

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: $a_g = 0.10g$ si $T_c = 0.7s$
 - 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 în care se prezinta solutia constructiva: conform borderou
 - Alte documente: memoriu tehnic.

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+DE

Pachet: CAP. I, II, III (DEMOLĂRI, INFRASTRUCTURĂ MONOLITĂ, SUPRASTRUCTURĂ MONOLITĂ)

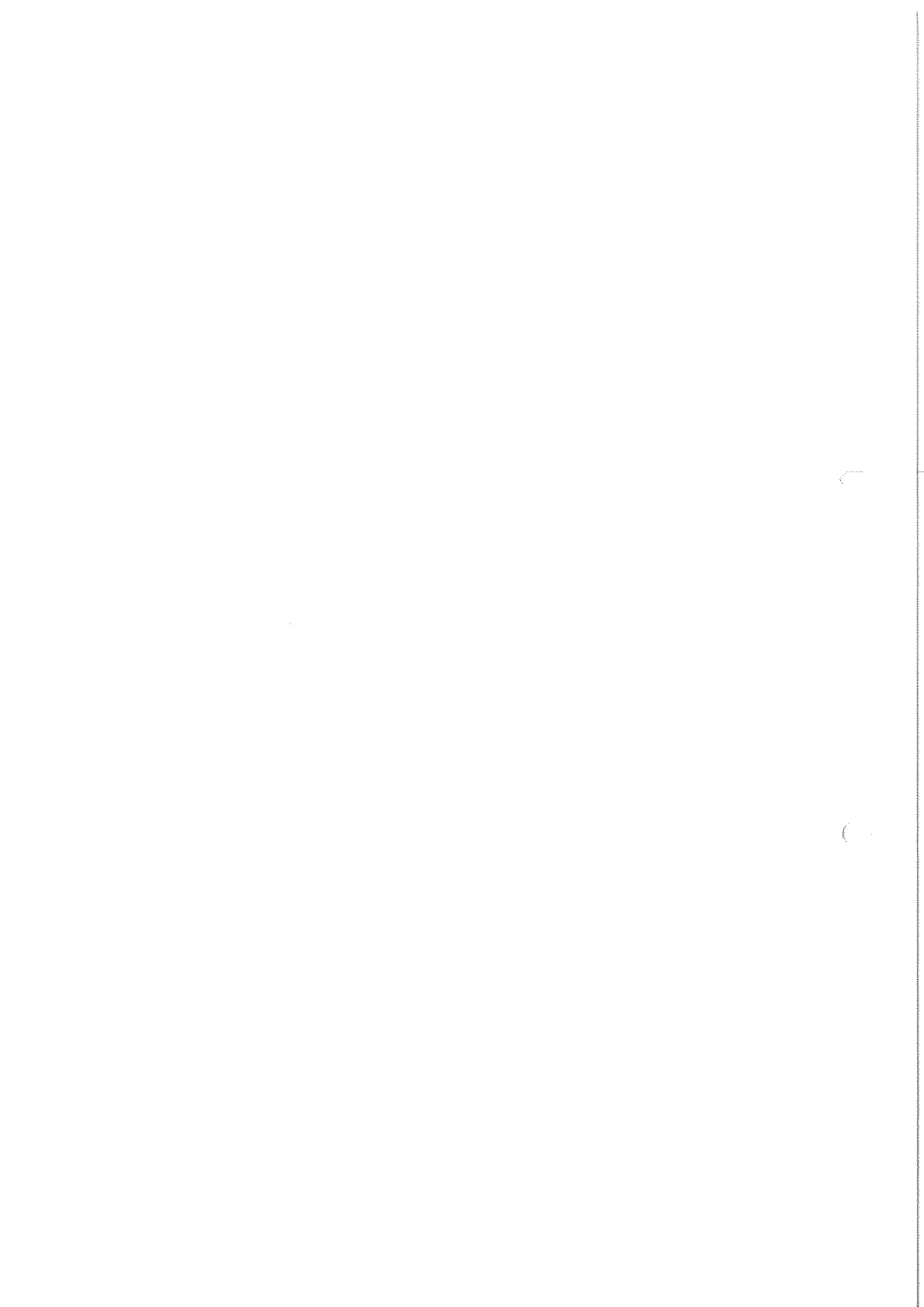
Proiectant de specialitate: KÉSZ CONSTRUCTII ROMANIA S.R.L.



Cluj-Napoca Calea Turzii 178K, et. 2
J12/547/2015 RO34152046



Revizia	Data	Elaborat de:	Aprobat de:
000	02.2025	ing. Bánházi Botond László	ing. Görög Norbert



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 – demolare și consolidare
5. Breviar de calcul



2.2. Piese desenate

Cap. I. – Demolări

R-1000-PTDE-C3-E1-PLAN DEMOLARE PEREȚI INTERIORI MANSARDĂ
R-1100-PTDE-C3-P-PLAN DEMOLARE PEREȚI INTERIORI PARTER
R-1200-PTDE-C3-E1-PLAN DEMOLARE PLANȘEU PESTE PARTER
R-1300-PTDE-C3-E1-PLAN DEMOLARE ȘARPANTĂ
R-1400-PTDE-C3-F-PLAN ȘI DETALII DEMOLĂRI FUNDAȚII EXISTENTE

Cap. II. – Infrastructură

R-0100-PTDE-C3-F-PLAN CONSOLIDARE ȘI SUBZIDIRE FUNDAȚII EXISTENTE
R-0150-PTDE-C3-F-PLAN ȘI DETALII ARMARE SUBZIDIRI
R-0200-PTDE-C3-F-PLAN ȘI DETALII FUNDAȚII PROPUSE
R-0250-PTDE-C3-F-PLAN ȘI DETALII ARMARE FUNDAȚII PROPUSE

Cap. III. – Suprastructură monolită

R-1500-PTDE-C3-P-PLAN CONSOLIDARE CU CENTURĂ BETON PROPUȘ
R-1550-PTDE-C3-P-PLAN ȘI DETALII ARMARE CENTURI
R-1600-PTDE-C3-P-PLAN DEMOLĂRI FAȚADĂ ȘI STÂLPÎȘORI B.A. PROPUȘI
R-1650-PTDE-C3-P-PLAN ȘI DETALII ARMARE STÂLPÎȘORI
R-1700-PTDE-C3-P-PLAN ȘI DETALII CONSOLIDĂRI PEREȚI ZIDĂRIE
R-1750-PTDE-C3-P-PLAN CÔFRAJ ȘI ARMARE PLACĂ PE SOL



Întocmit,
ing BĂNHÁZI Botond László

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 SANTIER

DESCRIEREA PROIECTULUI

3.1. AMPLASAMENTUL

Corpul C3 - care face obiectul proiectului - este 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.

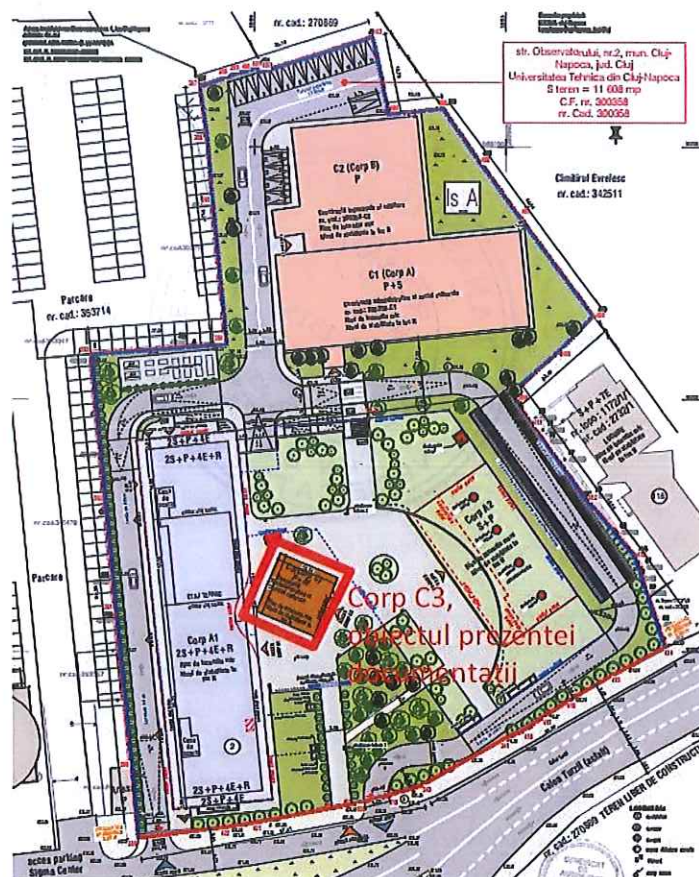


Fig. 2 – Plan situație propus – cu corpurile A1 și A2 propuși, respectiv C3 (obiectul prezentei documentatii)

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 $\gamma_I=1.0$.

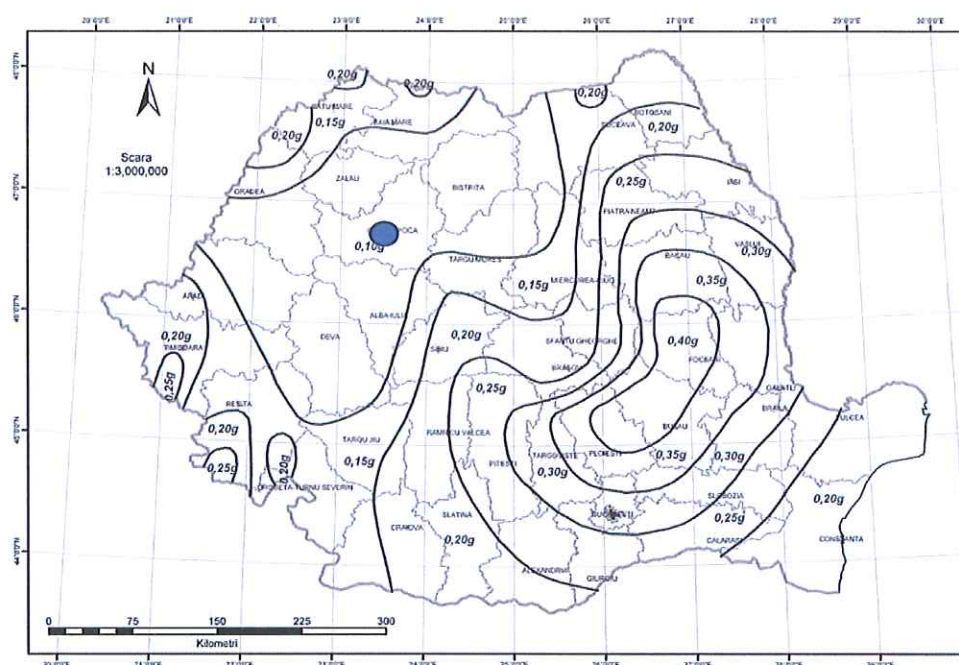


Fig. 3 - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu $IMR=225$ ani, și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

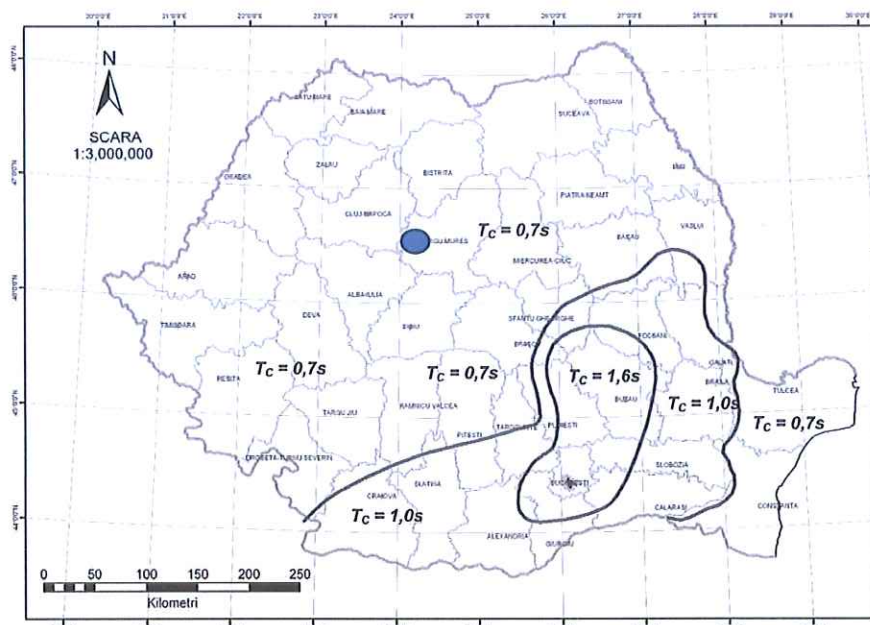


Fig. 4 - Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

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.

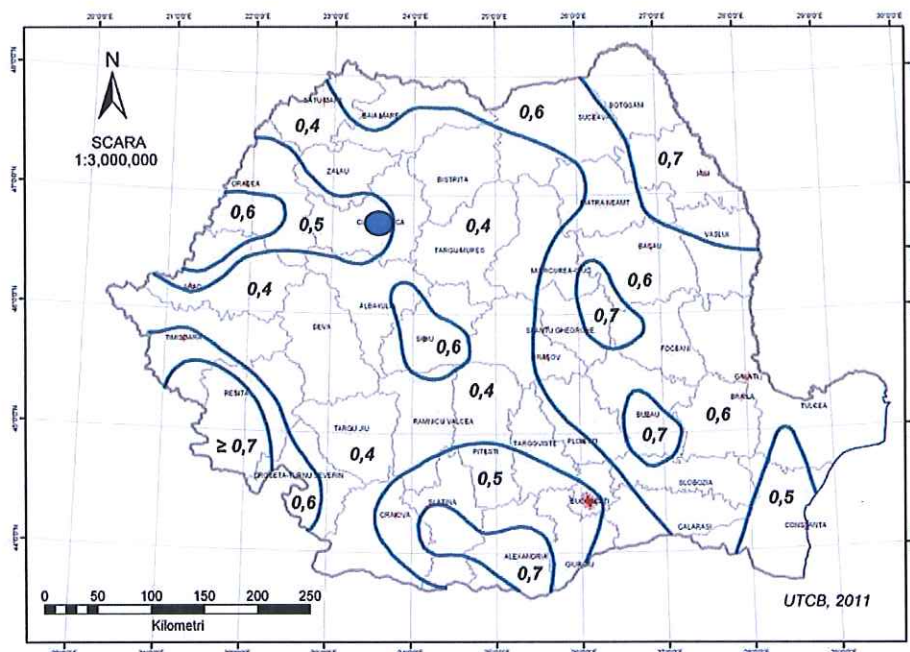


Fig. 5 - Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, q_b în kPa, având IMR=50ani

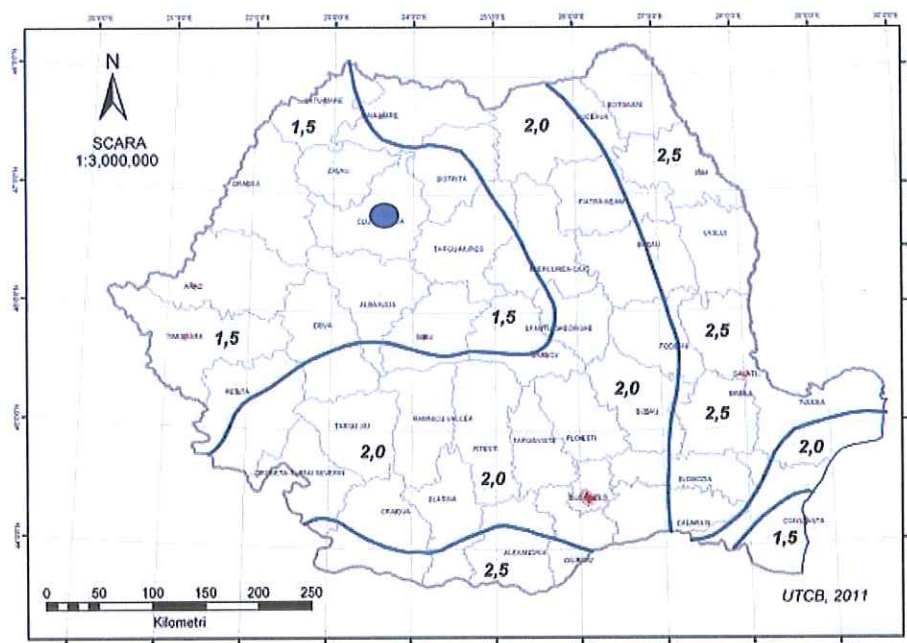


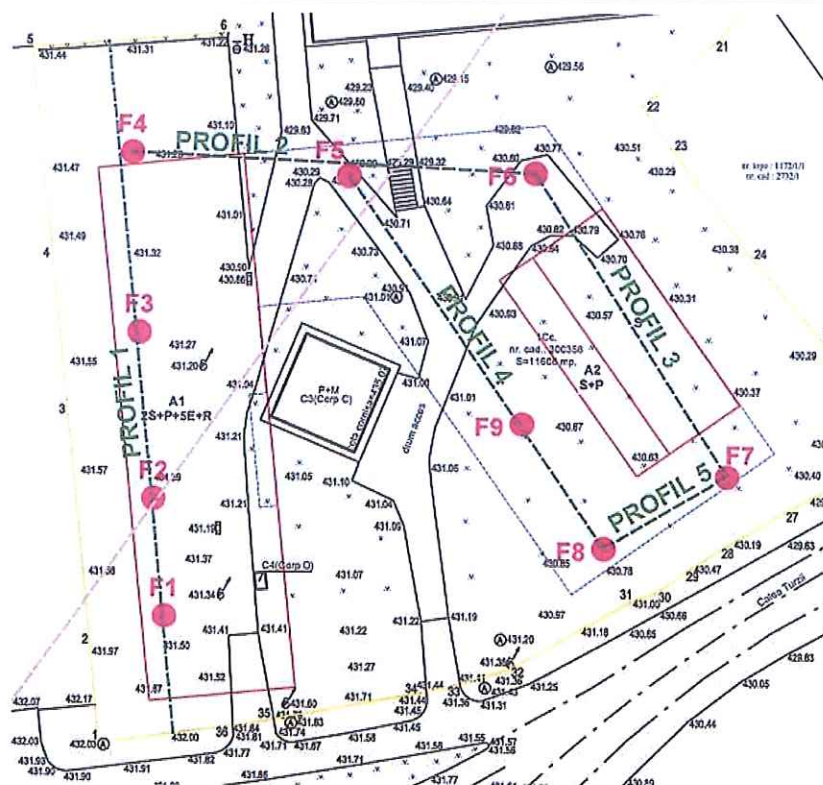
Fig. 6 - Zonarea valorilor caracteristice ale încăperii din zăpadă pe sol s_k , kN/m^2

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 subzidiilor s-au făcut în conformitate cu valorile date pentru foraje F2, F3 și F9.



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

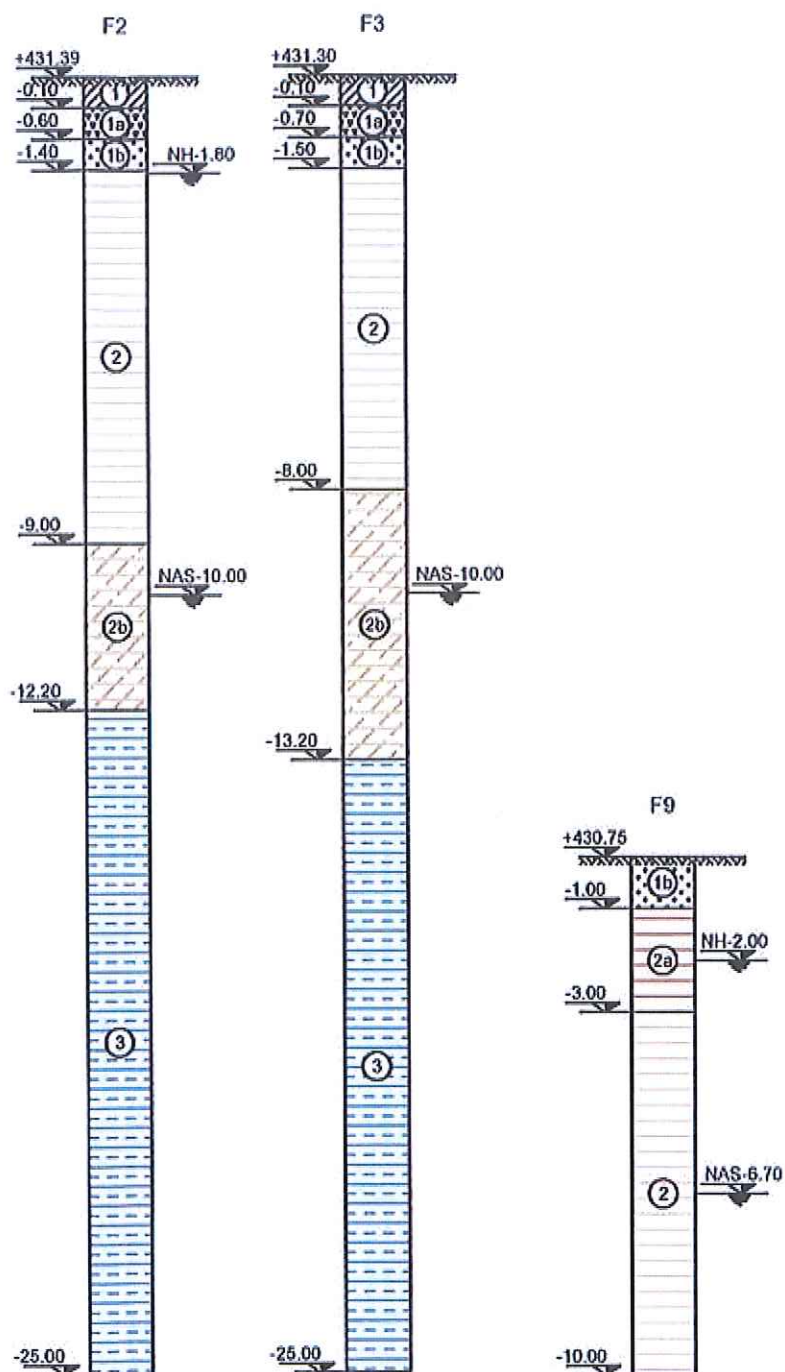


Fig. 8 – Stratificațiile forajelor

LEGENDĂ:

- ① Asfalt
- ①a Umplutură necoezivă cenușie, cu îndesare medie
- ①b Sol vegetal
- ② Argilă/ argilă prăfoasă cafenie deschisă, consistentă-vâtoasă, contractilă, activă, cu lentile cenușii, carbonați și rar tuf
- ②a Argilă cafenie închisă-cenușie, vâtoasă, contractilă, activă, cu rar carbonați
- ②b Argilă prăfoasă cafenie închisă-cenușie, consistentă-vâtoasă, cu lentile de argilă afânată
- ③ Argilă prăfoasă cenușie, vâtoasă-lare, 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-vâtoasă, 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-vâtoasă, 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);

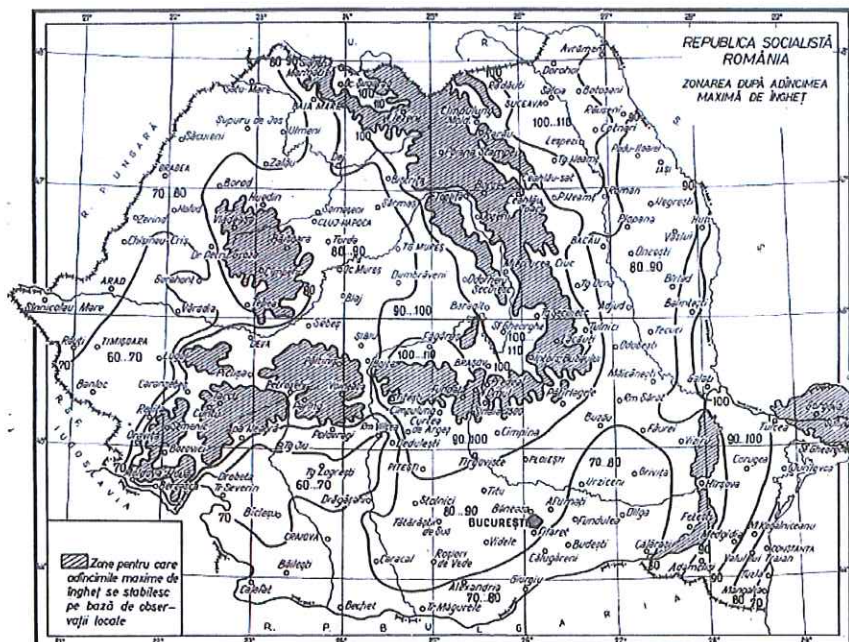


Fig. 10 - Zonarea teritoriului după adâncimea maximă de îngheț (STAS 6054-77)

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 $D_{f_{min}} = -2.00\text{m}$ (zonele F2-F5) și $D_{f_{min}} = -4.50\text{m}$ (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. Supantă 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 acoperită cu al doilea strat de OSB peste care se fixează contrașipci respectiv șipci care vor susține stratul exterior realizat din țiglă ceramică.

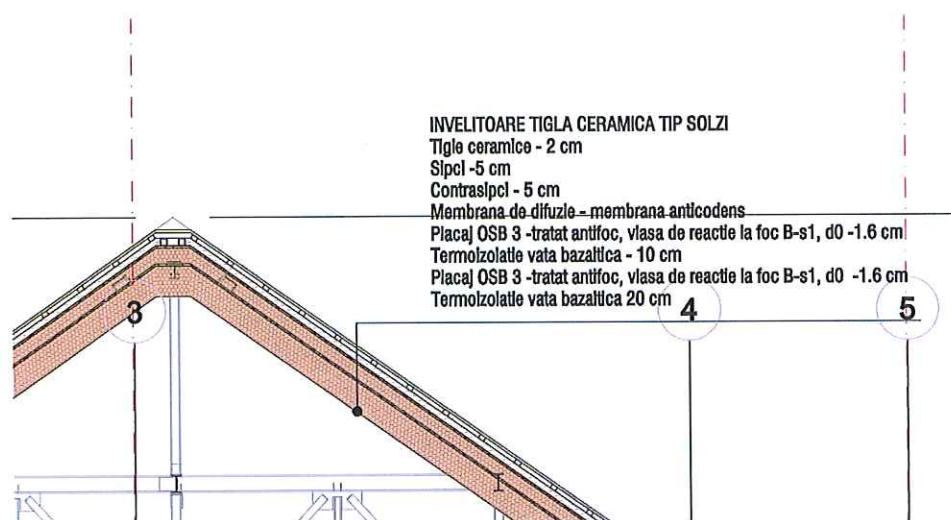


Fig. 11 – Detaliu stratificație acoperiș

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.

