2	-0.9	4.7	4.7	OK	OK
SP1	D1-w 1	5.0	99	LE1	23.5	0.0	1.3	-1.7	13.5	5.4	5.4	OK	OK
SP1	D1-w 1	5.0	99	LE1	23.5	0.0	1.3	-1.7	-13.4	5.4	5.4	OK	OK
SP1	D1-w 3	5.0	99	LE1	14.5	0.0	1.0	-1.3	8.3	3.3	3.3	OK	OK
SP1	D1-w 3	5.0	99	LE1	14.5	0.0	1.0	-1.3	-8.2	3.3	3.3	OK	OK
SP1	D2-w 1	5.0	99	LE1	17.8	0.0	1.0	-1.3	10.2	4.1	4.1	OK	OK
SP1	D2-w 1	5.0	99	LE1	17.6	0.0	1.0	-1.3	-10.1	4.0	4.0	OK	OK

KESZ CONSTRUCTII ROMANIA S.R.L.

400495 Cluj-Napoca, Calea Turzii nr. 178K et. 2

Tel.: +40-264-080100, Fax: +40-264-443269

E-mail: kesz@kesz.ro**KESZ**
ENGINEERING & TECHNOLOGIES

SP1	D2-w 3	▲ 5.0	99	LE1	11.4	0.0	1.1	-0.9	6.5	2.6	2.6	OK	OK
SP1	D2-w 3	▲ 5.0	99	LE1	11.5	0.0	1.1	-1.0	-6.6	2.6	0.0	OK	OK
SP1	M4-w 1	▲ 5.0	119	LE1	61.0	0.0	-2.3	3.7	-35.0	14.0	11.1	OK	OK
SP1	M4-w 1	▲ 5.0	119	LE1	61.1	0.0	-2.3	3.7	35.0	14.0	12.9	OK	OK
SP1	M4-w 3	▲ 5.0	119	LE1	61.1	0.0	-2.2	3.7	-35.0	14.0	11.1	OK	OK
SP1	M4-w 3	▲ 5.0	119	LE1	61.1	0.0	-2.3	3.7	35.0	14.0	12.9	OK	OK
SP4	M5-bfl 1	▲ 4.0	73	LE1	13.0	0.0	-5.3	-4.9	-4.8	3.0	3.0	OK	OK
		▲ 4.0	73	LE1	11.2	0.0	-3.9	4.2	4.3	2.6	2.6	OK	OK
SP4	M5-tfl 1	▲ 4.0	73	LE1	11.0	0.0	2.6	5.2	3.3	2.5	2.5	OK	OK
		▲ 4.0	73	LE1	17.8	0.0	8.3	-5.7	-7.1	4.1	4.1	OK	OK
SP4	M5-w 1	▲ 4.0	132	LE1	29.7	0.0	14.4	14.1	5.0	6.8	5.9	OK	OK
		▲ 4.0	132	LE1	29.9	0.0	14.0	-14.4	-5.0	6.9	5.9	OK	OK
SP5	M7-w 1	▲ 5.0	95	LE1	28.3	0.0	1.7	-2.0	16.2	6.5	6.5	OK	OK
SP5	M7-w 1	▲ 5.0	95	LE1	28.3	0.0	1.7	-2.0	-16.2	6.5	6.5	OK	OK
SP5	M7-w 3	▲ 5.0	95	LE1	28.6	0.0	1.7	-2.1	16.4	6.6	6.6	OK	OK
SP5	M7-w 3	▲ 5.0	95	LE1	28.6	0.0	1.7	-2.1	-16.4	6.6	6.6	OK	OK
M5-bfl 1	SP5	▲ 4.0	134	LE1	16.8	0.0	3.4	-3.4	-8.9	3.9	3.9	OK	OK
		▲ 4.0	134	LE1	16.5	0.0	3.2	3.3	8.8	3.8	3.8	OK	OK
SP4	SP5	▲ 4.0	75	LE1	24.8	0.0	-4.5	-4.5	-13.3	5.7	5.7	OK	OK
		▲ 4.0	75	LE1	24.7	0.0	-4.5	4.5	13.3	5.7	5.7	OK	OK
SP8	M6-bfl 1	▲ 4.0	73	LE1	6.7	0.0	-2.6	-2.7	2.4	1.5	0.0	OK	OK

		▲ 4.0 ▲	73	LE1	6.2	0.0	-2.3	2.2	-2.5	1.4	0.0	OK	OK
SP8	M6-tfl 1	▲ 4.0 ▲	73	LE2	10.1	0.0	2.2	4.8	-3.0	2.3	2.3	OK	OK
		▲ 4.0 ▲	73	LE2	16.8	0.0	7.8	-5.2	6.8	3.9	3.9	OK	OK
SP8	M6-w 1	▲ 4.0 ▲	132	LE2	27.7	0.0	13.0	13.2	5.0	6.4	5.8	OK	OK
		▲ 4.0 ▲	132	LE2	27.6	0.0	13.3	-13.0	-5.0	6.3	5.7	OK	OK
SP9	M8-w 1	▲ 5.0 ▲	95	LE2	18.9	0.0	1.2	-1.3	10.8	4.3	4.3	OK	OK
SP9	M8-w 1	▲ 5.0 ▲	95	LE2	18.8	0.0	1.1	-1.3	-10.8	4.3	4.3	OK	OK
SP9	M8-w 3	▲ 5.0 ▲	95	LE2	19.2	0.0	1.1	-1.4	11.0	4.4	4.4	OK	OK
SP9	M8-w 3	▲ 5.0 ▲	95	LE2	19.3	0.0	1.1	-1.4	-11.0	4.4	4.4	OK	OK
M6-bfl 1	SP9	▲ 4.0 ▲	134	LE2	13.2	0.0	1.7	-1.6	7.4	3.0	3.0	OK	OK
		▲ 4.0 ▲	134	LE2	13.0	0.0	1.5	1.6	-7.3	3.0	3.0	OK	OK
SP8	SP9	▲ 4.0 ▲	75	LE2	18.1	0.0	-3.7	-3.7	9.6	4.2	4.2	OK	OK
		▲ 4.0 ▲	75	LE2	18.0	0.0	-3.6	3.6	-9.5	4.1	4.1	OK	OK
CH-bfl 1	STIFF1 a	▲ 3.0 ▲	34	LE1	51.2	0.0	-23.1	-23.6	11.7	11.7	10.4	OK	OK
		▲ 3.0 ▲	34	LE1	49.8	0.0	-23.2	22.8	-11.2	11.4	10.2	OK	OK
CH-w 1	STIFF1 a	▲ 3.0 ▲	126	LE1	21.6	0.0	3.7	3.5	-11.8	4.9	4.9	OK	OK
		▲ 3.0 ▲	126	LE1	21.9	0.0	4.0	-4.2	11.7	5.0	5.0	OK	OK
CH-tfl 1	STIFF1 a	▲ 3.0 ▲	34	LE1	32.6	0.0	7.7	7.8	16.5	7.5	7.5	OK	OK
		▲ 3.0 ▲	34	LE1	32.2	0.0	7.8	-7.7	-16.3	7.4	7.4	OK	OK

KESZ CONSTRUCTII ROMANIA S.R.L.

400495 Cluj-Napoca, Calea Turzii nr. 178K et. 2

Tel.: +40-264-080100, Fax: +40-264-443269

E-mail: kesz@kesz.ro

CH-bfl 1	STIFF1 b	▲ 3.0 ▼	34	LE2	39.9	0.0	-19.2	-19.2	6.3	9.2	9.2	OK	OK
		▲ 3.0 ▼	34	LE2	41.2	0.0	-19.7	19.8	-6.7	9.5	9.5	OK	OK
CH-w 1	STIFF1 b	▲ 3.0 ▼	126	LE1	17.3	0.0	3.3	3.4	-9.2	4.0	4.0	OK	OK
		▲ 3.0 ▼	126	LE1	16.9	0.0	2.9	-2.7	9.2	3.9	3.9	OK	OK
CH-tfl 1	STIFF1 b	▲ 3.0 ▼	34	LE2	22.0	0.0	-9.2	-9.3	-6.9	5.1	5.1	OK	OK
		▲ 3.0 ▼	34	LE2	22.1	0.0	-9.3	9.2	7.0	5.1	5.1	OK	OK
CH-bfl 1	STIFF1 c	▲ 3.0 ▼	34	LE1	50.7	0.0	-23.5	-23.2	11.5	11.6	10.3	OK	OK
		▲ 3.0 ▼	34	LE1	51.8	0.0	-23.5	23.8	-12.1	11.9	10.5	OK	OK
CH-w 1	STIFF1 c	▲ 3.0 ▼	126	LE1	22.3	0.0	4.1	4.2	-12.0	5.1	5.1	OK	OK
		▲ 3.0 ▼	126	LE1	22.1	0.0	3.7	-3.6	12.0	5.1	5.1	OK	OK
CH-tfl 1	STIFF1 c	▲ 3.0 ▼	34	LE1	32.8	0.0	8.0	7.9	16.6	7.5	7.5	OK	OK
		▲ 3.0 ▼	34	LE1	33.2	0.0	8.0	-8.0	-16.8	7.6	7.6	OK	OK
CH-bfl 1	STIFF1 d	▲ 3.0 ▼	34	LE2	42.8	0.0	-20.5	-20.4	7.5	9.8	9.8	OK	OK
		▲ 3.0 ▼	34	LE2	42.4	0.0	-20.2	20.2	-7.3	9.7	9.7	OK	OK
CH-w 1	STIFF1 d	▲ 3.0 ▼	126	LE1	17.3	0.0	3.0	2.9	-9.4	4.0	4.0	OK	OK
		▲ 3.0 ▼	126	LE1	17.7	0.0	3.3	-3.4	9.4	4.1	4.1	OK	OK
CH-tfl 1	STIFF1 d	▲ 3.0 ▼	34	LE2	21.9	0.0	-9.2	-9.2	-6.8	5.0	5.0	OK	OK
		▲ 3.0 ▼	34	LE2	21.6	0.0	-9.0	9.1	6.8	5.0	5.0	OK	OK

