

# MEMORIU TEHNIC DE REZISTENTA

---

*LUCRARI DE INTERVENTIE PENTRU OBIECTIVUL DE  
INVESTITIE REABILITAREA, CONSERVAREA SI  
PUNEREA IN VALOARE A CASTRULUI ROMAN JIDAVA  
(JIDOVA)*

*JUDETUL ARGES*

DENUMIRE PROIECT: **LUCRARI DE INTERVENTIE PENTRU OBIECTIVUL DE INVESTITIE  
REABILITAREA, CONSERVAREA SI PUNEREA IN VALOARE A CASTRULUI ROMAN JIDAVA (JIDOVA)**

PROIECTANT DE SPECIALITATE REZISTENTA: **SC MILCONSROM SRL,**

BENEFICIAR: JUDETUL ARGES

AMPLASAMENT: Intravilanul mun CAMPULUNG, judetul ARGES

PROIECT NR. CR. 01 / 2022

FAZA : DTAC + P T

DATA PREDARII PROIECTULUI: **IANUARIE 2025**

# MEMORIU TEHNIC DE REZISTENTA

## A. PIESE SCRISE

### 1. GENERALITATI –OBIECTUL PROIECTULUI

În amplasamentul sitului arheologic de la JIDOVA - CAMPULUNG ARGES , se vor realiza o serie de amenajari exterioare si lucrari de constructii cu scopul de conservare –restaurare si valorificare a vestigiilor arheologice

La cererea beneficiarului, s-a întocmit prezenta documentație în vederea executarii LUCRARI DE INTERVENTIE PENTRU OBIECTIVUL DE INVESTITIE REABILITAREA, CONSERVAREA SI PUNEREA IN VALOARE A CASTRULUI ROMAN JIDAVA (JIDOVA)

### 2. TEMA DE PROIECTARE – CONSTRUIRE MUZEU DE SIT

- investitia ce face obiectul proiectului va avea regimul de înălțime P+2E, de tipul: Parter + E<sub>1</sub> partial + E<sub>2</sub>partial-retras -Turn
- forma rectangulara in plan, cu retrageri; dimensiunile maxime in plan sunt de 60,95x8,70 m;
- cota ±0.00 este la +0.35 față de cota terenului natural;
- sistemul de învelitoare terasa inierbata;
- terenul de fundare: Terenul pe care se amplaseaza constructiile este alcatuit din pamanturi argiloase fara contractii mari si fara sensibilitate la umezire. Presiunea convențională, conform NP 125-2010, anexa 4, tabelul A4.1 este de 250 kPa și reprezintă valoarea de bază corespunzătoare la adâncimi de fundare D<sub>f</sub> = 2,00 m și lățimi ale fundațiilor B = 1,00 m

### 3. VERIFICAREA CONFORM LEGII 10 / 1995

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10 / 1995 privind calitatea în constructii , a HG nr. 925 / 1995 verificarea proiectului se va face la exigența esențială A1 si A2 (beton si metal) – Rezistenta si stabilitate de catre un inginer verifcator atestat MLPAT

### 4. INCADRAREA IN CLASE SI CATEGORII

Conform normativului P100-1/2013 - “Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri”, construcțiile analizate se încadrează astfel:

- construcțiile monument istoric se încadrează în **clasa II de importanță și de expunere la cutremur**
- „clădiri care prezintă un pericol major pentru siguranța publică în cazul prăbușirii sau avarierii grave”, pentru care factorul de importanță corespunzător este  $\gamma_{I,e} = 1,2$  (tabel 4.2 - P100-1/2019);
- construcțiile de protecție ale monumentelor istorice și construcțiile noi se încadrează în **clasa III de importanță și de expunere la cutremur** - „clădiri de tip curent, care nu aparțin celorlalte clase”, pentru care factorul de importanță corespunzător este  $\gamma_{I,e} = 1,0$  (tabel 4.2 - P100-1/2019);

Conform HGR 766/1997 și a Ordinului 31/N din 03.10.1995 al MLPTL, publicat în B.C. nr. 4/1996, construcțiile analizate se încadrează astfel:

- construcțiile monument istoric au caracter permanent și se înscriu, în **categoria "B" de importanță**
- **Construcții de importanță deosebită** (construcții cu valoare deosebită de patrimoniu);
- construcțiile de protecție ale monumentelor istorice și construcțiile noi au caracter permanent și se înscriu, în **categoria "C" de importanță - Construcții de importanță normală** (construcții social-culturale care nu intră în categoriile de importanță A și B; construcții cu caracteristici și funcțiuni obișnuite, dar cu valori de patrimoniu);

Conform codului de proiectare seismică Partea I prevederi de proiectare pentru clădiri (indicative P 100 / 2019) Castru Jidva **se înscrie în clasa III de importanță –expunere la cutremur**

Conform HG nr, 766 /1997 Anexa nr. 3 Castru jidava **se înscrie în categoria B -construcții de importanță deosebită, iar muzeul din cadrul castrului în categoria C –construcții de importanță redusă**

Construcția este amplasată în municipiul CAMPULUNG , amplasament cu următoarele caracteristici dinamice ale terenului conform P100 -1 / 2019 , valoarea de varf și accelerația terenului pentru proiectare :

- accelerației terenului  $a_g=0,30g$  și a perioadei de colț  $T_c=0,7$  sec.

## 5. CARACTERISTICILE AMPLASAMENTULUI

Seismicitatea zonei, conform P100-1/2013 se încadrează prin valoarea accelerației terenului  $a_g=0,30g$  și a perioadei de colț  $T_c=0,7$  sec.

Clasa de importanță a construcției este IV conform P100-1/2013, iar categoria de importanță este C conform HGR 766/1997.

### 5.1 INCADRAREA ÎN ZONA

Situat în cartierul Pescăreasa, la intrarea dinspre sud în municipiul Câmpulung, în imediata proximitate estică a șoselei Pitești-Câmpulung, între aceasta și Râul Târgului, castrul mare din punctul „Jidova” este cea mai importantă și mai bine păstrată construcție militară de acest gen de pe traseul Limesului Transalutanus (fiind în același timp și singura edificată din piatră). Nu se cunoaște numele antic al castrului, însă târziu după retragerea aureliană și după perioada marilor migrații ce au transformat în cenușă operele arhitecturale și edilitare ale antichității, în zorii evului mediu, localnicii și călătorii pe drumul Câmpulungului, deopotrivă, rămân impresionați de zidurile încă solide ale castrului aflat în ruină și le atribuie fabuloșilor oameni înalți și puternici ce populau lumea la începuturile ei – jidovii, în limbajul popular, întâlniți în majoritatea mitologiilor europene.

Castrul de la „Jidova” este unul dintre cele mai bine păstrate din întreaga Dacie romană, iar cercetările arheologice susținute, dublate de ample lucrări de restaurare și consolidare constituie un model de consecvență și reușită în încercarea de a ne apropia mai mult de monumentele antichității.

Aici, în muzeul de sit în care a fost transformat castrul, pot fi văzute puternicul zid de incintă din piatră, cu porțile și turnurile adiacente, clădirea ofițerilor, locuința comandantului, magazia în care erau adăpostite proviziile pentru hrana soldaților dar și a cailor, precum și ingeniosul sistem de încălzire specific tehnicii romane, așa-numitul hypocaustum.

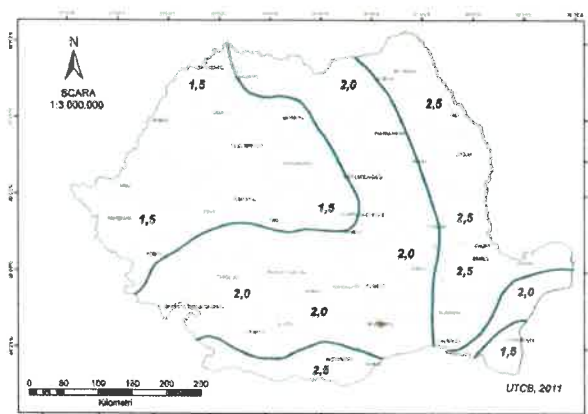
De la „Jidova” provine și o atestare expresă a trupei militare din armata imperială romană ce a activat pe limesul transalutan, fiind cantonată în acest castru. Este vorba de o trupă auxiliară alcătuită din luptători originari din Commagena, o regiune a provinciei romane Syria: Cohors Prima Flavia Commagenorum

Constructia este amplasata in intravilanul municipiului Campulung, in cartierul cartierul Pescăreasa , in apropierea șoselei Pitești-Câmpulung (DN 73)

Terenul si constructii existente - vestigii arheologice, muzeu, cladire baze arheologice - sunt proprietate publica a Consiliului Judetean Arges (conform HG nr. 447/2002 si HGJ 38/1999) si se afla in administrarea Muzeului Judetean Arges (conform HCJ nr. 17/29.01.2021), in scris in cartea funciara a municipiului Campulung nr. 86838

## 5.2 INCADRAREA IN ZONELE CLIMATICE

Din punct de vedere al incarcarilor din zapada, conform CR 1-1-3-2012 - Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor, amplasamentul se afla in zona cu  $s_{0,k} = 2 \text{ kN/mp}$  (IMR=50ani).



Din punct de vedere al incarcarilor din vant, conform «Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor», indicativ CR 1-1-4-2012, presiunea de referinta a vantului este  $q_b = 0.5 \text{ kPa}$ .

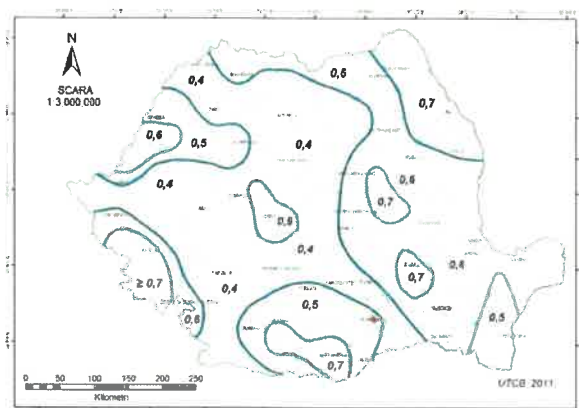


Figura 2.1 Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului,  $q_s$  în kPa, având IMR = 50 ani  
NOTA: Pentru a fi utilizate peste 1000m valorile presiunii dinamice a vântului se corectează cu relația (A.1) din Anexa A

### 5.3 CONDIȚII DE FUNDARE

Conform Studiului Geotehnic, realizat de către GEOSERV FICS S.R.L., Ing.Geolog Fianu Cristin, în luna noiembrie, anul 2022 s-au concluzionat următoarele: Presiunea convențională, conform NP 125-2010, anexa 4, tabelul A4.1 este de 250 kPa și reprezintă valoarea de bază corespunzătoare la adâncimi de fundare  $D_f = 2,00$  m și lățimi ale fundațiilor  $B = 1,00$  m.

Terenul pe care se va amplasa construcția este alcătuit din pământuri argiloase fără contractii mari și fără sensibilitate la umezire.

Apa freatică nu influențează fundațiile.

Date geotehnice obținute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fișe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări, hărți de zonare geotehnică, arhive accesibile, după caz.

#### CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Concluzii și recomandări privind condițiile de fundare: în raport cu situația geotehnică întâlnită în amplasament și caracteristicile construcțiilor proiectate se fac următoarele recomandări privind condițiile de fundare:

- Fundarea în amplasament se poate face direct în jurul adâncimii de 1,2m de la nivelul actual al terenului;
- La adâncimea recomandată fundarea se va face în stratul de argilă nisipoasă se va lua în considerare o presiune convențională de bază  $P_{conv} = 200$  kPa. Pentru încărcări excentrice se vor respecta recomandările din STAS 3300/II-85, pct.2.1;
- La subtraversări de drumuri țevile vor fi protejate;
- În proiectare, se vor respecta și prevederile normativului P7/2000 referitoare la conformarea structurii de rezistență a construcțiilor proiectate;
- Față de situația prezentată, proiectantul de specialitate va stabili soluțiile optime de fundare, în baza unei analize tehnico economice riguroase

## 6. DESCRIEREA STRUCTURILOR DE REZISTENTA

Cladirile care fac obiectul prezentului proiect se vor afla in incinta sitului arheologic de la JIDOVA, judeetul ARGES. Una dintre aceste cladiri este cladire noua, cu functiune de muzeu si cu rol de punct de informare si prezentare a sitului, iar celelalte vor fi constructii noi, usoare, nepermanente, considerate dotari (se achizitioneaza ca produs, in scopul amplasarii), cu rol de protectie a unor vestigii antice. structurile nepermanente un fac obiectul proiectarii structurale.

Se propune realizarea urmatoarelor constructii:

1. Muzeul de sit – constructie permanenta;
2. Amplasarea structurii de protectie semipermanenta pentru executarea de saparuri arheologice si conservarea structurii antice in timpul desfasurarii lucrarilor arheologice;
3. Montarea si amplasarea structurilor de protectie nepermanenta pentru favorizarea lucrului in timpul efectuarii sondajelor arheologice ( OE )
4. Casete arheologice - acoperiri (translucide) provizorii de protectie si conservare a structurii antice expuse;

### 6.1 MUZEUL DE SIT

Regimul de înălțime al Muzeului de Sit este P+2E, de tipul: Parter + E<sub>1</sub> partial + Turn-E<sub>2</sub>partial-retras

Sistemul de fundare este alcătuit din:

- fundații izolate sub stalpi - fundații indirecte din talpi prefabricate din beton, stabilizate cu piloți autoforanti, echilibrate pe ambele direcții prin grinzi de echilibrare. Fundațiile izolate sunt rezemate practic pe câte patru micropiloți autoforanti injectati cu tije de titan 52/26mm tip ISCHEBECK, de min 2m lungime si capacitate minima la compresiune de 280kN si 100kN la tractiune.

- grinzile (asazis de fundare) continue sub peretii perimetrali, se legată de fundațiile izolate si au rol de grinzi de echilibrare. Grinda de fundare reazema intermediar pe cate doi micropiloți injectati, cu tije de titan 52/26mm tip ISCHEBECK, de min 2m lungime, amplasate sub fiecare stalp de cadru principal ori intermediar al fatadei.

Structura de rezistență este realizata din cadre din elemente metalice, compuse din stalpi cu secțiune HEA240 și grinzi metalice din profile laminate, HEA200 și IPE300 (grinzi cu goluri in inima). Asamblarea se va face prin suruburi de inalta rezistenta. Montarea îmbinărilor cu șuruburi de înaltă rezistență va începe numai după efectuarea tuturor verificărilor și a pregătirii prin premontaj montaj a organelor de asamblare.

Structura de rezistenta a turnului este realizata din tevi rectangulare.

Planșeele sunt de tip colaborant, placă din beton armat cu grosimea de 13 cm pe table cu vuta inalta (T85), ce reazemă pe grinzi secundare metalice, si sunt conectate de grinzile principale prin intermediul unor conectori metalici (tip Nelson).

Închiderile vor fi de tip fațadă cortină - ventilată, cu casete metalice ce includ termoizolație 20 cm, fixate între montanți verticali (stalpi de cadru și montanți intermediari dublu C ai fatadei, cu fixare din placă în placă), cu fața din tabla spre exterior. Casetele vor susține placajul architectural din placi tip piatră de calcar prin intermediul structurii metalice dedicate, ce asigură și ventilația fatadei. .

Acoperișul de tip terasă necirculabilă, cu vegetație mică, este calculat să susțină sarcina adusă de instalațiile de producere alternativă a curentului electric și echipamentele termice (pompele de caldura, etc); terasa va fi înierbată, dotată cu instalație de irigație cu sistem de dejivrare incorporat, controlată digital, astfel încât pe terasa să nu se acumuleze zăpadă.

## **6.2 STRUCTURĂ DE PROTECȚIE SEMIPERMANENTĂ PENTRU EXECUTAREA DE SAPARURI ARHEOLOGICE ȘI CONSERVAREA STRUCTURII ANTICE ÎN TIMPUL DESFĂȘURĂRII LUCRĂRILOR ARHEOLOGICE;**

Structura de rezistență este o structură ușoară metalică, care este concepută astfel încât să nu fie sensibilă la tasări diferențiate.

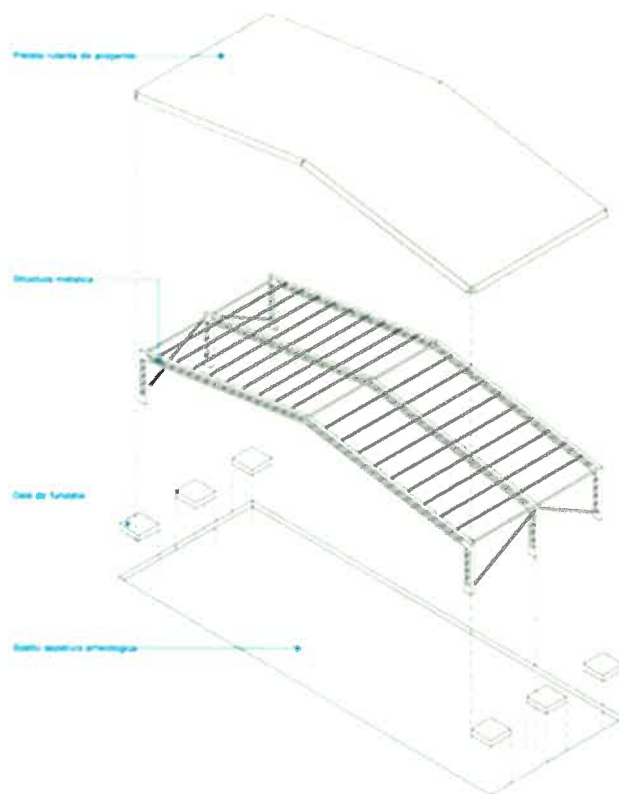
Structurile de protecție proiectate sunt semipermanente și vor fi realizate din două siruri de stalpi metalici și grinzi pe două direcții, ușor asamblabile prin suruburi. Acoperirea se realizează cu o membrană ușoară tensionată deasupra grinzilor transversale realizate din profile metalice Tv30x50x4 și Tv40x60x4, care leagă cele două cadre longitudinale. Cadrele sunt proiectate din europrofile zincate zvelte, ușoare: stalpi tip **I** extins pe direcția longitudinală (400 mm) și grinzi dublu **C** (300 mm). Structura permite închiderea perimetrală pe timp de iarnă cu membrane transparente sau prelate vitrate.