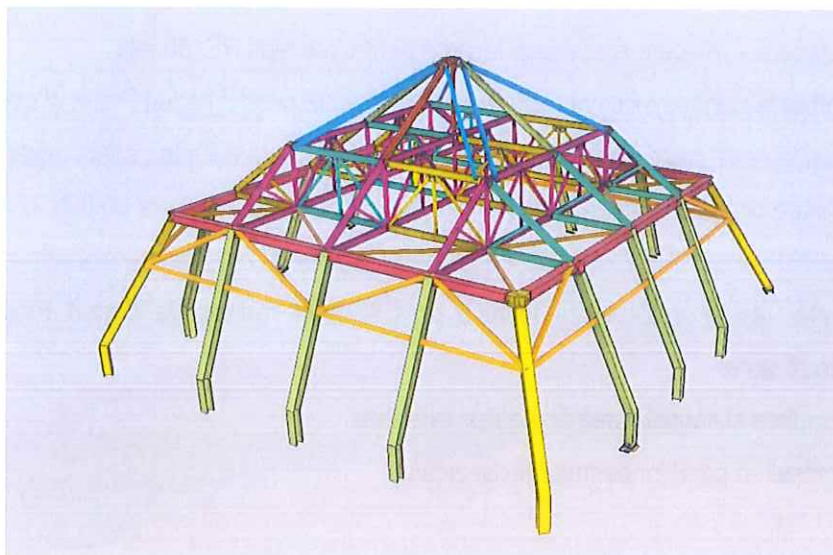


Fig. 12 – Vedere 3D structură metalică acoperiș

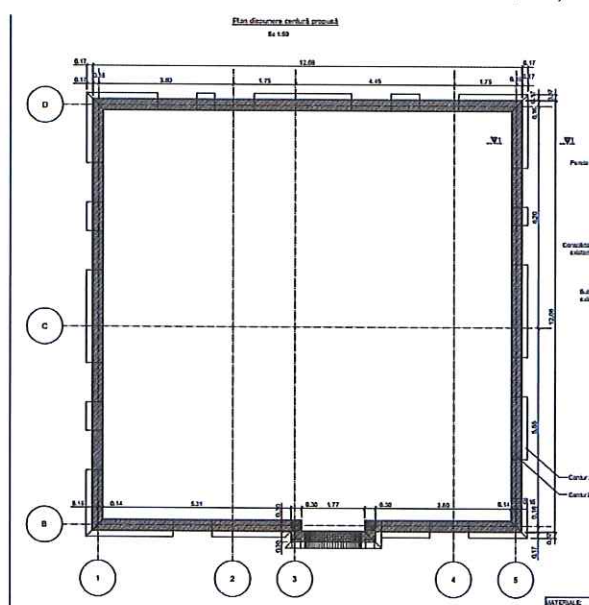


Fig. 13 – Dispunere centură beton armat propus

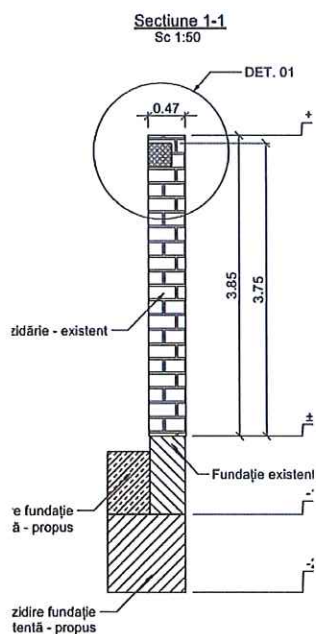


Fig. 14 – Secțiune perete cu centură propusă

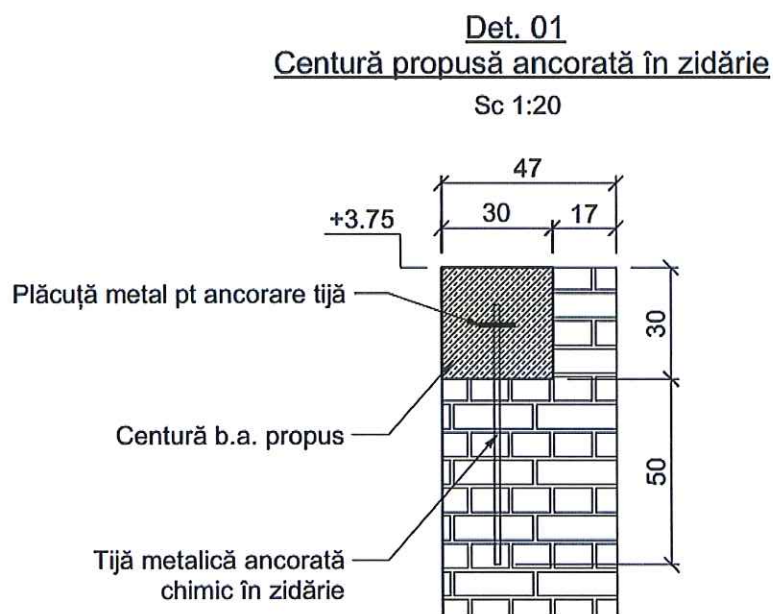


Fig. 15 – Detaliu centură propusă

3.2.2.-3. Desfacere planșeu existent, supantă nouă

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

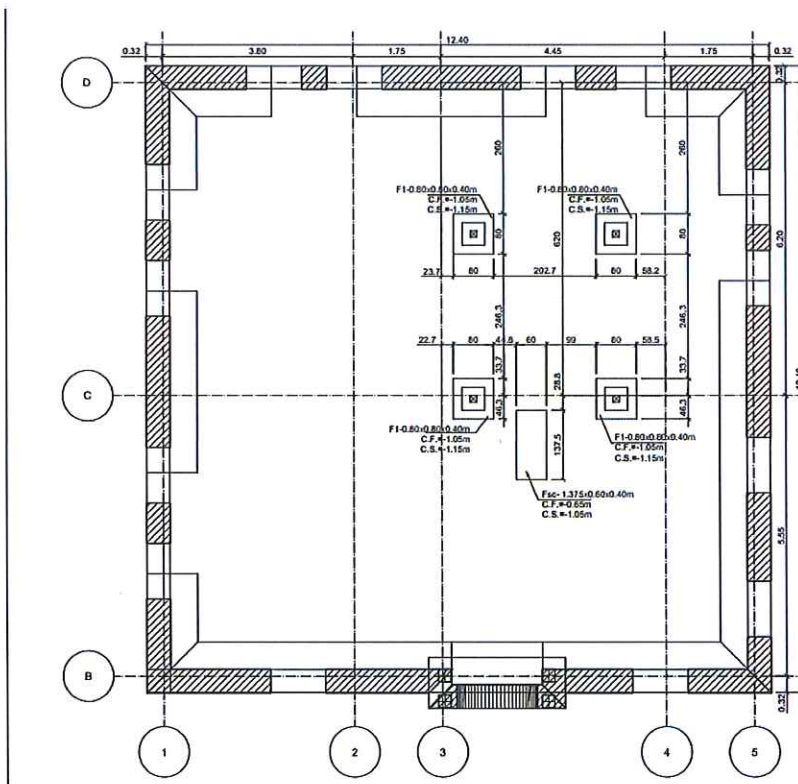
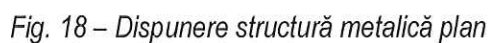
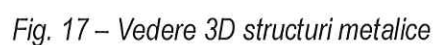


Fig. 16 – Dispunere fundații propuse



3.2.4. Majorare dimensiuni geamuri în pereți exteriori (coborâre h_{parapet} la ± 0.00)

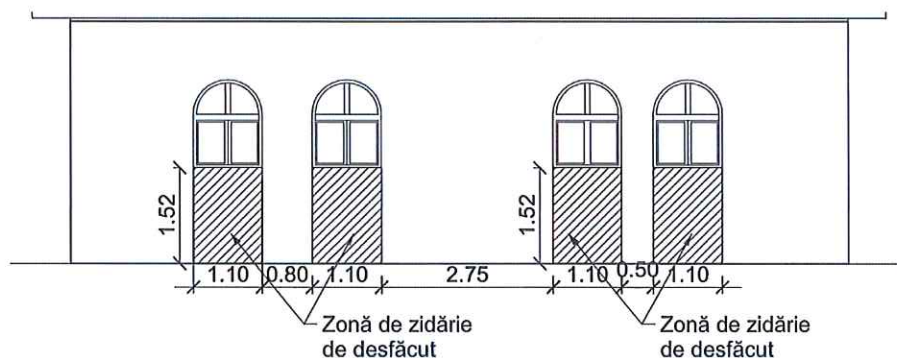


Fig. 19 – Exemplu majorare goluri în fațadă

Parapeții geamurilor de la parter vor fi desfăcute până la cota ± 0.00 . În breviarul de calcul se ia în considerare această modificare la dimensionarea consolidării fundațiilor, respectiv la cămășuirea pereților de zidărie.

3.2.5. Subzidirea și consolidarea fundațiilor 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.

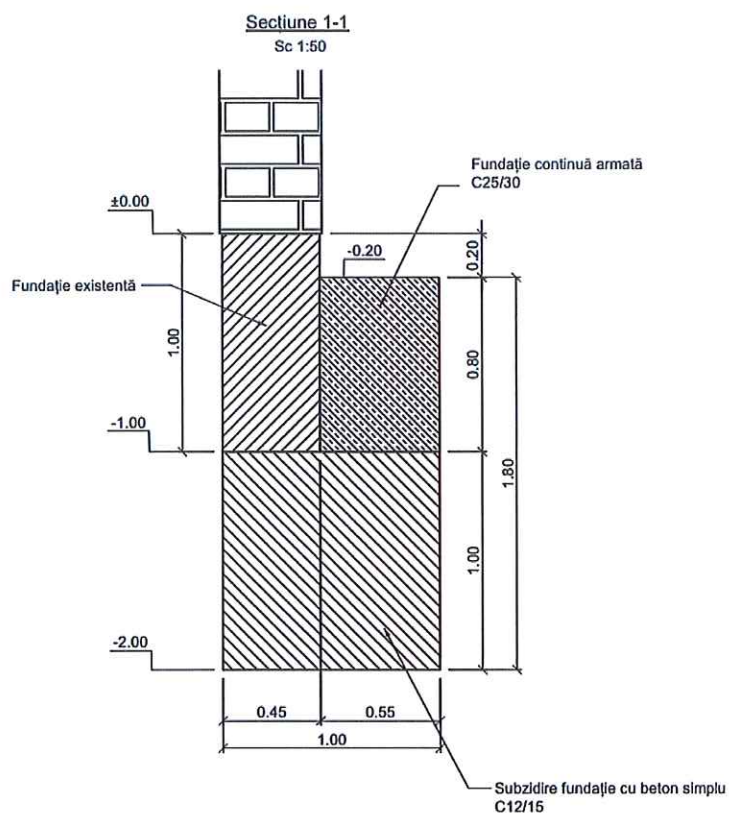


Fig. 20 – Detaliu subzidire și consolidare fundație existentă

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:

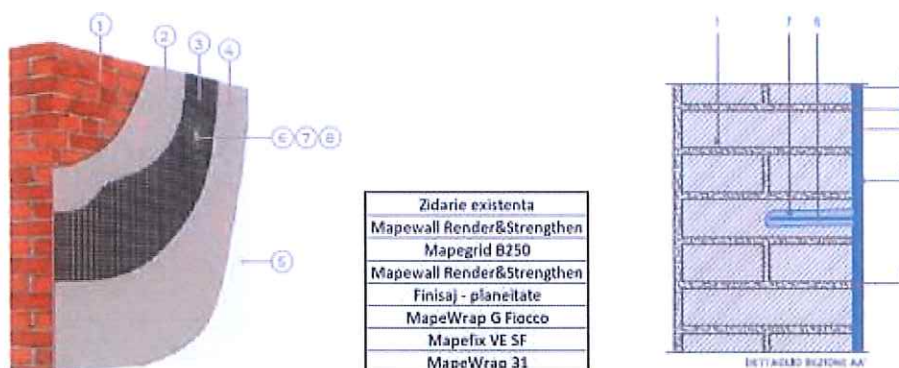


Fig. 23 – Soluție de principiu pentru consolidarea pereților – exemplu

- 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 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. 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

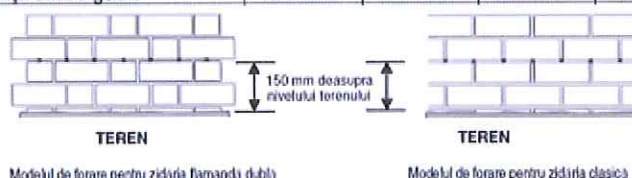


Fig. 22 – Corespondența dintre adâncimea găurilor și grosimea peretelui. Poziție forare găuri

- 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



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): 12.40 - toleranța: ± 5 mm
 - Lățimea maximă construcției interax (m): 12.40 - toleranța: ± 5 mm
- Pentru unghiuri toleranțele de trasare sunt $\pm 0.5^\circ$.
- Toleranța admisă pentru reperul de cota ± 0.00 este ± 0.5 cm.

Capitolul II – TERASAMENTE, SĂPĂTURI, UMPLUTURI

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 C12/15 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 compactarea 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	Abaterea medie	Abatere minimă
- sistematizare verticala	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 "Procesele 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 remedierilor 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 C12/15. 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 012/1-2022: Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat -Partea1:Producerea betonului.
- NE 012/2-2022: 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 012/1-2022.

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 betonarea 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 012/1-2022: Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat -Partea 1: Producerea betonului NE 012/2-2022: 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 abaterile 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 012/2-2022), 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 012/1-2022 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – partea I-a
- NE 012/2-2022 - 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

Tip ciment	Sensibilitatea la frig	Degajare de căldură	Utilizare* Preferențială	Contraindicații	Observații particulare
CEM I 52,5R CEM II/A 52,5N sau R	Insensibil	Ridică	Structuri monolite și prefabricate Betonare pe timp friguros	Betoane masive**, mortare, șape	Destinat în special structurilor prefabricate;
CEM I 42,5 R	Insensibil	Ridică	Structuri monolite și prefabricate Betonare pe timp friguros	Betoane masive**, mortare, șape	Pe timp călduros se vor lua măsuri speciale.
CEM II A 32,5 N sau R	Puțin sensibil	Redusă	Beton, beton armat		
CEM II A 42,5 N sau R	Puțin sensibil	Medie	Beton, beton armat		
CEM II B 32,5 N sau R	Sensibil	Redusă	Beton, beton armat		Necesită o tratare prelungită
CEM II B 42,5 N sau R	Sensibil	Redusă	Beton, beton armat		Necesită o tratare prelungită
CEM III A 32,5R	Foarte sensibil	Redusă	Beton, beton armat Betonare pe timp călduros.	Betonare pe timp friguros	Necesită o tratare prelungită

* În conformitate cu tabelele F.1.1, F.1.2, F.2.1, F.2.2, F.2.3, F.2.4 din Anexa F.
 ** La turnarea elementelor masive (conform definiției de la art.3.1.4.5) se folosește un ciment cu căldură de hidratare redusă LH.

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

- Nisip cu granulația 0...8 mm.
- Pietriș și piatră spartă cu granulația 8...16 mm
- Pietriș și piatră spartă cu granulația 16...32 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 C12/15 – 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, etanșetatea 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 012/1-2022: 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 firmă 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 cmp/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 întocmește 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. Chituierea 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 remediilor 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 intemeiate, 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 grosimile 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 sârma 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 înădărilor 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 formei 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 vibrării 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 vibrării 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-dezghet
- 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 șantierul temporar sau mobil
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 preț 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.

NE012-1-22-Cod de practică pentru executarea lucrărilor din Beton, beton armat și beton precomprimat Partea 1: producerea betonului

NE012-2-22-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.

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

3. MATERIALE ȘI PRODUSE

3.1. Betonul marfă-betonul livrat de stațiile de betoan 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 princarese 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 pretentie (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 012-1:2022.

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 va 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 bază 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 livrare și utilizare a cimentului, depășește 30 zile, acesta se va folosi numai dacă, la o nouă verificare a rezistențelor mecanice, la vârsta de 7 zile, acestea se încadrează în condițiile standardizate.

Executantul este obligat să țină o evidență clară 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 deșeurisau 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 compoziției conținutului

Condiții generale

Betonul va fi proiectat și pregătit astfel încât:

- să fie omogen
- să aibă lucrabilitate ridicată astfel încât să poată fi turnat și compactat satisfăcător
- să aibă rezistența și durabilitatea specificate pentru lucrări.

Obligații

Proportiiile materialelor constitutive pentru pregătirea betonului vor fi rezultatul unei determinări de compoziție realizată în laboratoare certificate. Determinarea compoziției pentru fiecare clasă de beton va fi făcută la începutul contractului și trebuie repetată atunci când:

- se schimbă sursa agregatelor
- agregatele au proprietăți diferite
- există schimbări de aditivi sau la tipul de ciment

Rezistența necesară

Rezistența necesară va fi determinată conform Standardelor românești în vigoare.

Rezistența la compresiune a betonului va fi verificată conform acestui standard.

Elementele determinării compoziției

Determinarea compoziției betonului va fi făcută cu agregatele, cimentul, aditivii și apa care vor fi folosite pentru lucrări. Aceste materiale vor fi aduse la laborator de către Antreprenor pentru a fi testate înainte de folosire. Proportia materialelor ce rezultă din analiza compoziției va asigura amestecului următoarele proprietăți: lucrabilitate optimă, rezistență, etanșitate, durabilitate și compactare. Lucrabilitatea specificată de proiectant va fi exprimată 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 betonare care va fi folosită și va cere aprobarea Angajatorului în vederea folosirii respectivei stații pe parcursul implementării proiectului.

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 apă 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 nesatisfăcătoare 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 măsurați 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 măsurați 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 depunere 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, admitându-se următoarele abateri:

- ciment 12%
- agregate 13%
- 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 friguroase, executantul trebuie să ia toate măsurile necesare preparării betonului peste temperatura minimă prevăzută.

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

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

În perioadele de timp 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 apa 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 autobasculantă cu condiția ca la locul de descărcare să se asigure reomogenizarea amestecului.

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

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 condițiuni în timpul executării lucrărilor pe timp friguros sau calduros, 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 întârziatori:

Temperatura amestecului de beton	Durata maximă de transport* (minute)	
	Cimenturi de marca 35	Cimenturi de marca 40
0°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 grinzilor;
- verticalitatea cofrajelor stâlpilor sau diaframelor și corespondența acestora în raport cu elementele nivelelor inferioare;
- existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor;
- măsurile pentru fixarea cofrajelor de elemente de susținere;

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

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

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

În urma efectuării verificărilor și măsurilor menționate mai sus, se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse. Dacă până la începutul betonării intervin unele evenimente de natură să modifice situația constatată (întreruperi, accidente etc) se va proceda la o nouă verificare 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 acestora, 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 450 mm 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 aceasta procedura 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 (cusă 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 canătată 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, punji 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 contracție, 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 cărei 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 ± 10 mm.
- 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 nesprîjiți, 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, diaframelor, 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 descarcarea 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 descarcarea 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 adecvată secțiunii elementului de compactare și pentru spătierea 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 să ducă la distrugerea cofrajului sau a altor părți din construcție sau la deplasarea armaturilor sau a altor elemente încastrate. O atenție specială va fi acordată pentru a preveni distrugerea betonului recent compactat și 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 procedurii pe care urmează să-l aplice.

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

Alegerea tipului de vibrare (mărimea capului vibratorului, forța perturbatoare și frecvența corespunzătoare 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 legătură turnate sau prefabricate necesare îmbinarilor. La rosturile de construcție membranele cu fâșie 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 cuielei 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 stabilă, 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 stabilă de către executant înainte 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 $\frac{1}{5}$ și $\frac{1}{3}$ 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 deformațiile din contracție, se va asigura menținerea umidității betonului minim 7 zile după turnare, protejând suprafețele libere prin:

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

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

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 vibrație mecanică.

Protejarea betonului după turnare trebuie să asigure acestuia în continuare a temperaturii de min. +5 grade C, pe toată perioada de întărire necesară până la atingerea rezistenței de min. 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 SREN 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 remontapopi 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 șpițuire zonele de beton necompactate sau segregate până la betonul sănătos și compact;
- se curăță armătura, se suflă cu aer comprimat și se spală cu jet de apă sub presiune. Spălarea zonelor pe care urmează a se aplica torcretul se va face cu 1-2 ore înainte de executarea operației de torcretare. Torcretul nu se va aplica decât după zvântarea suprafeței;
- la prepararea amestecului de torcret se va utiliza ciment Hz35 și nisip 0-3 mm, în proporție de 1:2. Cantitatea de apă se stabilește de către torcretist în funcție de consistența necesară la punerea în operă;
- aplicarea torcretului se va face în straturi succesive până la completarea zonei de remediat;
- finisarea suprafeței se va face la 30-45' după torcretare, mai întâi cu mistria, și dreptarul pentru îndepărtarea excesului de beton, apoi prin 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 șpițuire betonul necompact până la betonul sănătos. Se curăță armătura, se suflă cu aer comprimat și se spală cu jet de apă sub presiune;
- punerea în operă a betonului se va face prin turnare în exces în cofraje laterale evazate, prevăzute de

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

- compactarea betonului se va face prin 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 înscrive 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 frigos);
- măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt;
- evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii etc).

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

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

- aspectul elementelor, semnalându-se dacă se întâlnesc zone de beton necorespunzător (necompactat, segregat, goluri, rosturi etc);
- dimensiunile secțiunilor transversale ale elementelor;
- distanțele dintre diferitele 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 (fundații, nivel, tronson etc) se apreciază ținând seamă de:

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

Calitatea betonului pus în lucrare se consideră corespunzătoare dacă:

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

nedistructive sunt corespunzătoare.

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

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

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 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 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 face singure.

Soluțiile de realizare a cofrajelor trebuie să fie:

- economice, astfel încât costul, consumul de materiale și de manoperă să rezulte în ponderi cât mai scăzute din totalul necesar realizării construcției;
- rezistente la sarcinile ce le revin, în special:
- din greutatea (împingerea) betonului care solicită elementele de susținere sau fața cofrajului;
- la montări - demontări și manipulări repetate;
- la acțiunea agenților atmosferici;
- exacte, în privința redării corecte a formei și dimensiunilor elementelor din betoane în limita abaterilor admisibile;
- etanșe, astfel încât să nu permită scurgerea laptei 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 suporti de 15-20cm înălțime, chiar și pentru o perioadă scurtă de neutilizare. Stivele vor fi formate prin suprapunerea panourilor astfel împerecheate, încât suprafețele lor de contact cu betonul să se afle față în față. Dacă depozitarea urmează a se face pe o perioadă mai îndelungată, stivele se vor acoperi cu o prelată sau cu o folie de polietilenă.

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

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

Pentru ungerea de gardă, imediat după curățire, se recomandă folosirea "emulsiei parafinoase 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 pătează, 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 agrementate 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 etanșeitatea completă și protecție anticorozivă. Antreprenorul va folosi materialele și metodele potrivite pentru sigilarea gaurilor 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. Decierea 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 refolosiri;
- 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 țesătură 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 peretilor se va face după 7 zile.

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

Înainte ca cofrajul să fie refolosit, 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 construcție, 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 ungerea panourilor;
- 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 cuielei 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 baturile 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, țărushi, 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 panaouri anume practicate la confecționare.

Panotarea va trebui să înceapă de la intersecțiile pereților spre mijloc. Pentru a se putea prelua abaterile inerente atât la trasarea peretelui cât și la dimensiunile efective ale panourilor rezultate la confecționarea sau în urma repetatelor folosiri, panotarea va trebui să prevadă în timp un interspațiu de minimum 5cm lățime. Acoperirea acestui interspațiu se va putea face fie cu o 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 țeavă 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 drepecți 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, grinzii, 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 (grinzii, 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 tiranți;

- se montează scheletul de susținere (montanți, rigle, moaze) și se fixează cu tiranți;
- 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 șipșile triunghiulare de deșșire 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 înainte 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 carcassele de armături.

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

De asemenea, se va verifica starea de funcționare a mijloacelor pentru transportul, punerea în operă și compactarea betonului (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 | Ø10,0mm |
| – când deschiderea este 3,00m | Ø12,5mm |
| • pentru plăcile planșeelor cu grinzi | |
| – când deschiderea este 3,00m | Ø6,0mm |
| – când deschiderea este 3,00m | Ø8,0mm |
| • pentru pereți | |
| – când lungimea (înălțimea) este 3,00m | Ø10,0mm |

– când lungimea (înălțimea) este 3,00m	Ø12,5mm Abateri
limită la dimensiunile secțiunilor transversale:	
– la stâlpi, grinzi	Ø3,0mm
– la grosime pereților și plăcilor	Ø2,0mm Toleranțe
la rectiliniaritatea muchiilor:	
– pe m	Ø3,0mm
– pe toată lungimea muchiei	Ø4,0mm 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 axele construcției și față de elementele corespunzătoare turnate la etajul inferior;
 - dimensiunea elementelor ce urmează a fi cofrate;
 - verificarea după montarea elementelor de bază (caloți în cazul stâlpilor, montanți și panouri în cazul pereților, tăpile 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 gurilor, 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 cofraj 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 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



- 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 șantierelor 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 012-2022 - 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.