SP2	CH-bfl 1	▲ 6.0 ▲	128	LE2	11.6	0.0	8.2	-4.2	2.2	2.9	2.9	OK	OK
		▲ 6.0 ▲	128	LE1	10.3	0.0	-7.9	-3.7	-0.4	2.4	0.0	OK	OK
SP2	CH-tfl 1	▲ 6.0 ▲	129	LE2	7.8	0.0	-3.2	0.8	4.0	1.8	0.0	OK	OK
		▲ 6.0 ▲	129	LE2	18.0	0.0	10.3	7.9	-3.2	4.1	4.1	OK	OK
SP7	CH-bfl 1	▲ 6.0 ▲	129	LE2	12.6	0.0	8.4	-4.0	3.6	2.9	2.9	OK	OK
		▲ 6.0 ▲	128	LE2	9.1	0.0	-8.4	2.0	0.4	2.4	0.0	OK	OK
SP7	CH-tfl 1	▲ 6.0 ▲	129	LE2	8.4	0.0	-2.5	0.5	4.6	1.9	0.0	OK	OK
		▲ 6.0 ▲	129	LE2	18.1	0.0	9.9	7.9	-3.7	4.2	4.2	OK	OK

Design data

Material	f_u [MPa]	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9σ [MPa]
S 355	490.0	0.90	435.6	352.8

Modelul structural global a fost efectuat cu ajutorul programului AxisVM X7.

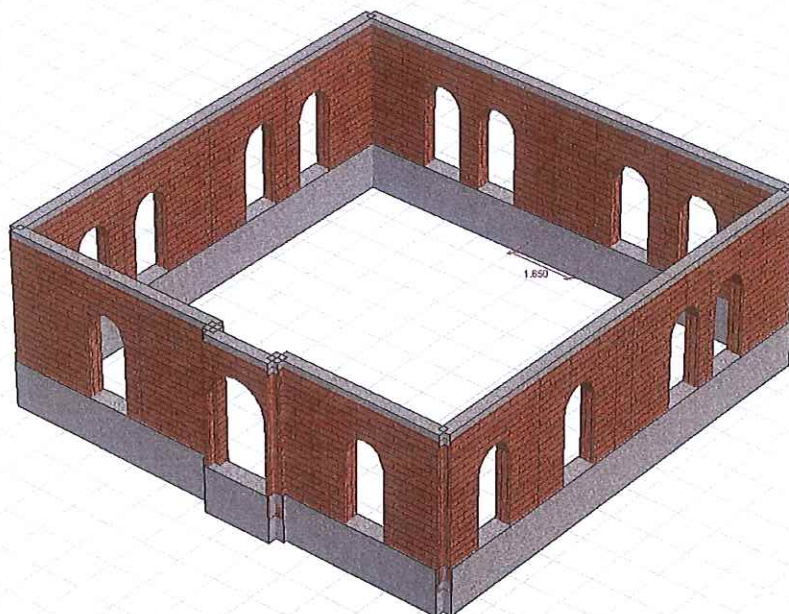


Fig. 17 – Exemplu majorare goluri în fațadă

Au fost considerate cele mai nefavorabile reacțiuni transmise de structurile metalice, centurii.

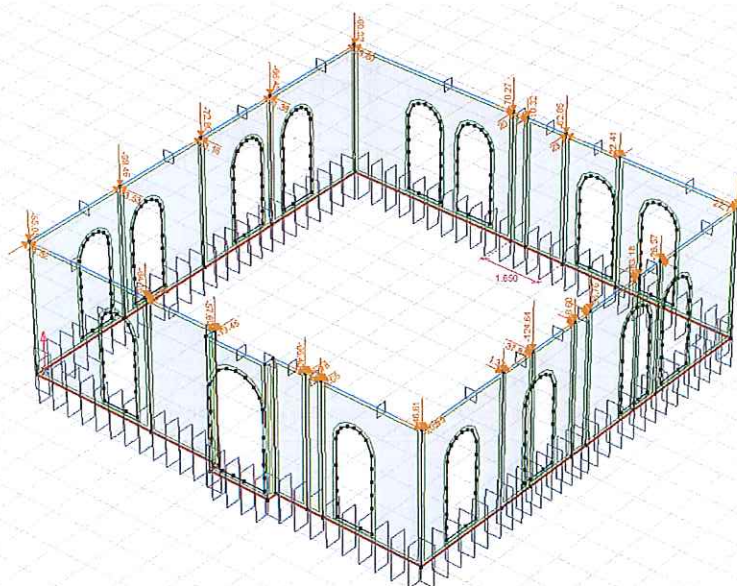
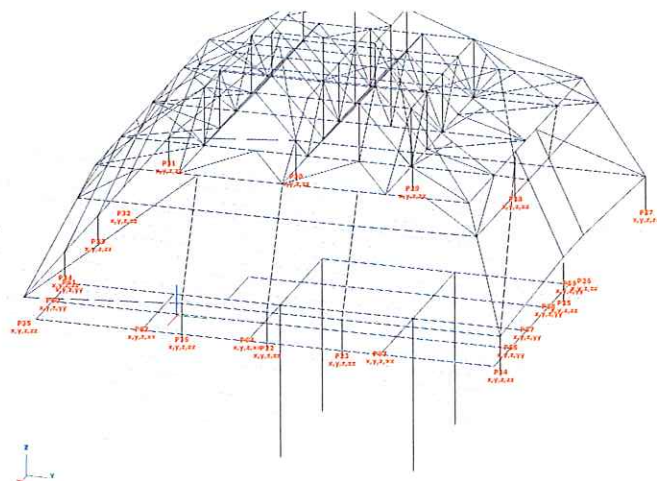
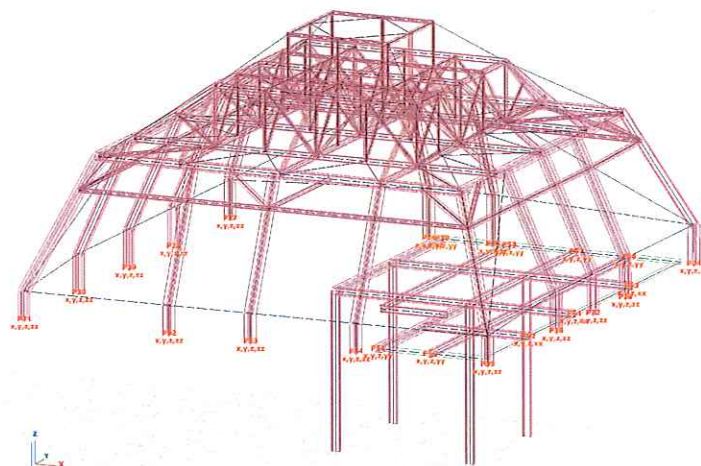
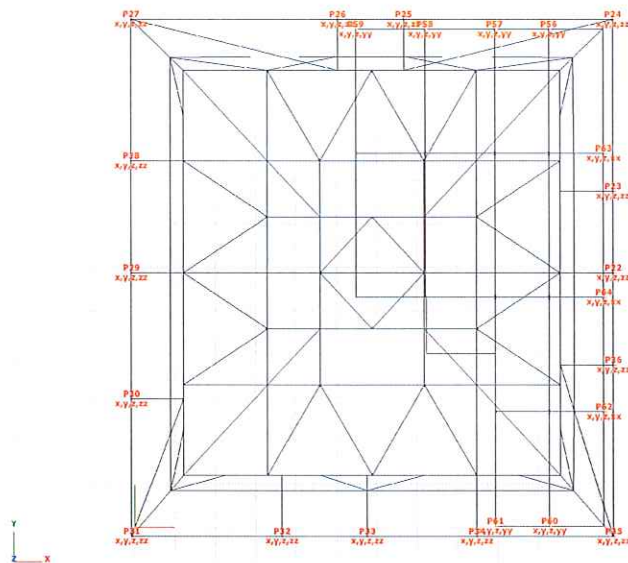


Fig. 18 – Reacțiuni transmise ca și încărcări F_x , F_y , F_z

Reacțiunile au fost considerate c.f. calculelor executate în Consteel:



Tabelele de reacțiuni:

Support name: P22	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx	-17.35	-0.26	56.34	0.00	0.00	-0.06	Lc-8
Fy, Mz	-12.88	-6.75	44.72	0.00	0.00	-1.72	Lc-15
Fz	-17.34	-0.28	57.24	0.00	0.00	-0.07	Lc-4

Support name: P23	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx	-21.08	4.53	-11.80	0.00	0.00	1.15	Lc-34
Fy, Mz	1.41	-6.78	6.54	0.00	0.00	-1.73	Lc-15
Fz	5.07	-4.44	62.66	0.00	0.00	-1.13	Lc-31

Support name: P24	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx	-21.95	2.74	19.35	0.00	0.00	1.86	Lc-30
Fy, Mz	-11.54	-18.22	53.71	0.00	0.00	-1.97	Lc-15
Fz	-12.87	-17.20	55.18	0.00	0.00	-1.40	Lc-5

Support name: P25	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Mz	6.90	-23.17	82.05	0.00	0.00	-1.84	Lc-27
Fy, Fz	3.50	-25.07	87.87	0.00	0.00	-0.96	Lc-15

Support name: P26	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Mz	-6.94	8.28	-17.00	0.00	0.00	1.85	Lc-30
Fy	-2.19	-21.48	71.66	0.00	0.00	0.59	Lc-12
Fz	-1.48	-20.46	73.65	0.00	0.00	0.40	Lc-4