Întreaga structură este contravântuită perimetral prin intermediul unor cabluri cu tensori, atât în plan vertical cât și în planul acoperișului.

Stâlpii vor rezema articulat, pe fundații prefabricate tip dale lestate, dotate cu articulație încastrată în blocul de fundare și asigurate pozițional de piloți metalici zincăți înșurubați în pământul natural.

Întreaga structură este considerată dotare, se proiectează strict fundațiile prefabricate tip dale lestate. Pentru amplasare, în timpul derulării lucrărilor de săpătură arheologică, se va întocmi Proiect Tehnic de adaptare la teren a structurilor.

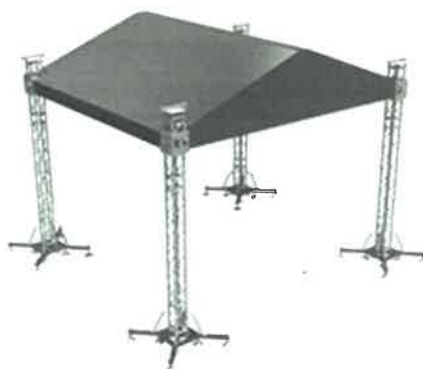




### 6.3 STRUCTURI DE PROTECȚIE PENTRU SONDAJE ARHEOLOGICE

Sondajele arheologice sunt realizate sub forma unor studii stratigrafice lamelare, executate cu pastrarea materialului din sapatura in proximitate (pe mal), fiind necesară acoperirea lor, atât pe timp de vară, cât și pe timp de iarnă.

Construcțiile de protecție au caracter temporar și sunt structuri ușoare metalice, distincte de obiectele arheologice în sine, care acoperă, sunt conținute sau plasate în exteriorul ruinei. Proiectul va prevedea două tipuri de structuri de acoperire. Aceste structuri vor avea caracter nepermanent fiind dedicate în principal lucrărilor de investigare arheologică. Structurile sunt considerate dotări și se vor achiziționa ca atare; acestea reprezintă în fapt o structură scelară mobilă dedicată acoperirii săpăturilor arheologice mai generale (Figura 1)



Structurile de rezistență sunt structuri ușoare metalice, care sunt concepute astfel încât să nu fie sensibilă la tasări diferențiate. La baza va fi ancorată de dale de beton tip fundații prefabricate tip dale lestate, asigurate pozitional de piloți metalici zincăți înșurubați în pământul natural. Talpile stălpilor se leagă de dala de fundare prin câte patru piese reglabile (suruburi) și vor fi dotate cu câte o articulație, astfel încât stălpii să fie ușor de verticalizat. Structurile de protecție proiectate vor fi autoridicătoare, astfel încât să poată fi lăsate peste sol în caz de vânturi puternice ori perioada mai lungă de întrerupere a săpăturilor. Acoperirea se realizează cu o membrană ușoară tensionată. Structura permite montarea închiderii perimetrice pe timp de iarnă cu aceeași membrană (prelate) cu care se realizează acoperirea.

Întreaga structură este considerată dotare, se proiectează strict fundațiile prefabricate tip dale lestate. Pentru fiecare poziție de amplasare, în timpul derulării lucrărilor de săpătură arheologică preventivă, se va întocmi Proiect Tehnic de adaptare la teren a structurilor.

#### **6.4 CASETE ARHEOLOGICE –STRUCTURI DE PROTECȚIE PROVIZORII**

Montarea casetelor arheologice implică în fapt amplasarea unui ecran protector de sticlă precum în Figura, în zona Praetoriumului pentru protejarea ruinelor istorice. În acea cameră se poate observa construcția pardoselei cu încălzire în perioada română. Ecranul de sticlă va fi ridicat pe console metalice fixate de piesele din inox încastate în mortarul de protecție al ruinelor, pentru a permite ventilarea spațiului de jos și prevenirea condensului.



### **7. MATERIALE**

#### **Infrastructura**

Fundații : C30/37 ; XC3(RO), Dmax 16, CI 02; CEM II A/S 42,5(R); S3

Placă: C30/37 ; XC3(RO), Dmax 16, CI 02; CEM II A/S 42,5(R); S3

#### **Suprastructura**

Placa: C30/37 ; XC3(RO), Dmax 16, CI 02; CEM II A/S 42,5(R); S3

a. Armături : BST 500 clasa de ductibilitate C

b. Otel

Grinzi : S355 J2 SR EN 10025-2:2004

Table : S355 J2 SR EN 10025-2:2004

Tevi dreptunghiulare S355 J2H SR EN 10210-2:2006

## **8. CLASE DE EXPUNERE ȘI PROTECȚII ANTICOROZIVE**

Elementele din beton armat ale fundației vor respecta prevederile normativului NE012/2- 2010 — Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 2: Execuția lucrărilor de beton. Conform normativului sus amintit, diferitele tipologii de elemente, în funcție de amplasarea lor în structură, clasele de expunere ale betonului sunt prevăzute în Capitolul 8.

Conform normativului privind protecția anticorozivă a elementelor din beton armat și beton precomprimat situate în medii agresive atmosferice, indicativ C 170-2007, suprafața betonului va fi protejată anticoroziv cu un sistem de protecție anticorozivă peliculară, sau pe bază de masă de spaclu.

În conformitate cu prevederile GP-121/2013 - „Ghid de proiectare privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel, și a clasificării mediilor agresive, construcția se va încadra în clasa de corozivitate C3 (medie); durabilitatea sistemelor de protecție anticorozivă aplicată pe suprafețele din oțel se vor încadra în clasa de durabilitate ridicată (H) : peste 15 ani.

Gradul de curățire a suprafețelor metalice înainte de vopsire va fi Sa2.5 conform normei SR EN ISO 8501-1.

## **9. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ**

- CR0 – 2012 - Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții SR EN 1991-1-1-2004 - Partea 1-1 Acțiuni generale - Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări utile pentru clădiri.

- SR EN 1991-1-1-2004 NA-2006 - Partea 1-1 Acțiuni generale - Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări din exploatare pentru construcții. Anexă națională

- SR EN 1992-1-1-2004 - Partea 1-1 Reguli generale și reguli pentru clădiri SR EN 1992-1-1-2004 AC - 2008- Partea 1-1 Reguli generale și reguli pentru clădiri

- SR EN 1992-1-1-2004 NB - 2008- Partea 1-1 Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa Națională

- SR EN 1992-1-1-2004 - Partea 1-1 Reguli generale și reguli pentru clădiri

- SR EN 1995-1-1-2004 - Proiectarea construcțiilor din lemn. Reguli comune și reguli pentru clădiri

- C107 – 2005 - Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, partea 1,2,3,4,5,6.

- P100-1/2013 - Cod de proiectare seismică. Partea I: Prevederi de proiectare pentru clădiri

- CR1-1-3-2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
- CR1-1-4-2012 - Cod de proiectare. Bazele proiectării și acțiuni asupra construcțiilor. Acțiunea vântului
- SR EN 1993-1-1:2006/NA:2008 Eurocod 3: Proiectarea structurilor din oțel Partea 1-8: Proiectarea îmbinărilor Anexa Națională
- NP 042-2000, Normativ privind prescripțiile generale de proiectare. Verificarea prin calcul a elementelor de construcții metalice și a îmbinărilor acestora
- C 150-99, Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate ale construcțiilor din oțel
- GE 053-2004, Ghid de execuție privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel
- NP 112-2014 — „Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă
- NE 012/1-2007 - „Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 1: Producerea betonului“
- C 170-2007 „Normativ privind protecția anticorozivă a elementelor din beton armat și beton precomprimat situate în medii agresive atmosferice“
- NE 012 2010 — „Cod de practică privind executarea lucrărilor din beton armat
- P 130-1999 - Normativ privind comportarea în timp a construcțiilor“
- MP 031-2003 — „Metodologie privind programul de urmărire în timp a comportării construcțiilor din punct de Vedere al cerințelor funcționale“

## **10. DESCRIEREA LUCRĂRILOR PROVIZORII PENTRU ORGANIZARE DE ȘANTIER**

După recepția amplasamentului, executantul are obligația să îndeplinească următoarele atribuții:

- Împrejmuirea amplasamentului pentru a împiedica accesul persoanelor neautorizate pe șantier;
- Va dispune la intrarea în șantier punct PSI dotat conform normelor în vigoare;
- Va semnaliza corespunzător la intrarea în șantier măsurile de protecție a muncii ce trebuie să fie îndeplinite;
- Va realiza organizarea de șantier conform planșei de organizare de șantier;
- Se va asigura ca racordurile la utilități să nu prezinte pericole în exploatare (nu se permit improvizații și racorduri necorespunzătoare).

## **11. CONTROLUL CALITĂȚII**

Controlul calității lucrărilor descrise în prezentu Memoriu Tehnic vor fi efectuate de către constructor prin personal calificat (CTC).

Se vor urmări în special următoarele:

existența certificatelor de material;

respectarea cerințelor dimensionale și a abaterilor limită, a cerințelor montaj și a criteriilor de acceptare stabilite în partea scrisă a proiectului;

beneficiarul sau reprezentantul său autorizat are dreptul să efectueze inspecții la executant/constructor pe toată perioada realizării lucrărilor cu scopul de a verifica respectarea cerințelor de fabricație, montaj și control;

inspecțiile și verificările făcute de acesta nu elimină răspunderea executantului/ constructorului privind calitatea lucrărilor

EXECUȚIA VA FI REALIZATĂ CU PERSONAL SPECIALIZAT, IAR URMĂRIREA EXECUȚIEI VA FI REALIZATĂ DE UN DIRIGINTE DE ȘANTIER AUTORIZAT.

EXECUȚIA SE VA REALIZA ÎN BAZA PROIECTULUI TEHNIC VERIFICAT DE UN VERIFICATOR DE PROIECTE ATESTAT.

## **12. PROTECȚIA MUNCII**

La întocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale de securitate a muncii, dintre care principalele sunt incluse în următoarele acte normative :

- Legea nr. 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă;
- H.G. nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006;
- H.G. nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și / sau de sănătate la locul de muncă;
- H.G. nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- H.G. nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afect'uni dorso- lombare;
- H.G. nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- Norme generale de protecția muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale (MMPS) nr. 578/1996 și Ordinul Ministerului Sănătății nr. 5840/1996 , în mod expres cap. 2 subcap. 2.4, cap. 3 subcap. 3.1 — 3.9, cap. 4 subcap. 4.8, cap. 5 subcap. 5.1, 5.3 și 5.4;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice, emise prin Ordinul MMPS nr.56/1997 (cod 42);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul , turnarea betoanelor și executarea lucrărilor de beton armat, emise prin Ordinul MMPS nr. 136/1995 (cod7);
- Norme specifice de protecția muncii pentru manipularea, transportul prin purtare cu mijloace mecanizate și depozitarea materialelor, emise prin Ordinul MMPS nr. 719/1997 (cod 57);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12).

În conformitate cu Normele Generale de Protec(ia antreprenorul lucrării este obligat:

- să analizeze documentația tehnică de execuție din punctul de vedere al securității muncii și, dacă este cazul, să facă obiecțiuni, solicitând proiectantului modificările necesare conform reglementărilor legale;

- să aplice prevederile legislative de protecție a muncii, precum și prescripțiile din documentațiile tehnice privind executarea lucrărilor de bază, de serviciu și auxiliare necesare realizării construcțiilor;

- să execute toate lucrările prevăzute în documentația tehnică în scopul realizării unei exploatare ulterioare a construcțiilor în condiții de securitate a muncii și să sesizeze clientul și proiectantul când constată că măsurile propuse sunt insuficiente sau necorespunzătoare, să facă propuneri de soluționare și să solicite acestora aprobările necesare;

- să ceară beneficiarului ca proiectantul să acorde asistență tehnică în vederea rezolvării problemelor de securitate a muncii în cazurile deosebite apărute în executarea lucrărilor de construcții;

- să remedieze toate deficiențele constatate cu ocazia efectuării probelor, precum și cele constatate la recepția lucrărilor de construcții.

- în mod deosebit se atrage atenția asupra obligativității respectării cu strictețe a Ordonanței Guvernului publicată în Monitorul Oficial nr. 18/01.1994 privind asigurarea durabilității, calității riguroase, siguranței în funcționare și funcționalității construcțiilor.

Beneficiarului îi revin, conform Normelor generale de protecție a muncii, următoarele obligații legale privind executarea construcțiilor:

- să analizeze proiectul din punctul de vedere al măsurilor de protecție a muncii și în cazul în care constată deficiențe, lipsuri sau neconcordanțe față de prevederile legislației în vigoare, să ceară proiectantului remedierea deficiențelor constatate, completarea documentației tehnice sau punerea în concordanță a prevederilor din proiect cu cele legislative

- să colaboreze cu proiectantul; după caz în scopul rezolvării tuturor problemelor de securitate a muncii;

- să controleze cu ocazia recepției lucrărilor realizarea de către antreprenor a tuturor măsurilor de protecție a muncii prevăzute în documentația tehnică, refuzând recepția lucrărilor dacă nu corespund din punct de vedere al securității muncii;

- să emită instrucțiuni proprii de securitate a muncii pe activitățile sau grupele de activități necesare exploatarei construcțiilor.

La exploatarea construcțiilor, beneficiarul este obligat să respecte prevederile legale privind securitatea muncii, dintre care principalele sunt cuprinse în următoarele acte:

Legea 319/2006 a protecției muncii;

Norme generale de protecție a muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale (MMPS) nr.578/1996 și Ordinul Ministerului Sănătății nr. 5840/1996;



Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la înălțime, emise prin Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12).

Personalul care va lucra la înălțime trebuie, în mod obligatoriu, să poarte echipamente de protecție și centuri de siguranță pentru prevenirea căderilor.

### **13. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR — PSI**

La întocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale din:

Legea privind apărarea împotriva incendiilor nr. 307 din 12 iulie 2006;

Norme generale din 28 februarie 2007 de apărare împotriva incendiilor;

Norme tehnice P118/99.

În timpul execuției se vor respecta:

Prevederile în legătură cu execuția conform actelor normative menționate mai sus;

Normele P.S.I. proprii ale constructorilor și montorilor inclusiv cele elaborate de forurile tutelare ale acestora;

Dispozitiile organelor de control

Beneficiarului îi revin următoarele obligatii :

Trimiterea în termen legal a eventualelor obiecții, la prezentul proiect

Respectarea obligatiilor ce îi revin din actele normative menționate mai sus; inclusiv procurarea și întreținerea P.S.I., în conformitate cu normativul Departamental și recomandările proiectanților privind obiectul din prezenta documentație;

Respectarea Legii nr. 307 din 12 iulie 2006;

Respectarea Ordinului nr. 163 din 28 februarie 2007

Executantul lucrării va lua, suplimentar, orice măsură pentru respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă pe care o consideră necesară, astfel încât să se împiedice apariția riscului producerii unor accidente

### **14. PROGRAM DE URMĂRIRE A COMPORTĂRII ÎN TIMP A CONSTRUCȚIILOR**

Instrucțiunile privind urmărirea construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora, au la bază prevederile "Legii nr. 10/1995" privind calitatea în construcții și ale normativului privind comportarea în timp a construcțiilor, indicativ P130-1999.

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor se desfășoară pe toată perioada de viață a construcției începând cu execuția ei și este o activitate de culegere și valorificare a informațiilor rezultate din observare și măsurători asupra unor fenomene și mărimi ce caracterizează construcțiile în procesul de interacțiune cu mediul ambiant și tehnologic.

Scopul urmăririi comportării în timp a construcțiilor este de a obține informații în vederea asigurării aptitudinii construcțiilor pentru o exploatare normală, evaluarea condițiilor pentru prevenirea incidentelor,

accidentelor și avariilor, respectiv diminuarea pagubelor materiale, de pierderi de vieți și de degradare a mediului.

Activitatea de urmărire a comportării construcțiilor se aplică tuturor categoriilor de construcții.

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor este de două categorii: .

- urmărire curentă;
- urmărire specială.

Categoria de urmărire a construcțiilor este cea curentă. Perioadele de timp la care se vor realiza observațiile va fi de 1 an și în mod obligatoriu după producerea unor evenimente deosebite (seism, inundații, incendii, explozii, alunecări de teren, etc.).

Urmărirea curentă va fi o activitate de urmărire a comportării construcțiilor care constă în observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene și parametri ce pot semnală modificări ale capacității construcției de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate stabilite prin proiect.

Urmărirea curentă a comportării construcțiilor se va efectua numai prin examinare vizuală directă.