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 murdăririi 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 si nu vor fi permise până nu se obține o aprobare. Toate îmbinările de bare de armare vor fi legate strâns cu sârma de otel. Capătul fiecărei sârme va fi turnat în partea principala din beton si nu intra în contact cu cofrajul. Otelul de armare va fi plasat cu precizie conform desenelor.

O atenție speciala 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 si va returna în forma potrivita.

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 distanțieri 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 murdărie, moloz, rumeguș, capete de scândură, zăpadă etc;
- verificarea dimensiunilor geometrice ale cofrajului.

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

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

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

Operațiunile necesare montării carcaselor sunt:

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

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 utilităților 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, caracteristicile 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 remedierilor efectuate au fost aduse în această situație.

În procesul verbal de lucrări ascunse încheiat după decofrarea elementului din beton se va consemna și poziția 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 defecțiunilor sau ale abaterilor mai mari decât cele admisibile, se vor efectua numai cu avizul scris al beneficiarului și respectiv al proiectantului.

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

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:

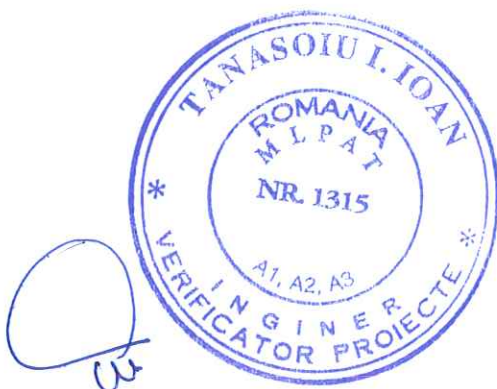
- barele de beton se descolăcesc și se îndreaptă pe un teren de lucru separat și împrejmuit, la o distanță de minimum 2m de spațiile de circulație;
la diferite utilaje folosite pentru îndepărtarea (descolăcire), tăiere.
- îndoire, pretensionare, transport etc a oțelului beton se vor respecta instrucțiunile 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 măhuri;
 - 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 fasonează 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



4.4. 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 fișe 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 refolosibile, 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 desfacere, documentația tehnică de demolare cuprinde precizarea elementelor, ansamblelor și subansamblelor 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, împrăscări 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
- aparatură 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 regulament 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

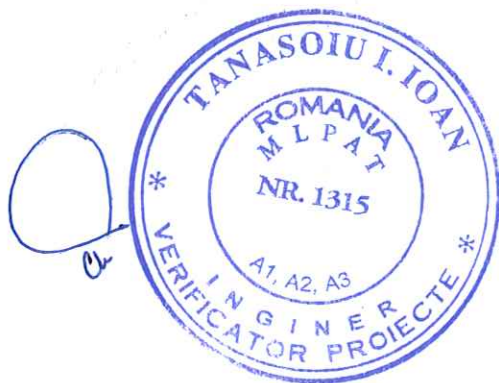
- 5.3.1. SUPRASTRUCTURĂ METALICĂ
- 5.3.2. SUPRASTRUCTURĂ BETON
- 5.3.3. SUPRASTRUCTURĂ ZIDĂRIE
- 5.3.4. INFRASTRUCTURĂ
 - 5.3.4.1. CONSOLIDARE FUNDAȚII EXISTENTE
 - 5.3.4.2. FUNDAȚII PROPUȘI

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.

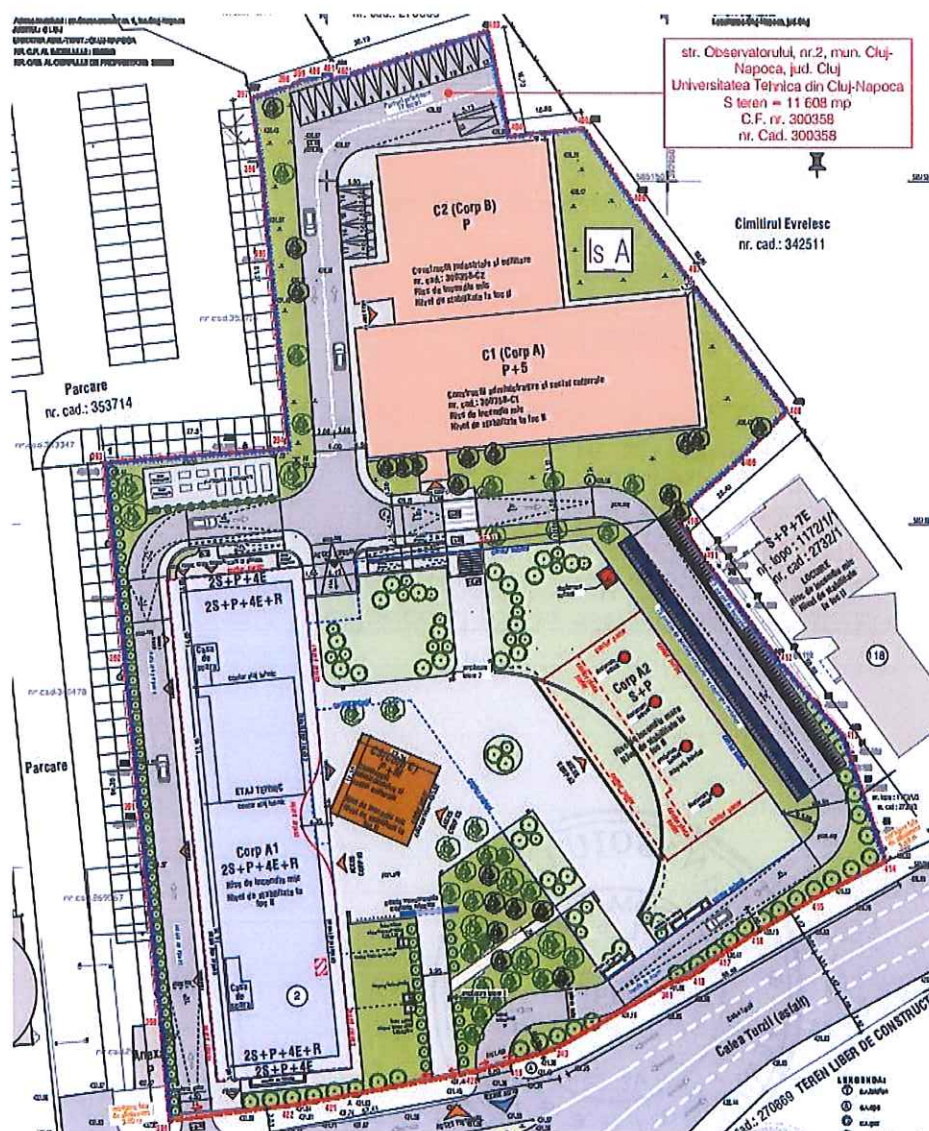


fig. 1 – Amplasamentul construcției

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.).

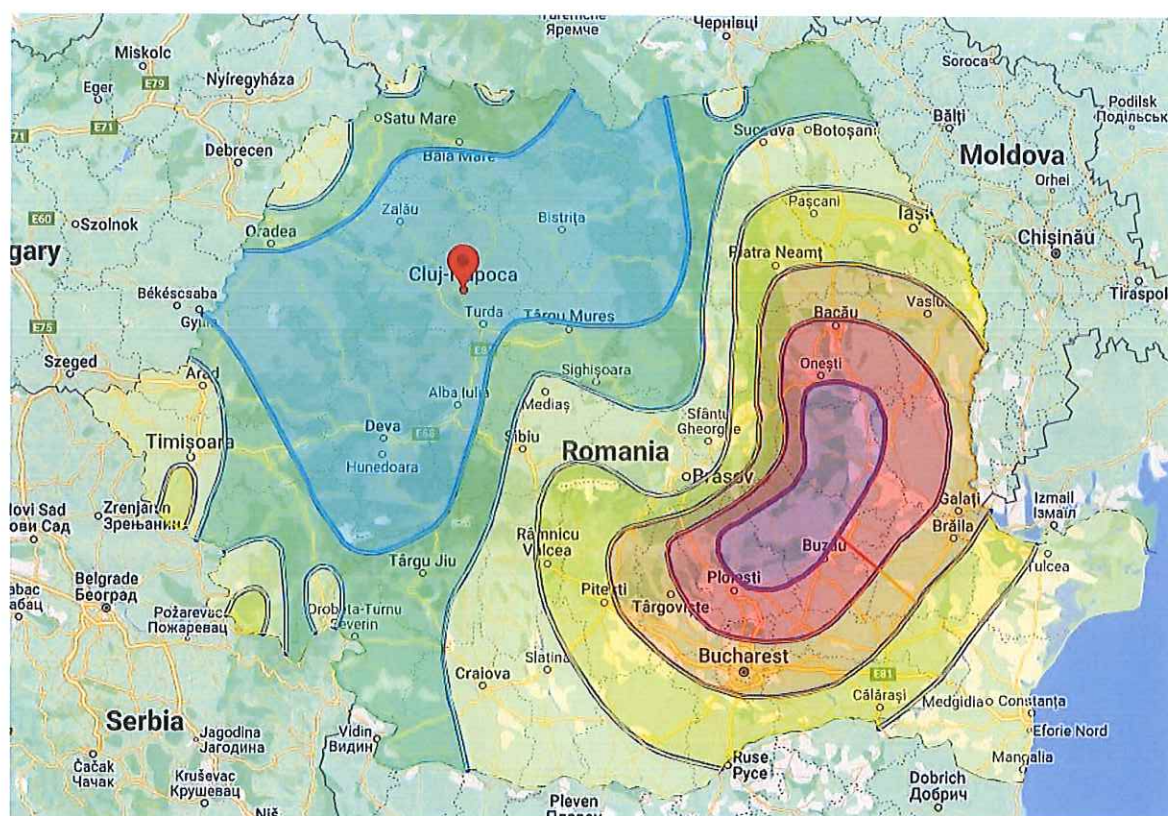


Fig. 2 - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu $IMR=225$ ani, și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

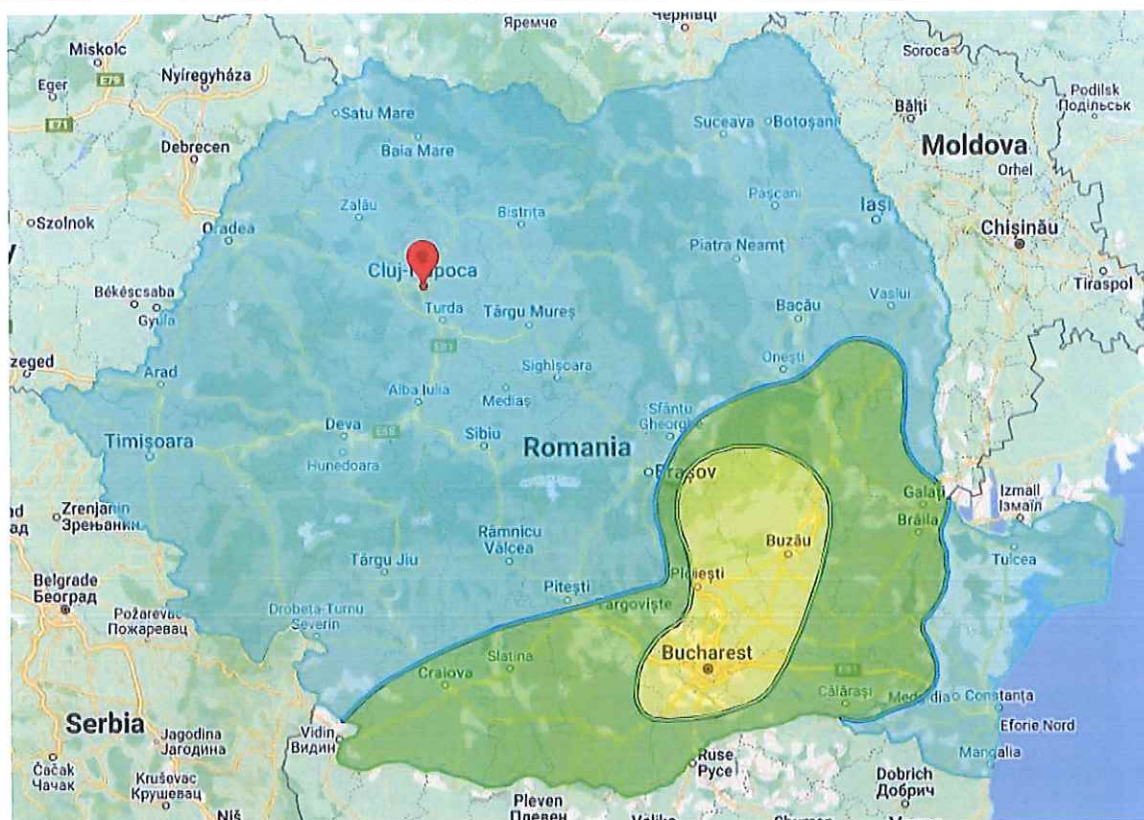


Fig. 3 - Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

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).

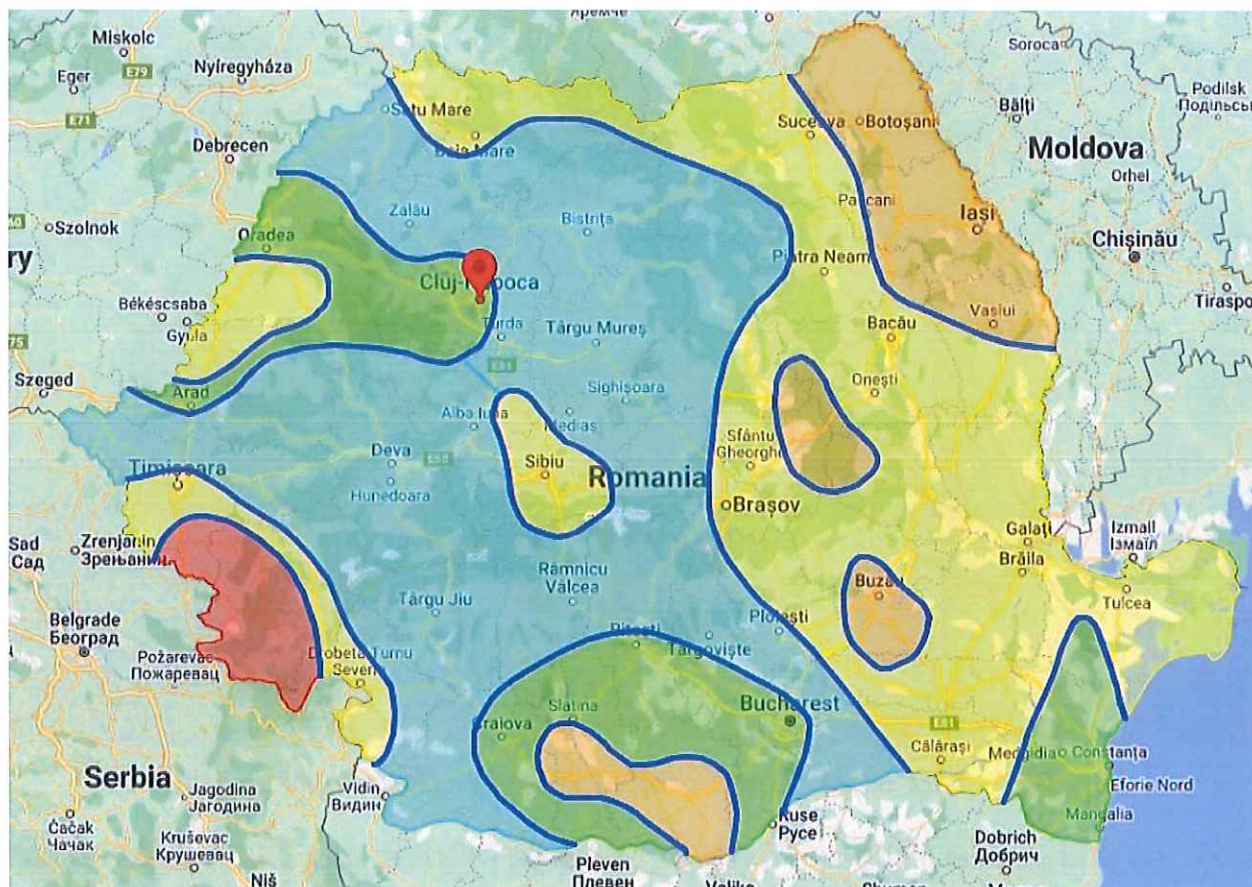


Fig. 4 - Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, q_b în kPa, având IMR=50ani



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

	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.

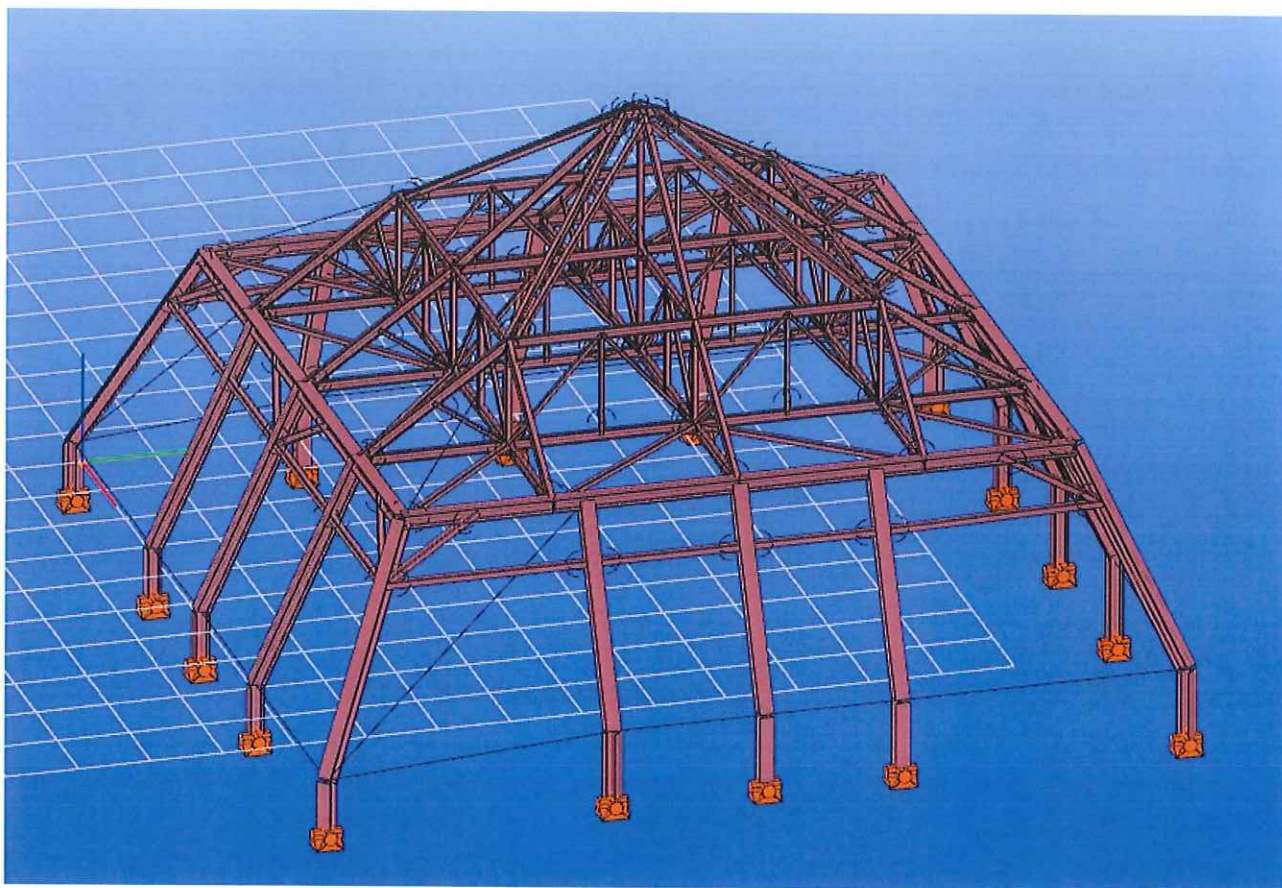


Fig. 6 – Structura acoperiș

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

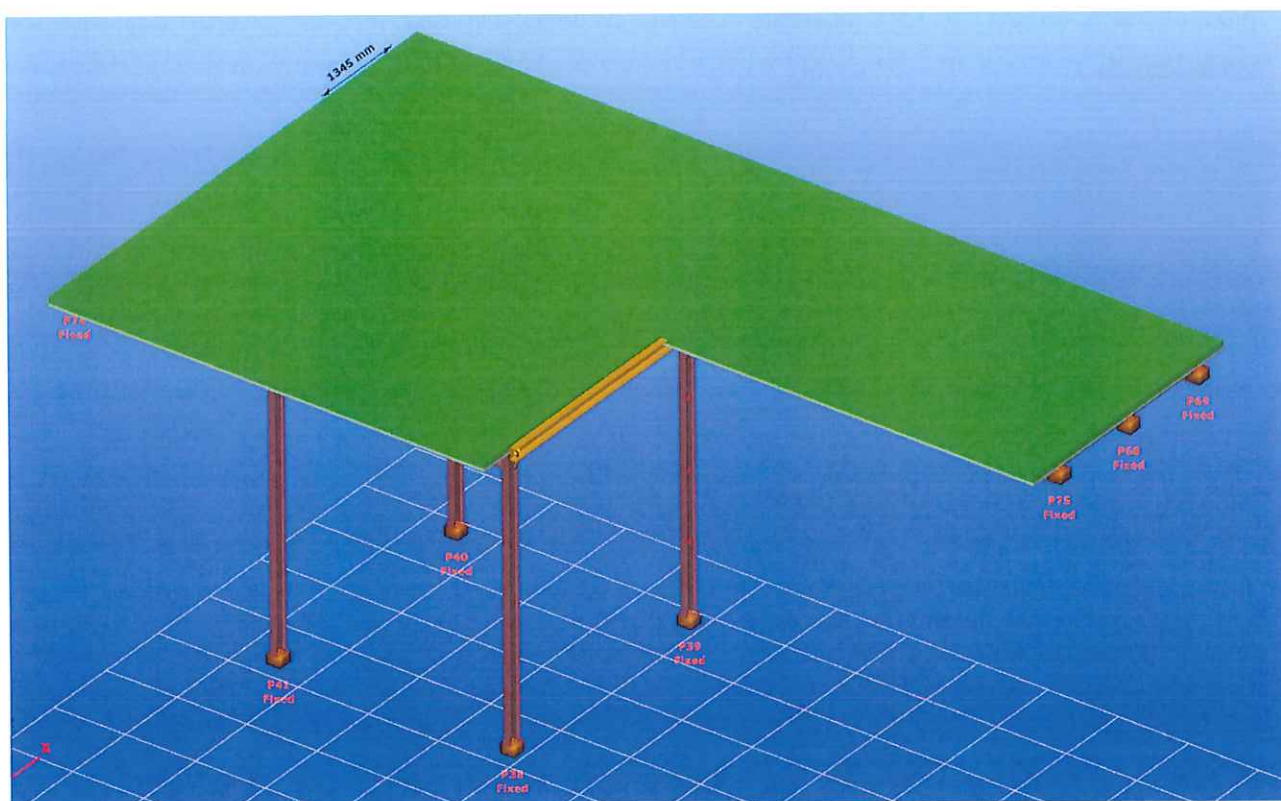


Fig. 7 – Structura planșeu

5.3.1. Suprastructură – Beton

1. Se propune execuția unei centuri de beton armat cu cota superioară de +3,75m, pe tot conturul pereților perimetrali de zidărie.

Rolul acestei centuri este unul combinat, 1. preluarea eforturilor transmise de structuri metalice (acoperiș și planșeu mixt) și trăsmiterea lor uniformizat pe pereții de zidărie; 2. Legarea pereților de zidărie la partea lor superioară.