Support name: P27	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fy, Fz	25.44	-21.59	59.68	0.00	0.00	-0.41	Lc-15
Mz	21.71	-15.25	32.65	0.00	0.00	-1.66	Lc-27

Support name: P28	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fy, Fz	21.29	-3.44	66.16	0.00	0.00	-0.75	Lc-31
Mz	-6.56	3.03	-11.85	0.00	0.00	0.89	Lc-34

Support name: P29	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fz	22.88	-1.27	71.98	0.00	0.00	0.32	Lc-5
Fy	11.64	-3.47	39.26	0.00	0.00	-0.77	Lc-31
Mz	8.41	2.88	30.87	0.00	0.00	0.85	Lc-34

Support name: P30	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fz	33.51	-1.77	99.39	0.00	0.00	0.42	Lc-15
Fy	29.34	-3.67	93.82	0.00	0.00	-0.79	Lc-31
Mz	-11.04	2.93	-24.66	0.00	0.00	0.87	Lc-34

Support name: P31	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fy, Fz	24.40	-24.08	54.82	0.00	0.00	-0.71	Lc-31
Mz	-1.53	-6.05	7.57	0.00	0.00	0.83	Lc-15

Support name: P32	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Mz	3.54	-5.80	59.60	0.00	0.00	-0.74	Lc-27
Fy, Fz	-2.02	23.29	64.45	0.00	0.00	-0.42	Lc-12

Support name: P33	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
-------------------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	-------------------

Fx	-3.93	11.32	27.39	0.00	0.00	0.79	Lc-30
Fy	-1.57	19.74	58.03	0.00	0.00	-0.33	Lc-4
Fz	-0.18	18.30	58.33	0.00	0.00	-0.04	Lc-7
Mz	3.70	8.13	34.12	0.00	0.00	-0.82	Lc-27

Support name: P34	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fy	-3.55	24.10	-19.85	0.00	0.00	0.72	Lc-30
Fz, Mz	3.44	-8.99	66.89	0.00	0.00	-0.76	Lc-27

Support name: P35	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fy	-24.17	25.94	-18.85	0.00	0.00	0.82	Lc-30
Fz	12.61	-14.57	46.46	0.00	0.00	-0.93	Lc-27
Mz	8.53	-14.40	37.15	0.00	0.00	-1.37	Lc-31

Support name: P36	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fy, Fz, Mz	-38.88	-8.10	127.51	0.00	0.00	-2.05	Lc-15

Support name: P56	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fy, Fz, My	-0.30	-0.40	27.87	0.00	-3.34	0.00	Lc-19

Support name: P57	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fy, Fz, My	-0.39	-0.26	19.99	0.00	1.02	0.00	Lc-19

Support name: P58	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fy, Fz, My	-0.31	0.10	28.32	0.00	0.11	0.00	Lc-19

Support name: P59	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fy, Fz, My	-0.33	0.85	8.98	0.00	-1.98	0.00	Lc-19

Support name: P60	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fy, Fz, My	0.04	-0.05	26.23	0.00	0.40	0.00	Lc-19

Support name: P61	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fy, Fz, My	-0.02	-0.15	24.81	0.00	-0.95	0.00	Lc-19

Support name: P62	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fy, Fz, Mx	-0.41	0.22	53.31	-1.86	0.00	0.00	Lc-19

Support name: P63	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fy, Fz, Mx	-1.40	-0.51	43.31	1.09	0.00	0.00	Lc-19

Support name: P64	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Load combinations
Fx, Fy, Fz, Mx	-1.88	0.11	37.62	0.43	0.00	0.00	Lc-19

5.5.1. EFORTURI CENTURĂ DE BETON

S-a considerat geometria centurii 30x30cm, material C25/30.

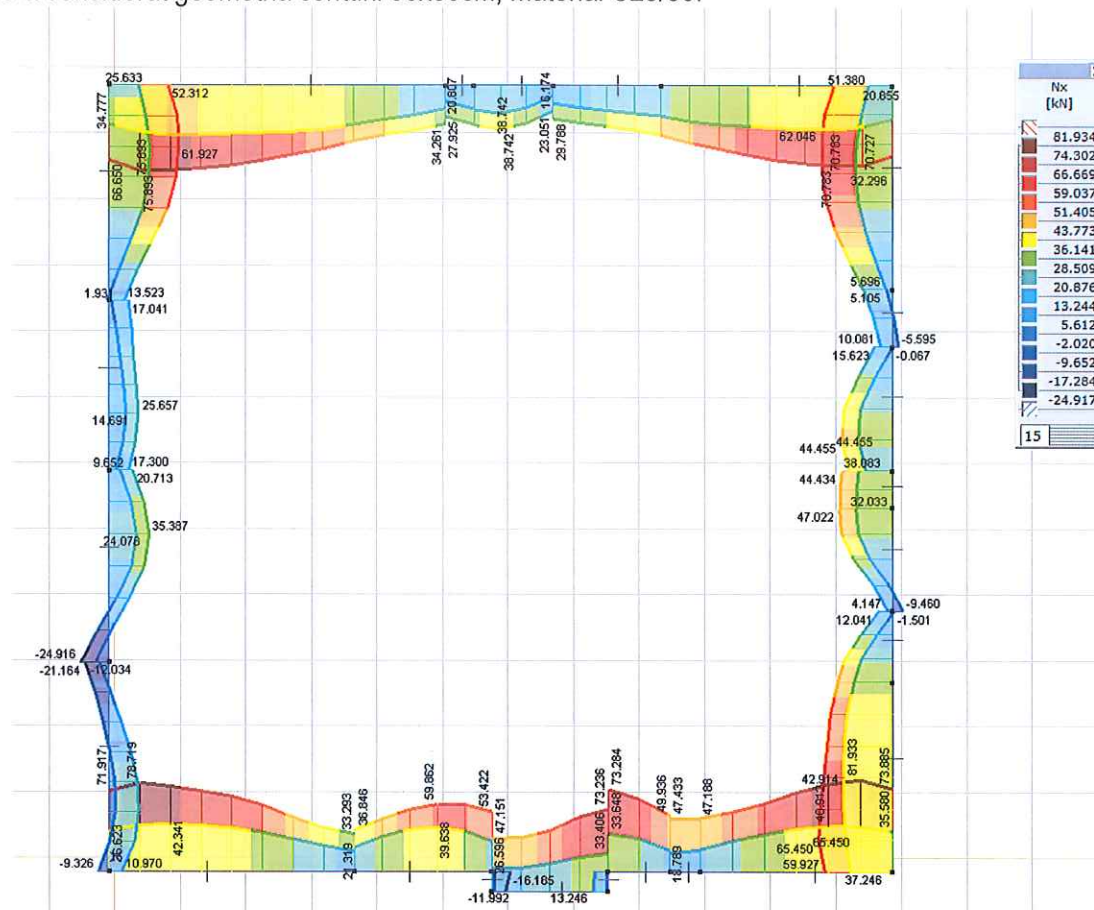


Fig. 19 – Diagramă efort axial

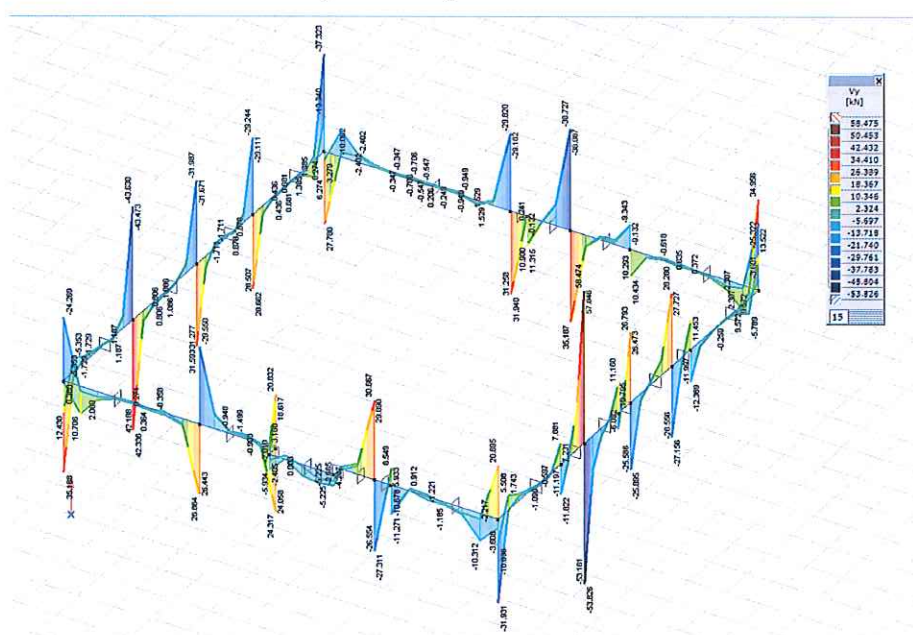
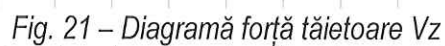