Organizarea urmăririi curente a comportării construcțiilor revine în sarcina proprietarilor și / sau utilizatorilor, care o vor executa cu personal și mijloace proprii sau poate contracta activitatea de urmărire curentă cu o firmă abilitată în această activitate.

Urmărirea curentă a comportării construcțiilor se va efectua în conformitate cu instrucțiunile de urmărire curentă din capitolul următor.

Verificările vor fi executate de personal de specialitate, de către responsabilul cu urmărirea comportării construcțiilor în conformitate cu prevederile normativului P130-1999.

Responsabilul cu urmărirea comportării în exploatare va întocmi rapoarte ce vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției în conformitate cu prevederile normativului C167/83

La apariția unor defecte, acestea vor fi semnalate proiectantului în vederea elaborării unor soluții de remediere. Rezultatele verificărilor vor fi transmise proiectantului în vederea interpretărilor și formularea concluziilor respective. În cazul în care proiectantul consideră necesară executarea unor lucrări de intervenții, ca urmare a observațiilor asupra comportării în timp a construcțiilor, acestea se vor face numai pe bază de proiect, în condițiile Legii nr. 10/1995.

În cazul apariției unor deteriorări ce se consideră că pot afecta durabilitatea, rezistența sau stabilitatea construcțiilor, sau după evenimente excepționale, proprietarul sau utilizatorul vor comanda o inspecție extinsă sau expertizarea tehnică.

## **15. INSTRUCȚIUNI DE URMĂRIRE CURENTĂ**

Pentru urmărirea curentă se vor avea în vedere

- a) Schimbări în poziția a obiectelor de construcții în raport cu mediul de implantare al acestora:



- manifestate direct prin deplasări vizibile ale acestora pe direcție orizontală, verticală sau înclinată;
- manifestate indirect prin efecte secundare și anume: desprinderea scărilor exterioare de acces;

b) Schimbări în forma obiectelor de construcții:

- manifestate direct prin deformări vizibile ale acestora pe direcție verticală sau orizontală și rotații;
- manifestate indirect prin efecte secundare și anume: exfolierea stratului de protecție a elementelor metalice; distorsionarea traseului unor conducte de instalații.

c) Schimbări în gradul de protecție și confort oferite de construcție sub aspect estetic, manifestate prin infiltrații de apă, exfolierea, fisurarea sau crăparea straturilor de protecție, schimbarea culorii suprafețelor, apariția ciupercilor, mușcăturilor;

d) Defecte și degradări cu implicații asupra funcționalității obiectelor de construcție; porozitate, fisuri și crăpături în elementele și construcțiile etanșe prin destinație (conducte);

e) Defecte și degradări în structura de rezistență cu implicații asupra siguranței obiectelor de construcție:

- la structura de beton armat: fisuri, crăpături, exfolieri, striviri în elementele structurale de beton; coroziunea armăturilor în zonele de beton fisurat, crăpat, strivit sau exfoliat;

- la structura metalică: starea barelor care alcătuiesc structura, apariția unor deformări ale elementelor liniare de construcții metalice (flambarea unor bare, îndoirea unor elemente prin izbire); se verifică integritatea cordoanelor de sudură, starea guseelor și a rezemărilor, apariția unor fisuri în elementele de metal (în suduri sau în material); căderea sau slăbirea unor șuruburi; deteriorarea elementelor de rezemare în timp, sau prin acțiuni mecanice; apariția unor săgeți exagerate sub acțiunea sarcinilor datorate supraîncărcărilor elementelor (acumularea de praf la nivelul platformei, atârănarea unor sarcini neprevăzute etc.); se verifică protecția anticorozivă a tuturor elementelor - conform GP035-98 — "Ghid de proiectare, execuție și exploatare (urmărire și intervenții) privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel".

## 16. PROTECȚIA MEDIULUI

Activitățile de protecția mediului au la bază următoarele acte legislative:

OUG nr. 195/22.12.2005 privind protecția mediului

La execuție se vor avea în vedere: gestionarea deșeurilor, protecția apelor freatice, protecția împotriva zgomotului, protecția așezărilor umane (în conformitate cu prevederile Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 195/22.12.2005).



## 1. FIȘA PROIECTULUI

Obiectiv:

**"LUCRĂRI DE INTERVENȚIE PENTRU OBIECTIVUL DE INVESTIȚIE  
REABILITAREA, CONSERVAREA ȘI PUNEREA ÎN VALOARE A CASTRULUI  
ROMAN JIDAVA (JIDOVA)"**

Specialitate:

**Rezistență**

Volum:

**Parte Scrisă**

**Parte Desenată**

Faza:

**P.T.**

Beneficiar:

**JUDETUL ARGEȘ**

Amplasament:

**Intravilanul mun. CÂMPULUNG, județul ARGEȘ**

Proiectant de spec. rezistență

structură metalică:

**S.C. ROBUSTEEL ENGINEERING S.R.L.**

Cristuru Secuiesc, str. Petőfi Sándor, nr. 11, jud. Harghita  
C.U.I. RO48272050, Nr. înmatriculare J19/285/2023

Simbol proiect:

**02/2025**

Data:

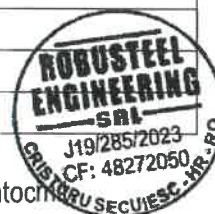
**Martie 2025**

## 2. BORDEROU

1. Fișa proiectului
2. Borderou
3. Borderou piese desenate
4. Memoriu tehnic de rezistență
5. Breviar de calcul suprastructură
6. Caiet de sarcini – Structură metalică

## 3. BORDEROU PIESE DESENATE

Nr. plansă	Faza de proiectare	Titlu planșă
R-M01	P.T.	Plan montaj Plan 0.00, Plan +3.40, Plan +9.20
R-M02	P.T.	Plan montaj Ax 1, Ax 12.pdf
R-M03	P.T.	Plan montaj Ax 2, 5, 8, 10, 11
R-M04	P.T.	Plan montaj Ax A, C, D, E
R-M05	P.T.	Ansamblu spatial

Întocmit de  
dr. ing. FELEKI Attila

## 4. MEMORIU TEHNIC DE REZISTENȚĂ

### 4.1. AMPLASAMENTUL ȘI CONDIȚII DE AMPLASAMENT

Conform P100/1-2013 cu completările și modificările din 2019, imobilul este situat într-o zonă, mun. Câmpulung, Mare, jud. Argeș, ce corespunde unei accelerații la nivelul terenului de  $a_g=0.30\text{ g}$  (fig.1), cu o perioadă de colț a spectrului seismic  $T_c=0.70\text{ sec}$  (fig.2), 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  $T_B-T_C$ . Clasa de importanță a construcției corp C1 este clasa a III-a, ceea ce conduce la un coeficient de importanță  $\gamma_I=1.0$  (tabel 4.2 - P100-1/2019);

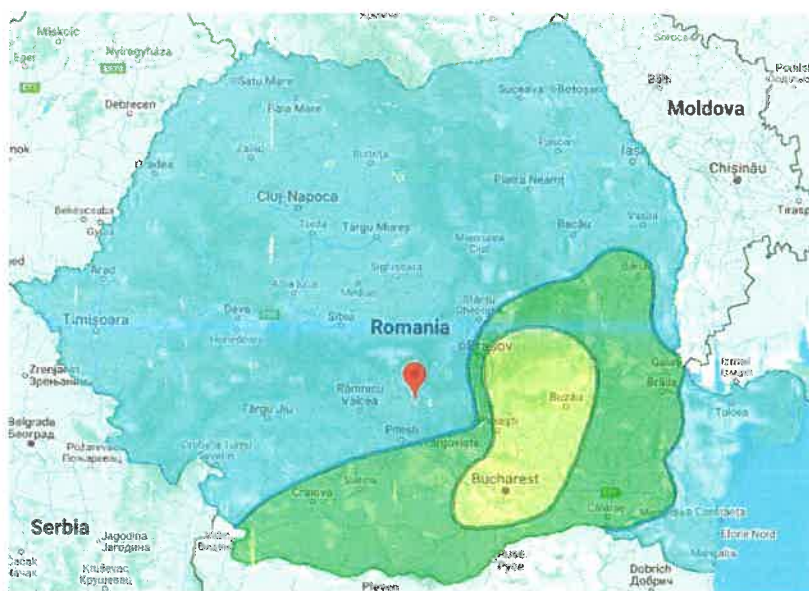


Fig. 1 - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR=225 ani, și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani





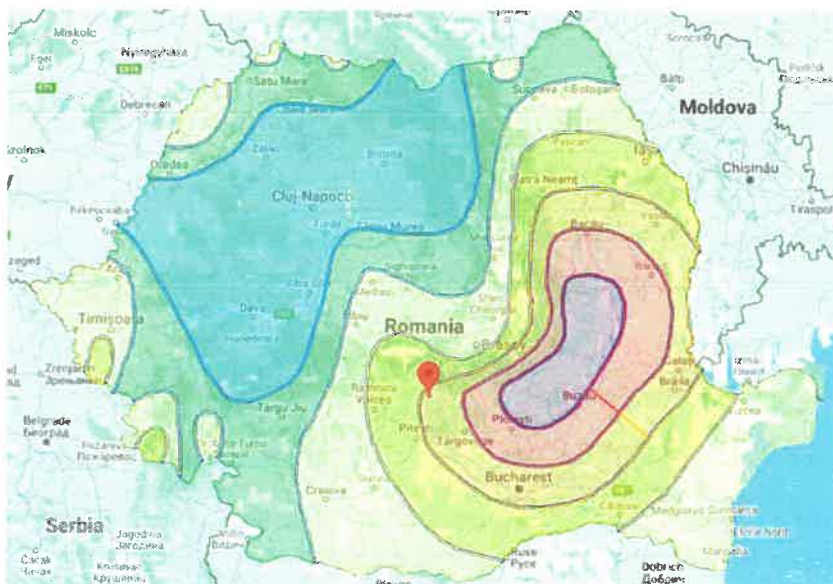


Fig. 2 - Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț),  $T_c$  a spectrului de răspuns

Din punct de vedere al solicitărilor din vânt, conform CR 1-1-4/2012, amplasamentul corespunde unei presiuni de referință a vântului  $q_b = 0.4 \text{ kN/m}^2$  (fig.3), mediată pe 10 minunte la 10 m cu interval mediu de recurență de 50 ani.

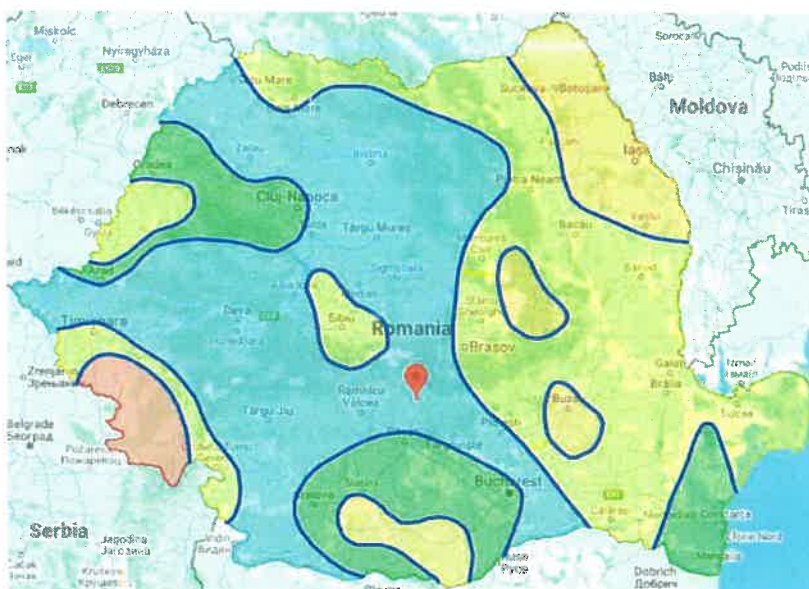


Fig. 3 - Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului,  $q_b$  în kPa, având IMR=50ani

Din punct de vedere al încărcărilor din zăpadă, conform CR 1-1-3/2012, amplasamentul corespunde unei valori caracteristice al încărcării din zăpadă pe sol  $s_k = 2.0 \text{ kN/m}^2$  (fig. 4) având interval mediu de recurență de 50 ani.

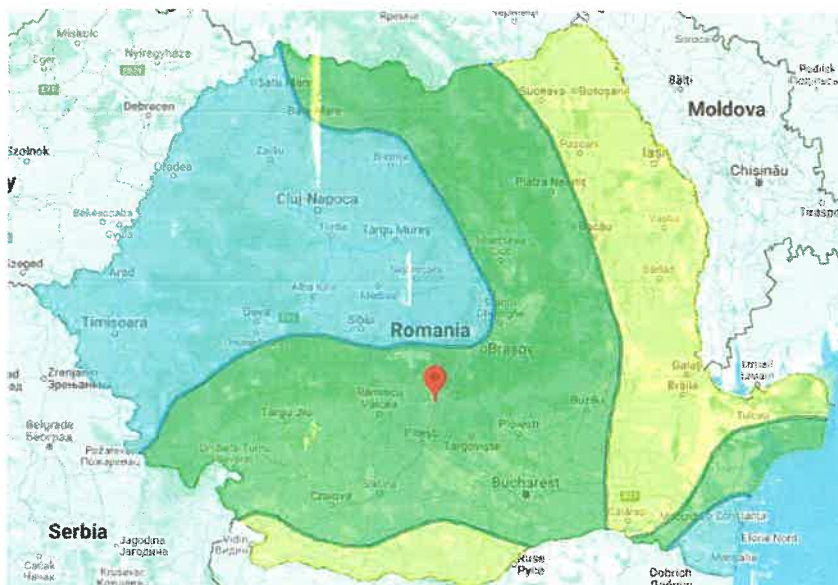


Fig. 4 - Zonarea valorilor caracteristice ale încăperii din zăpadă pe sol  $s_k$ , kN/m<sup>2</sup>

## 6.2. OBIECTIVE CONSTRUITE

Pe un teren, aflată în mun. Câmpulung Mare din județul Argeș, se dorește amplasarea noului „Muzeu de Istorie si Arheologie Jidova” in exteriorul castrului roman. Acesta va găzdui zona de primire a vizitatorilor, săli de expoziție si laborator arheologic. În cadrul acestei documentații, este descrisă structura de rezistență aferentă suprastructurii muzeului.

### 4.2.1 SUPRASTRUCTURA

Structura proiectată este de realizată din două tronsoane. Primul tronson se poziționează între axele 1-9, și este realizat din cadre din elemente metalice, având regim de înălțime de tip parter. Al doilea tronson se află între axele 9 și 12, este realizat din cadre din elemente metalice, având regim de înălțime de tipul Parter + E1<sub>parțial</sub> + Turn-E2<sub>parțial-retras</sub>.

Stâlpii principali ai structurii de rezistență au fost considerate în calculul structural fiind rigide pentru ambele tronsoane.

#### Primul tronson

Stâlpii principali sunt realizați din profile laminate HEA200 între axele 1-6, respectiv HEA220 între axele 7-9. Grinzile acoperșului sunt prinse prin intermediul unei îmbinări rigide de stâlpii structurii, și au profile de IPE240 între axele 1-3 (deschidere 5,2 m), respectiv IPE300 și IPE330 între axele 4-9 (deschidere 6,60 m și 7,0 m).

Distanța între cadrele structurii variază între 4 m, 5,5 m, și 6,0 m. Înălțimea stâlpilor este de 4.2 m între axele 1-3, 5 m între axele 4-6, respectiv 6,9 între axele.

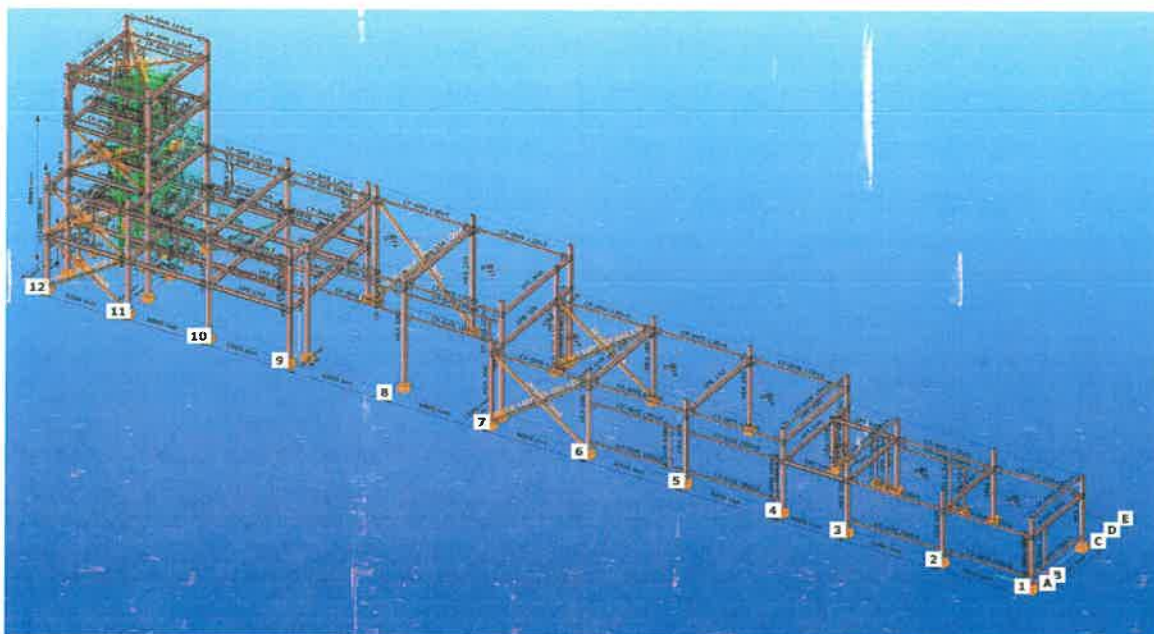


Figure 5 – Ansamblu spațial suprastructură hală de producție

### Doilea tronson

Stâlpii principali sunt realizați din profile laminate HEA220 în zona clădirii cu P+E1, respectiv HEA240 în zona turnului. Grinzile acoperșului sunt prinse prin intermediul unei îmbinări rigide de stâlpii structurii, și au profile de IPE330 în zona clădirii cu P+E1, respectiv IPE300 în zona turnului.