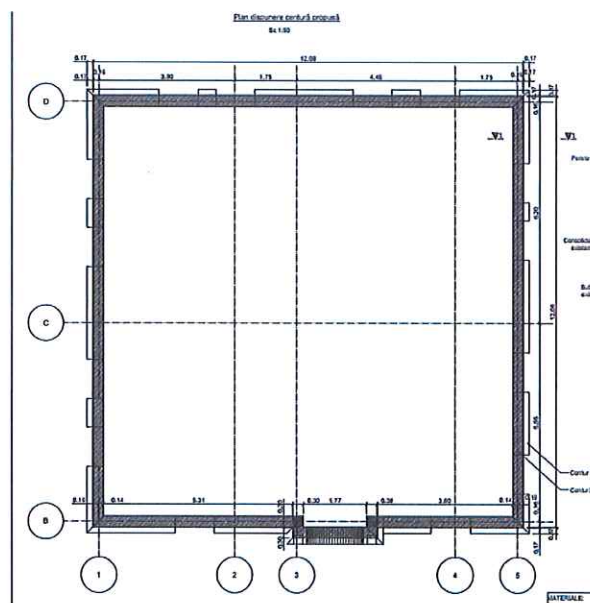


Fig. 8 – Dispunere centură beton armat propus

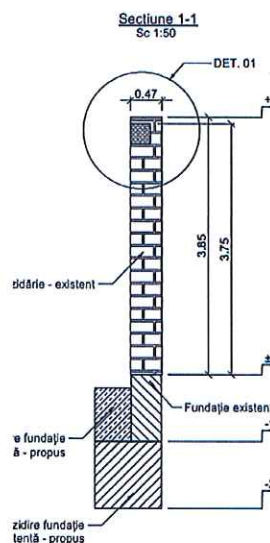


Fig. 9 – Secțiune perete cu centură propusă

Det. 01
Centură propusă ancorată în zidărie

Sc 1:20

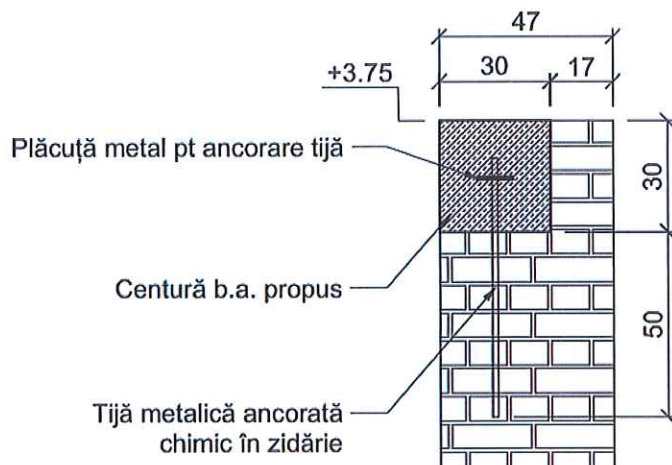


Fig. 10 – Detaliu centură propusă

2. Se propune șlițuirea pereților și turnarea a patru stâlpișori din b.a., la zona de intrare, c.f. schiței de mai jos.

Secțiune 1-1
Dispunere stâlpișori b.a.
Sc 1:50

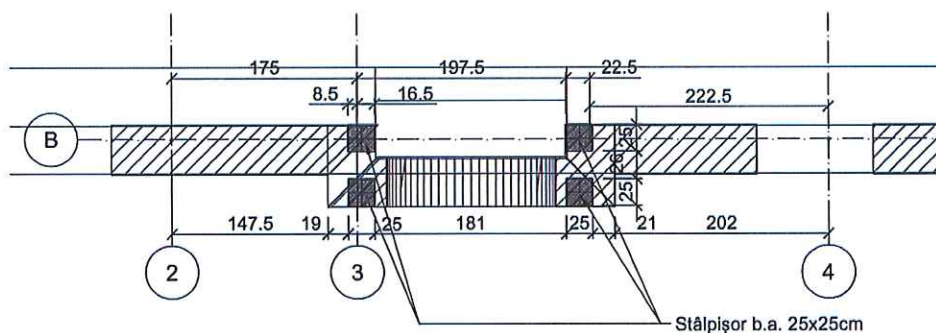


Fig. 10 – Dispunere stâlpișori propuși

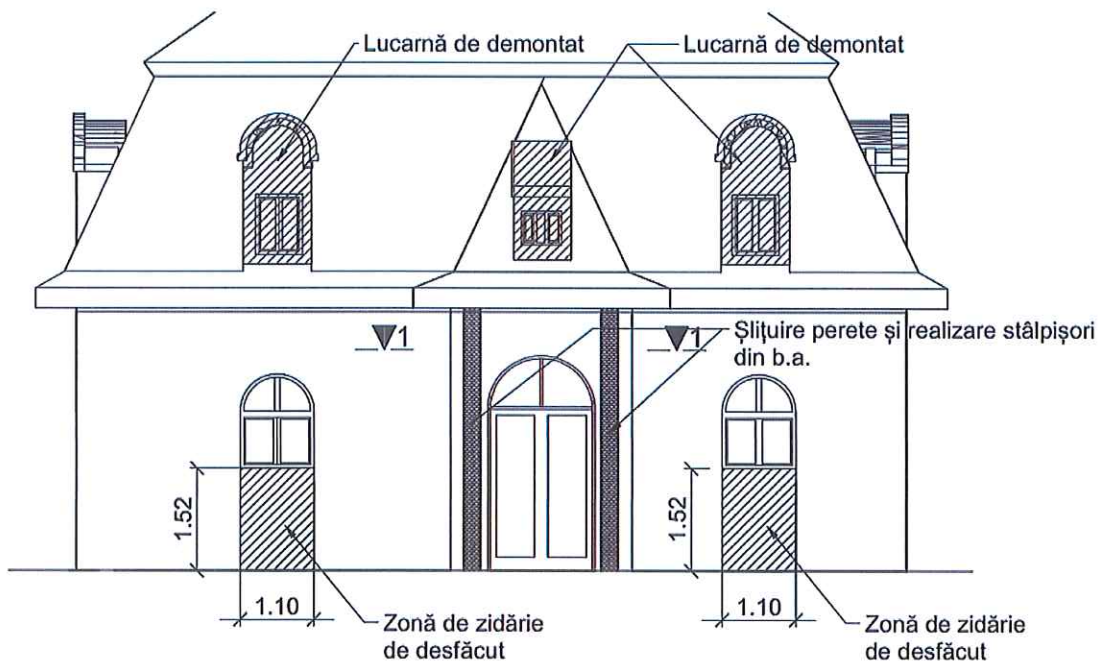


Fig. 11 – Dispunere stâlpișori propuși

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.

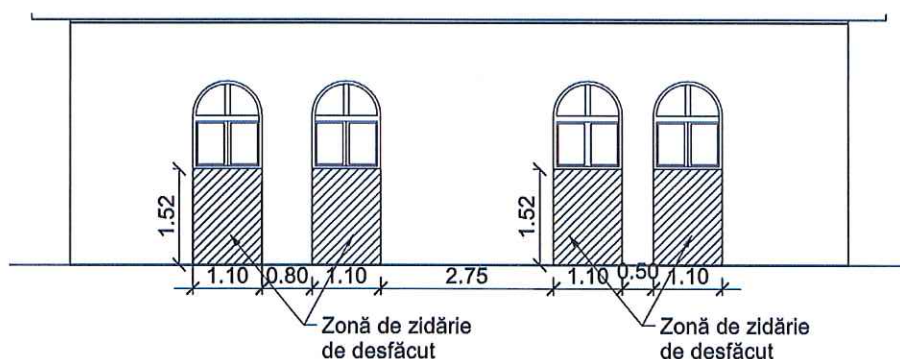


Fig. 12 – Exemplu majorare goluri în fațadă

Pereții vor fi consolidați prin aplicarea unei cămășuri 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:

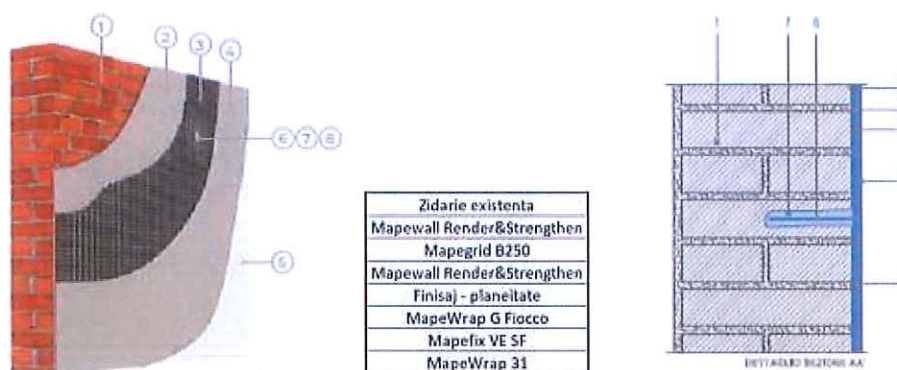


Fig. 23 – Soluție de principiu pentru consolidarea pereților – exemplu

- 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.

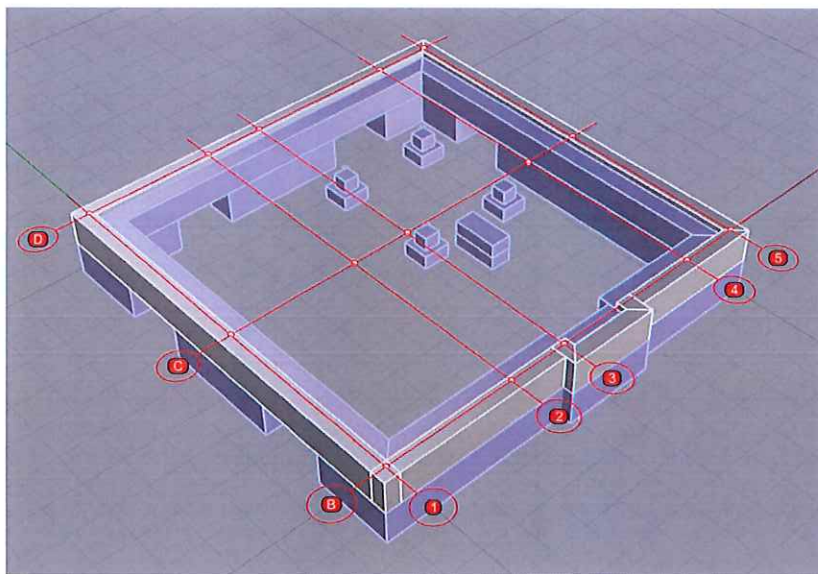


Fig. 14 – Vedere 3D cu fundații existente, consolidări și fundații propuși

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.

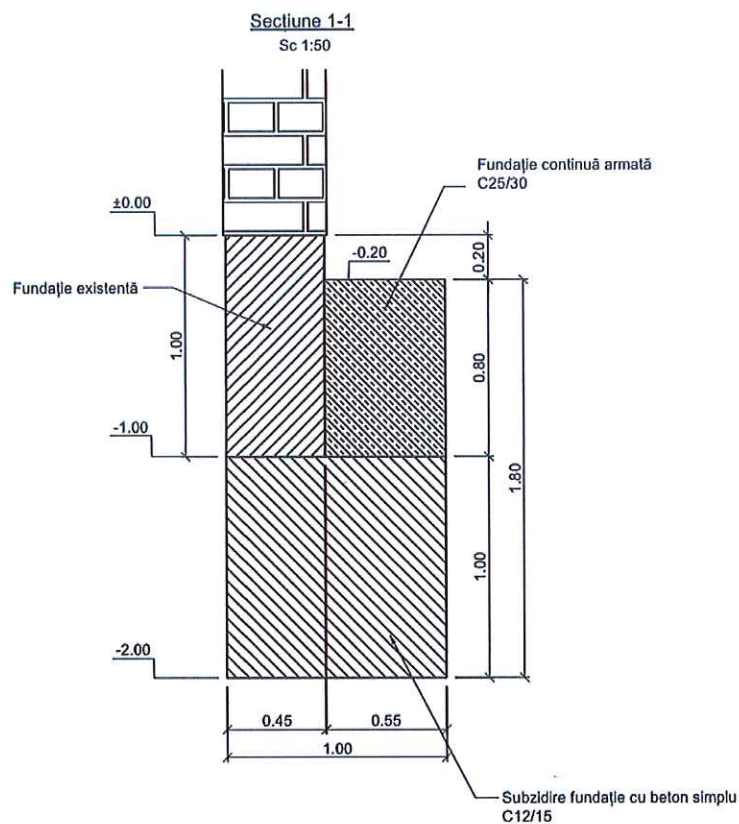


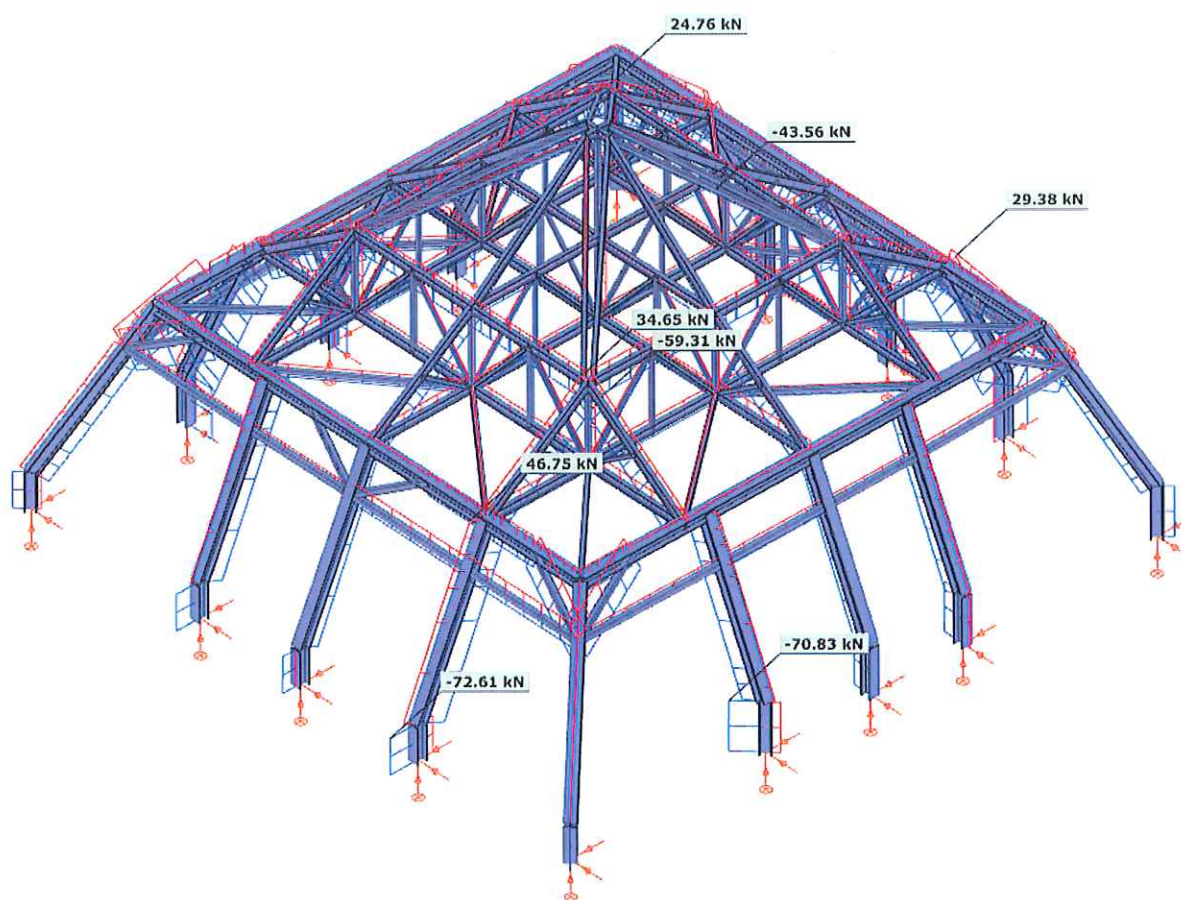
Fig. 15 – Detaliu subzidire și consolidare fundație existentă

5.4. CALCUL STATIC

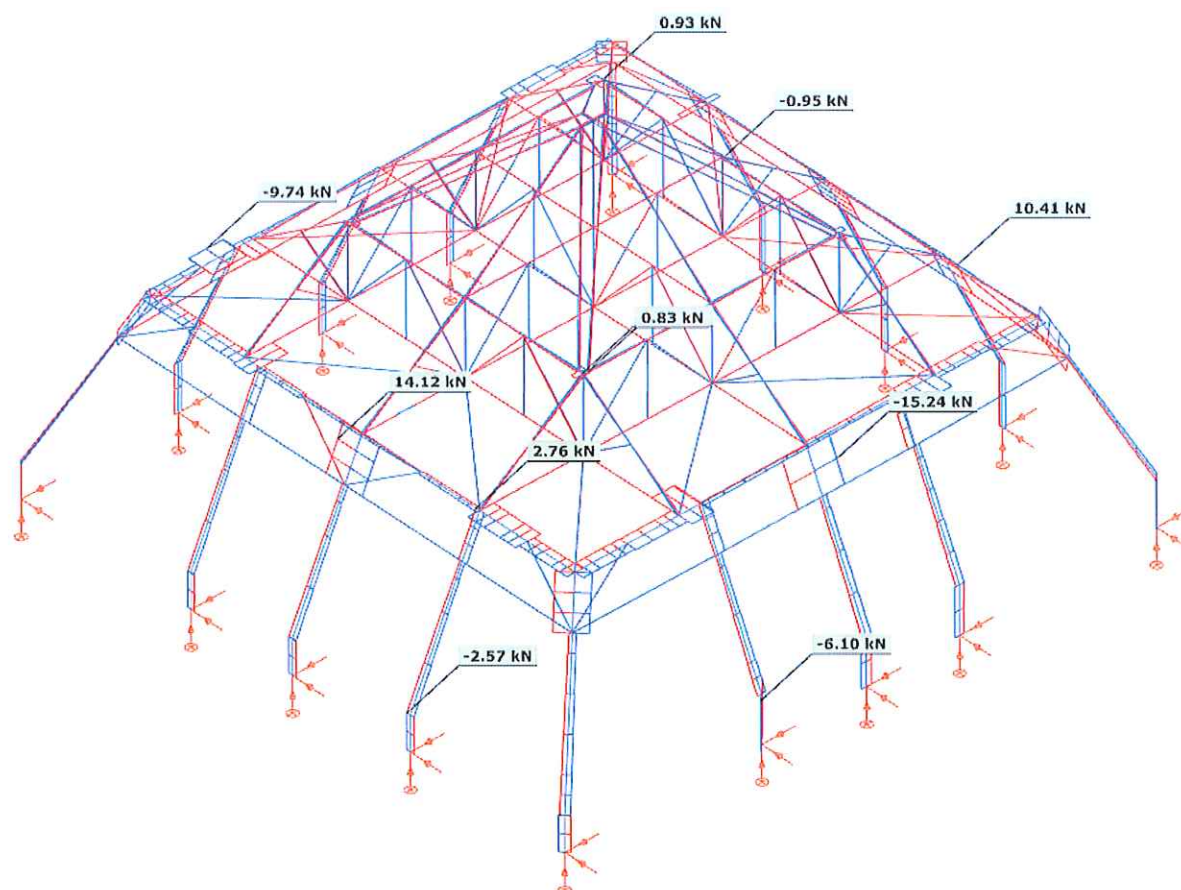
Calculul static global s-a efectuat cu programul Consteel 17 iar calculul îmbinărilor în IdeaStatica.

5.4.1.1. Diagrame de eforturi acoperiș

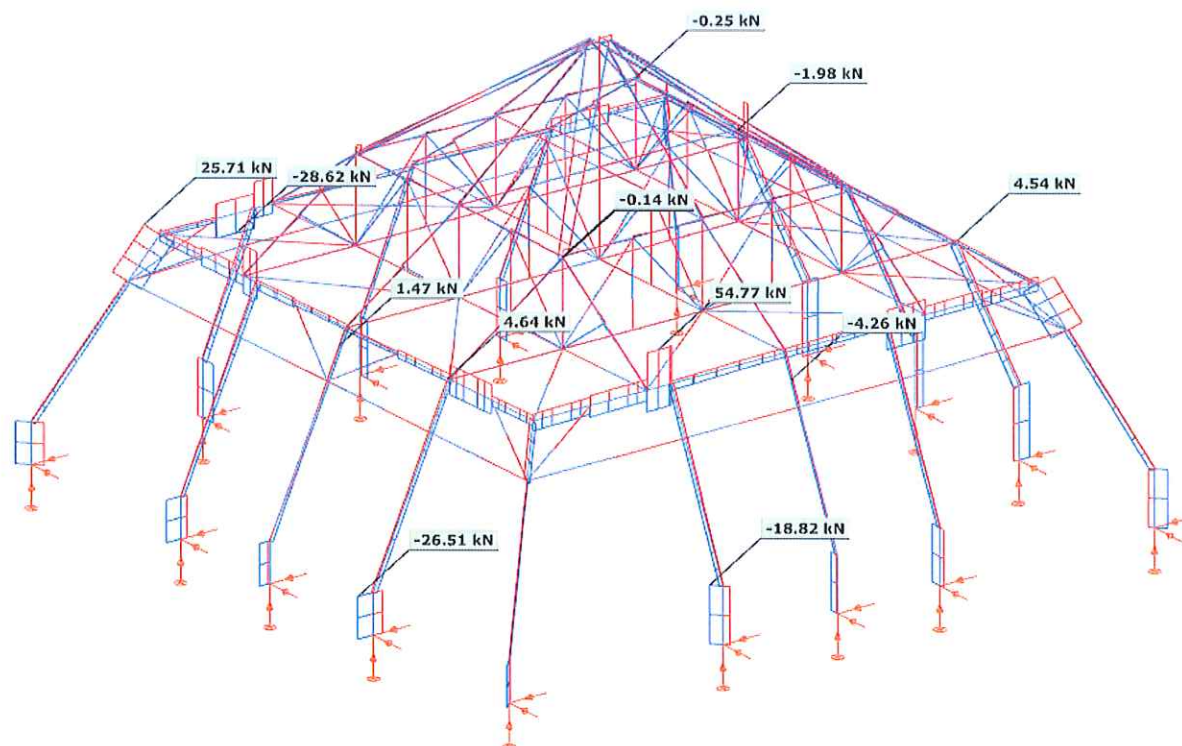
5.4.1.1.1. Eforturi axiale acoperiș



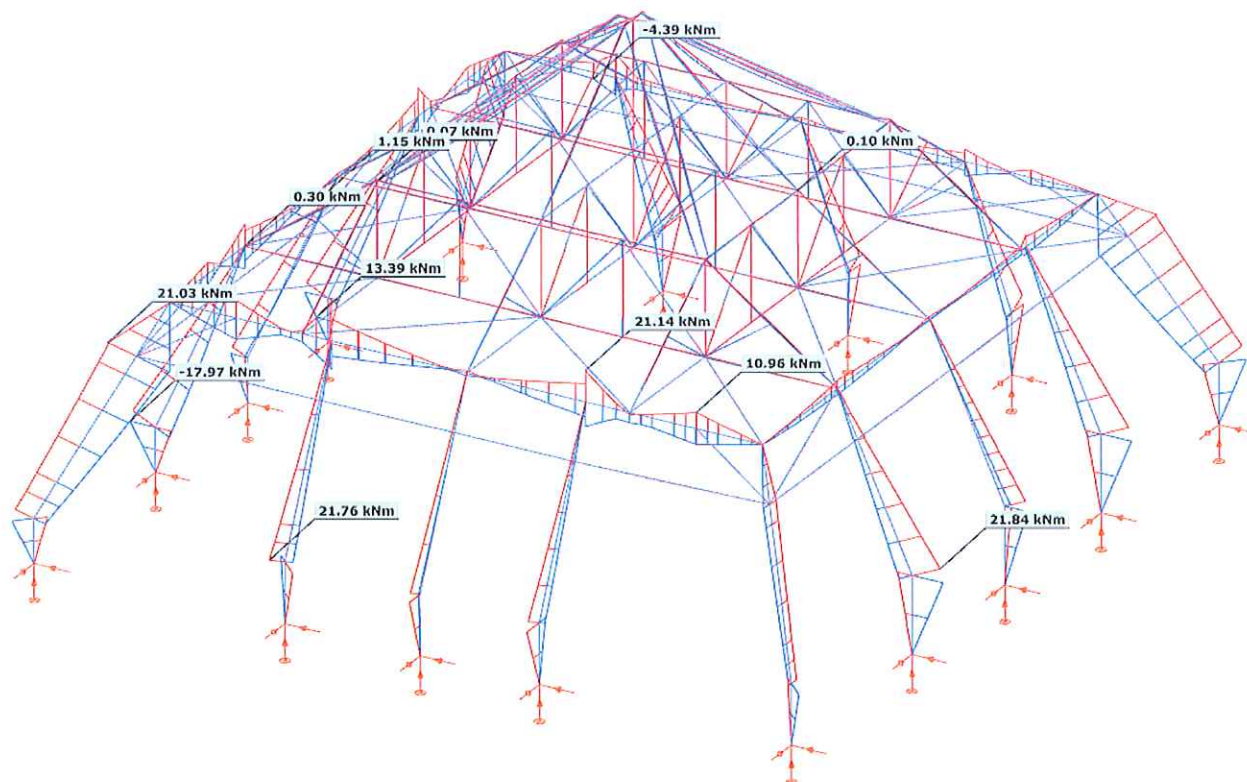
5.4.1.1.2. Forțe tăietoare V_y acoperiș:



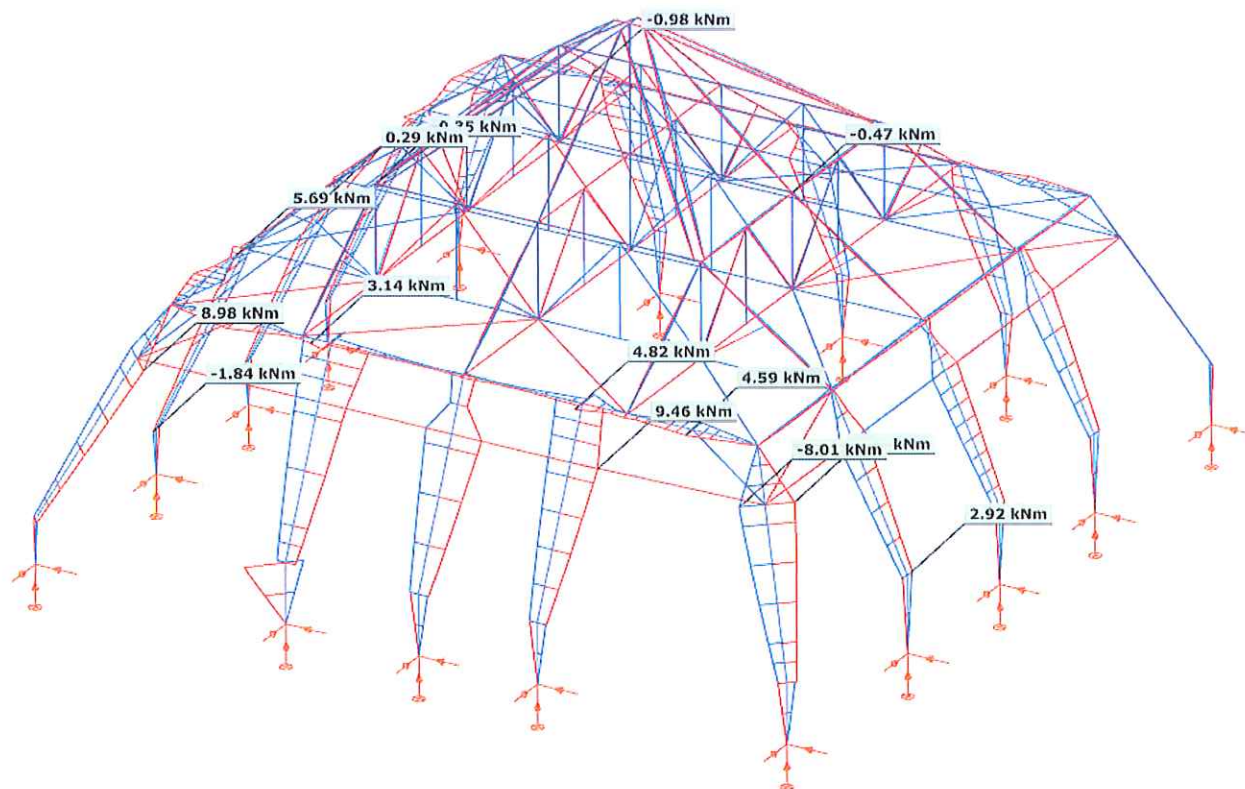
5.4.1.1.3. Forțe tăietoare Vz acoperiș:



5.4.1.1.4. Moment încovoietor M_y acoperiș:

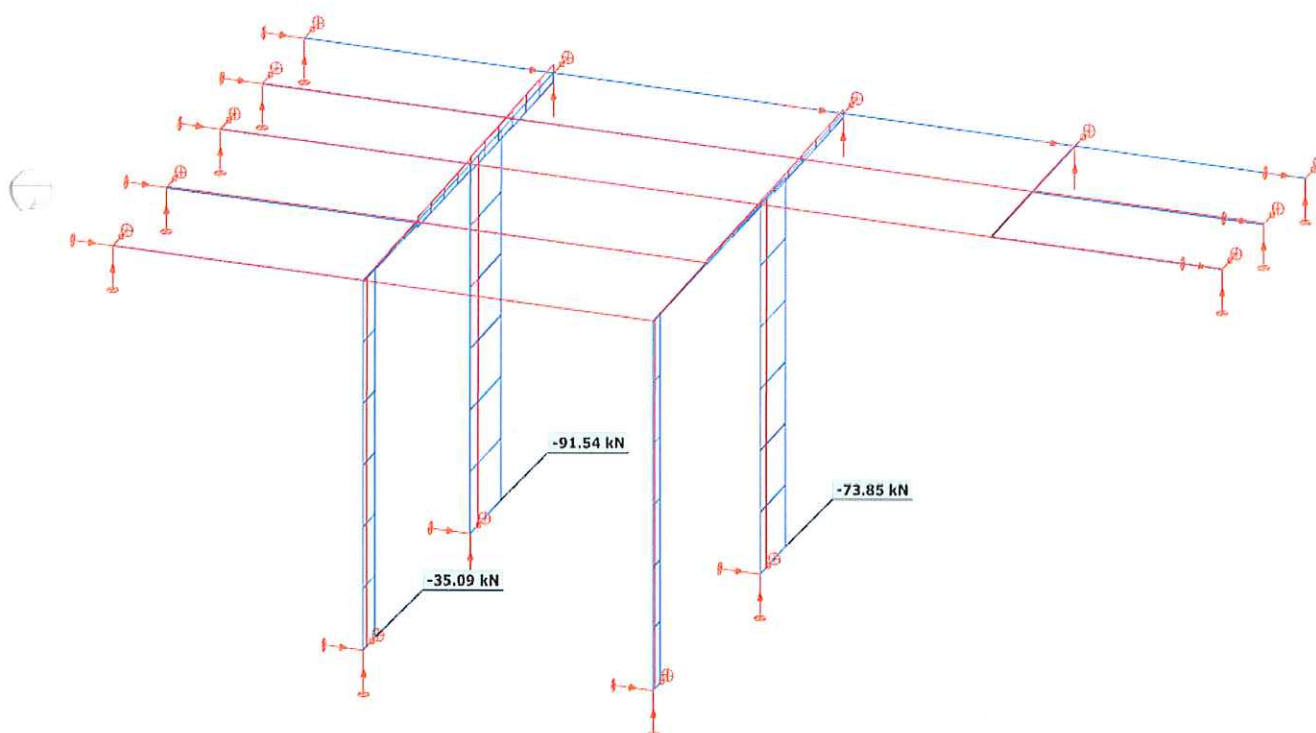


5.4.1.1.5. Moment încovoietor M_z acoperiș:

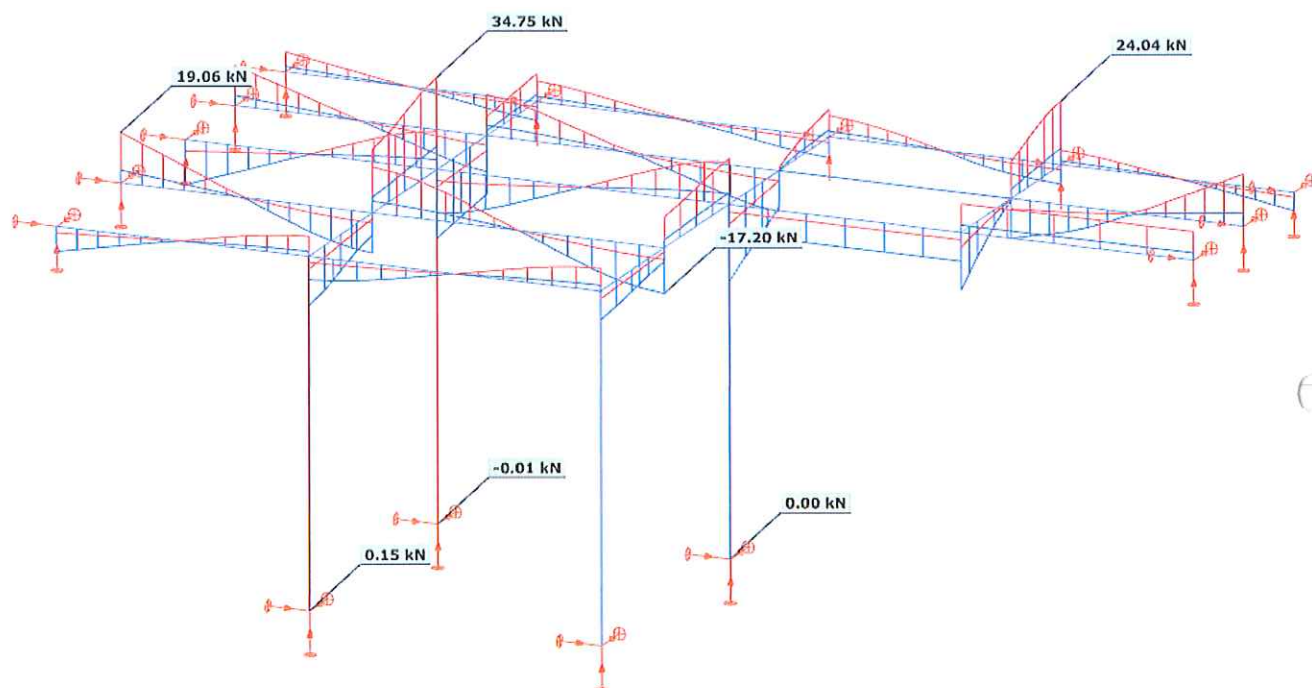


5.4.1.2. Diagrame de eforturi planșeu

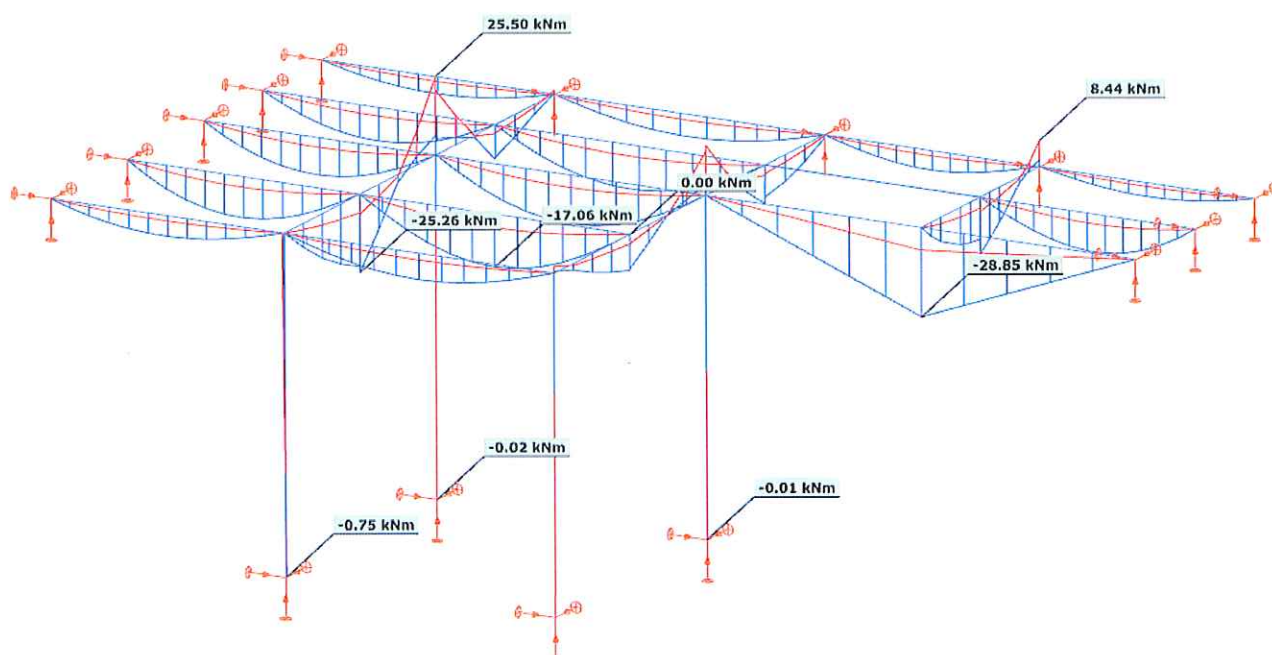
5.4.1.2.1. Eforturi axiale stâlpi:



5.4.1.2.2. Forțe tăietoare planșeu:



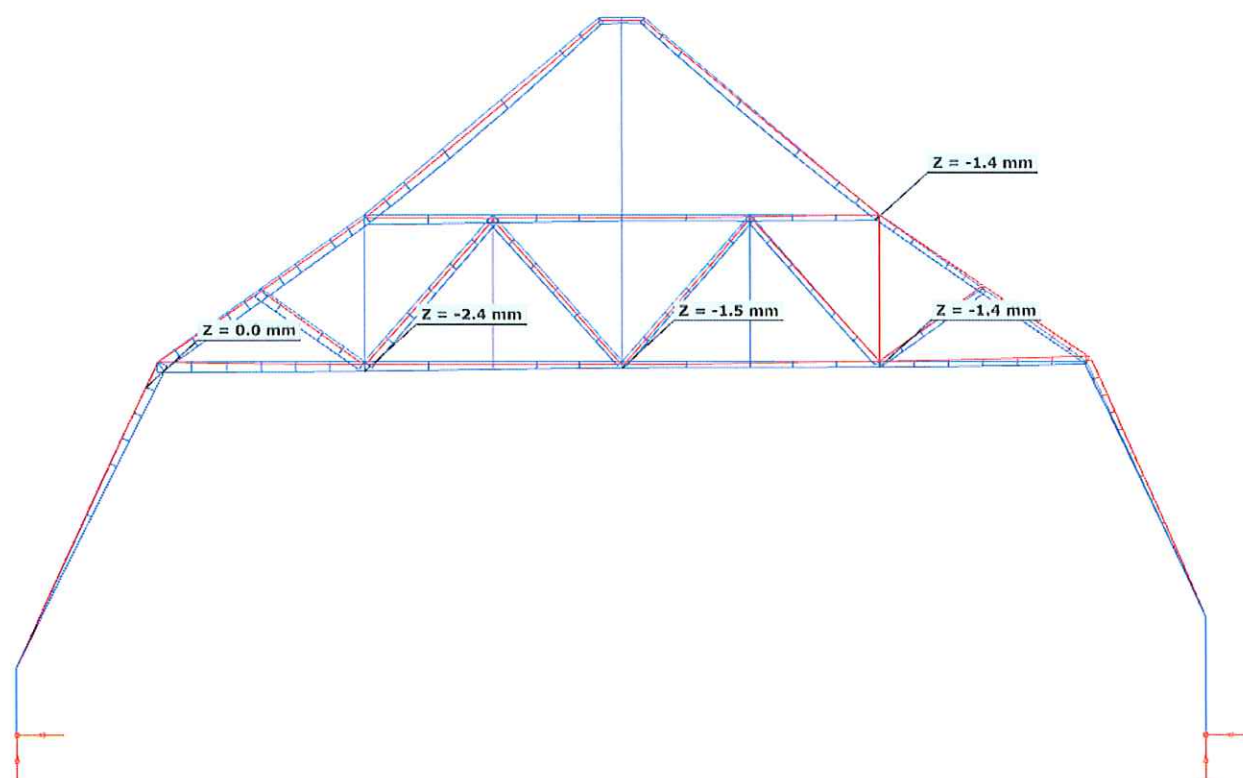
5.4.1.2.3. Moment încovoietor M_y planșeu:



5.4.2. Deplasări

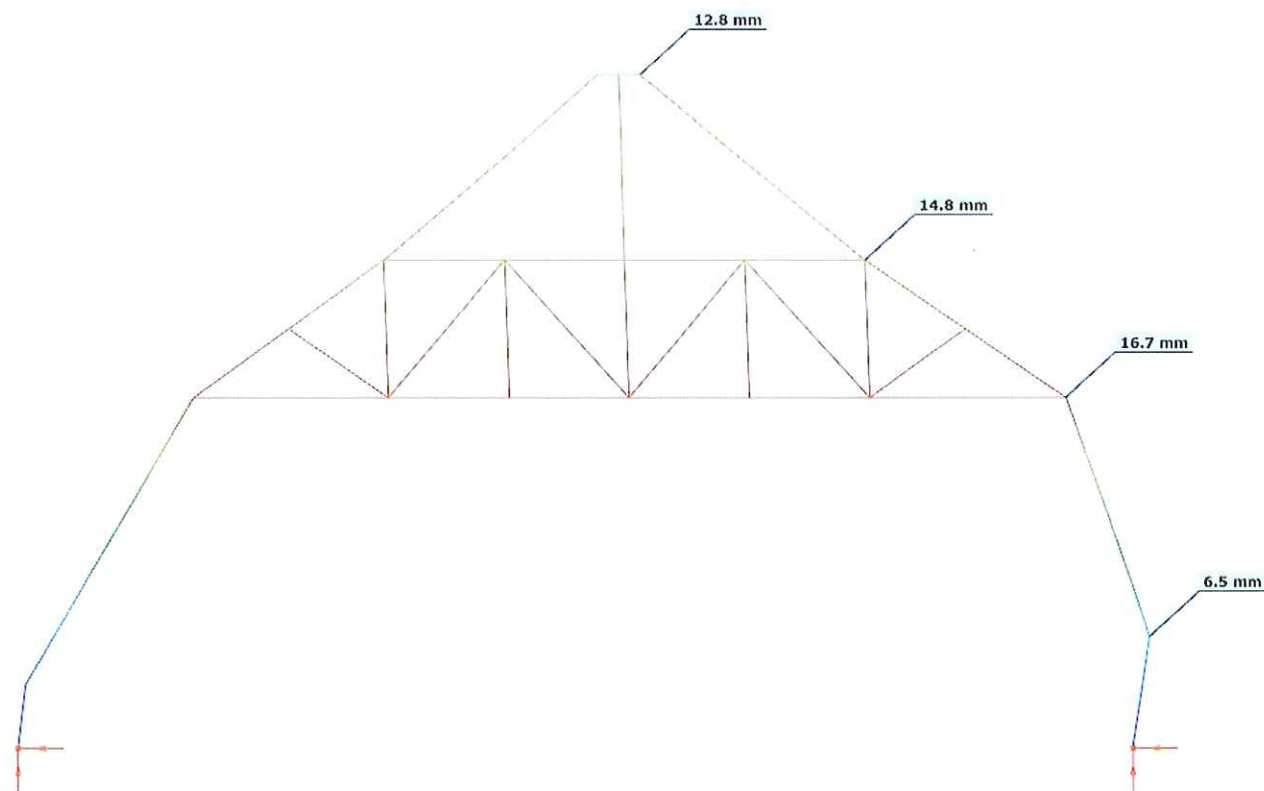
5.4.2.1. Deplasări verticale

Deplasarea verticală maximă a acoperișului este de 2.4mm și este dată de încărcarea din zăpadă combinată cu încărcarea din vânt.



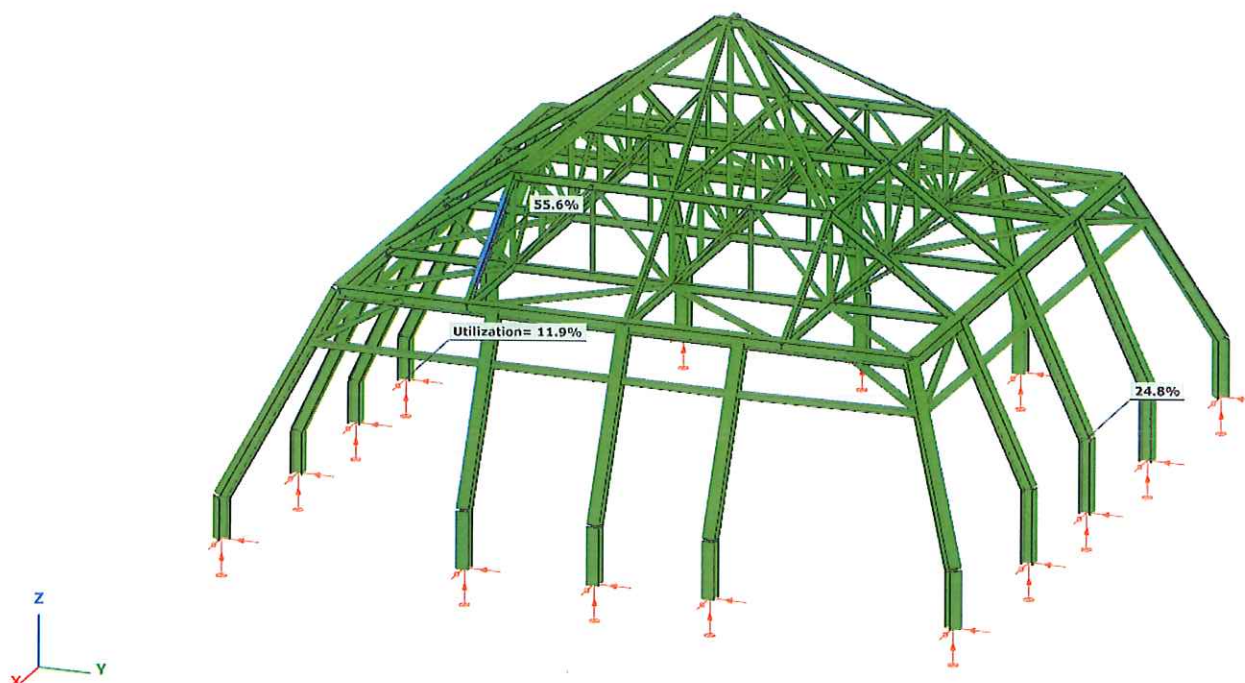
5.4.2.2. Deplasări orizontale

Deplasarea orizontală maximă a structurii este de 16.7mm și este dată de încărcarea seismică.



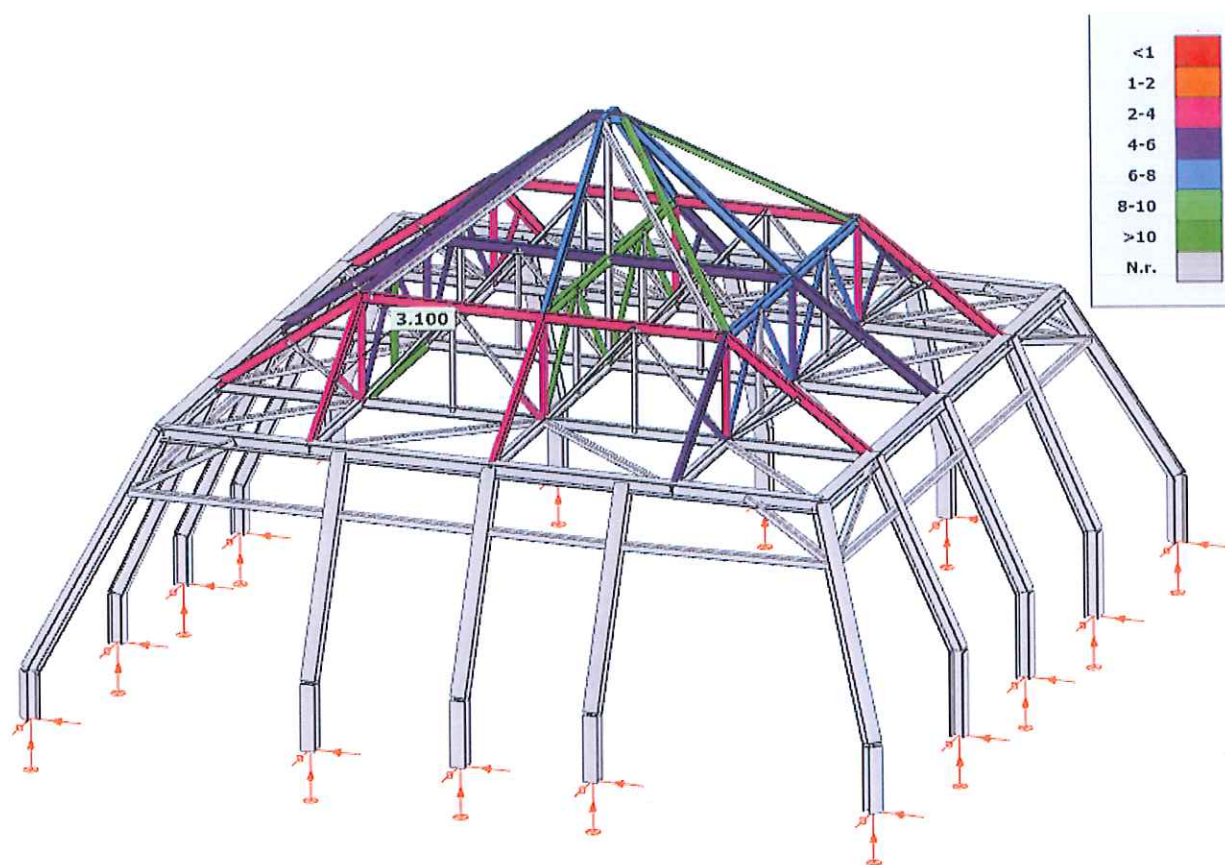
5.4.3. Capacitate portantă – rezistență și stabilitate globală

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

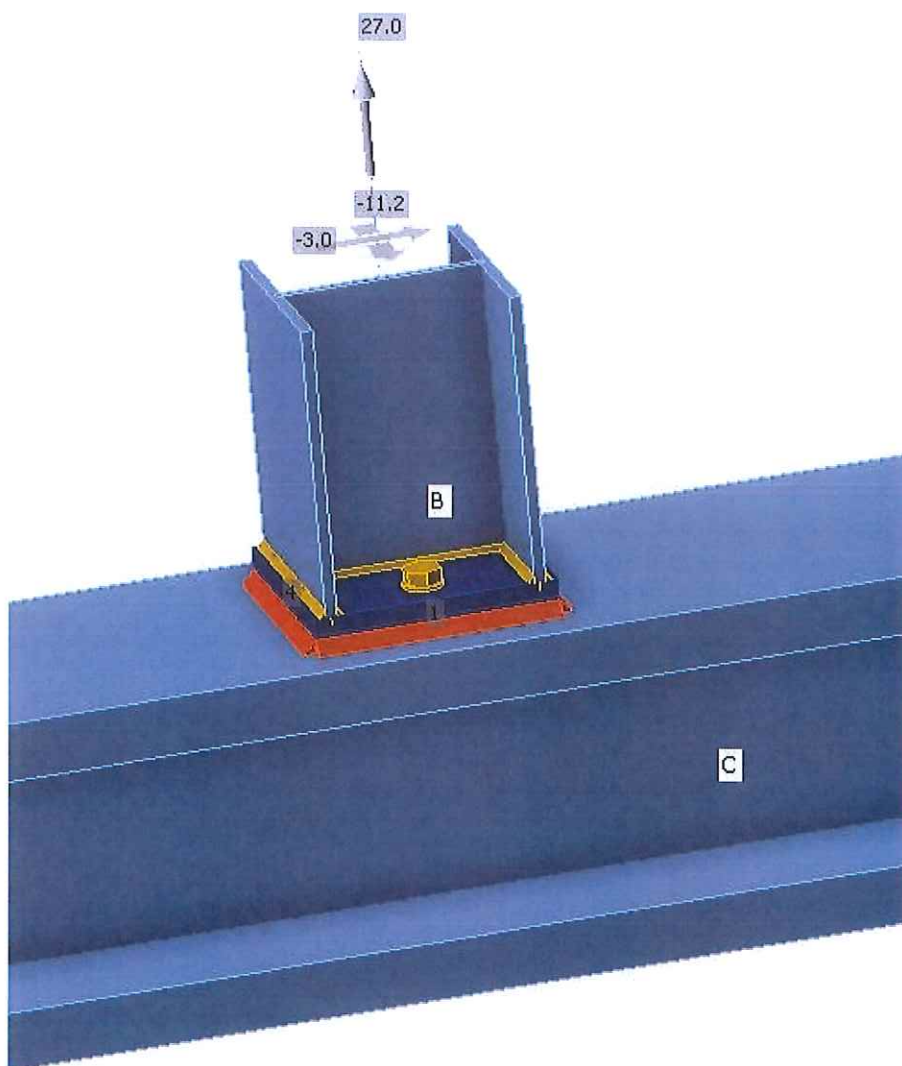
Rezultatele analizei de stabilitate (sensivity analysis) – Valori coeficient minim de amplificare a forței pentru a atinge flambajul elastic prin încovoiere.