Fig. 20 – Diagramă forță tăietoare Vy



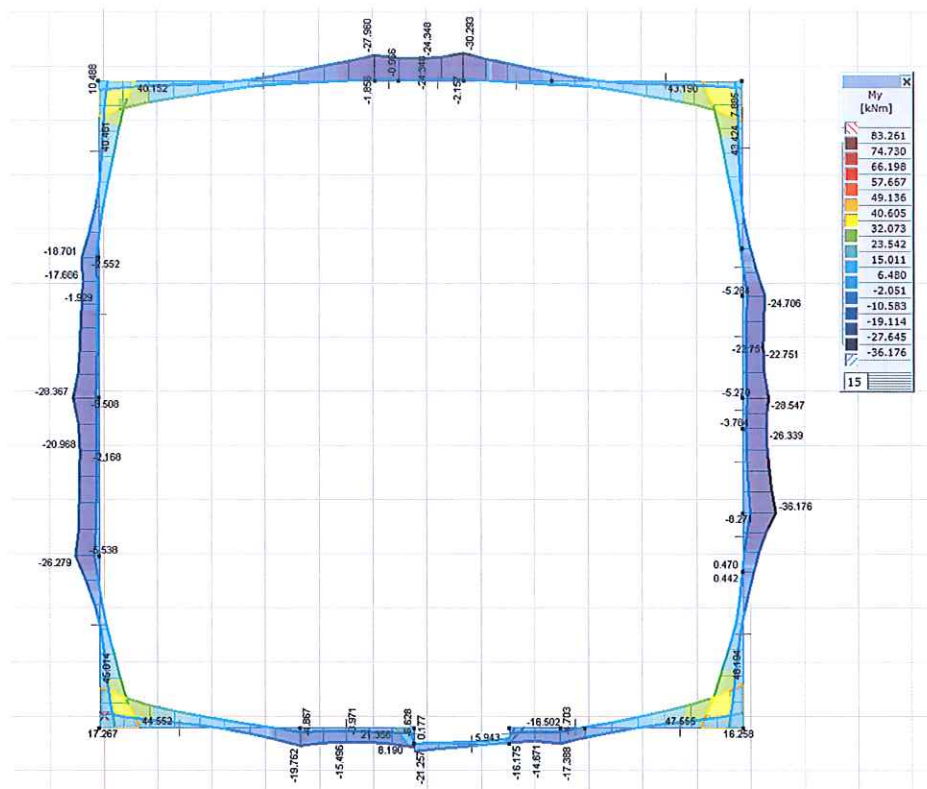


Fig. 23 – Diagramă moment M_y

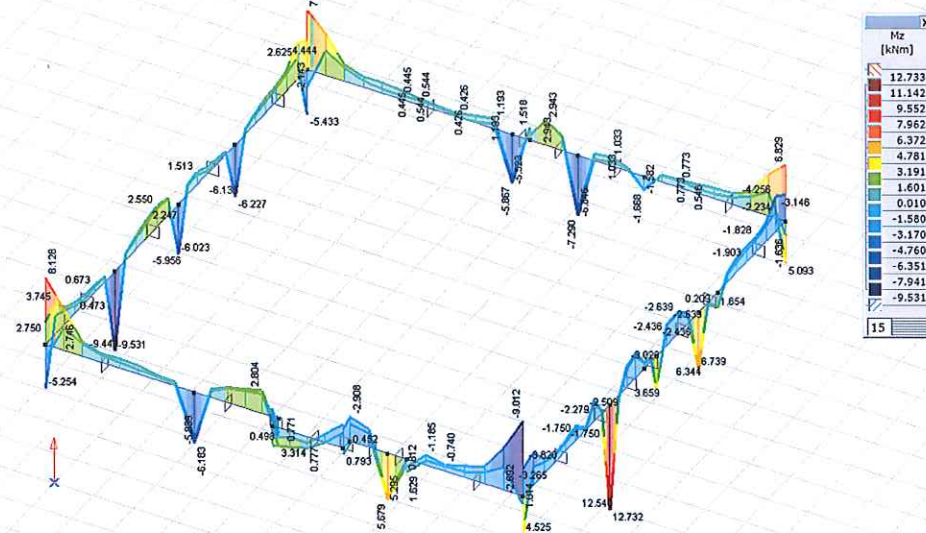


Fig. 24 – Diagramă moment M_z

5.5.2. EFORUTIR ZIDĂRIE CĂRĂMIDĂ

S-a considerat grosimea de zidărie de 37.5cm, ca și material s-a considerat cărămidă plină cu mortar M2.5.