Distanța între cadrele structurii este de 5,0 m. Înălțimea stâlpilor este de 6.9 m în zona clădirii cu P+E1, respectiv 12,6 m în zona turnului.

Planșele etajului și a etajelor parțial retrase sunt de tip planșeu mixt. Înălțimea totală a planșeului este de 15 cm, din care tabla cutată tip Cofraplus are o înălțime de 6 cm. Planșeul reazemă pe grinzile secundare (IPE 270, având o distanță de 2 m între ele), respectiv grinzile principale (IPE360). Legătura între planșeu și structura metalică este realizată prin intermediul unor conectori metalici cu diametru de D19 (tip Nelson). Stratul din beton este armat în cute cu bare individuale și pe partea superioară cu plase și bare individuale.

În structura turnului se află structura liftului, care este realizată din țevi rectangulare de tip SHS140\*8. Structura liftului este prinsă rigid în fundații. Legătura între lift și structura turnului se va face cu îmbinări articulate în direcția orizontală, iar în direcția verticală se vor folosi găuri ovalizate.

Închiderile vor fi de tip fațadă cortină - ventilată, cu casete metalice poziționate pe talpa exterioară a stâlpilor. Casetele vor susține placajul arhitectural din plăci tip piatră de calcar prin intermediul structurii metalice dedicate, ce asigură și ventilația fațadei.



Acoperișul de tip terasă necirculabilă, cu vegetație mică, este calculat să susțină sarcina adusă de instalațiile și echipamentele termice (pompele de căldură, etc); terasa va fi înierbată.

Învelitoarea acoperișul este realizată din tablă trapezoidală cu cute înalte de 153 mm, având stratificația de izolație + PVC.

Pentru rigidizarea structurii la nivelul învelitorii s-au prevăzut contravântuiri alcătuite din bare  $\Phi 25$  între axele 1-11, iar în zona turnului s-a folosit țevă rectangulară tip SHS120\*5. În direcția verticală, în planul pereților, sunt dispuse contravântuiri rigide alcătuite din țevi rectangulari cu profile de SHS100\*5 și SHS120\*5.

Execuția structurii presupune realizarea uzinată a ansamblelor metalice și montajul acestora pe șantier prin îmbinări cu șuruburi de înaltă rezistență. Montarea îmbinărilor cu șuruburi de înaltă rezistență va începe numai după efectuarea tuturor verificărilor și a pregătirii prin premontaj montaj a organelor de asamblare.

#### 4.3 MATERIALE UTILIZATE LA PROIECTAREA STRUCTURII DE REZISTENȚĂ

Materialul folosit pentru structura metalică este de clasa S355JR. Organele de asamblare vor fi șuruburi de gr. 8.8 respectiv gr. 10.9, având diametre între M12 și M24. Carcasele de buloane vor fi țipe filetate cu dimensiuni între D20 și D30, din material cu gr. 8.8. În zona planșeului mixt, tablă cutată este realizată din material S350GD+Z, iar stratul de beton are clasă de C25/30.

##### Suprastructură:

- Oțel laminat, S355JR
- Tablă cutată **S350GD+Z** în planșeu mixt
- Beton C25/30 – planșeu mixt
- B500C - armături pentru planșeu
- Șuruburi gr. 8.8 respectiv gr. 10.9



dr. ing. FELEKI Attila



## 5. BREVIAR DE CALCUL SUPRASTRUCTURĂ

### 5.1 Evaluarea încărcărilor

#### 5.1.1 Încărcarea din greutatea proprie (încărcarea permanentă)

Valorile normate ale încărcării permanente luate în calcul pentru construcție:

- greutatea proprie a scheletului metalic de rezistență și a planșeului mixt cu 150 mm grosime
- greutatea stratificației de acoperiș
  - axele 1-7  $g_{acop}=1.50 \text{ kN/m}^2$
  - axele 7-11  $g_{acop}=1.00 \text{ kN/m}^2$
  - axele 11-12  $g_{acop}=0.50 \text{ kN/m}^2$
- greutatea încărcărilor techn., inclusiv panouri solare
  - axele 1-7, 11-12  $g_{tech}=0.25 \text{ kN/m}^2$
  - axele 7-11  $g_{tech}=0.50 \text{ kN/m}^2$
- greutatea finisajului pe planșeu mixt  $g_{fsaj}=0.75 \text{ kN/m}^2$

Coeficienții încărcării de calcul sunt:

- $n=1.35$  pentru starea limita ultimă de rezistență și stabilitate
- $n=1.0$  pentru starea limita a exploatării normale

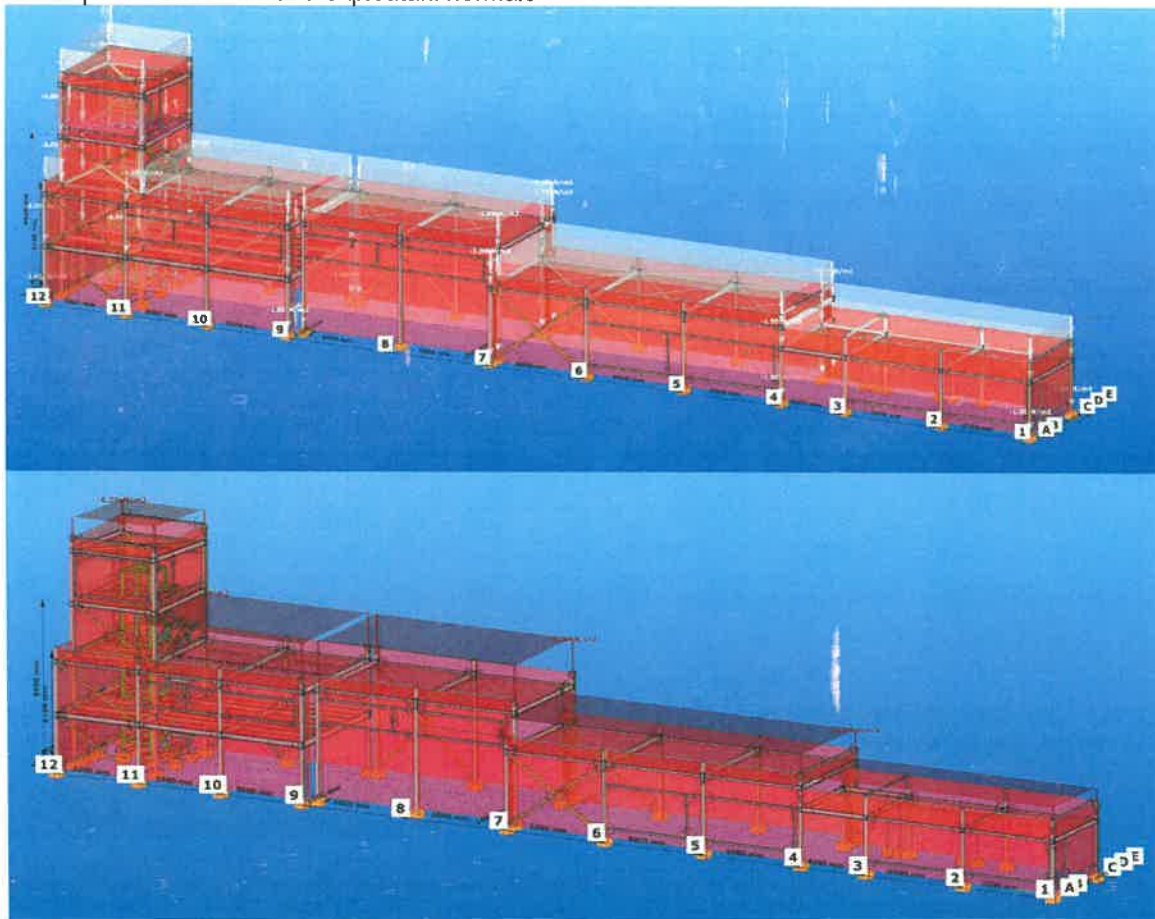


Figure 6 Încărcările permanente și tehnologice

### 5.1.2 Încărcarea distribuită din zăpadă

Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe acoperiș se determină cu relația:

$$s_k = \mu_i * C_e * C_t * s_{0,k} * \cos(\alpha)$$

Incărcări din zăpadă normală: 1.60 kN/m<sup>2</sup>

Incărcări din aglomerare de: 4.23 kN/m<sup>2</sup>

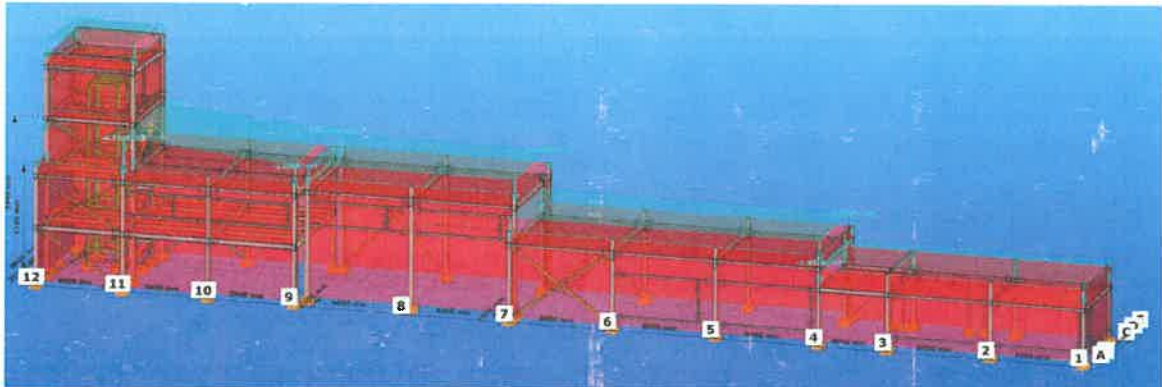
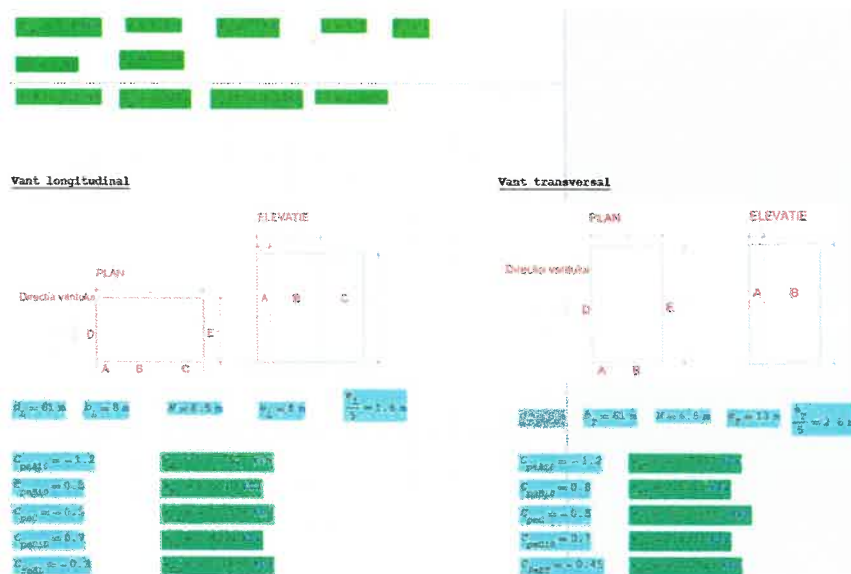


Figure 7 Încărcare din zăpadă

Coefficienții încărcărilor pentru starea limită ultimă și de exploatare sunt:

- $n = 1.50$  - starea limită ultimă de rezistență și stabilitate sub acțiunea grupării fundamentale
- $n = 1.00$  - starea limită a exploatării normale sub efectul încărcărilor totale de exploatare
- $\psi_{2,i} = 0,4$  - starea limită ultimă în cazul încărcărilor seismice

### 5.1.3 Încărcarea distribuită din vânt (conform CR 1-1-4-2012)



#### 5.1.4 Evaluarea acțiunii seismice (conform P100-1-2013)

- $\gamma_1=1.0$  (clasa de importanță 3);
- $a_g= 0.196g$
- $T_c=0.7$  s;
- $q=1.5$ ;
- $\beta_r$  = conform diagramei alăturate.