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

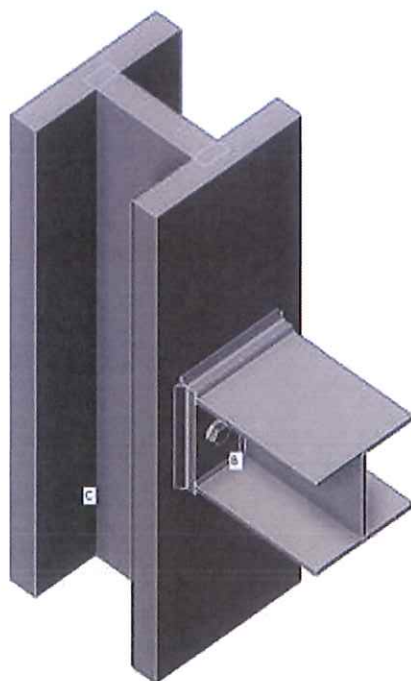
Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Bolts	14.6 < 100%	OK
Welds	22.5 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

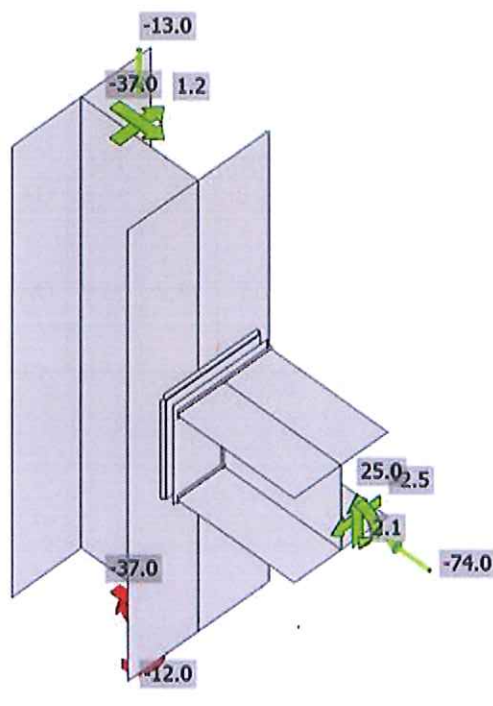
Name	Material	t_p [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
C-bfl 1	S 355	50.0	LE4	10.1	0.0	0.0	OK
C-tfl 1	S 355	50.0	LE3	8.2	0.0	0.0	OK
C-w 1	S 355	50.0	LE4	7.7	0.0	0.0	OK
B-bfl 1	S 355 - 1	10.0	LE3	52.0	0.0	0.0	OK
B-tfl 1	S 355 - 1	10.0	LE2	49.9	0.0	0.0	OK
B-w 1	S 355 - 1	6.5	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

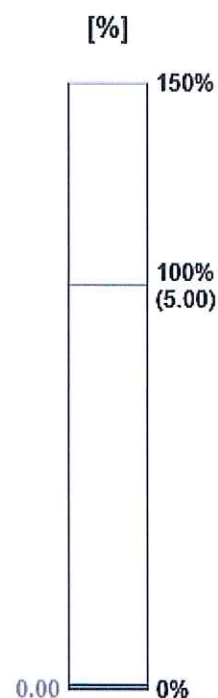
Material	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
S 355	335.0	5.0
S 355 - 1	355.0	5.0

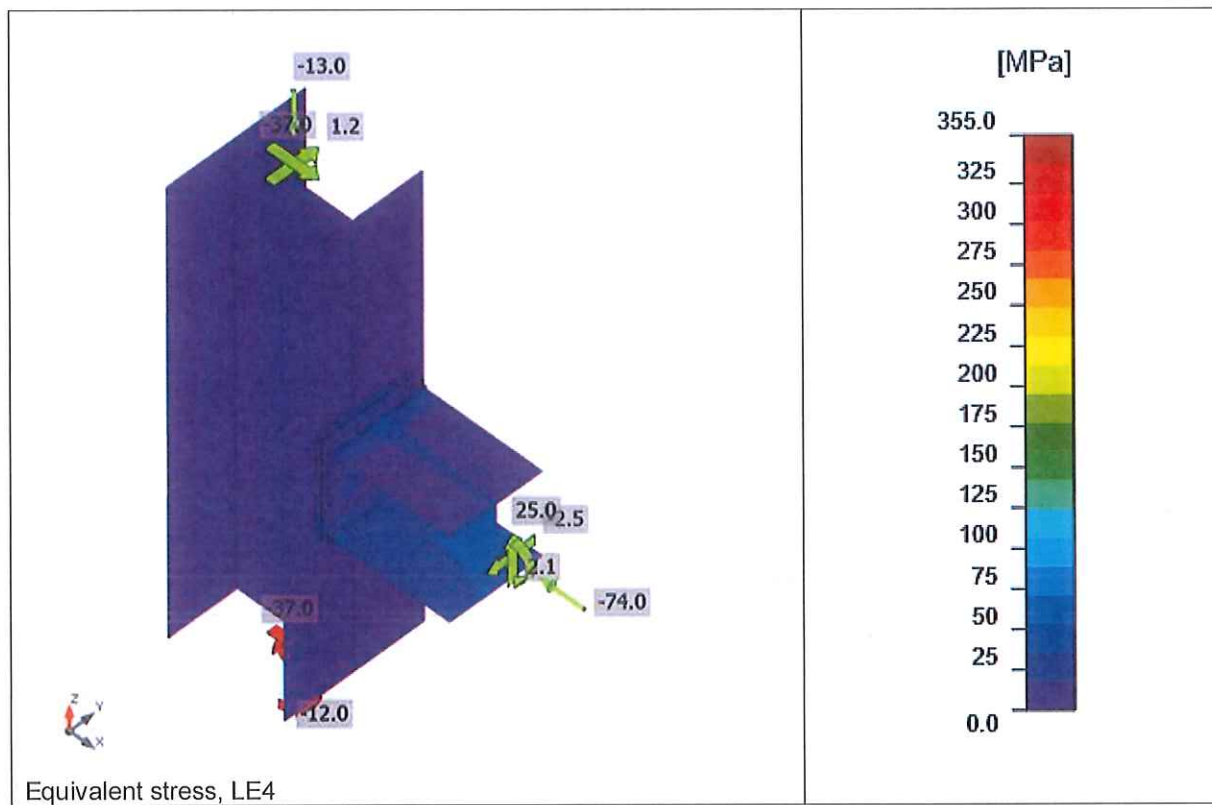


Overall check, LE4

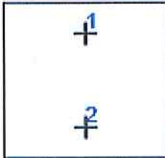


Strain check, LE4





Bolts

Shape	Item	Grade	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	U_{t_t} [%]	U_{t_s} [%]	$U_{t_{ts}}$ [%]	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]	$F_{p,Rd}$ [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

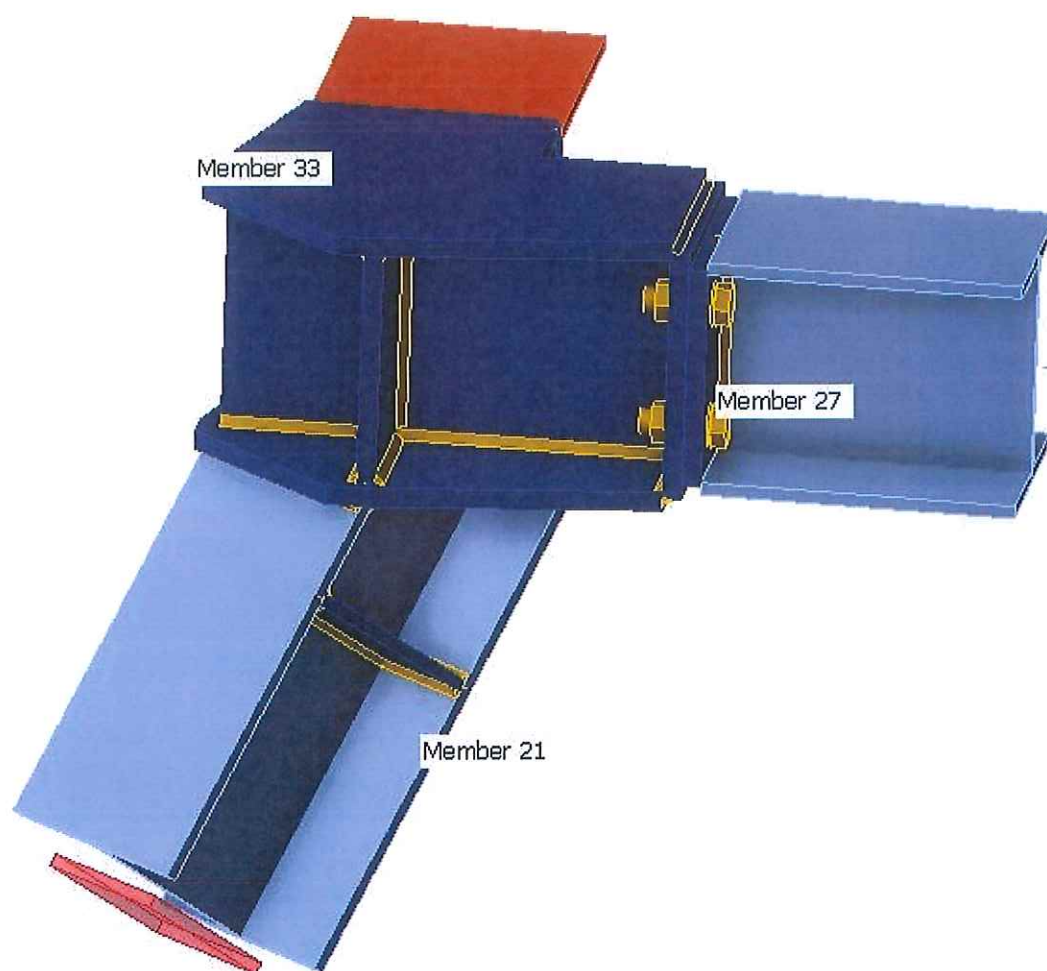
Design data

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-stălp 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

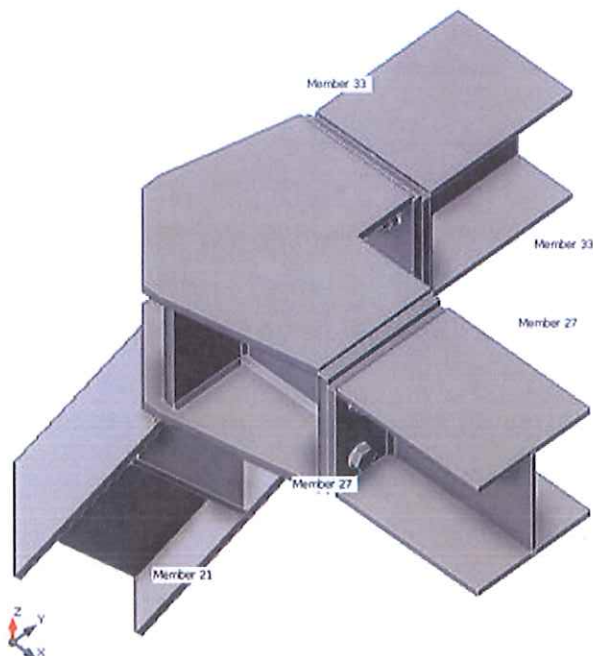
Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	$0.0 < 5.0\%$	OK
Bolts	$5.6 < 100\%$	OK
Welds	$44.7 < 100\%$	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

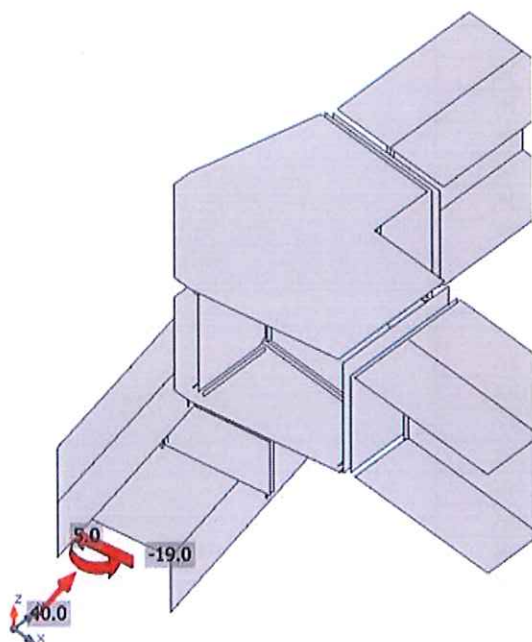
Name	t_p [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
Member 21-bfl 1	10.0	LE1	42.0	0.0	0.0	OK
Member 21-tfl 1	10.0	LE1	89.1	0.0	0.0	OK
Member 21-w 1	6.5	LE1	51.5	0.0	0.0	OK
Member 27-bfl 1	10.0	LE1	15.8	0.0	0.0	OK
Member 27-tfl 1	10.0	LE1	15.7	0.0	0.0	OK
Member 27-w 1	6.5	LE1	32.9	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
STIFF 1a	10.0	LE1	14.5	0.0	0.0	OK
STIFF 1b	10.0	LE1	11.5	0.0	0.0	OK

Design data

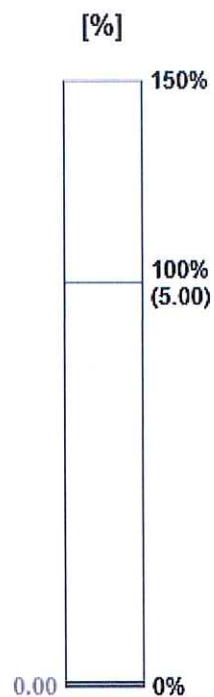
Material	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
S 355	355.0	5.0

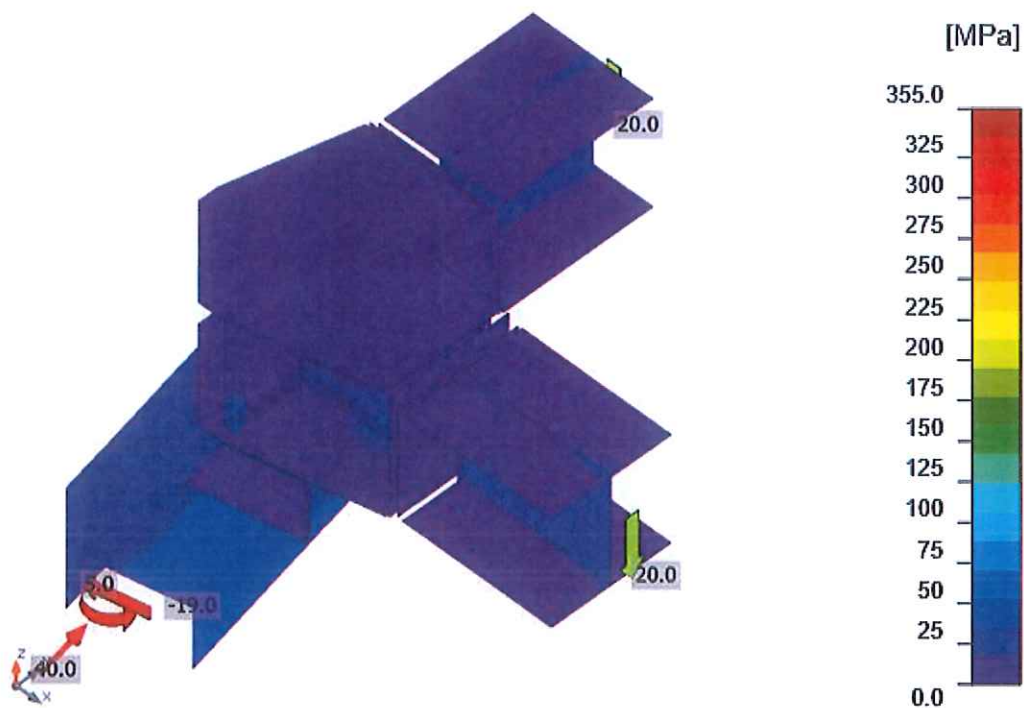


Overall check, LE1



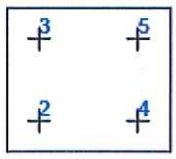
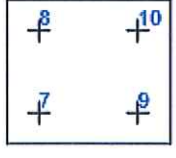
Strain check, LE1





Equivalent stress, LE1

Bolts

Shape	Item	Grade	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t,t}$ [%]	$U_{t,s}$ [%]	$U_{t,ts}$ [%]	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]	$B_{p,Rd}$ [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_{PI} [%]	σ_{\perp} [MPa]	τ_{\perp} [MPa]	τ_{\parallel} [MPa]	U _t [%]	U _{t,c} [%]	Detailin g	Statu s
Plate 9	Membe r 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	Membe r 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	Membe r 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

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

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
Member 27-tfl 1	Plate 9	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	OK	OK
		-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	OK	OK
Member 21-bfl 1	STIFF1a	▲ 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
Member 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
Member 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
Member 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
Member 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
Member 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	Member 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	Member 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

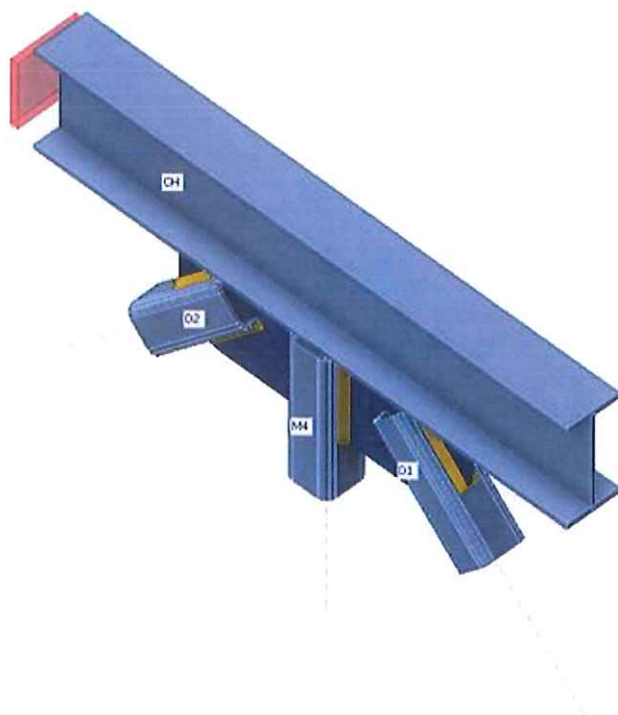
Design data

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

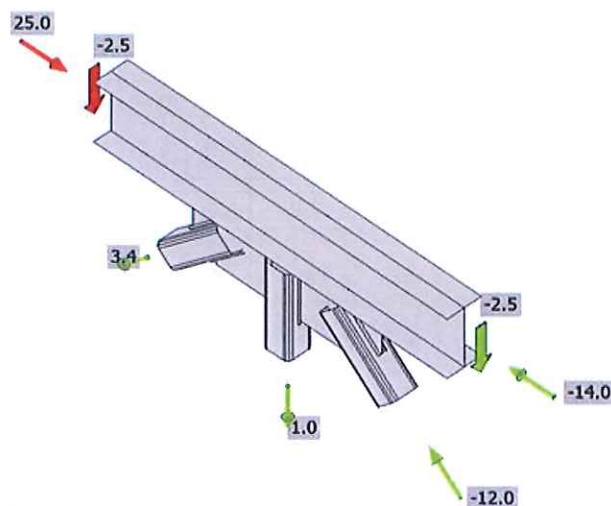
Name	t _p [mm]	Loads	σ _{Ed} [MPa]	ε _{pl} [%]	σ _{c,Ed} [MPa]	Status
CH-bfl 1	6.9	LE1	10.3	0.0	0.0	OK
CH-tfl 1	6.9	LE1	27.7	0.0	0.0	OK
CH-w 1	4.7	LE1	26.8	0.0	0.0	OK
D1	5.0	LE1	25.7	0.0	0.0	OK
D2	5.0	LE1	9.4	0.0	0.0	OK
M4	5.0	LE1	2.9	0.0	0.0	OK
SP1	12.0	LE1	7.5	0.0	0.0	OK

Design data

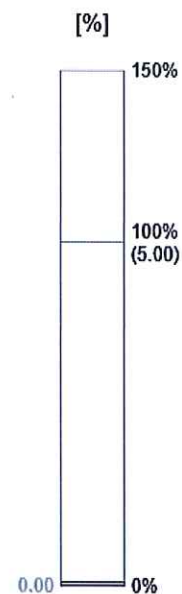
Material	f _y [MPa]	ε _{lim} [%]
S 355	355.0	5.0

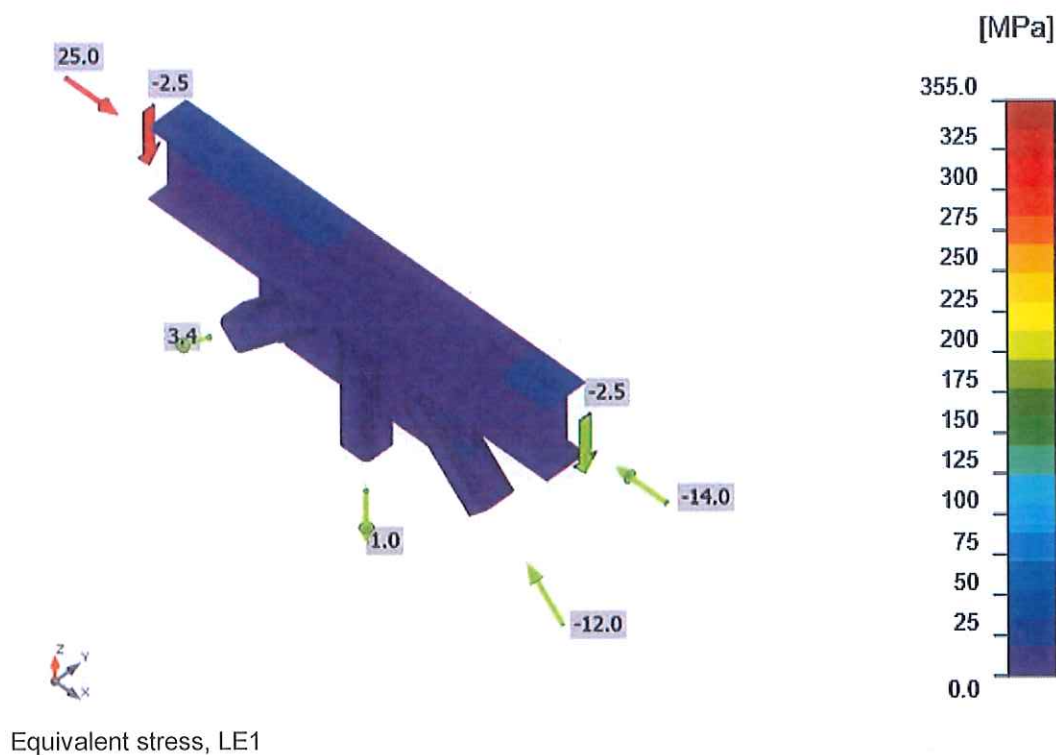


Overall check, LE1



Strain check, LE1





Welds

Item	Edge	T_w [mm]	L [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	τ_{\perp} [MPa]	τ_{\parallel} [MPa]	Ut [%]	Ut _c [%]	Detailing	Status
CH-bfl 1	SP1	▲ 4.0 ▲ 4.0	398	LE1	18.6	0.0	-6.4	6.3	7.9	4.3	4.3	OK	OK
		▲ 4.0 ▲ 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

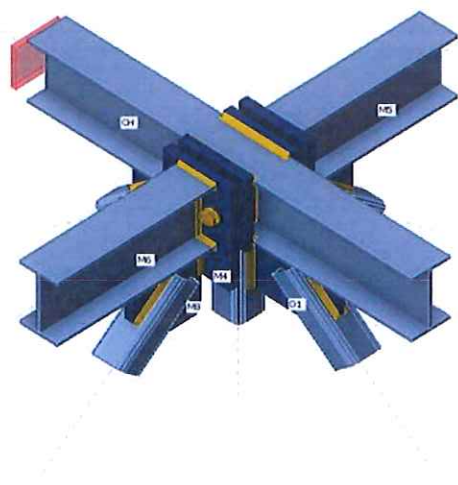
Design data

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
	M8 / End	-6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LE2	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

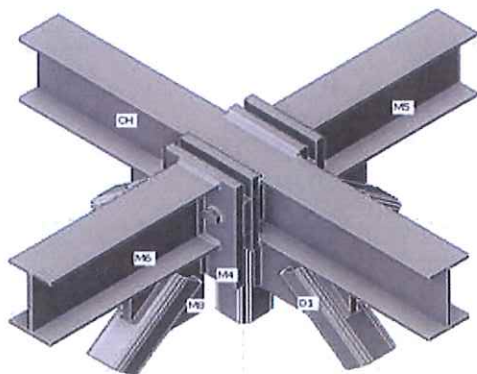
Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Loc. deformation	0.0 < 3%	OK
Bolts	13.2 < 100%	OK
Welds	14.0 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