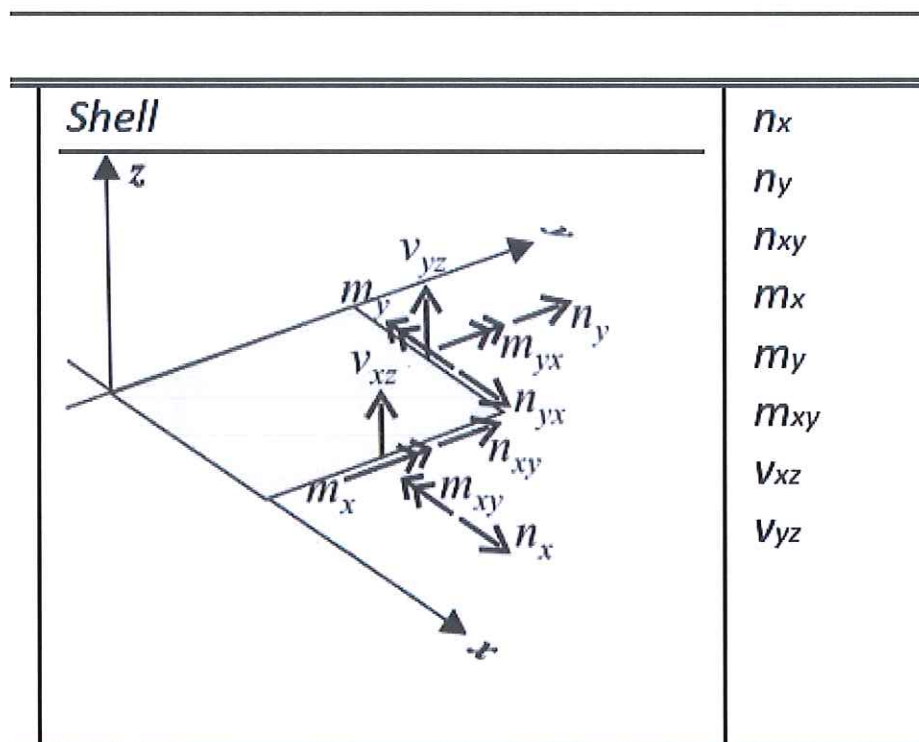


Fig. 25 – Legendă denumiri edorturi pentru elemente tip Shell

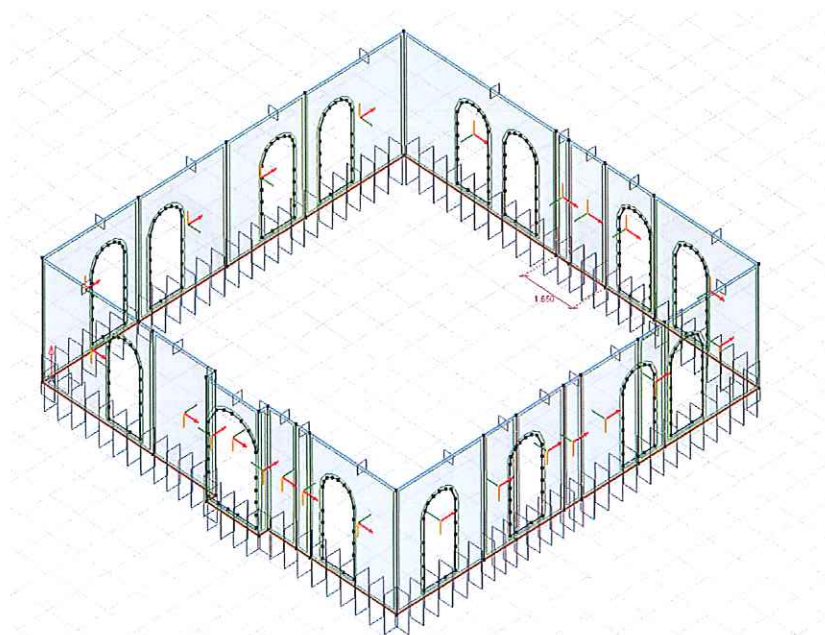


Fig. 26 – Axe locale, x-roșu, y-galben

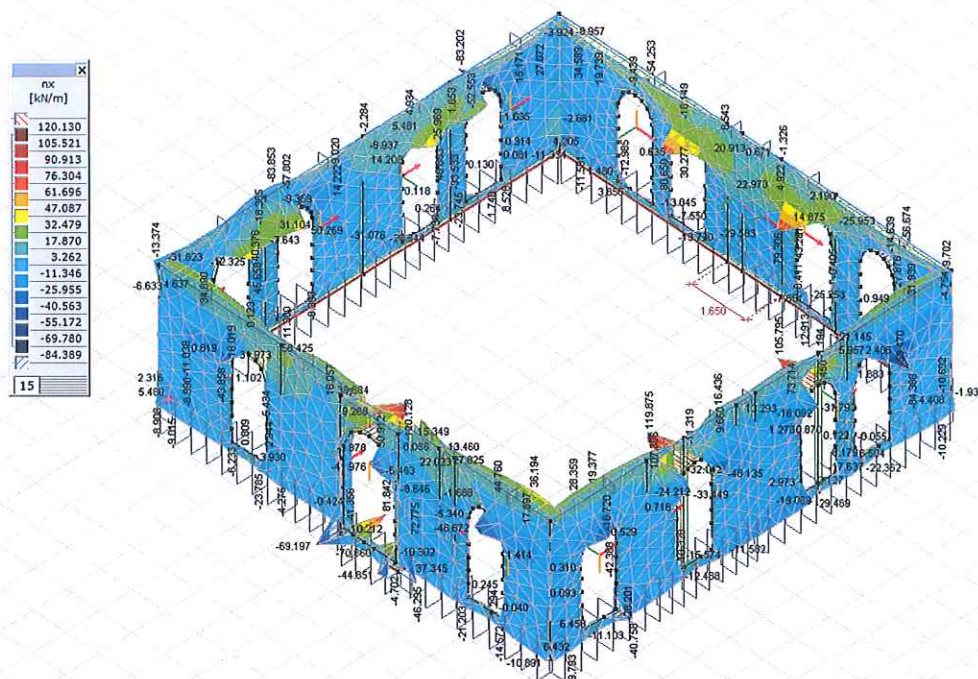


Fig. 27 – Efort axial nx

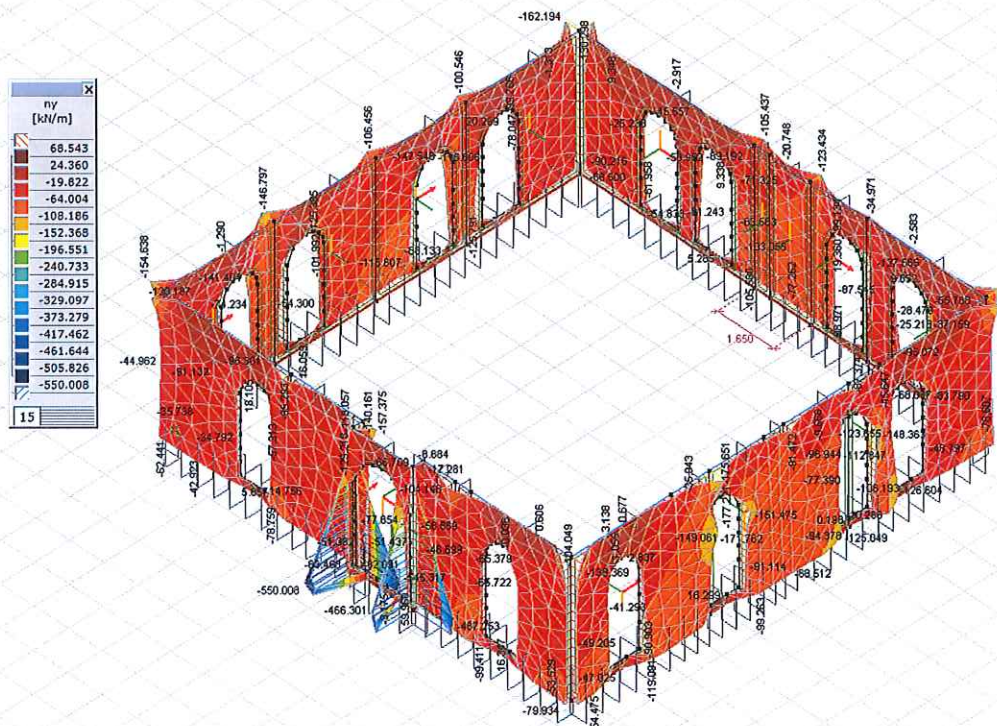