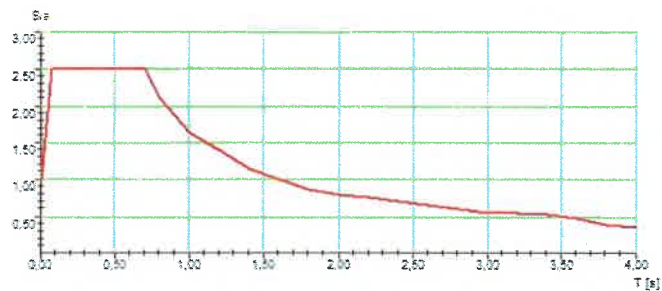


Figure 8 Încărcare din acțiunea seismică

#### 5.1.5 Evaluarea încărcării utile

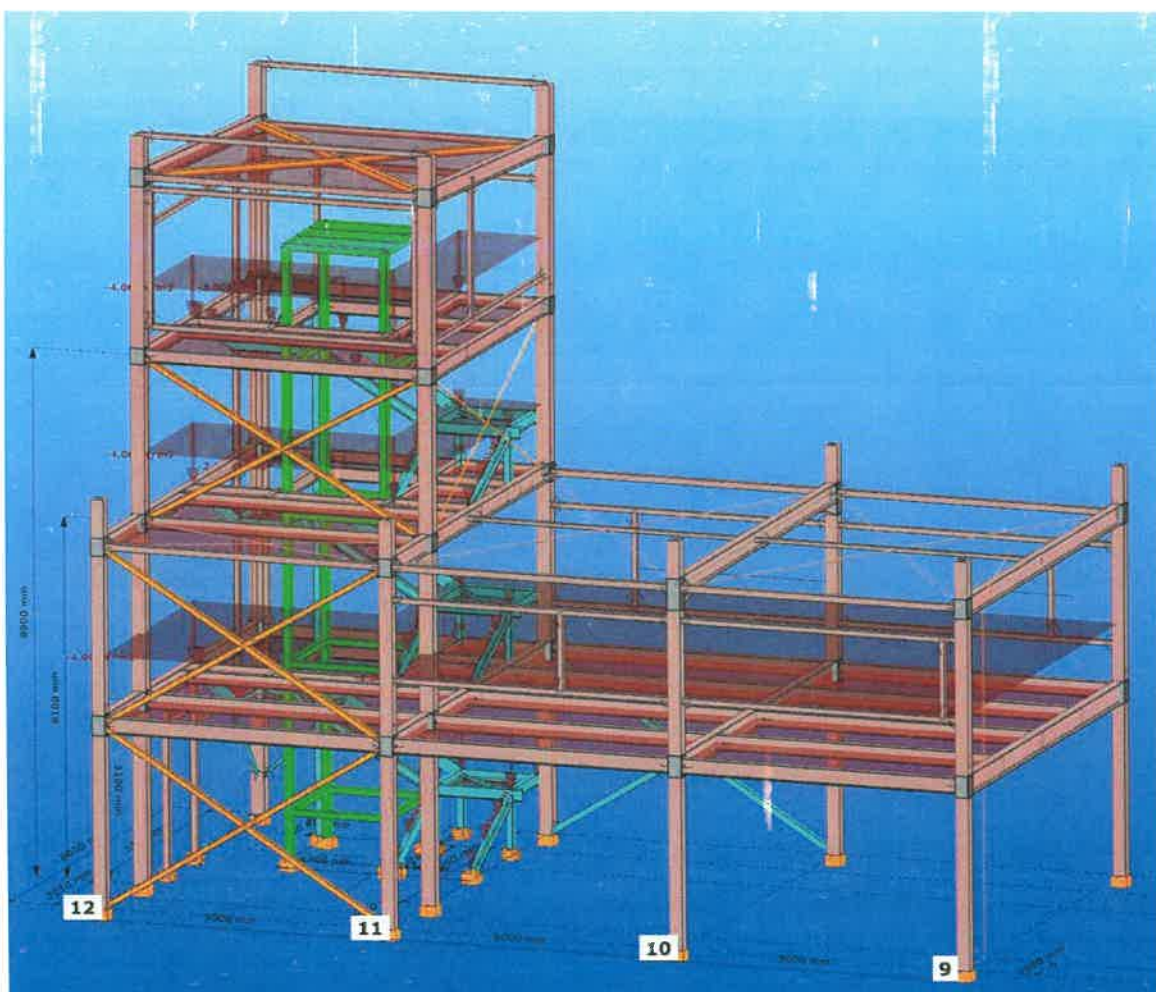


Figure 9 Încărcări utile 4 kN/m2

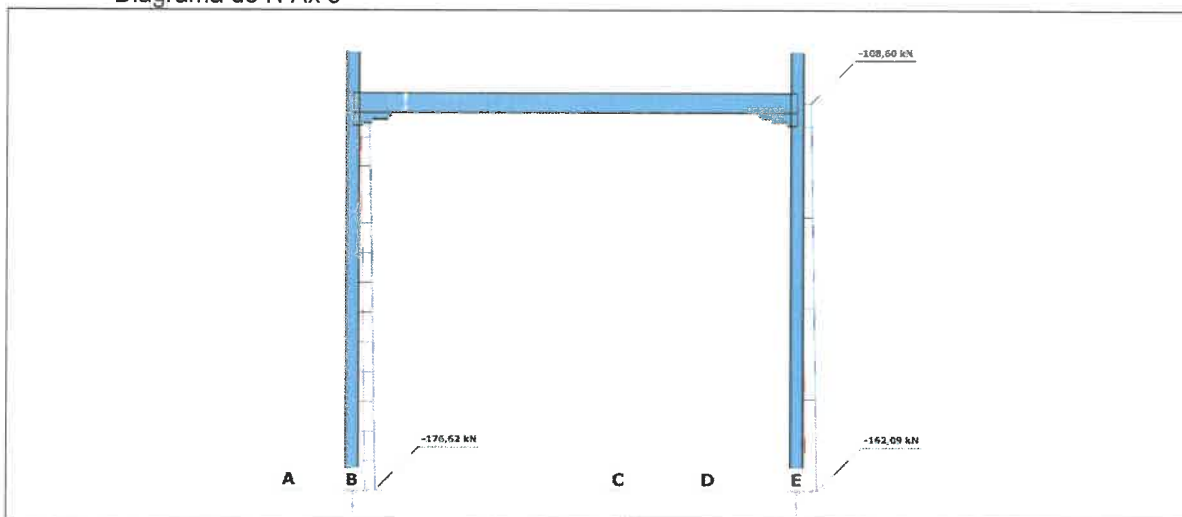


## 5.2 Gruparea încărcărilor (în conformitate cu CR 0-2012)

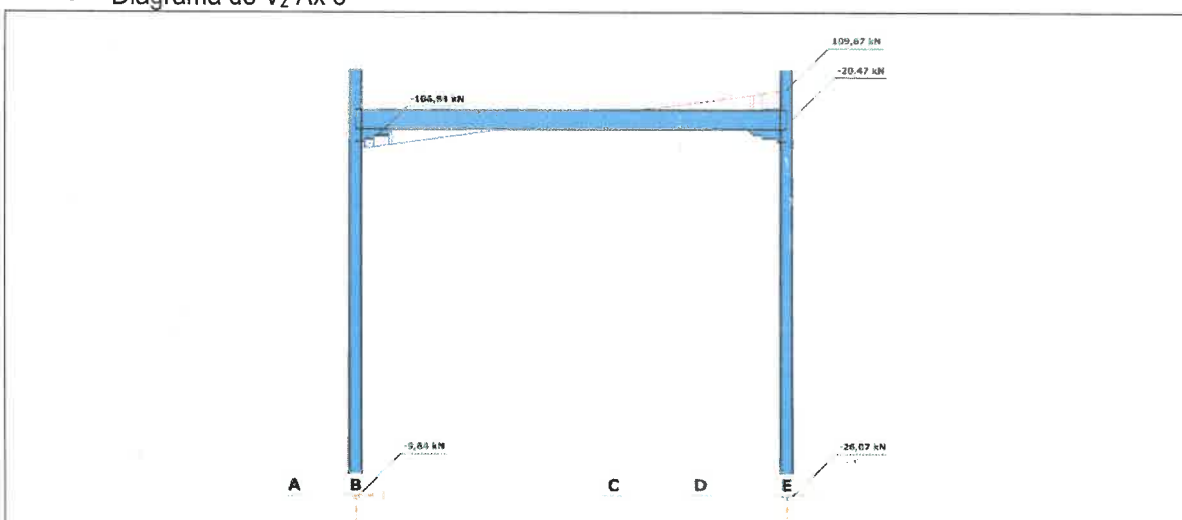
Name	Limit state	Permanent	Technologic	Zapada	Vent X-	Vent Y-	Seismic 1				Utile	
		Comb. f	Comb. f	Comb. f	Comb. f	Comb. f	Comb. f	Direction 1		Direction 2		Comb. f
								α	Dir. f.	α	Dir. f.	
Le-1	ULS STR P/T	1,35	1,35	0	0	0	0					0
Le-2	ULS STR P/T	1,35	1	0	0	0	0					0
Le-3	ULS STR P/T	1,35	1,35	1,5	0	0	0					0
Le-4	ULS STR P/T	1,35	1	1,5	0	0	0					0
Le-5	ULS STR P/T	1,35	1,35	1,5	1,05	0	0					1,05
Le-6	ULS STR P/T	1,35	1,35	1,5	1,05	0	0					0
Le-7	ULS STR P/T	1,35	1	1,5	1,05	0	0					1,05
Le-8	ULS STR P/T	1,35	1	1,5	1,05	0	0					0
Le-9	ULS STR P/T	1,35	1,35	1,5	0	1,05	0					1,05
Le-10	ULS STR P/T	1,35	1,35	1,5	0	1,05	0					0
Le-11	ULS STR P/T	1,35	1	1,5	0	1,05	0					1,05
Le-12	ULS STR P/T	1,35	1	1,5	0	1,05	0					0
Le-13	ULS STR P/T	1,35	1,35	0	1,5	0	0					0
Le-14	ULS STR P/T	1,35	1	0	1,5	0	0					0
Le-15	ULS STR P/T	1,35	1,35	1,05	1,5	0	0					1,05
Le-16	ULS STR P/T	1,35	1,35	1,05	1,5	0	0					0
Le-17	ULS STR P/T	1,35	1	1,05	1,5	0	0					1,05
Le-18	ULS STR P/T	1,35	1	1,05	1,5	0	0					0
Le-19	ULS STR P/T	1,35	1,35	0	0	1,5	0					0
Le-20	ULS STR P/T	1,35	1	0	0	1,5	0					0
Le-21	ULS STR P/T	1,35	1,35	1,05	0	1,5	0					1,05
Le-22	ULS STR P/T	1,35	1,35	1,05	0	1,5	0					0
Le-23	ULS STR P/T	1,35	1	1,05	0	1,5	0					1,05
Le-24	ULS STR P/T	1,35	1	1,05	0	1,5	0					0
Le-25	ULS STR P/T	1,35	1,35	0	0	0	0					1,5
Le-26	ULS STR P/T	1,35	1	0	0	0	0					1,5
Le-27	ULS STR P/T	1,35	1,35	1,05	1,05	0	0					1,5
Le-28	ULS STR P/T	1,35	1	1,05	1,05	0	0					1,5
Le-29	ULS STR P/T	1,35	1,35	1,05	0	1,05	0					1,5
Le-30	ULS STR P/T	1,35	1	1,05	0	1,05	0					1,5
Le-31	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	1	Auto	0,3	0,3
Le-32	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	1	Auto	-0,3	0,3
Le-33	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	-1	Auto	0,3	0,3
Le-34	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	-1	Auto	-0,3	0,3
Le-35	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	0,3	Auto	1	0,3
Le-36	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	0,3	Auto	-1	0,3
Le-37	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	-0,3	Auto	1	0,3
Le-38	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	-0,3	Auto	-1	0,3
Le-39	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	1	Auto	0,3	0
Le-40	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	1	Auto	-0,3	0
Le-41	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	-1	Auto	0,3	0
Le-42	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	-1	Auto	-0,3	0
Le-43	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	0,3	Auto	1	0
Le-44	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	0,3	Auto	-1	0
Le-45	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	-0,3	Auto	1	0
Le-46	ULS Seismic	1	1	0,4	0	0	1	Auto	-0,3	Auto	-1	0
Le-47	SLS Char G+Q	1	1	0	0	0	0					0
Le-48	SLS Char G+Q	1	1	1	0	0	0					0
Le-49	SLS Char G+Q	1	1	1	0,7	0	0					0,7
Le-50	SLS Char G+Q	1	1	1	0,7	0	0					0
Le-51	SLS Char G+Q	1	1	1	0	0,7	0					0,7
Le-52	SLS Char G+Q	1	1	1	0	0,7	0					0
Le-53	SLS Char G+Q	1	1	0	1	0	0					0
Le-54	SLS Char G+Q	1	1	0,7	1	0	0					0,7
Le-55	SLS Char G+Q	1	1	0,7	1	0	0					0
Le-56	SLS Char G+Q	1	1	0	0	1	0					0
Le-57	SLS Char G+Q	1	1	0,7	0	1	0					0,7
Le-58	SLS Char G+Q	1	1	0,7	0	1	0					0
Le-59	SLS Char G+Q	1	1	0	0	0	0					1
Le-60	SLS Char G+Q	1	1	0,7	0,7	0	0					1
Le-61	SLS Char G+Q	1	1	0,7	0	0,7	0					1

### 5.3 DIMENSIONAREA ELEMENTELOR STRUCTURII PRINCIPALE DE REZISTENȚĂ

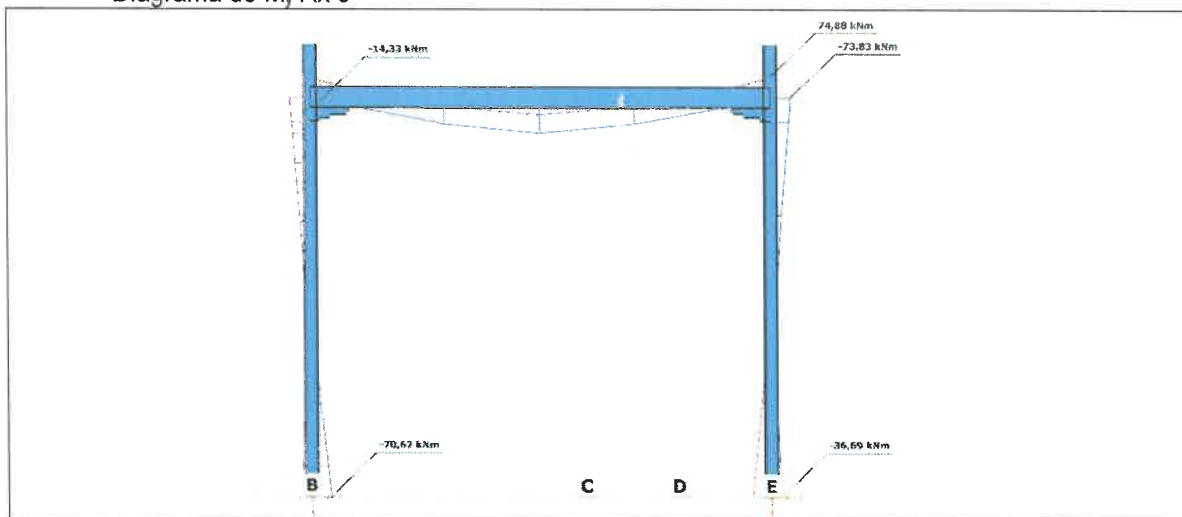
- Diagrama de  $N_{Ax 8}$



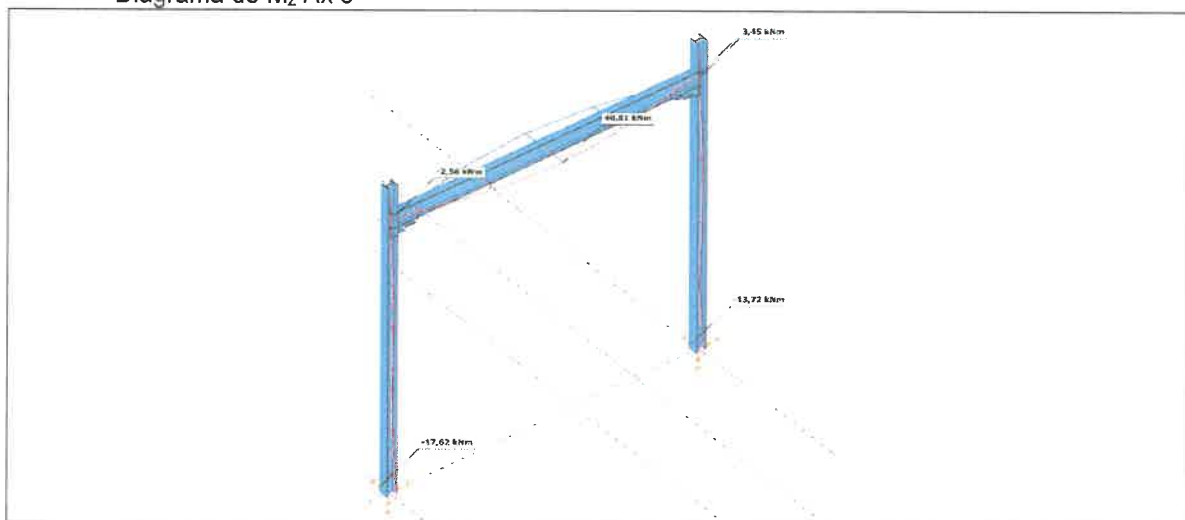
- Diagrama de  $V_z Ax 8$



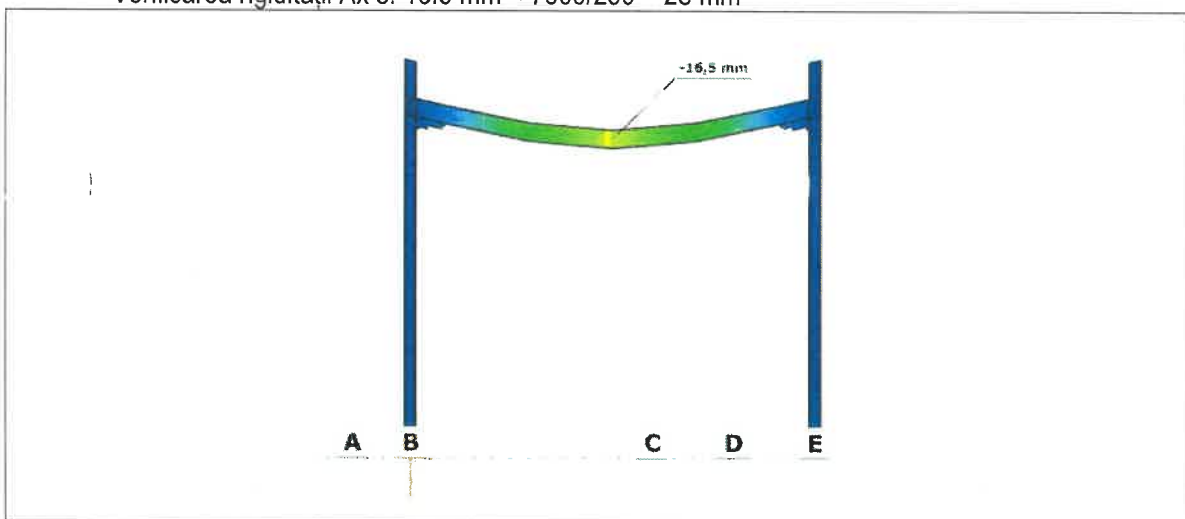
- Diagrama de  $M_y Ax 8$



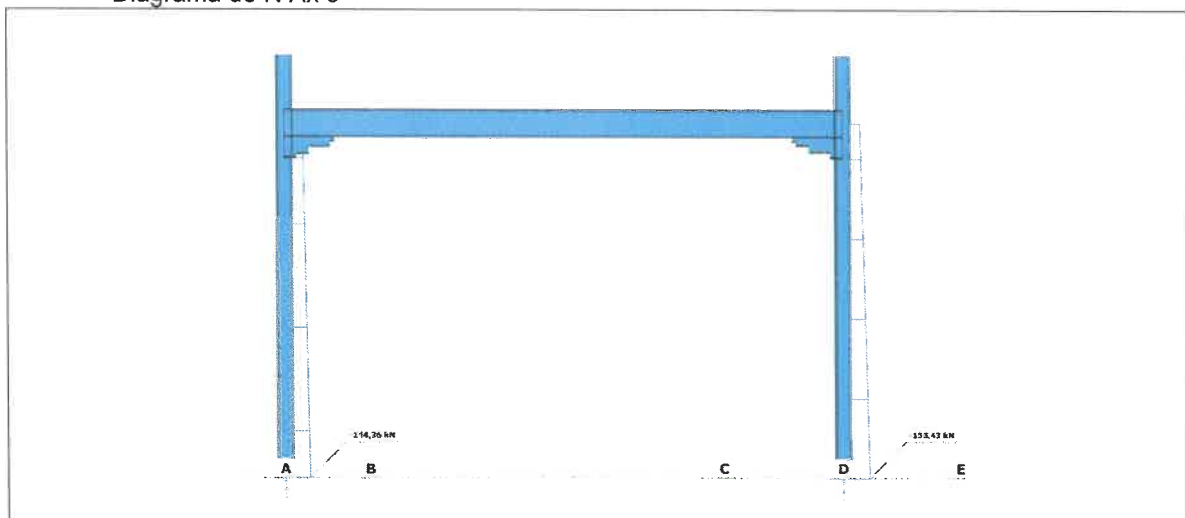
- Diagrama de  $M_z$  Ax 8



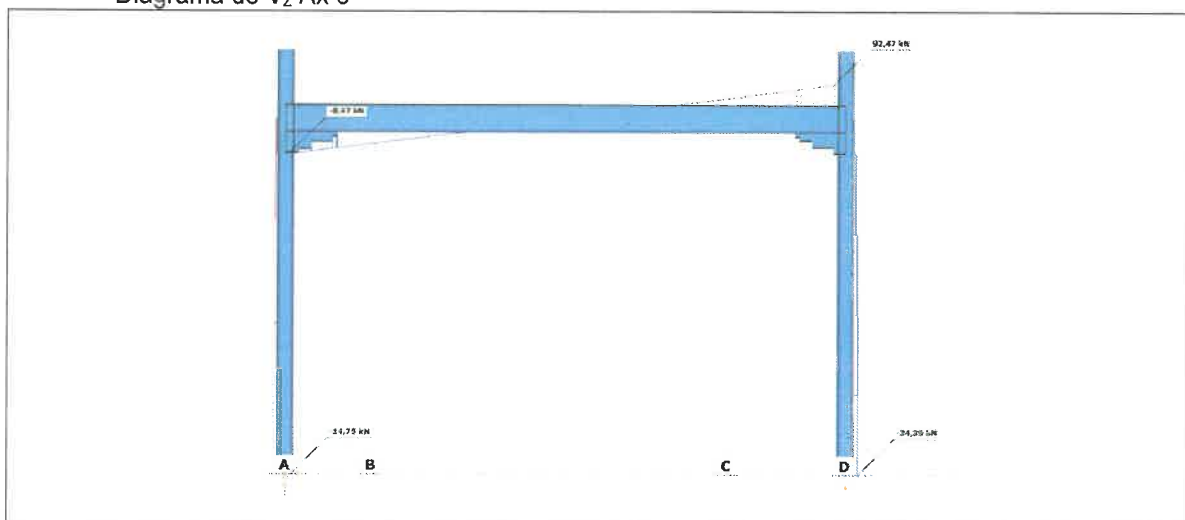
- Verificarea rigidității Ax 8:  $16,5 \text{ mm} < 7000/250 = 28 \text{ mm}$