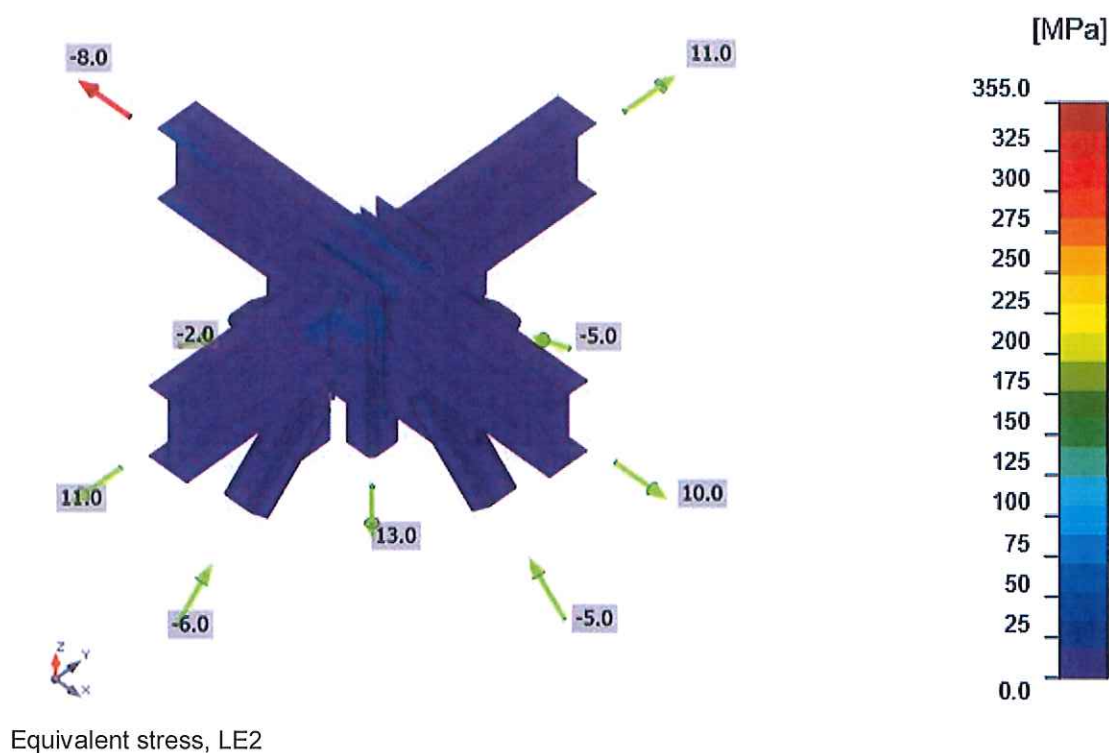
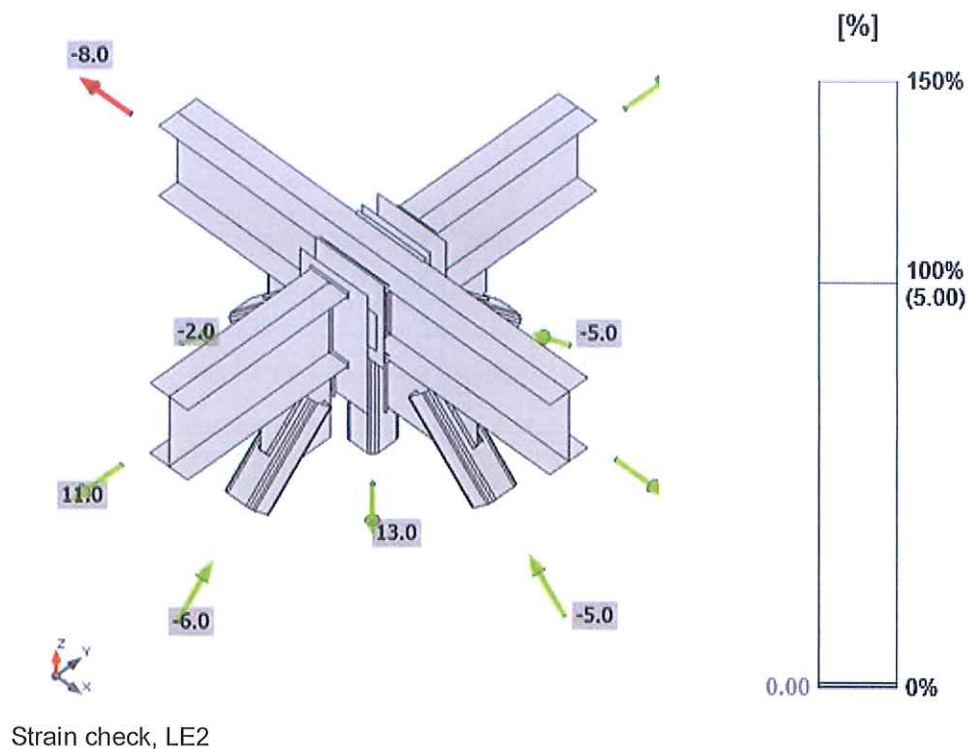
Name	t_p [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
CH-bfl 1	6.9	LE2	34.9	0.0	0.0	OK
CH-tfl 1	6.9	LE2	34.4	0.0	0.0	OK
CH-w 1	4.7	LE1	12.2	0.0	0.0	OK
D1	5.0	LE1	17.0	0.0	0.0	OK
D2	5.0	LE1	12.8	0.0	0.0	OK
M4	5.0	LE1	45.0	0.0	0.0	OK
M5-bfl 1	6.9	LE1	8.9	0.0	0.0	OK
M5-tfl 1	6.9	LE1	15.8	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
STIFF 1a	12.0	LE1	14.9	0.0	0.0	OK
STIFF 1b	12.0	LE2	13.3	0.0	0.0	OK
STIFF 1c	12.0	LE1	15.0	0.0	0.0	OK
STIFF 1d	12.0	LE2	13.5	0.0	0.0	OK

Design data


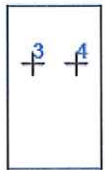
Material	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
S 355	355.0	5.0



Overall check, LE2



Bolts

Shape	Item	Grade	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	U_t [%]	U_s [%]	U_{ts} [%]	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]	T_{\perp} [MPa]	T_{\parallel} [MPa]	U_t [%]	U_c [%]	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

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

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

		▲ 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

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

5.5. CALCUL STATIC – STRUCTURI MONOLITE/ZIDĂRIE

Modelul structural global a fost efectuat cu ajutorul programului AxisVM X7.

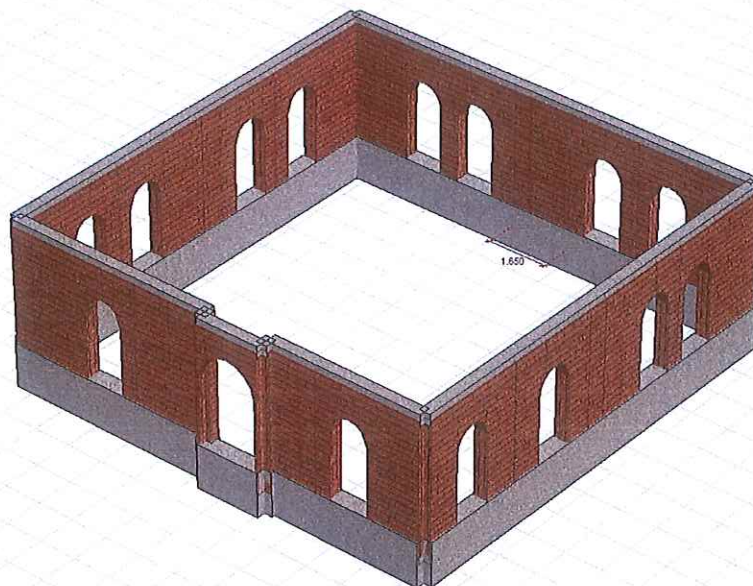


Fig. 17 – Exemplu majorare goluri în fațadă

Au fost considerate cele mai nefavorabile reacțiuni transmise de structurile metalice, centurii.

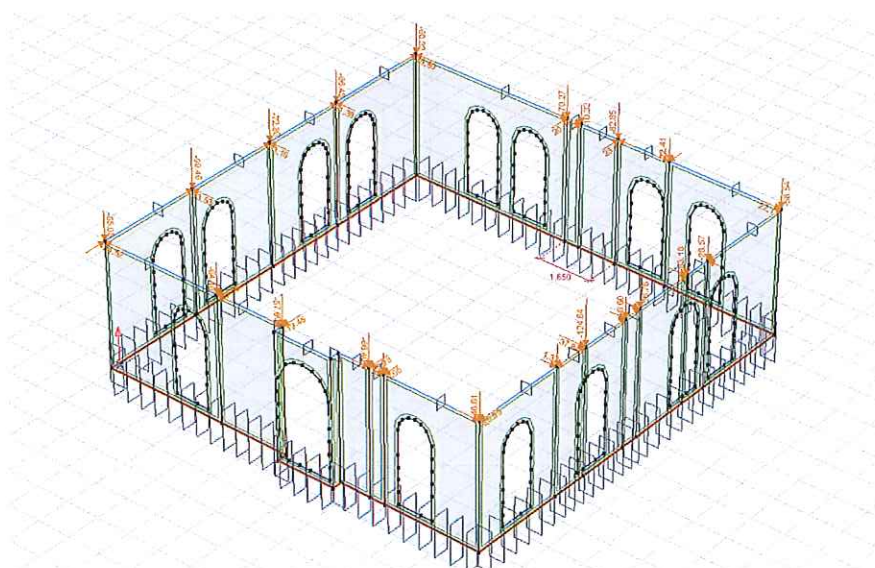
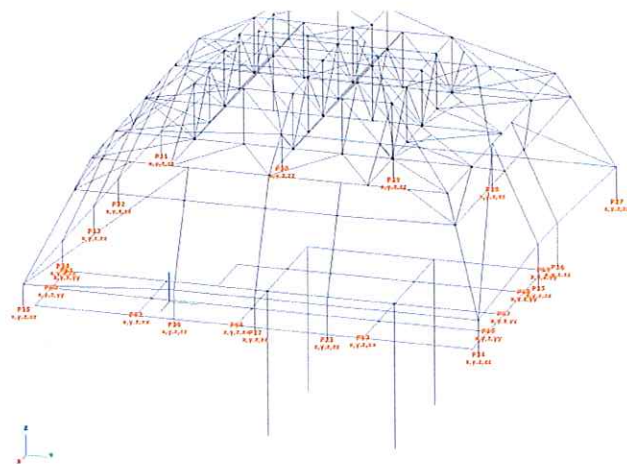
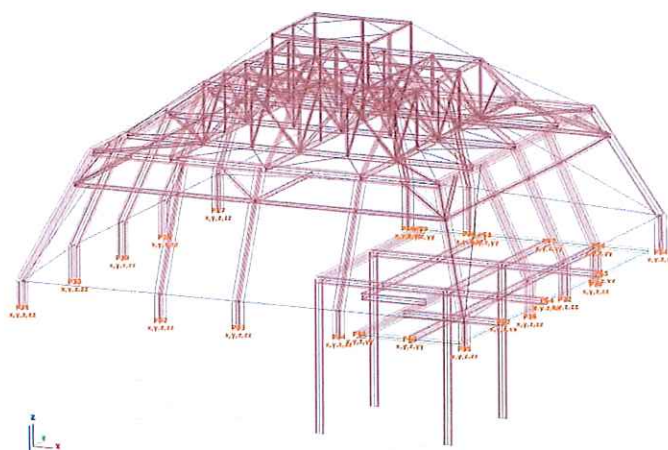
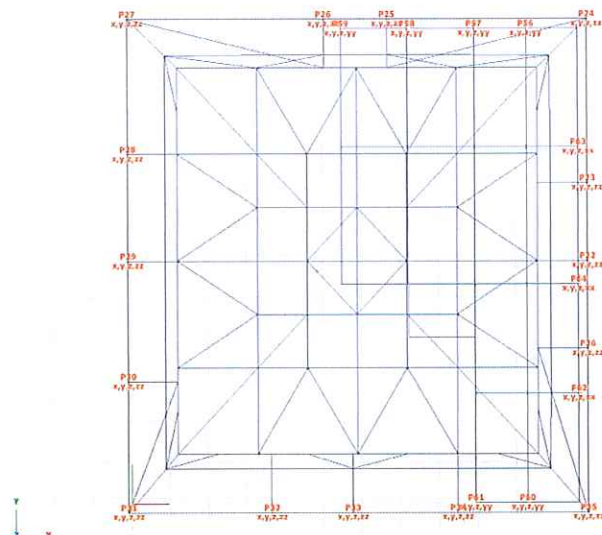


Fig. 18 – Reacțiuni transmise ca și încărcări F_x , F_y , F_z

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
-------------------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	-------------------

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

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.

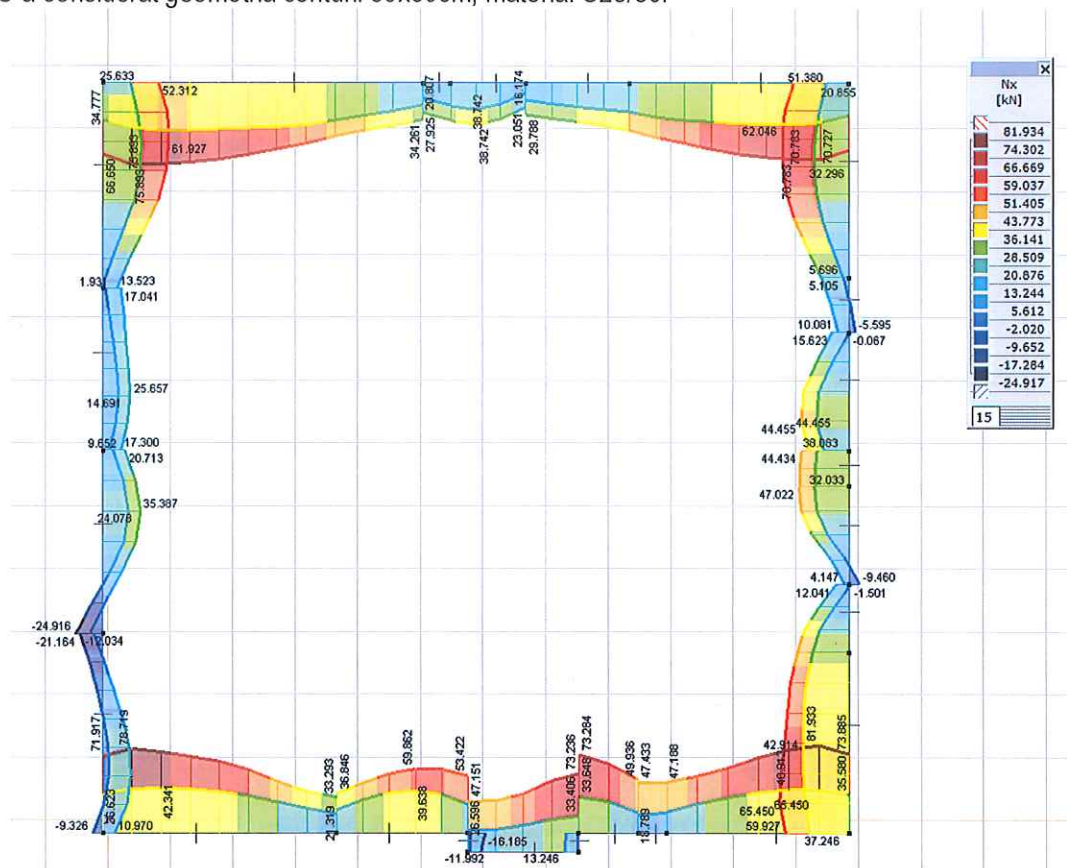


Fig. 19 – Diagramă efort axial

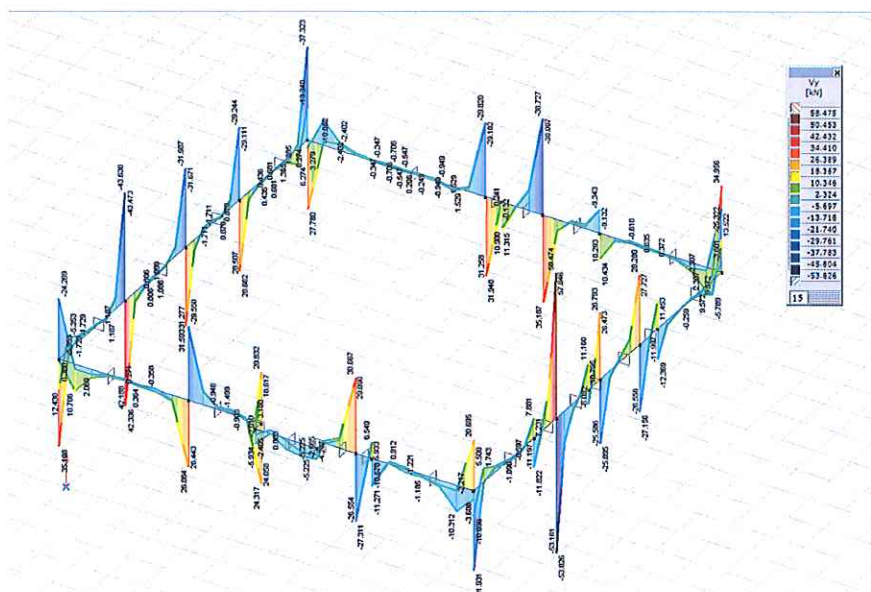
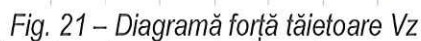
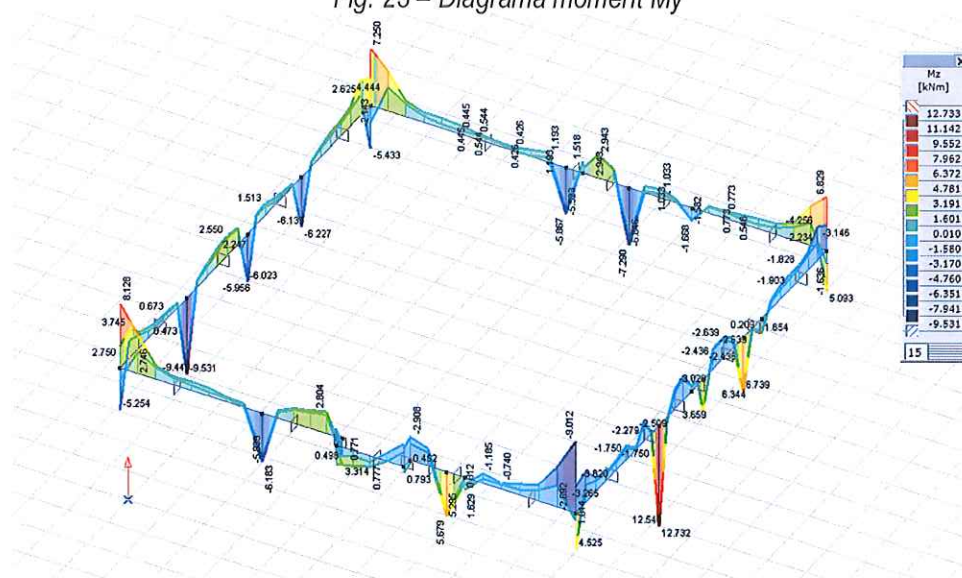
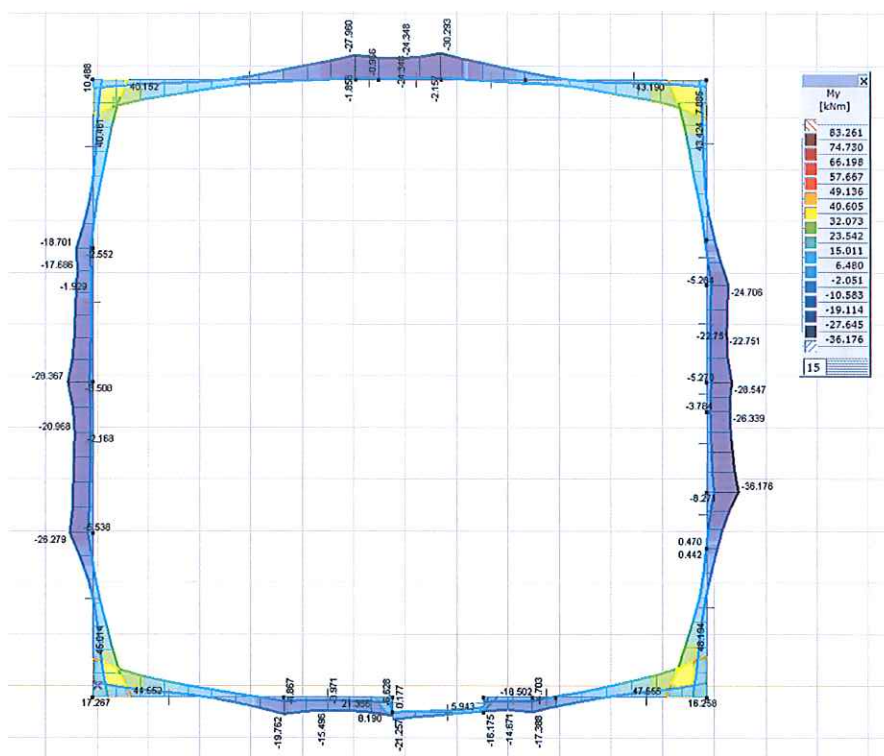


Fig. 20 – Diagramă forță tăietoare Vy





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.