Fig. 28 – Efort axial ny

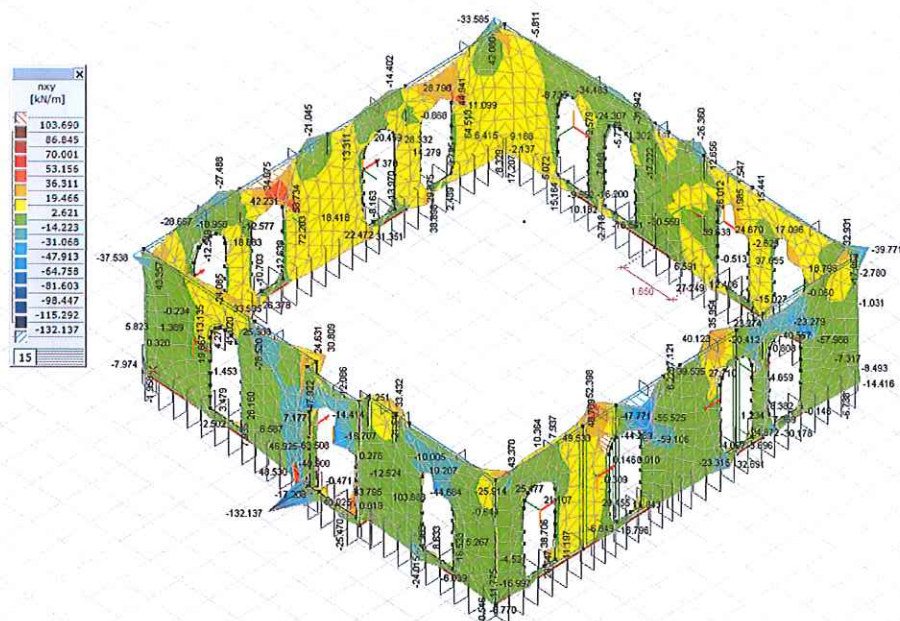


Fig. 29 – Efort nxy

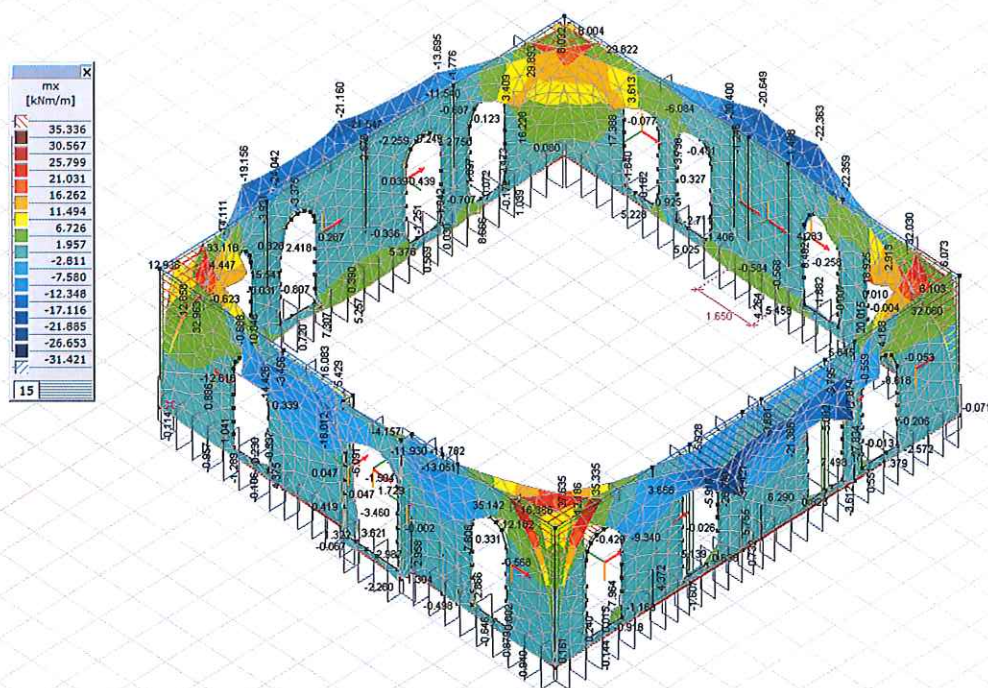


Fig. 30 – Efort mx

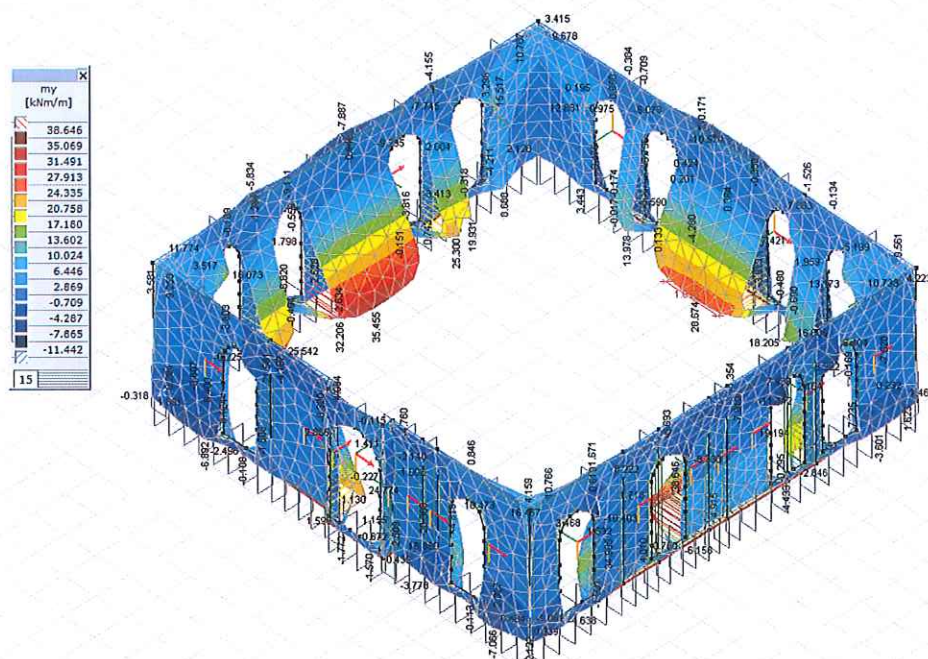
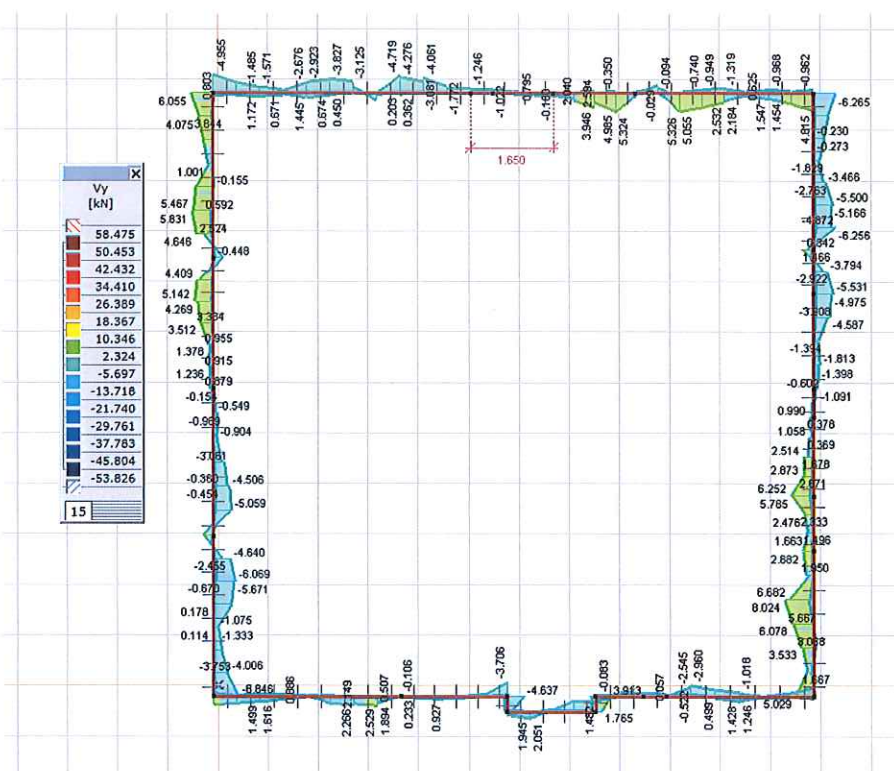
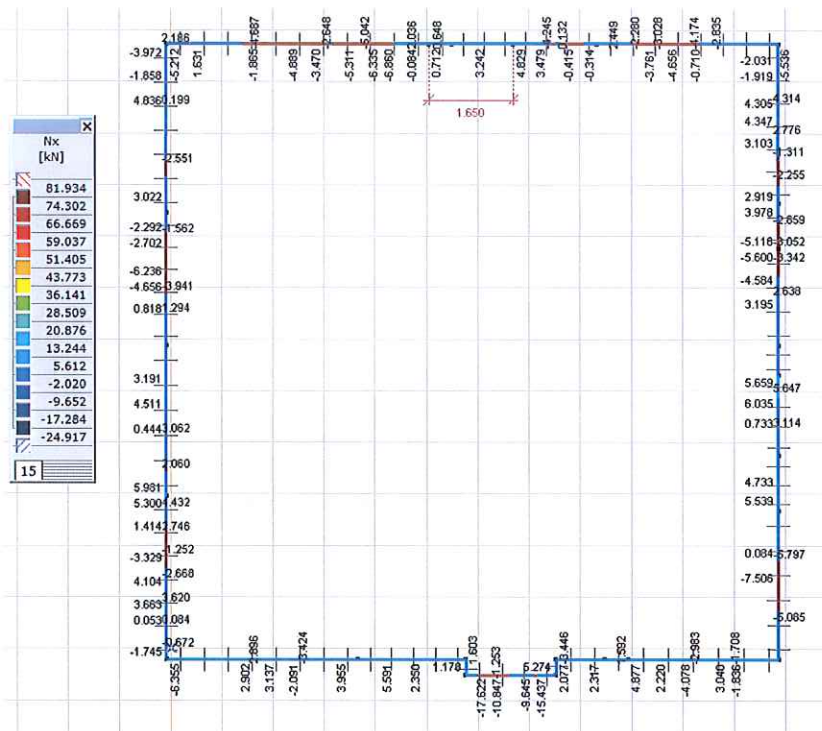