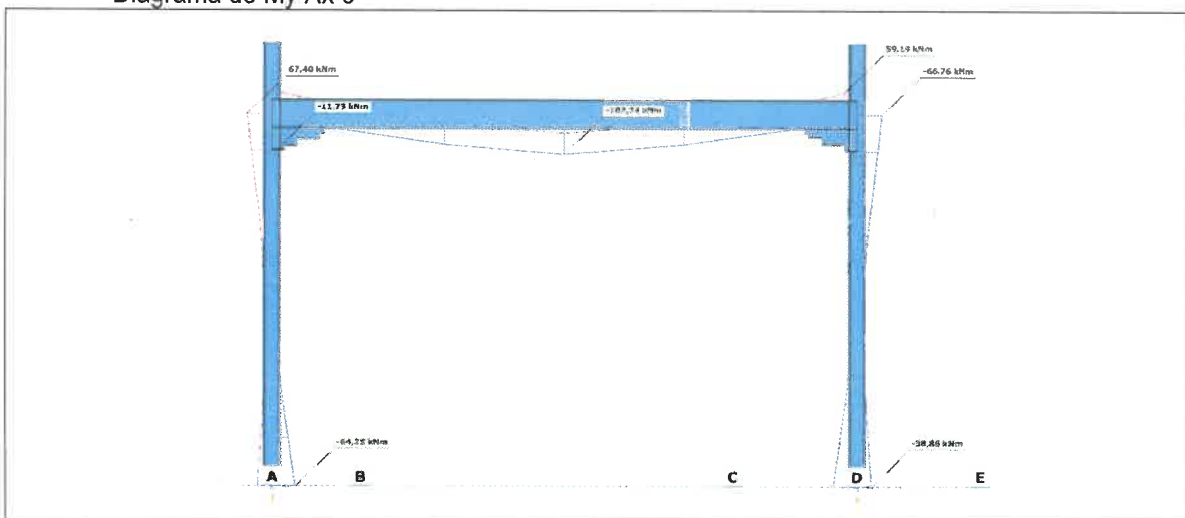
- Diagrama de N Ax 6



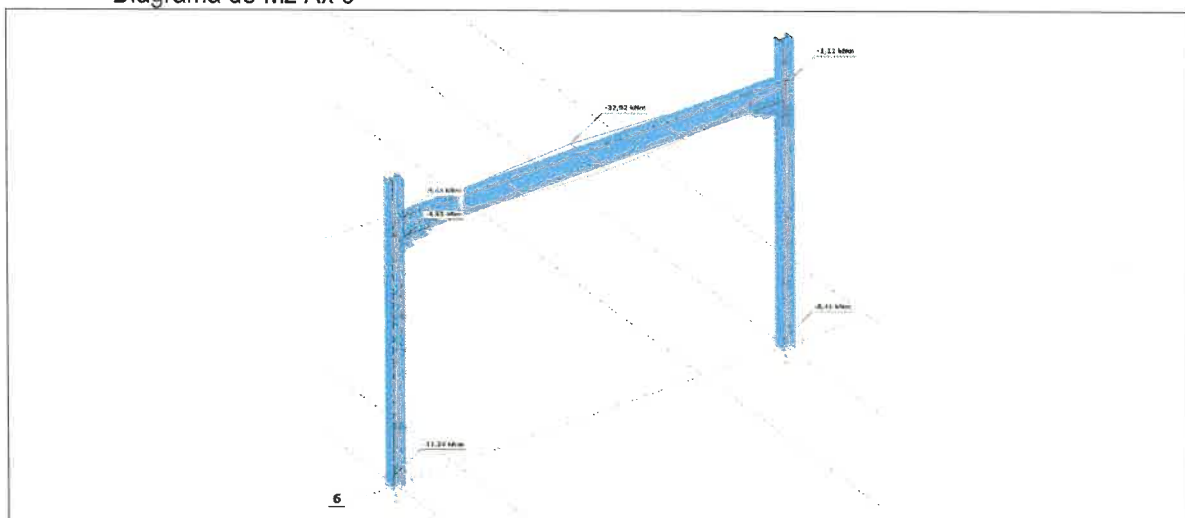
- Diagrama de  $V_z$  Ax 6



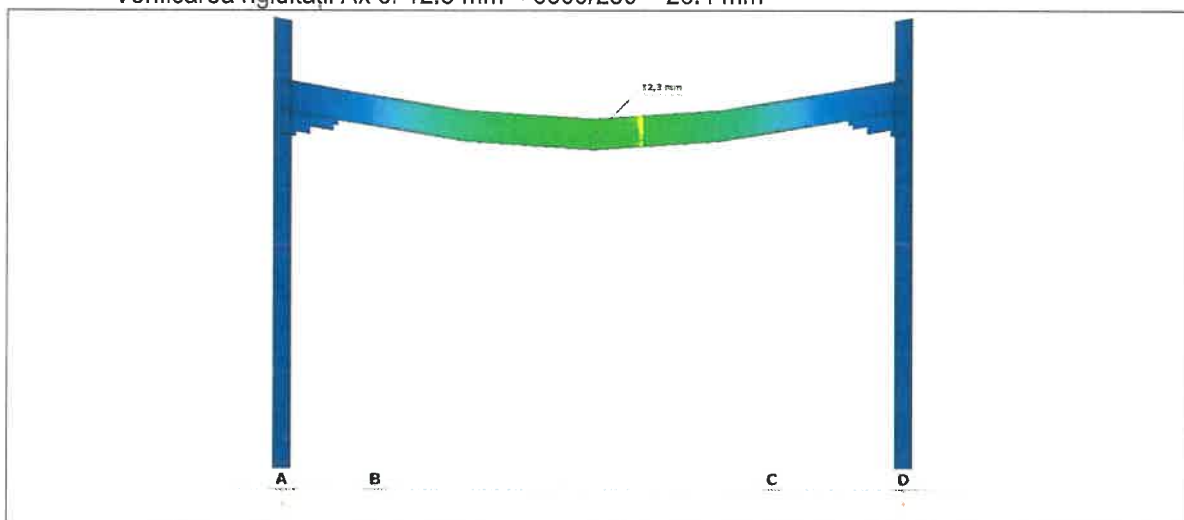
- Diagrama de  $M_y$  Ax 6



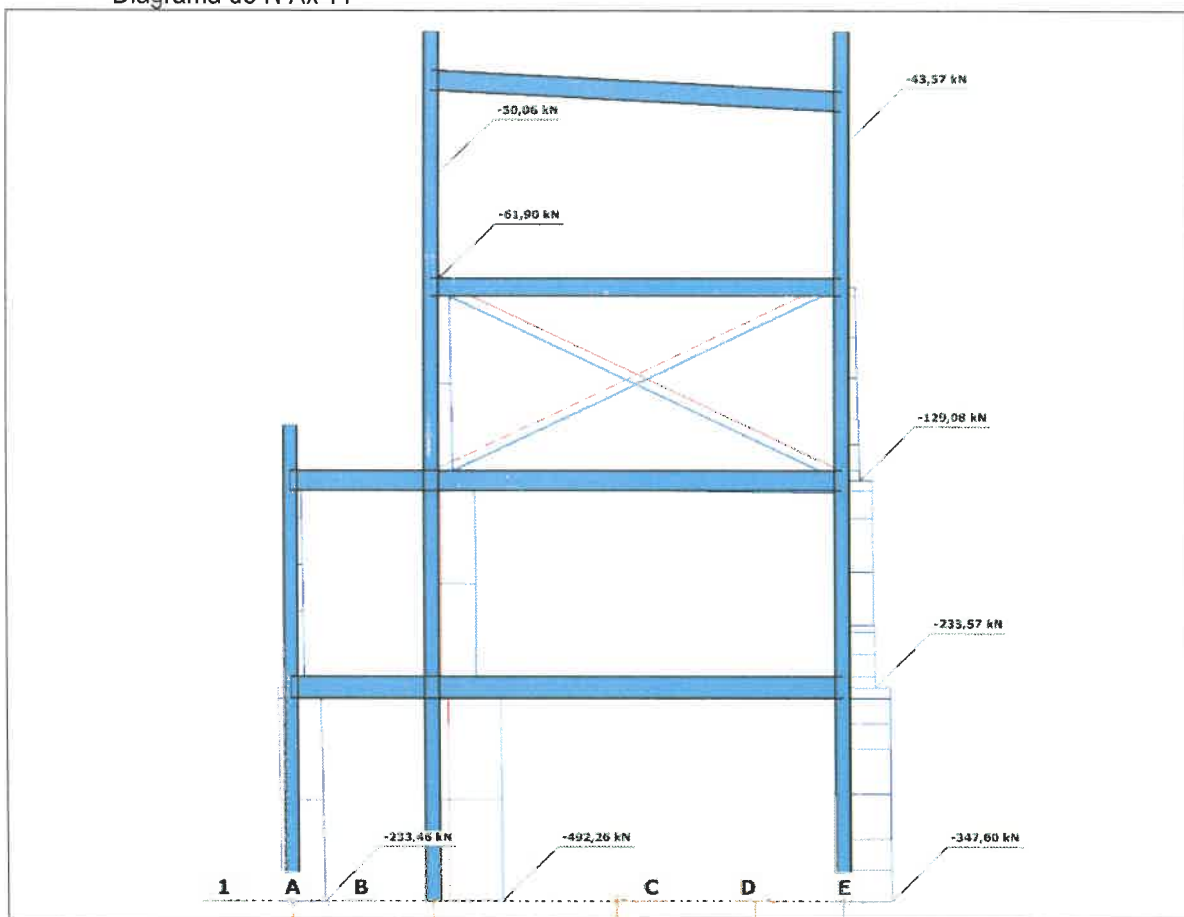
- Diagrama de  $M_z$  Ax 6



- Verificarea rigidității Ax 6:  $12.3 \text{ mm} < 6600/250 = 26.4 \text{ mm}$

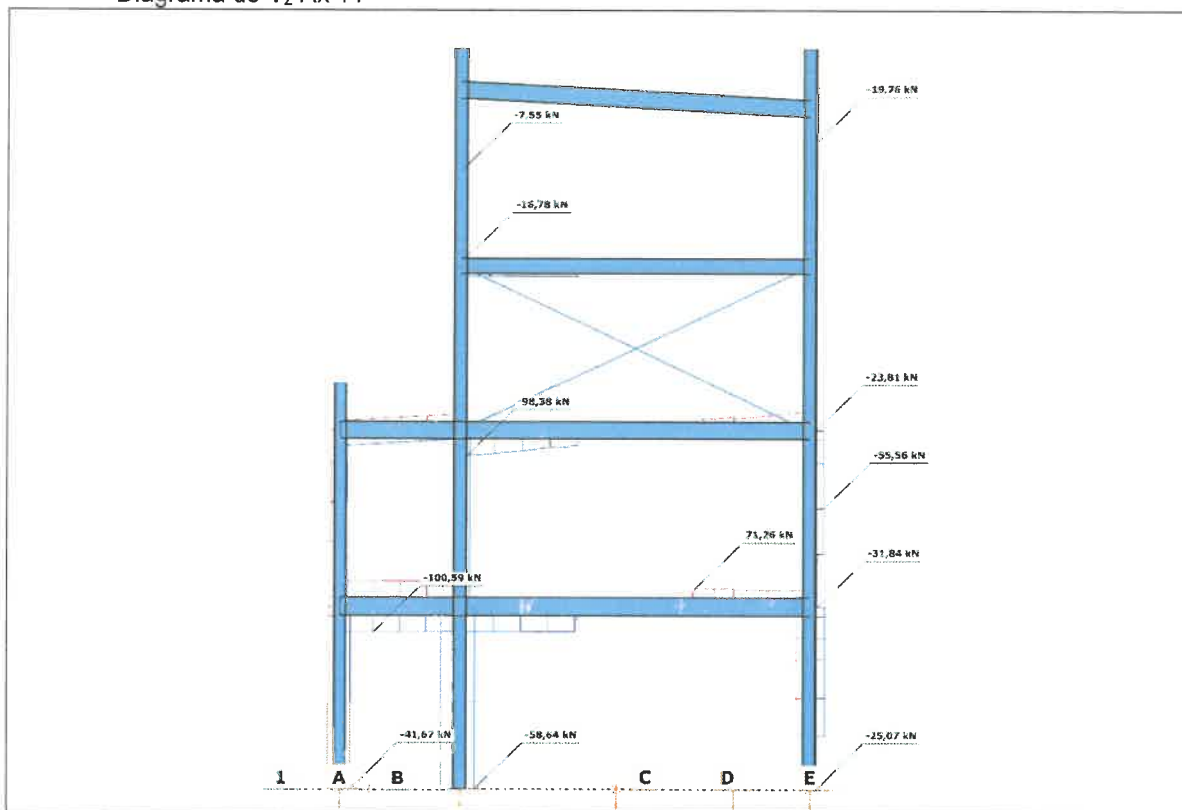


- Diagrama de N Ax 11

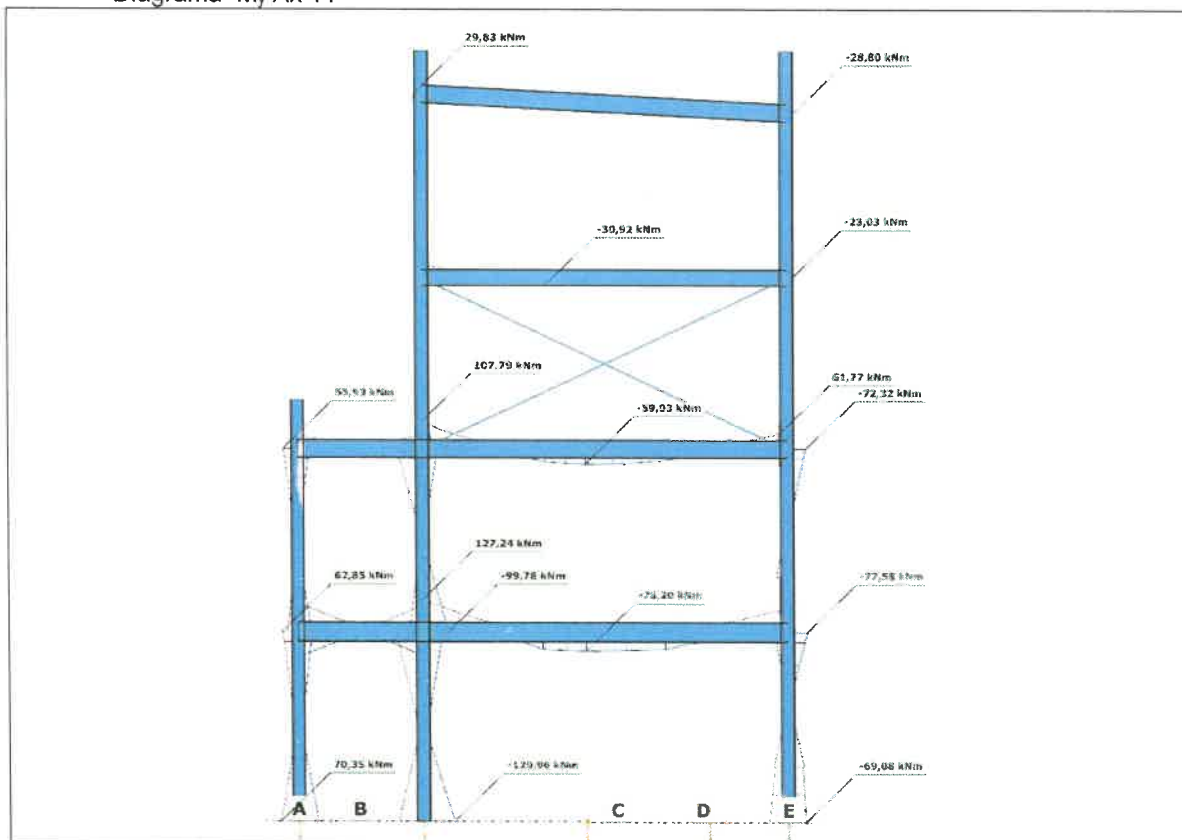




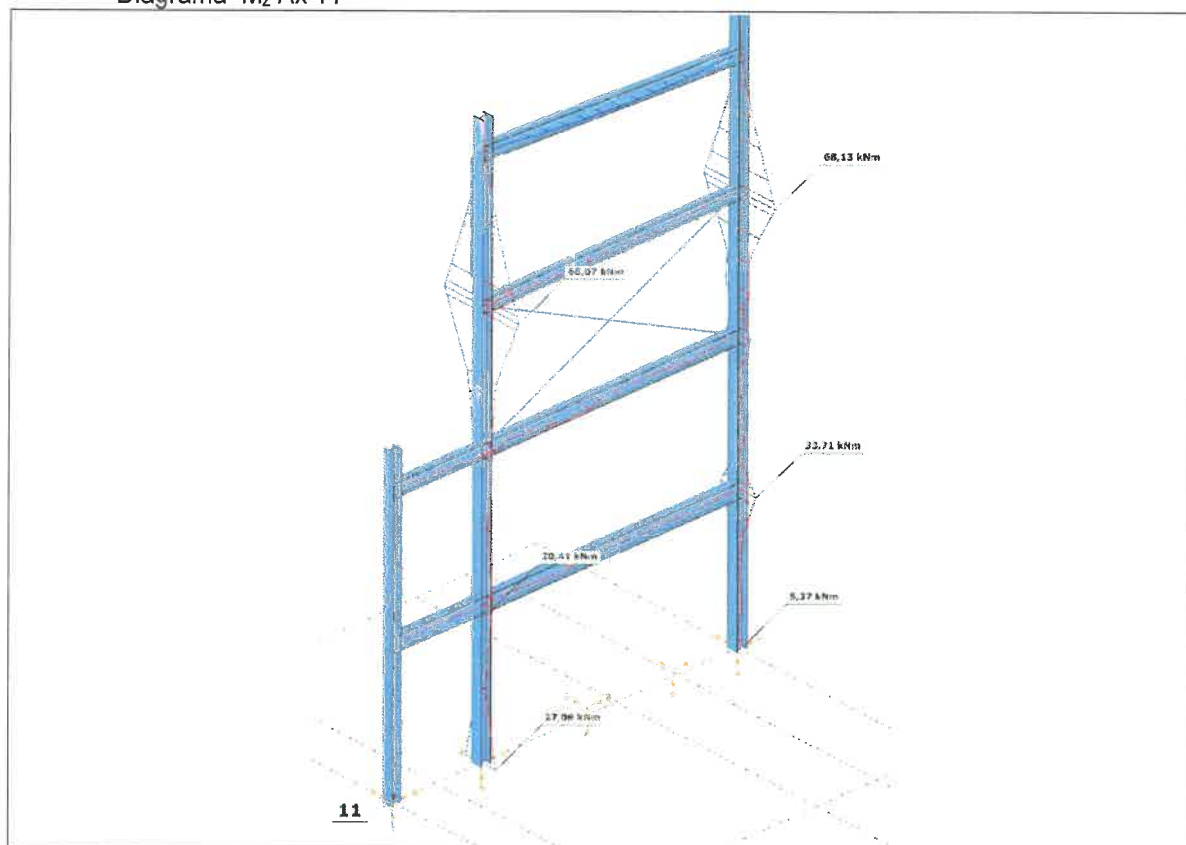
- Diagrama de  $V_z$  Ax 11



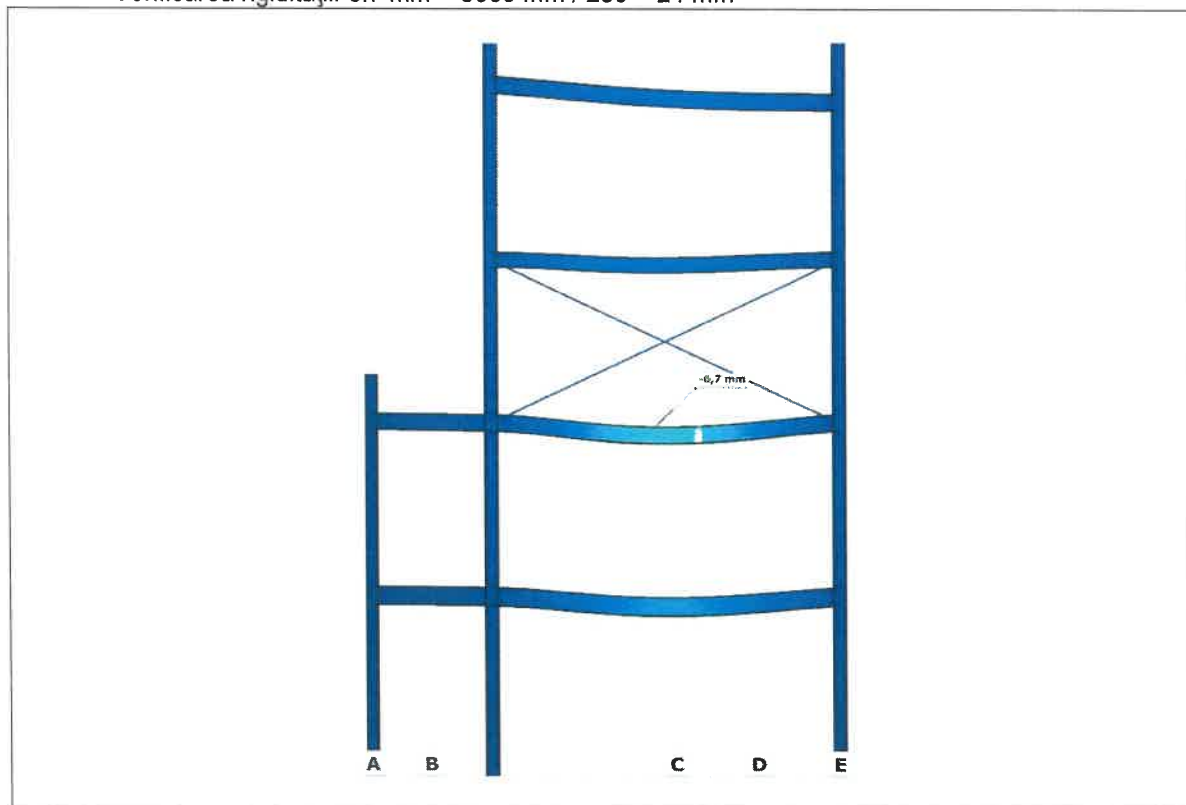
- Diagrama  $M_y$  Ax 11



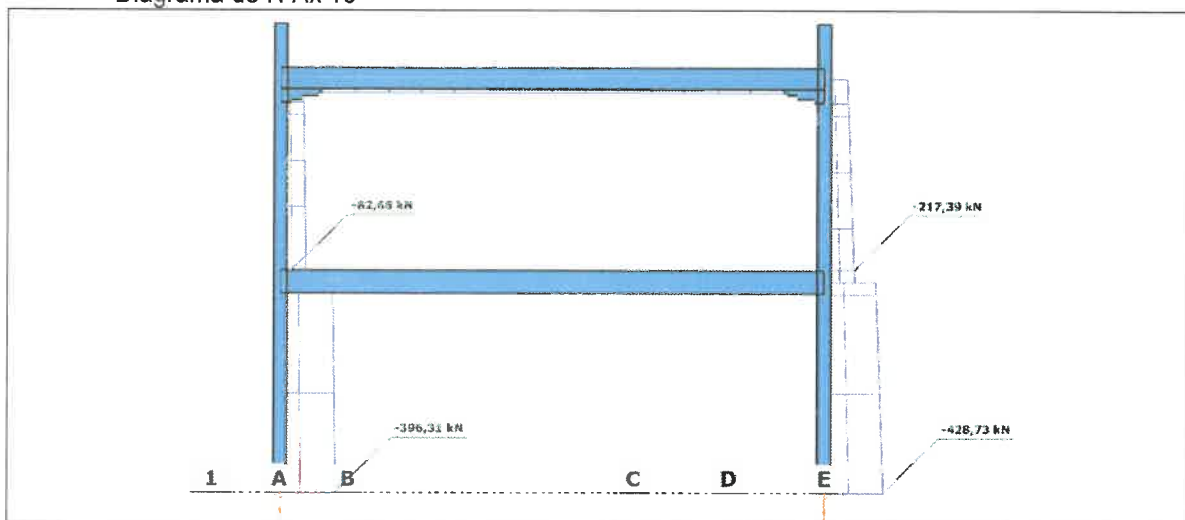
- Diagrama  $M_z$  Ax 11



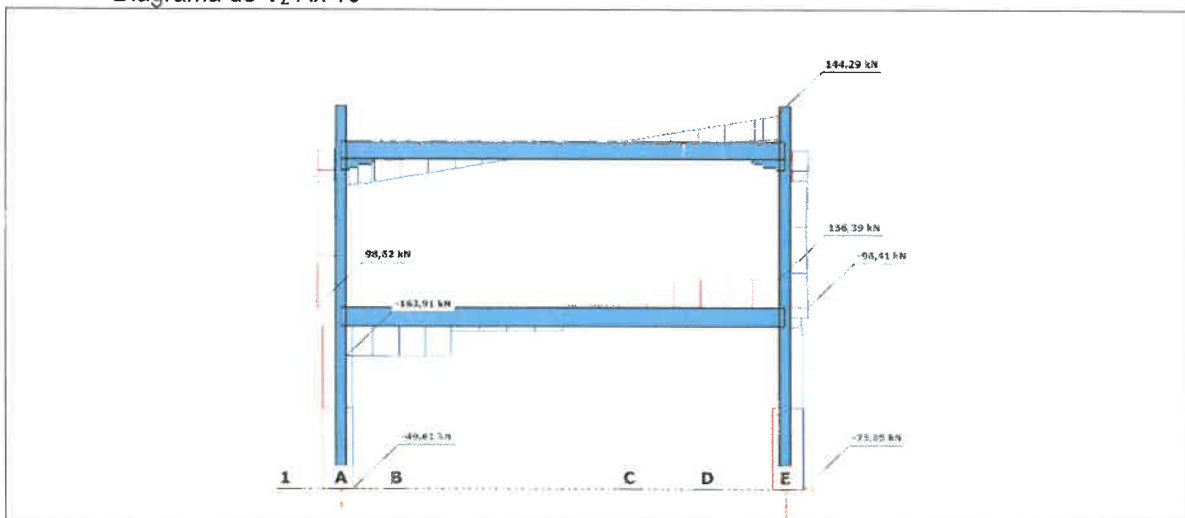
- Verificarea rigidității:  $6.7 \text{ mm} < 6000 \text{ mm} / 250 = 24 \text{ mm}$



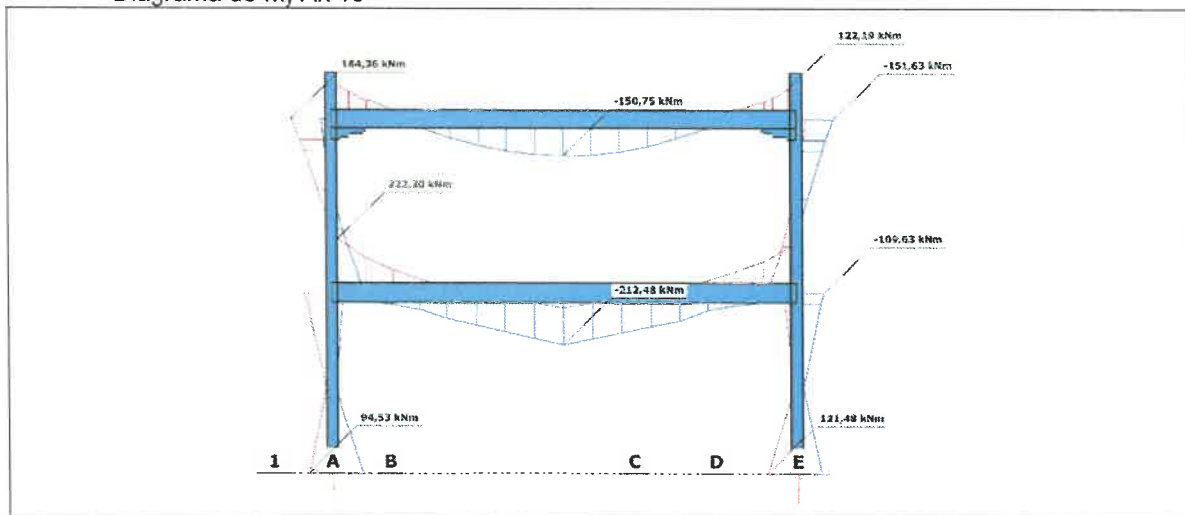
- Diagrama de  $N_{Ax 10}$



- Diagrama de  $V_z Ax 10$



- Diagrama de  $M_y Ax 10$

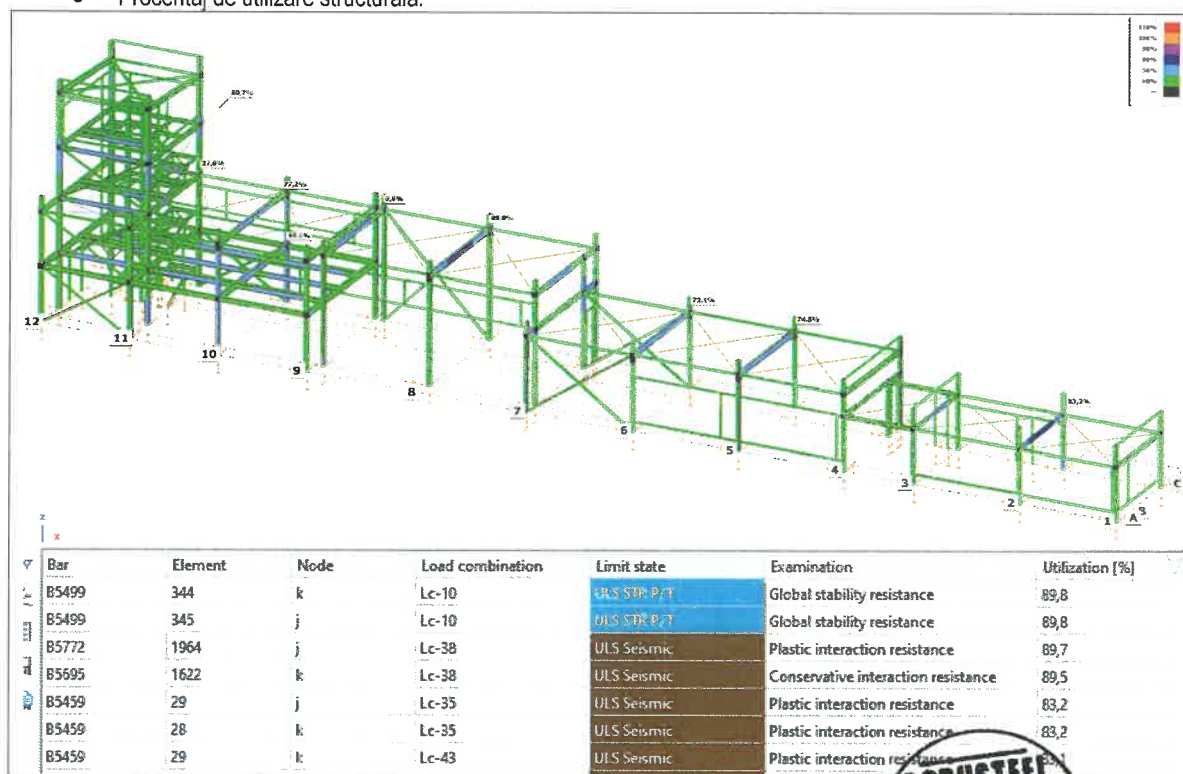


- 

- 
- Figure 10 shows the deformed shape of the frame. The frame is supported by vertical columns at nodes A and E. The top chord is deformed downwards, with a maximum displacement of 32.8 mm at node C. The bottom chord is deformed downwards, with a maximum displacement of 7.2 mm at node C. The frame is supported by vertical columns at nodes A and E.

-

- Procentaj de utilizare structurală:



Întocmit

dr. ing. FELEKI Attila



## 6. Caiet de sarcini – Structură metalică

Capitol I: Definire de termeni

Capitol II: Reglementări, coduri, standarde și normative

Capitol III: Cerințe și criterii pentru asigurarea calității

Capitol IV: Controlul calității și recepția lucrărilor de construcții

Capitol V: Precizări legate de securitatea și sănătatea în muncă

Capitol VI: Monitorizarea - Urmărirea comportării în exploatare

Prezentul Caiet de sarcini are la bază următoarele premize:

- Execuția demarează numai după obținerea autorizației de construire
- Execuția lucrărilor se face de către o societate specializată cu personal având calificarea necesară, acolo unde este cazul cu atestarea sudorilor
- Executantul lucrărilor pune în aplicare toate procedurile legale și necesare pentru asigurarea și certificarea calității
- Execuția lucrărilor se face cu materiale și produse care sunt conforme cu prevederile proiectului și cu legislația în vigoare din domeniu.