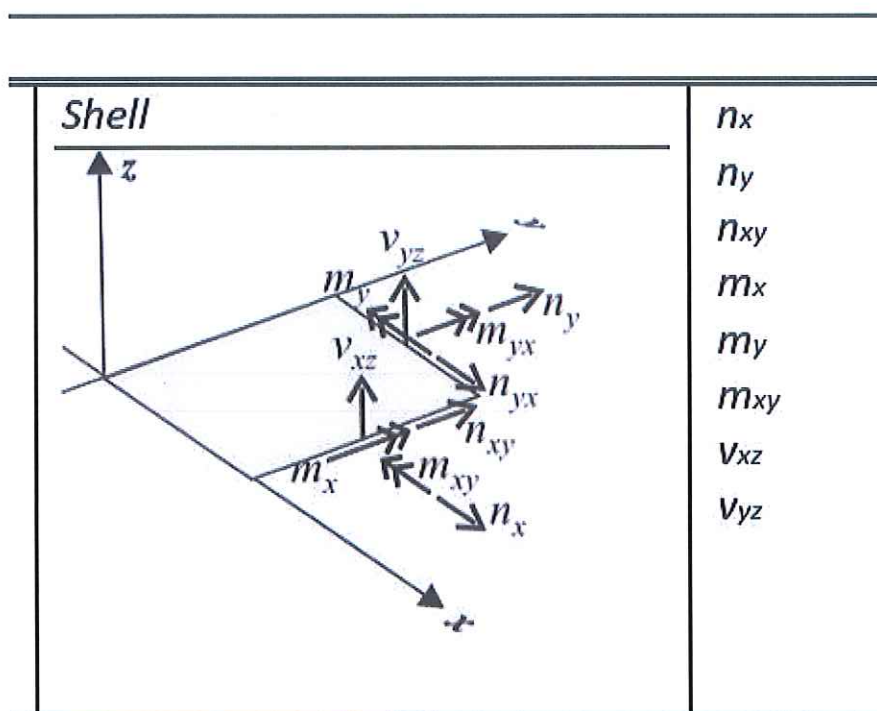


Fig. 25 – Legendă denumiri edorturi pentru elemente tip Shell

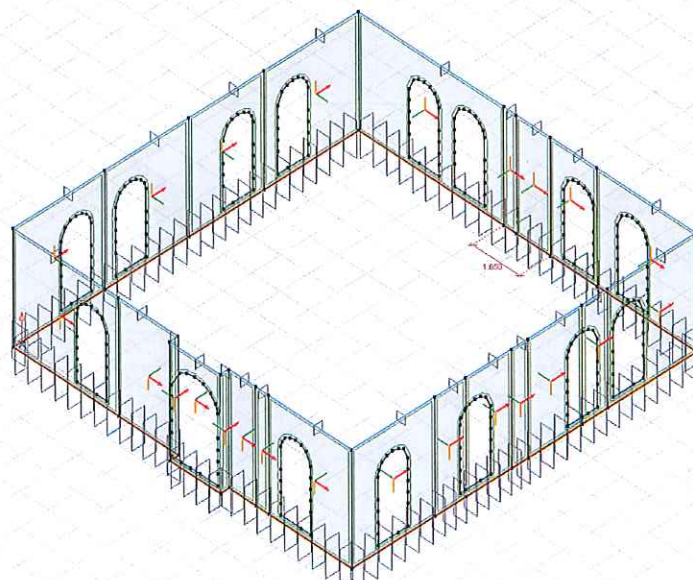


Fig. 26 – Axe locale, x-roșu, y-galben

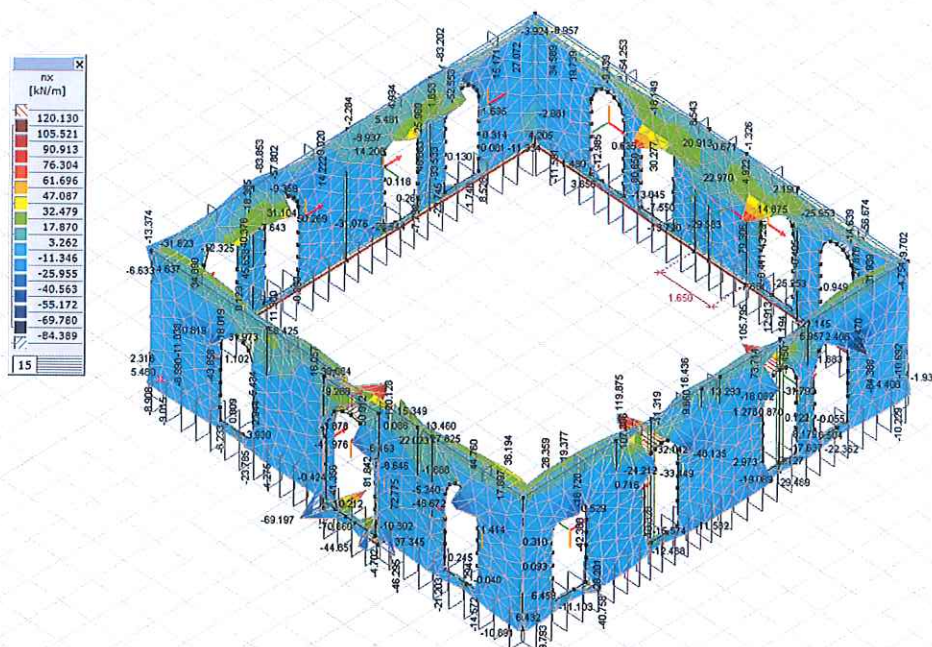


Fig. 27 – Efort axial nx

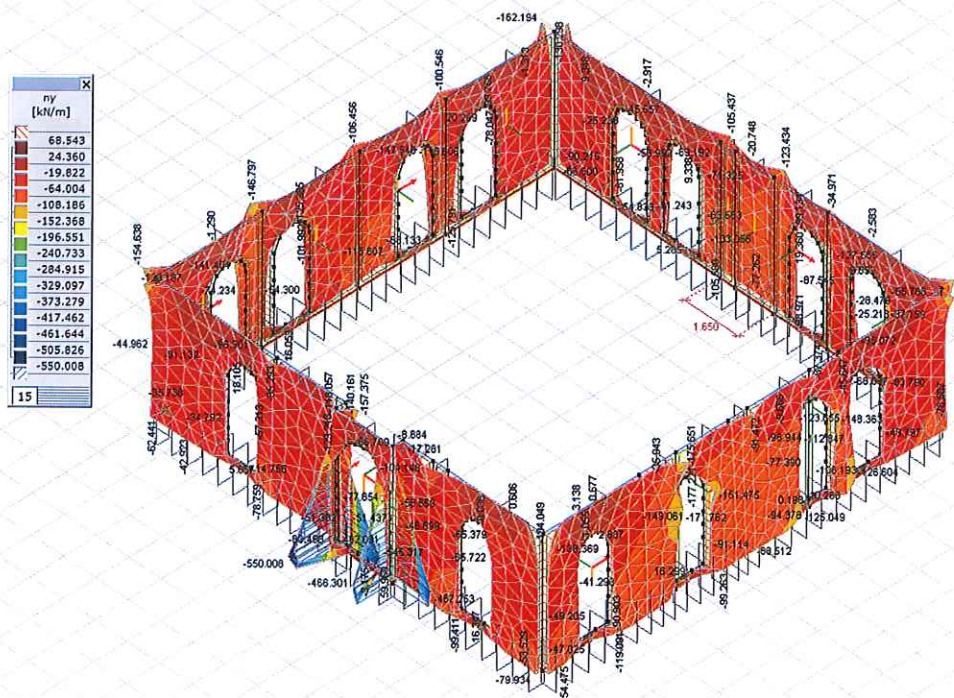


Fig. 28 – Efort axial ny

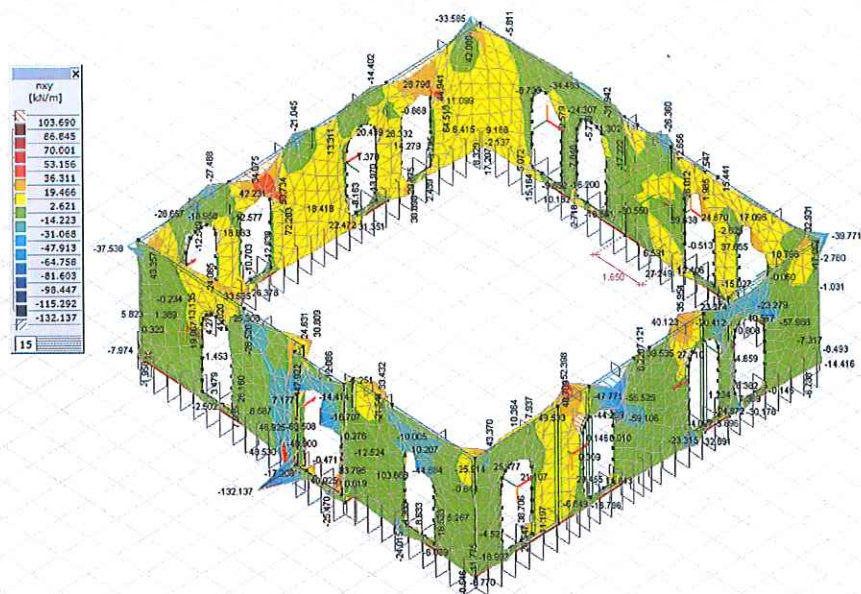


Fig. 29 – Efort nxy

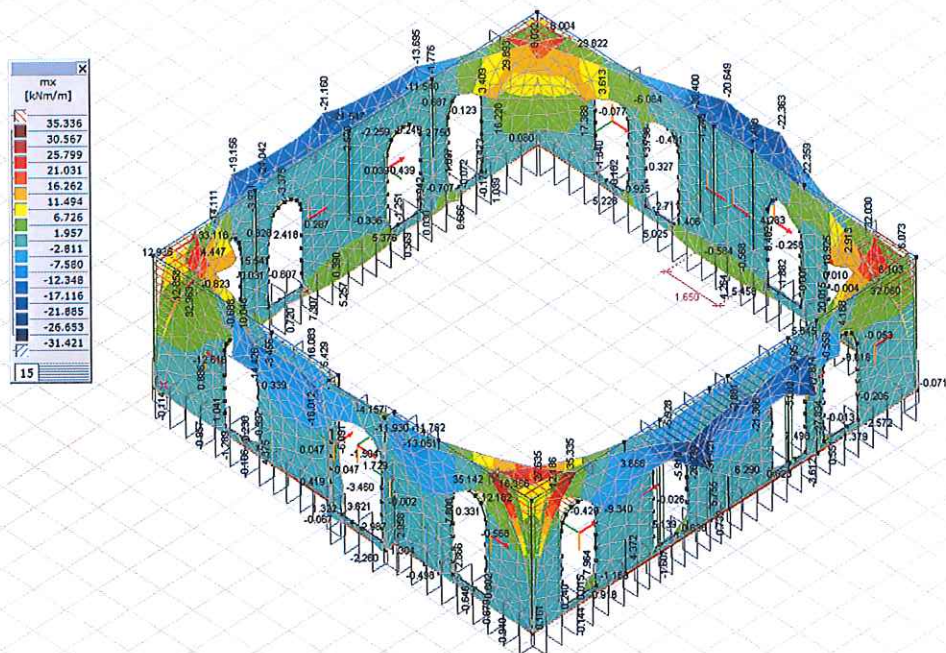


Fig. 30 – Efort mx

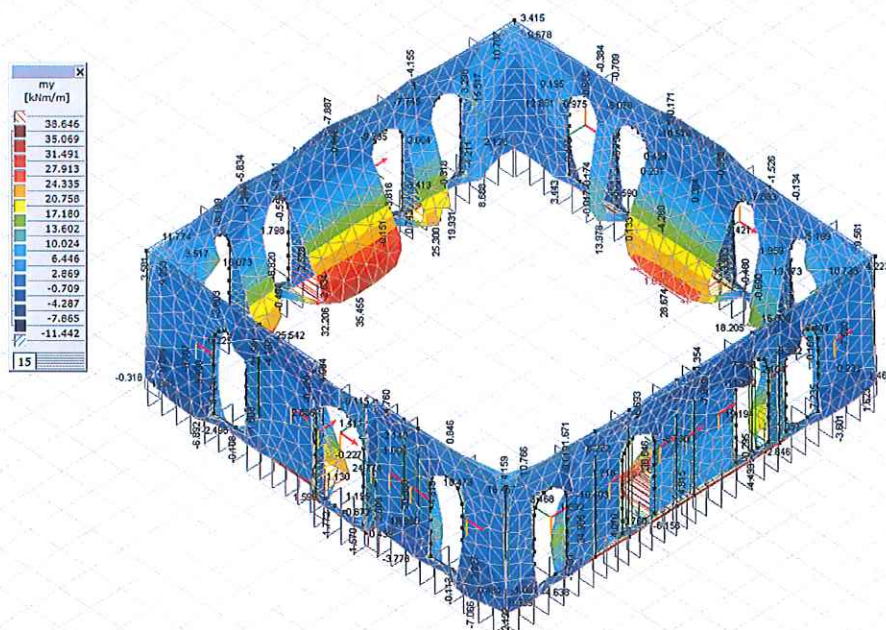


Fig. 31 – Efort my

5.5.3. EFORTURI ȘI DIMENSIONARE CONSOLIDARE FUNDAȚII

S-a considerat geometria fundației consolidate 45x120 cm, material C25/30.

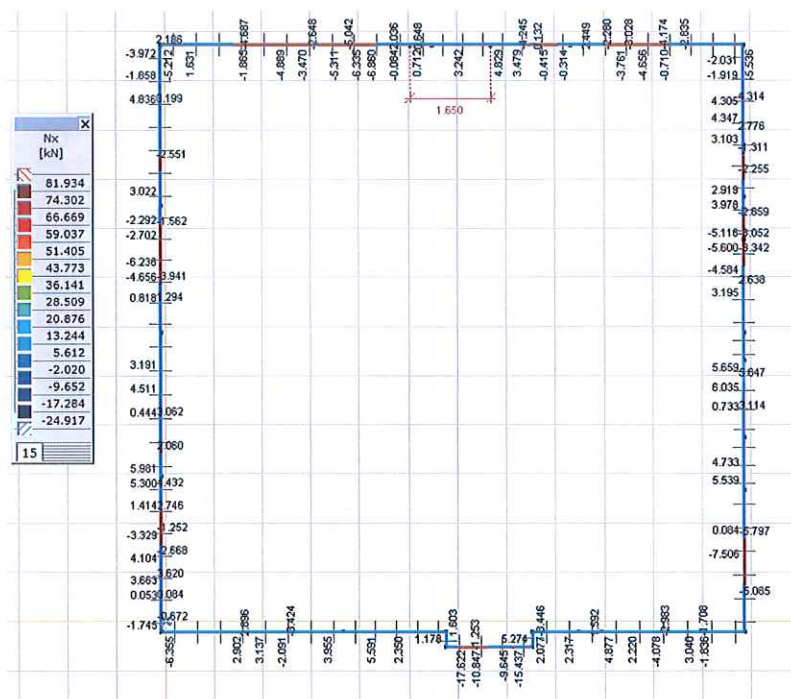


Fig. 32 - Nx

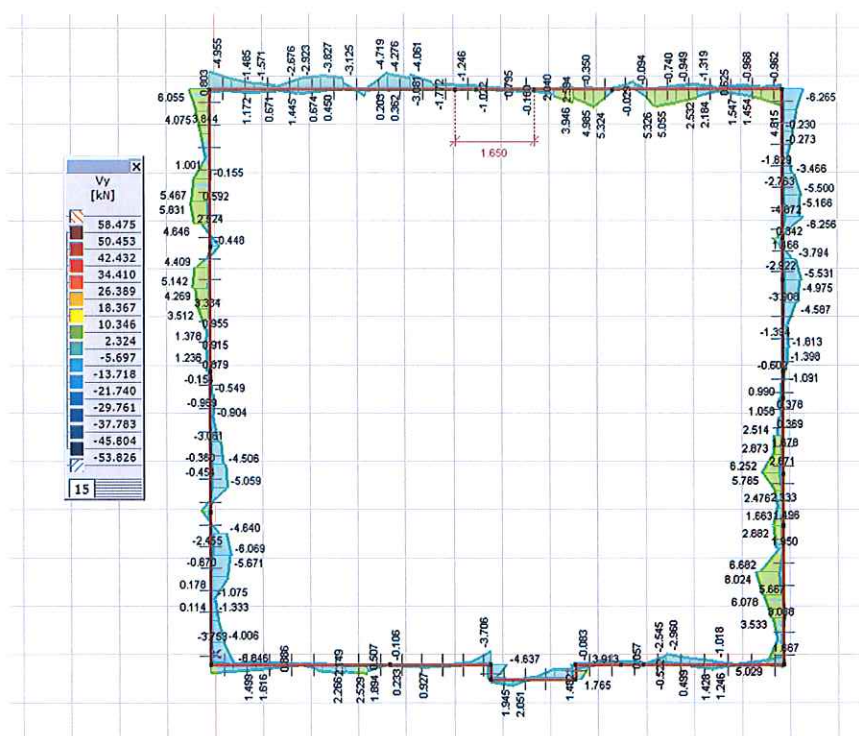


Fig. 33 - Vz

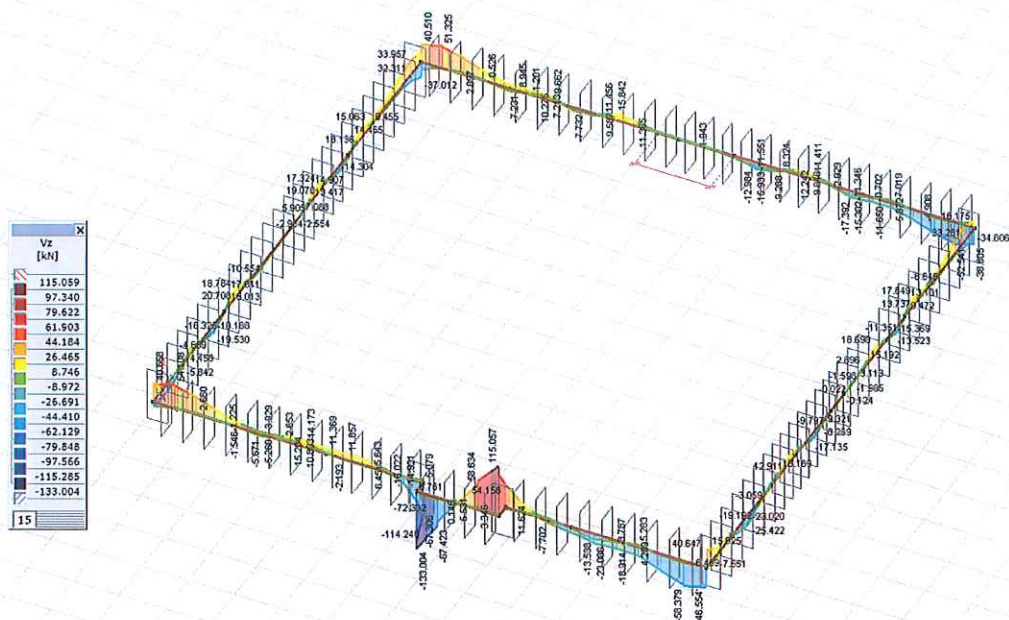


Fig. 34 – V_y

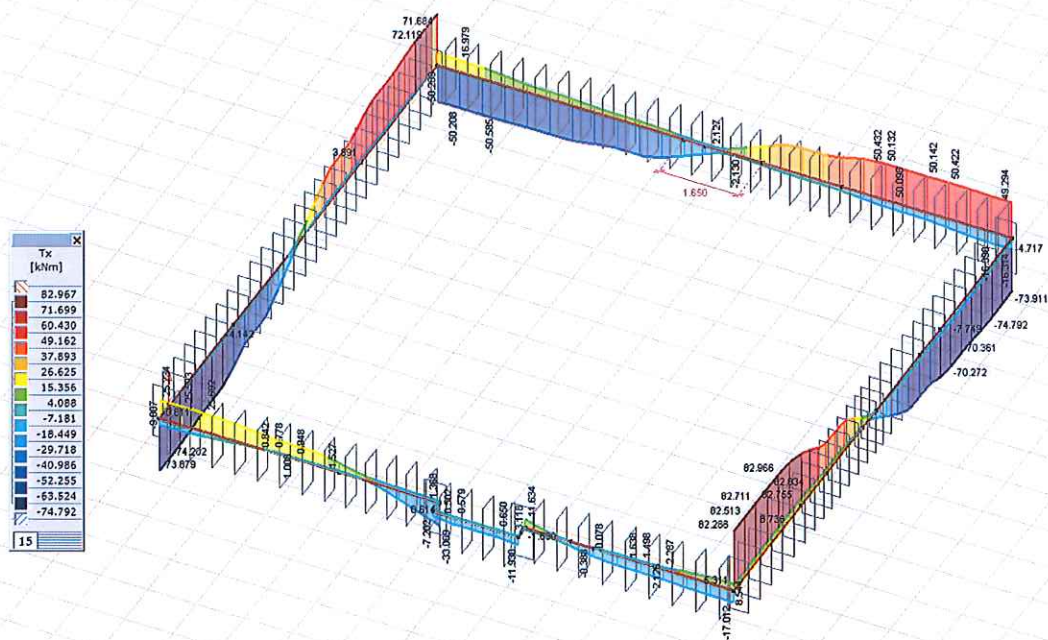


Fig. 35 – T_x

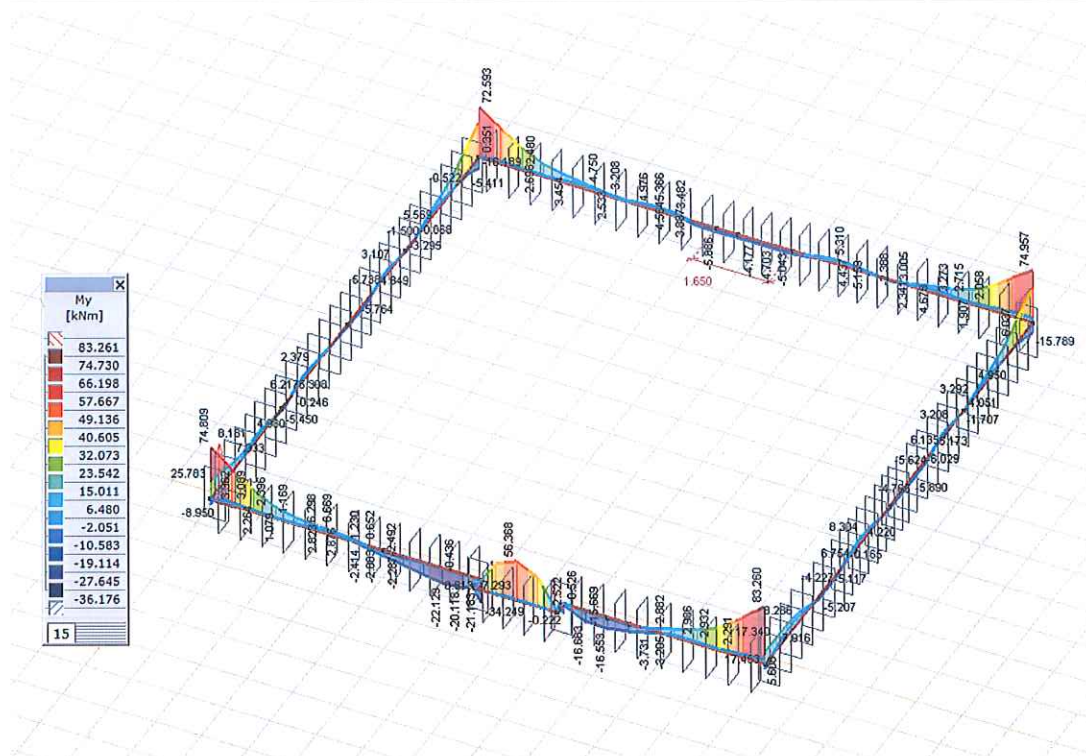


Fig. 36 – Mz

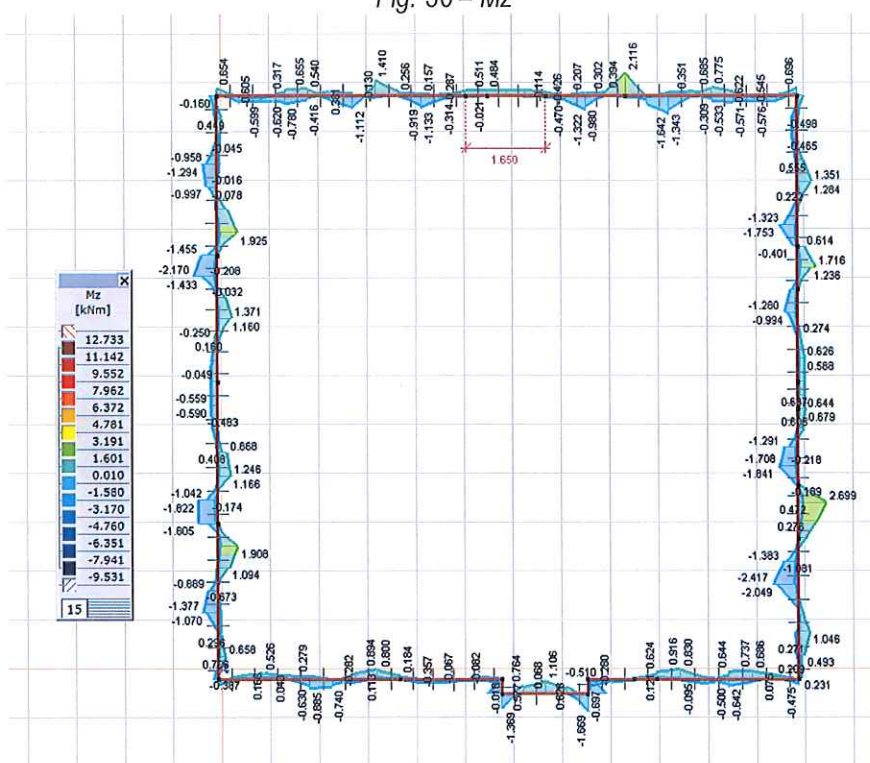
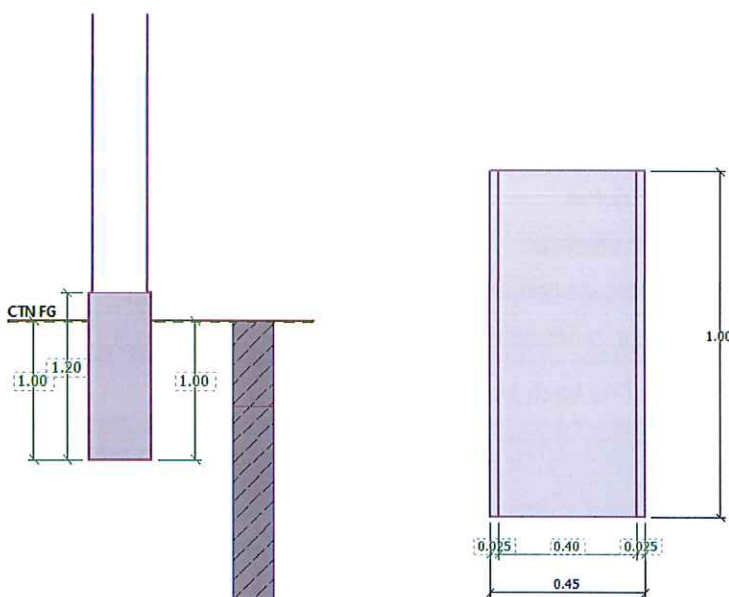


Fig. 37 – My

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

8. Structuri din beton : EN 1992-1-1 (EC2)

Coeficienti EN 1992-1-1 : Romania

9. Tasare

10. Metoda de analiza : Analiza folosind modulul edometric

Restricționarea zonei de influență : pe procentul din Sigma,Or

Coef. de restricție a zonei de influența : 10.0 [%]


11. Fundații de suprafață

12. 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 acțiunilor și param. pamant.

Fact. partiali. pt. acțiuni (A)					
Sit. de proiect. permanenta					
		Combinatia 1		Combinatia 2	
		Nefavorabil	Favorabil	Nefavorabil	Favorabil
Acțiuni permanente :	YG =	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 :	$\gamma_{\phi} =$	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 [-]

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 prafoasa		21.00	25.00	19.80	3.60	

19. Toate pământurile considerate sunt fără coeziune pentru analiza presiunii pasive.

20. Caracteristicile pământului

Argila prafoasa

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: fundatie continua

Ad. de la supraf. initiala a terenului $h_z = 1.00 \text{ m}$
 Adancimea talpii fundatiei $d = 1.00 \text{ m}$
 Grosimea fundatiei $t = 1.20 \text{ m}$

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/m^3

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 = $0.54 \text{ m}^3/\text{m}$

Volum de excavatie = $0.45 \text{ m}^3/\text{m}$

Volum de umplut. = $0.00 \text{ m}^3/\text{m}$

32. Materialul structurii

33. Greut. volumică $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

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 $f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$

Rezist. la întindere $f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$

Modul de elasticitate $E_{cm} = 30000.00 \text{ MPa}$



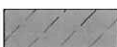
37. Otel longitudinal: B500B

Rezistența la rupere $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

38. Otel transversal: B500B

Rezistența la rupere $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

39. 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	

41. 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

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	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [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 $G = 12.42 \text{ kN/m}$

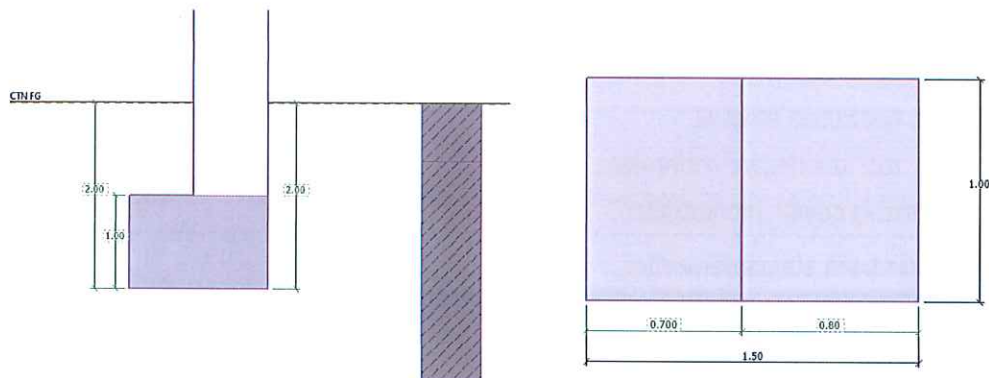
Greutatea calculată a lestului $Z = 0.00 \text{ kN/m}$

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 restricție a zonei de influență : 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 :	$\gamma_{\phi} =$	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 : $\phi_{ef} = 21.00^\circ$
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> : $n = 0.40$

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 fundației $t = 1.00 \text{ m}$
Înclinarea stratului finisat $s_1 = 0.00^\circ$
Înclinarea tălpii fundației $s_2 = 0.00^\circ$

Supraincarcare

Tip: greut. vol. introdusa

Greutatea volumică a pământului de deasupra fundației = 20.00 kN/m^3

Geometria structurii

Tipul fundației: fundatie continua

Lungimea totală a tălpii fundației = 2.00 m
Lățimea tălpii fundației (x) = 1.50 m
Lățimea stâlpului pe direcția x = 0.80 m

Încărcările introduse sunt considerate pe lungime unitară a deschiderii fundației 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]	M _y [kNm/m]	H _x [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 satisfacator
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 $S_{pd} = 19.06$ 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