Fig. 31 – Efort my

5.5.3. EFORTURI ȘI DIMENSIONARE CONSOLIDARE FUNDĂȚII

S-a considerat geometria fundații consolidate 45x120 cm, material C25/30.



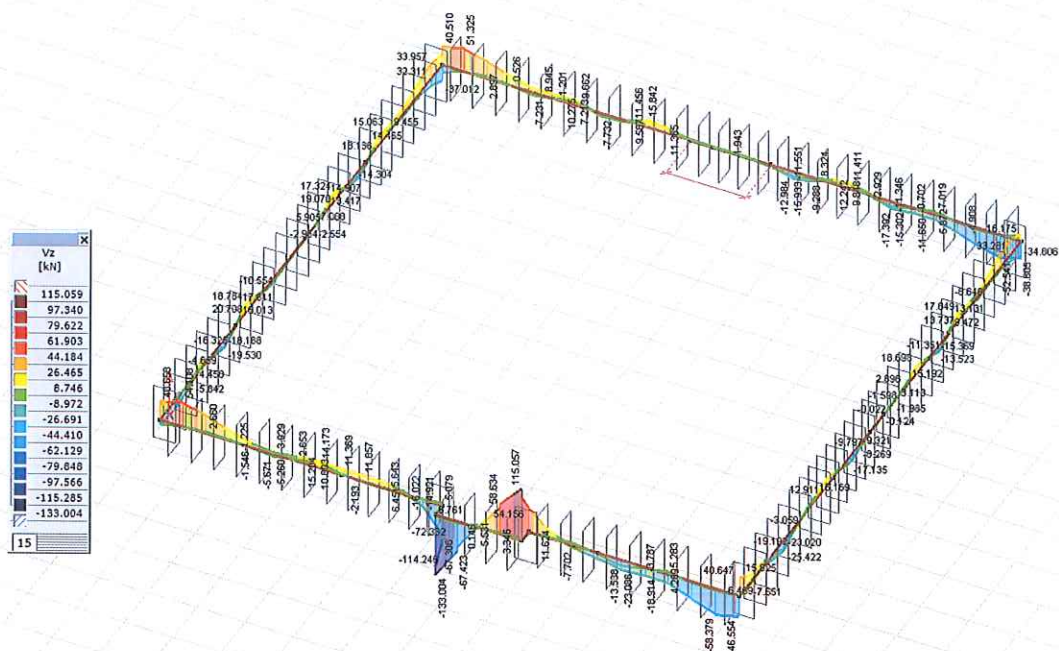


Fig. 34 – V_y

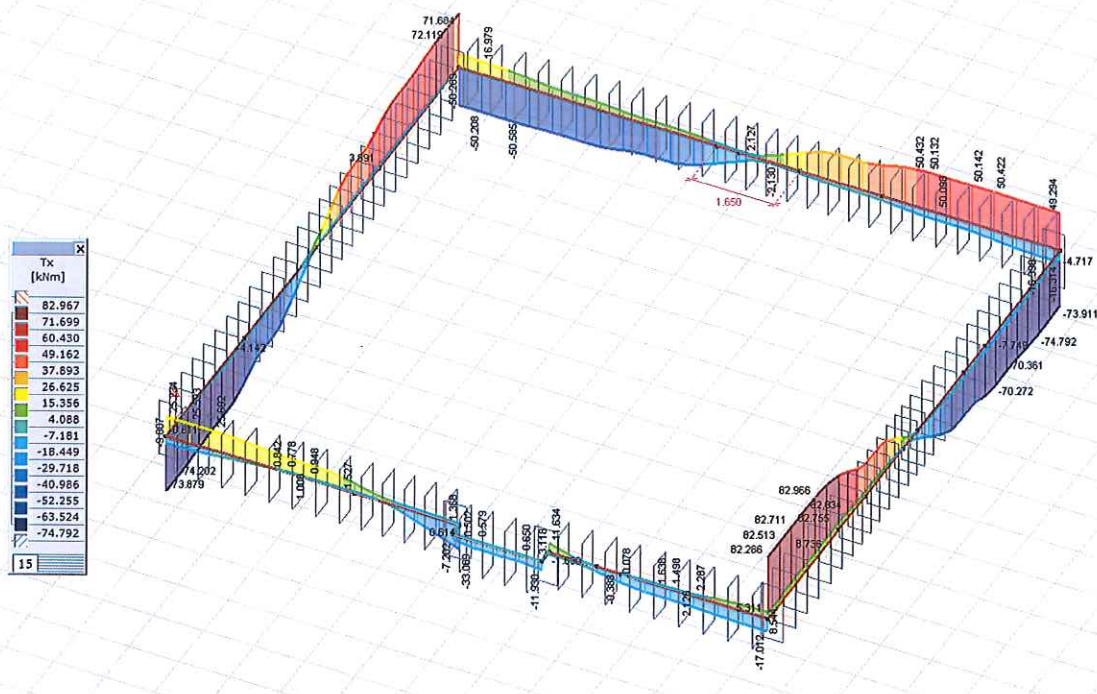


Fig. 35 – T_x

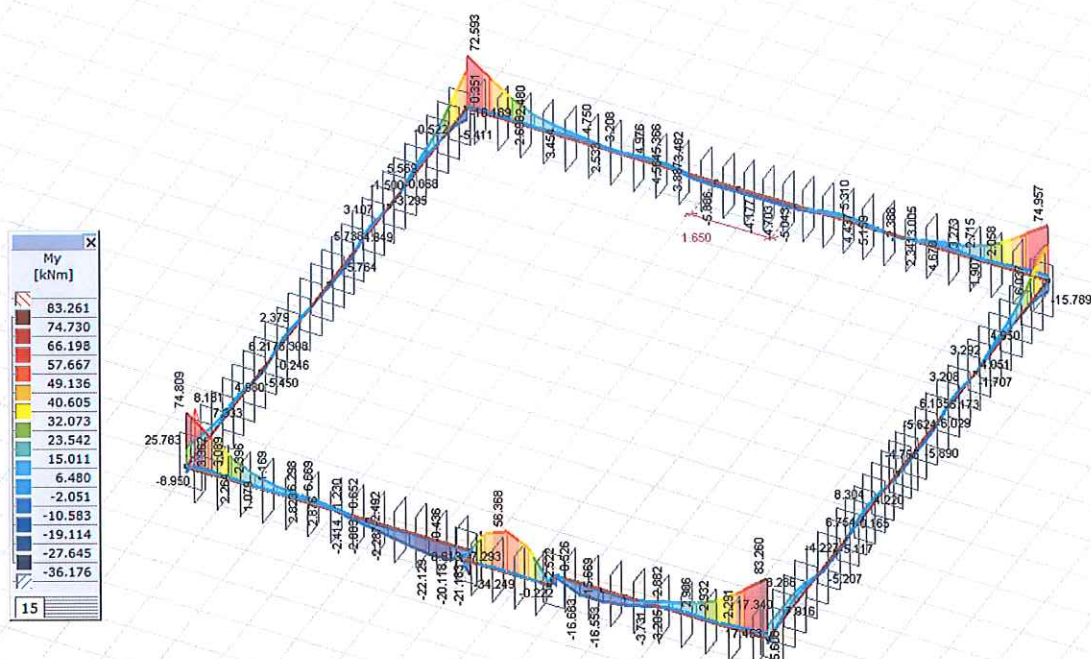


Fig. 36 – M_z

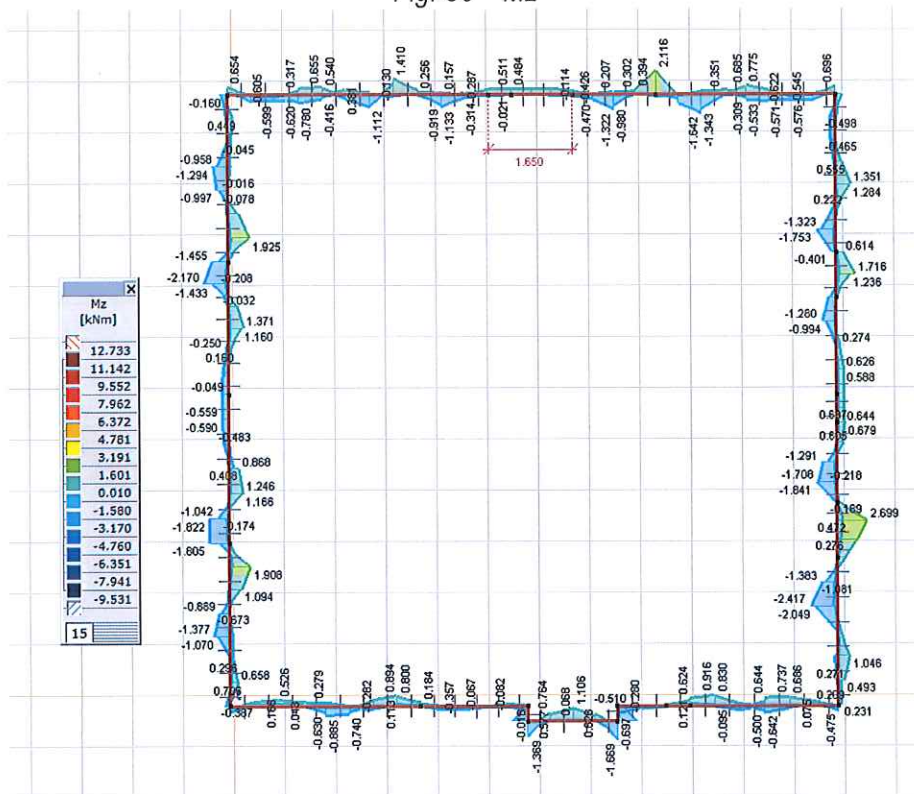
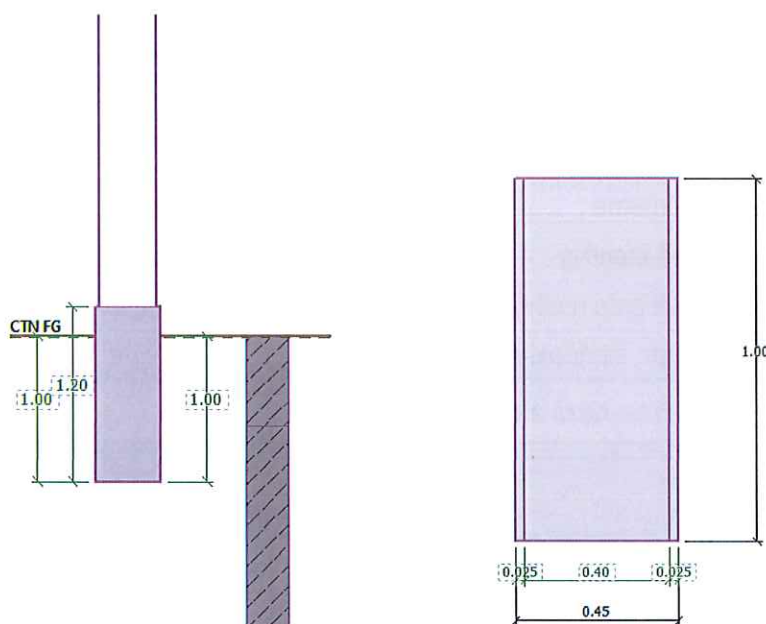


Fig. 37 – M_y

Pentru dimensionarea subzidirilor s-au considerat cele mai nefavorabile eforturi (c.f. diagramelor de mai sus), și a fost luat în considerare studiul geotehnic nr. 1806/2022 elaborat de GEODESIGN SRL.

Verificarea stadiului actual și a stadiului propus s-a făcut cu ajutorul programului GEO5, modulul *Fundații de suprafață*.

1. Verificare stadiu actual:



2. Verificarea fundației de suprafață

3. Introducere date

Data : 2024-11-06

5. Setari

6. Romania - EN 1997 - constructii (SR EN 1990:2004/NA:2006)

7. Materiale si standarde

Structuri din beton : EN 1992-1-1 (EC2)

Coeficienti EN 1992-1-1 : Romania

9. Tasare

Metoda de analiza : Analiza folosind modulul edometric

Restricționarea zonei de influență : pe procentul din Sigma, Or

Coef. de restricție a zonei de influență : 10.0 [%]


11. Fundații de suprafață

Metodologie de verificare : conform cu EN 1997
 Analiza pentru condiții drenate : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Analiza la subpres. : Standard
 Excentricitate admisă : 0.333
 Caz de proiectare : 1 - reducerea acțiunilor și param. pământ.

Fact. partiali. pt. acțiuni (A)					
Sit. de proiect. permanenta					
		Combinatia 1		Combinatia 2	
		Nefavorabil	Favorabil	Nefavorabil	Favorabil
Acțiuni permanente :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]

Fact. part. pt. caract. terenului (M)			
Sit. de proiect. permanenta			
		Combinatia 1	Combinatia 2
Fact. partial pt. frecarea internă :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Fact. partial pt. coeziunea efectivă :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Fact. partial pt. rez. la forfecare nedrenată :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.40 [-]
Fact. part. pt. rez. la compr. monoaxială :	$\gamma_v =$	1.00 [-]	1.40 [-]

17. Caracteristici de bază ale pământurilor

Nr.	Nume	Model	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Argila prafoasă		21.00	25.00	19.80	3.60	

19. Toate pământurile considerate sunt fără coeziune pentru analiza presiunii pasive.

20. Caracteristicile pământului

Argila prafoasă

Greut. volum. : $\gamma = 19.80 \text{ kN/m}^3$
 Unghiul frecării interne : $\phi_{ef} = 21.00^\circ$
 Coeziunea pământului : $c_{ef} = 25.00 \text{ kPa}$
 Modul de deformare : $E_{def} = 20.50 \text{ MPa}$
 Coef. lui Poisson : $\nu = 0.30$
 Greutate volumică a solidului : $\gamma_s = 16.00 \text{ kN/m}^3$
 Porozitate <0.0 - 1.0> : $n = 0.40$

22.
 23.

24. Fundație

25. Tipul fundației: fundație continuă

Ad. de la supraf. initiala a terenului $h_z = 1.00 \text{ m}$
 Adâncimea talpii fundației $d = 1.00 \text{ m}$
 Grosimea fundației $t = 1.20 \text{ m}$

Înclinarea stratului finisat $s_1 = 0.00^\circ$
 Înclinarea tălpii fundației $s_2 = 0.00^\circ$

26. Supraincercare

27. Tip: greut. vol. introdusa

28. Greutatea volumică a pământului de deasupra fundației = 20.00 kN/m³

29. Geometria structurii

30. Tipul fundației: fundație continuă

Lungimea totală a tălpii fundației = 2.00 m

Lățimea tălpii fundației (x) = 0.45 m

Lățimea stâlpului pe direcția x = 0.40 m

31. Încărcările introduse sunt considerate pe lungime unitară a deschiderii fundației continue.

Volumul fundației continue = 0.54 m³/m

Volum de excavatie = 0.45 m³/m

Volum de umplut. = 0.00 m³/m

32. Materialul structurii

33. Greut. volumică $\gamma = 23.00$ kN/m³

34. Analiza structurilor din beton a fost efectuată conform standardului EN 1992-1-1 (EC2).

35.

36. Beton: C 20/25

Rezistența la compresiune pe cilindru $f_{ck} = 20.00$ MPa

Rezist. la întindere $f_{ctm} = 2.20$ MPa

Modul de elasticitate $E_{cm} = 30000.00$ MPa

37. Otel longitudinal: B500B



Rezistența la rupere $f_{yk} = 500.00$ MPa

38. Otel transversal: B500B

Rezistența la rupere $f_{yk} = 500.00$ MPa

39. Profil geologic și pământuri atribuite

40.

Nr.	Grosimea stratului t [m]	Adancime z [m]	Pam. atribuit	Model
1	0.62	0.00 .. 0.62	Argila prafoasa	
2	7.60	0.62 .. 8.22	Argila prafoasa	
3	-	8.22 .. ∞	Argila prafoasa	

41. Încărcare

42.

Nr.	Încărcare		Nume	Tip	N [kN/m]	My [kNm/m]	Hx [kN/m]
	nou	modific					
1	Da		Încărc. Nr. 1	Proiectare	67.00	0.00	30.00
2	Da		Încărc. Nr. 2	Proiectare	115.00	0.00	20.00

Nr.	Încărcare		Nume	Tip	N [kN/m]	My [kNm/m]	Hx [kN/m]
	nou	modific					
3	Da		Încărc. Nr. 3	Proiectare	200.00	0.00	10.00

43. Setari globale

44. Tip de analiza : analiza pentru conditii drenate

45. Setari ale etapei de constructie

46. Sit. de proiectare : permanent

47. Verificare Nr. 1

48. Verificare caz de inc.

49.

Nume	Greutate proprie favorabil	ex [m]	ey [m]	σ [kPa]	Rd [kPa]	Utilizare [%]	Este satisfactor
Încărc. Nr. 1	Da	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	Da
Încărc. Nr. 1	Nu	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	Da
Încărc. Nr. 2	Da	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	Da
Încărc. Nr. 2	Nu	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	Da
Încărc. Nr. 3	Da	0.06	0.00	630.30	534.82	117.85	Nu
Încărc. Nr. 3	Nu	0.06	0.00	638.90	536.10	119.18	Nu

50. Analiza a fost efectuată cu selectarea automată a celor mai defavorabile cazuri de încărcare.

Greutatea proprie calculată a fundației continue $G = 12.42$ kN/m

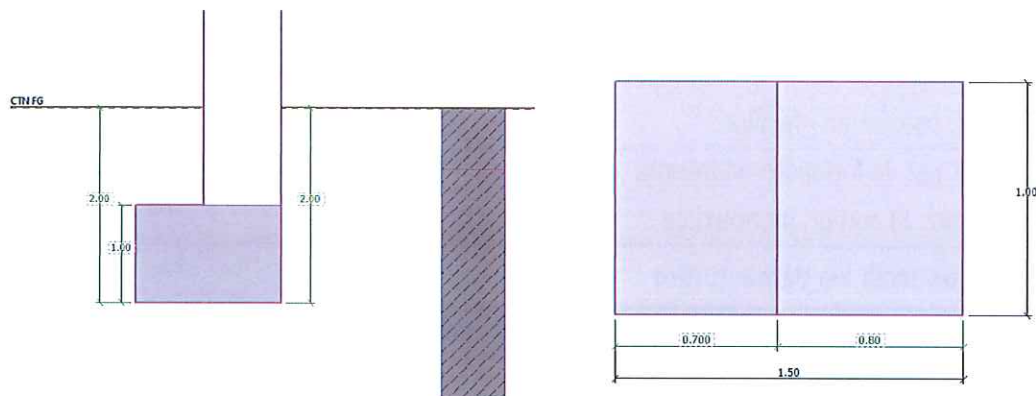
Greutatea calculată a lestului $Z = 0.00$ kN/m

51. Excentricitatea este atât de mare încât fundația nu mai are arie efectivă.

52.

53. Capacitatea portantă a fundației este NESATISFĂCĂTOR

1. Verificare stadiu propus:



Verificarea fundației de suprafață

Introducere date

Data : 2024-11-06

Setari

Romania - EN 1997 - constructii (SR EN 1990:2004/NA:2006)

Materiale si standarde

Structuri din beton : EN 1992-1-1 (EC2)

Coeficienti EN 1992-1-1 : Romania

Tasare

Metoda de analiza : Analiza folosind modulul edometric

Restricționarea zonei de influență : pe procentul din Sigma,Or

Coef. de restrictie a zonei de influenta : 10.0 [%]

Fundații de suprafață

Metodologie de verificare : conform cu EN 1997

Analiza pentru condiții drenate : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Analiza la subpres. : Standard


Excentricitate admisa : 0.333

Caz de proiectare : 1 - reducerea actiunilor si param. pamant.

Fact. partiali. pt. actiuni (A)					
Sit. de proiect. permanenta					
		Combinatia 1		Combinatia 2	
		Nefavorabil	Favorabil	Nefavorabil	Favorabil
Actiuni permanente :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]

Fact. part. pt. caract. terenului (M)			
Sit. de proiect. permanenta			
		Combinatia 1	Combinatia 2
Fact. partial pt. frecarea interna :	$\gamma_{\varphi} =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Fact. partial pt. coeziunea efectiva :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Fact. partial pt. rez. la forfecare nedrenata :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.40 [-]
Fact. part. pt. rez. la compr. monoaxiala :	$\gamma_v =$	1.00 [-]	1.40 [-]

Caracteristici de bază ale pământurilor

Nr.	Nume	Model	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Argila prafoasa		21.00	25.00	19.80	3.60	

Toate pământurile considerate sunt fără coeziune pentru analiza presiunii pasive.

Caracteristicile pământului

Argila prafoasa

Greut. volum. : $\gamma = 19.80 \text{ kN/m}^3$
 Unghiul frecării interne : $\varphi_{ef} = 21.00^\circ$
 Coeziunea pământului : $c_{ef} = 25.00 \text{ kPa}$
 Modul de deformare : $E_{def} = 20.50 \text{ MPa}$
 Coef. lui Poisson : $\nu = 0.30$
 Greutate volumică a solidului : $\gamma_s = 16.00 \text{ kN/m}^3$
 Porozitate <0.0 - 1.0> : $n = 0.40$

Fundație

Tipul fundației: fundatie continua

Ad. de la supraf. initiala a terenului $h_z = 2.00 \text{ m}$
 Adancimea talpii fundatiei $d = 2.00 \text{ m}$
 Grosimea fundatiei $t = 1.00 \text{ m}$
 Înclinarea stratului finisat $s_1 = 0.00^\circ$
 Înclinarea tălpii fundatiei $s_2 = 0.00^\circ$

Supraincarcare

Tip: greut. vol. introdusa

Greutatea volumică a pământului de deasupra fundatiei = 20.00 kN/m^3

Geometria structurii

Tipul fundației: fundatie continua

Lungimea totală a tălpii fundatiei = 2.00 m
 Lățimea tălpii fundatiei (x) = 1.50 m
 Lățimea stâlpului pe direcția x = 0.80 m

Încărcările introduse sunt considerate pe lungime unitară a deschiderii fundatiei continue.

Volumul fundatiei continue = $1.50 \text{ m}^3/\text{m}$

Volum de excavatie = 3.00 m³/m
Volum de umplut. = 0.70 m³/m

Materialul structurii

Greut. volumică $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Analiza structurilor din beton a fost efectuată conform standardului EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Rezistența la compresiune pe cilindru $f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$

Rezist. la întindere $f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$

Modul de elasticitate $E_{cm} = 30000.00 \text{ MPa}$


Otel longitudinal: B500B

Rezistența la rupere $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Otel transversal: B500B

Rezistența la rupere $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Profil geologic și pământuri atribuite

Nr.	Grosimea stratului t [m]	Adancime z [m]	Pam. atribuit	Model
1	0.62	0.00 .. 0.62	Argila prafoasa	
2	7.60	0.62 .. 8.22	Argila prafoasa	
3	-	8.22 .. ∞	Argila prafoasa	

Încărcare

Nr.	Încărcare		Nume	Tip	N [kN/m]	My [kNm/m]	Hx [kN/m]
	nou	modific					
1	Da		Încărc. Nr. 1	Proiectare	67.00	0.00	30.00
2	Da		Încărc. Nr. 2	Proiectare	115.00	0.00	20.00
3	Da		Încărc. Nr. 3	Proiectare	200.00	0.00	10.00

Setari globale

Tip de analiza : analiza pentru conditii drenate

Setari ale etapei de constructie

Sit. de proiectare : permanent

Verificare Nr. 1

Verificare caz de inc.

Nume	Greutate proprie favorabil	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Utilizare [%]	Este satisfactor
Încărc. Nr. 1	Da	0.46	0.00	201.06	499.62	40.24	Da

Nume	Greutate proprie favorabil	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilizare [%]	Este satisfactor
Încărc. Nr. 1	Nu	0.40	0.00	191.15	552.56	34.59	Da

Analiza a fost efectuată pt. cazul de încărcare Nr. 1. (Încărc. Nr. 1)

Greutatea proprie calculată a fundației continue $G = 34.50$ kN/m

Greutatea calculată a leșului $Z = 14.00$ kN/m

Verificarea capacității portante verticale

Forma presiunilor de contact : dreptunghi

Parametrii suprafeței de alunecare de sub fundație:

Adanc. supraf. de alunecare $z_{sp} = 1.79$ m

Lungimea suprafeței de alunecare $l_{sp} = 4.74$ m

Cap. port. de proiectare a ter. de fundare $R_d = 499.62$ kPa

Pres.de contact extremă $\sigma = 201.06$ kPa

Capacitatea portantă pe direcție verticală este SATISFĂCĂTOR

Verificarea excentricității încarc.

Excentricitate max. pe direcția lungimii bazei $e_x = 0.309 < 0.333$

Excentricitate max. pe direcția lățimii bazei $e_y = 0.000 < 0.333$

Excentric. max. totală $e_t = 0.309 < 0.333$

Excentricitatea inc. este SATISFĂCĂTOR

Verificarea capacității portante orizontale

Rezistența pasivă a pământului: de repaus

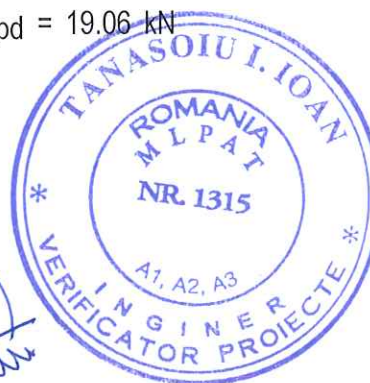
Mărimea de proiectare a rezistenței pasive a pământului $Sp_d = 19.06$ kN

Cap. portantă orizontală $R_{dh} = 77.75$ kN

Forța orizontală extremă $H = 30.00$ kN

Capacitate portantă orizontală este SATISFĂCĂTOR

Capacitatea portantă a fundației este SATISFĂCĂTOR



Elaborat de



ing. BÁNHÁZI Botond László
ing. SZABÓ Gergő-Róbert