Prezentul caiet de sarcini cuprinde specificațiile tehnice privind execuția în atelier și montajul pe șantier al următoarelor elemente ale suprastructurii de rezistență:

**”LUCRĂRI DE INTERVENȚIE PENTRU OBIECTIVUL DE INVESTIȚIE REABILITAREA, CONSERVAREA ȘI PUNEREA ÎN VALOARE A CASTRULUI ROMAN JIDAVA (JIDOVA)”**

La execuția acestor elemente se vor respecta reglementările și prevederile în vigoare privind execuția, verificarea calității execuției și recepția obiectivelor de investiție în construcții.



## Capitolul I – DEFINIRE DE TERMENI

- Clădire = construcție care delimitează un anumit spațiu în scopul de a crea condițiile de mediu necesare desfășurării normale a activităților sociale și/sau economice.
- Sistemul calității în construcții = ansamblul de structuri organizatorice, regulamente, responsabilități, proceduri și mijloace care concură la realizarea calității construcției, în toate etapele de concepere, realizare, exploatare și postutilizare a acesteia.
- Proiectant = unitate (persoană fizică sau juridică) elaboratoare a proiectului; în cazul în care proiectul este elaborat de mai multe unități, prin proiectant se înțelege proiectantul general.
- Executant = unitate (persoană fizică sau juridică) care realizează lucrările de construcții și instalații aferente; în cazul efectuării lucrărilor de mai multe unități, prin executant se înțelege antreprenorul general.
- Faza determinantă = stadiu fizic la care o lucrare de construcții, odată atins, nu mai poate continua fără acceptul scris al beneficiarului (prin reprezentantul său legal diriginte de șantier), proiectant, executant (RTCT, RTE) precum și reprezentantul Inspectoratului de stat în Construcții.
- Urmărirea comportării în exploatare = componentă a sistemului calității în construcții care cuprinde ansamblul de activități privind examinarea directă sau investigarea cu mijloace de observare și măsurare specifice în scopul menținerii aptitudinilor construcției, este o activitate care se desfășoară pe toată durata de existență a clădirii
- Urmărirea curentă = activitate sistematică de culegere de date privind starea tehnică a construcției, corelată cu activitatea de întreținere și reparații și are ca obiectiv menținerea construcției în parametrii proiectați.
- Urmărirea specială = activitate cuprinzând investigațiile specifice suplimentare față de urmărirea curentă, asupra unor parametrii ce caracterizează aptitudinea de utilizare, este o activitate ce se efectuează de către o societate specializată.
- Lucrări de intervenții în timp asupra construcției = sunt lucrări de reconstruire, consolidare, transformare, extindere, supraetajare, desființare parțială. Sunt lucrări care se pot executa în baza avizului proiectantului inițial și a unui proiect verificat, sau în baza unei expertize tehnice întocmite de un expert tehnic atestat și a unui proiect verificat și obținerea autorizației de construire.
- Lucrări de întreținere = sunt lucrări de refacere periodică a unor elemente de suprafață cu durată scurtă de existență (finisaje, protecții superficiale, straturi de uzură), fără a efectua nici o modificare, sunt lucrări care nu necesită proiect și/sau autorizare.
- Lucrări de reparații = sunt lucrări de înlocuire sau de refacere a unor elemente nestructurale, a unor părți de instalații ieșite din uz, urmare a exploatării normale sau agresiunii agenților de mediu.
- Recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente = componentă a sistemului calității în construcții, materializată prin actul prin care investitorul prin reprezentantul său legal certifică (atestă) realizarea lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, în conformitate cu prevederile contractuale, documentația tehnică de execuție, caietele de sarcini, precum și cu cerințele documentelor oficiale (acorduri, avize și autorizare de construire) și declară că acceptă să preia lucrările executate și să le dea în folosință.

- Recepția la terminarea lucrărilor de construcții și instalații aferente = recepția efectuată la terminarea completă a lucrărilor la un obiect de investiție sau a unei părți de construcție, independentă, care poate fi utilizată separat
- Recepția finală = recepția efectuată la expirarea perioadei de garanție.
- Perioada de garanție = perioada de timp cuprinsă între data recepției la terminarea lucrărilor și data recepției finale, a cărei durată se stabilește contractual. În cadrul acestei durate antreprenorul are obligația înlăturării pe cheltuiala sa, a tuturor deficiențelor apărute datorită nerespectării clauzelor și specificațiilor contractuale și a prevederilor din reglementările tehnice aplicabile.
- Cartea tehnică a construcției = ansamblul documentelor tehnice referitoare la proiectarea, executarea, recepția, exploatarea și urmărirea comportării în exploatare a construcției, cuprinzând toate documentele și evidențele necesare pentru identificarea și determinarea stării tehnice (fizice) a construcției și evoluția în timp a acesteia.

## Capitolul II – REGLEMENTĂRI, CODURI, STANDARDE ȘI NORMATIVE

La executarea lucrărilor la structura de rezistență la clădirile ce compun investiția, se vor respecta prevederile din următoarele reglementări:

### *Reglementări generale*

- SR EN 1991-1-6:2005 - Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției
- SR EN 1991-3:2007 - Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 3: Acțiuni induse de poduri rulante și mașini
- P 100-1/2013 - Cod de proiectare seismică pentru clădiri – Partea a 1 : Prevederi de proiectare pentru clădiri
- STAS 9824/1-1987 - Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice
- P 130/1999 - Normativ pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor
- SR EN 1990:2004/A1:2006 - Bazele proiectării structurilor
- SR EN 1990:2004/NA:2006 - Bazele proiectării structurilor. Anexa națională
- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 - Acțiuni asupra construcțiilor. Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări din exploatare pentru construcții. Anexa națională
- CR 0-2005 Bazele proiectării structurilor în construcții - Clasificarea și gruparea acțiunilor
- SR EN 1991-1-5:2004 - Eurocod1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-5: Acțiuni generale - Acțiuni termice
- SR EN 1991-1-3:2005/NA:2006 - Acțiuni asupra structurilor. Încărcări date de zăpadă. Anexa națională
- CR 1-1-3/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
- CR 1-1-4/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor



- GP-101-2004 Ghid privind proiectarea sistemelor de izolare seismică pasivă (reazeme, disipatori a clădirilor)
- MP-031-2003 - Metodologie privind programul de urmărire în timp a comportării construcțiilor din punct de vedere al cerințelor funcționale
- STAS 7009-79: Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Terminologie.
- STAS 8600-79: Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Sistem de toleranțe.
- STAS 10265/1-84: Toleranțe în construcții. Toleranțe la suprafețele din beton aparent.
- STAS 10265/75: Toleranțe în construcții. Calitatea suprafețelor finisate. Termeni și noțiuni de bază.

### *Metal*

- SR EN 1993-1-1:2006 Proiectarea structurilor din oțel. Reguli generale și reguli pentru clădiri.
- SR EN 1993-1-1:2006/AC:2006 - Proiectarea structurilor din oțel. Reguli generale și reguli pentru clădiri.
- SR EN 1993-1-1:2006/NA:2008 - Proiectarea structurilor din oțel. Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională.
- SR EN 10108 – 2005 - Sârmă rotundă laminată din oțel pentru deformare la rece sau extrudare la rece. Dimensiuni și toleranțe.
- STAS 767 / 0 – 1988 Construcții din oțel. Condiții generale de calitate
- SR EN ISO 3834-1:2006 Cerințe de calitate pentru sudarea prin topire a materialelor metalice. Partea 1: Criterii pentru selectarea nivelului adecvat al cerințelor de calitate
- SR EN ISO 3834-2:2006 Cerințe de calitate pentru sudarea prin topire a materialelor metalice. Partea 2: Cerințe de calitate complete
- SR EN 10020 – 2003 Definiția și clasificarea mărcilor din oțel
- SR EN 1090-2:2012 Executarea structurilor din oțel și aluminiu. Partea 2: Cerințe tehnice pentru structurile de oțel
- SR EN ISO 6892-1:2016 Materiale metalice. Încercarea la tracțiune. Partea 1: Metodă de încercare la temperatura ambiantă
- SR EN ISO 148-1:2017 Materiale metalice. Încercarea de încovoiere prin șoc pe epruveta Charpy. Partea 1: Metodă de încercare
- SR EN 10025-3:2004 Produse laminate la cald din oțeluri pt construcții. Partea 3: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții sudabile cu granulație fină în stare normalizată/laminare normalizată
- SR EN 10160:2001 - Examinare cu ultrasunete a produselor plate din oțel cu grosime egală sau mai mare de 6 mm (metoda prin reflexie)
- SR EN 25817 / 2004 Îmbinări sudate cu arc electric din oțel. Ghid pentru niveluri de acceptare a defectelor
- SR EN 14399-1:2015 Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 1: Cerințe generale
- C 150 / 1999 Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel la construcții
- SR EN ISO 13920-2003 - Toleranțe generale pentru construcții sudate

- GP 121/2013 - Ghid de proiectare, execuție privind protecția împotriva coroziunii.
- GE 054-2006 - Ghid privind urmărirea comportării în exploatare a protecțiilor anticorozive la construcțiile de oțel

#### *Reglementări privind tehnologia lucrărilor*

- STAS 9824/1-1987 Trasarea pe teren a construcțiilor
- SR EN ISO 4618:2015 Vopsele și lacuri. Termeni și definiții
- SR EN ISO 3231:2002 Vopsele și lacuri. Determinarea rezistenței la atmosfere umede care conțin dioxid de sulf
- SR EN 1090-2:2012 Executarea structurilor de oțel și aluminiu. Partea a 2: cerințe tehnice pentru structuri de oțel

#### *Foc*

- P 118 / 1999 Normativ de protecție la foc
- Legea nr. 307/12.07.2006 – Apărarea împotriva incendiilor
- C 300/1994 - Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- HG nr. 571/2016 - Aprobarea categoriilor de construcții și amenajări care se supun avizării și/sau autorizării privind securitatea la incendiu

#### *Reglementări referitoare la sistemul calității în construcții*

- C 56-2002 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții
- SR ISO 9001/2005 - Sisteme de management al calității. Cerințe
- SR ISO 9002/2017 - Sisteme de management al calității. Linii directe pentru aplicarea ISO 9001:2015
- Legea nr. 10/1995 - privind calitatea în construcții republicată în Monitorul oficial nr. 765 din 30 septembrie 2016
- HG. nr. 766/1997 - Reglementări privitoare la asigurarea calității construcțiilor și urmărirea comportării în exploatare a acestora împreună cu completările și modificările din HG. nr. 675/2002
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții republicată în 2004,
- OG. nr. 63/2001 - Înființarea Inspectoratului de Stat în Construcții (ISC) aprobată prin Legea nr. 707/2001
- HG. nr. 272/1994 Regulament privind controlul de stat al calității în construcții
- HG. nr. 808/2010 pentru promulgarea Legii privind aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 88/2009 pentru modificarea și completarea Legii nr. 95/2006 privind reforma în domeniul sănătății
- HG. nr. 925/1995 Regulament de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor
- HG. nr. 273/1994 Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, cu modificările ulterioare

#### *Reglementări privind protecția muncii*

- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- HG nr 1425/2006 Norme metodologice de aplicarea a legii nr. 319/2006
- HG nr. 300/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pt. șantierele temporare sau mobile
- HG nr. 1048/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- HG nr. 1051/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători.
- HG nr. 1091/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru. locul de muncă
- HG nr. 971/2006 Cerințe minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- HG nr. 355/2007 Supravegherea sănătății lucrătorilor, modificată prin HG nr. 37 / 2008
- HG nr. 493/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea la riscurile generate de zgomot
- HG nr. 1058/2006 Cerințe minime privind îmbunătățirea securității și protecția sănătății lucrătorilor care pot fi expuși unui potențial risc datorat atmosferelor explozive
- Legea nr. 436/2001 pentru aprobarea OUG nr. 99 / 2000 privind măsurile ce pot fi aplicate în perioade cu temperaturi extreme pentru protecția persoanelor încadrate în muncă
- HG nr. 601/2007 Modificarea și completarea unor acte normative din domeniul securității și sănătății în muncă
- IM 007/1996 Norme specifice de protecție a muncii pentru lucrări de cofraje, schele, cintre și eșafodaje

#### *Reglementări referitoare la cerințe de mediu*

- OUG nr. 195/2005 Cerințe privind protecția mediului înconjurător
- Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor
- Legea nr. 431/2003 privind gestionarea deșeurilor reciclabile
- HG nr. 127/1994 privind stabilirea și sancționarea unor contravenții la normele pentru protecția mediului
- HG nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor
- Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător

#### *Reglementări referitoare la urmărirea comportării în exploatare*

- SR CEN/TS 15379:2008 Managementul clădirilor, terminologie, destinația serviciilor
- HG. nr. 766/1997 Reglementări privitoare la asigurarea calității construcțiilor și urmărirea comportării în exploatare a acestora, împreună cu completările și modificările din HG. nr. 675/2002
- HG. nr. 273/1994 Norme privind întocmirea Cărții tehnice a construcției, întocmirea, păstrarea și completarea jurnalului de evenimente
- HG. nr. 2139/2004 Aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe

## Capitolul III – CERINȚE ȘI CRITERII PENTRU ASIGURAREA CALITĂȚII

### 3.1. CERINȚE ȘI CRITERII DE PERFORMANȚĂ PRIVIND EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII

#### 3.1.1. Cerințe și criterii de performanță pentru proiect

Cerința existenței la șantier a proiectului în forma sa legală, completă, însoțit de executant.

Criterii de performanță pentru proiect:

- existența în clar a datelor de identificare ale unității de proiectare
- existența în clar a numelor și semnăturilor proiectanților elaboratori
- existența dovezii verificării proiectului la exigența A - Rezistența mecanică și stabilitate
- existența documentelor privind modificările de pe parcurs (care nu necesită reautorizare), dispoziții de șantier semnate de proiectant și semnate și stampilate de verificatorul de proiecte atestat pentru exigența A

#### 3.1.2. Cerințe și criterii privind trasarea

1. Cerința privind trasarea de detaliu:
  - existența elementelor de materializare pe teren a punctelor și axelor de trasare
2. Criterii de performanță privind trasarea de detaliu:
  - existența documentelor de recepție a trasării
  - existența documentelor de predare – primire elemente de trasare (axe, puncte)
3. Cerința privind asigurarea conformității trasării
4. Criterii de performanță privind asigurarea conformității trasării:
  - existența planului de trasare în cadrul proiectului
  - utilizarea metodelor și aparatelor adecvate obținerii preciziei necesare
  - materializarea pe teren a elementelor de trasare astfel încât să permită realizarea elementelor constructive
  - să se mențină în stare corespunzătoare pe durata necesară utilizării lor
  - utilizarea de personal calificat

### 3.2. PRECIZĂRI GENERALE PRIVIND CONSTRUCȚIILE DIN OȚEL

#### 3.2.1 Generalități

Prezentul Caiet de Sarcini pentru structura metalică se aplică la execuție, uzinat și pe șantier la montaj, la controlul și recepția construcțiilor metalice. Execuția, recepția, depozitarea, atât în uzină cât și pe șantier, transportul, montajul, protecția anticorozivă a construcției cât și a părților de construcție metalică, vor respecta prevederile standardelor, normativelor și instrucțiunilor tehnice în vigoare precum și prevederile prezentului Caiet de Sarcini. Respectarea prevederilor reglementărilor în vigoare, a detaliilor de execuție din cadrul proiectului și a conținutului din prezentul Caiet de Sarcini este obligatorie și constituie baza recepției unor părți din lucrare și/sau a ansamblului ei.

Executantul confecțiilor metalice și executantul montajului vor face instructajul necesar cu personalul de execuție propriu angrenat în lucrare, în uzină și respectiv pe șantier, referitor la proiect, normative, instrucțiuni tehnice și prezentul Caiet de Sarcini.

Pentru lucrările de construcții metalice se vor respecta:

- STAS 767/0 – 88 Construcții din oțel. Condiții tehnice generale de calitate
- SR EN 1090-2+A1:2012 Execuția structurilor de oțel și structurilor de aluminiu. Partea 2: Cerințe tehnice pentru structuri de oțel
- SR EN 10025-1:2005 Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 1: Condiții tehnice generale de livrare
- C 150-99: Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor
- SR EN ISO 5817:2015 Sudare. Îmbinări sudate prin topire din oțel, nichel, titan și aliajele acestora (cu excepția sudării cu fascicule de energie). Niveluri de calitate pentru imperfecțiuni
- SR EN ISO 15614-1:2017 - Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare în vederea calificării. Partea 1: Sudarea cu arc electric și cu gaze a oțelurilor și sudarea cu arc electric a nichelului și aliajelor de nichel
- SR 10020:2003 Definirea și clasificarea mărcilor de oțel
- SR EN 10027-1:2017 - Sisteme de simbolizare a oțelurilor. Partea 1: Simbolizarea alfanumerică
- SR 10027-2:2015 - Sisteme de simbolizare pentru oțeluri. Partea 2: Sistemul numeric
- SR EN 10164:2005 Oțeluri de construcții cu caracteristici de deformare îmbunătățite pe direcție perpendiculară pe suprafața produsului. Condiții tehnice de livrare
- STAS 8600-79 Construcții civile industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Sistem de toleranțe
- GP 121-2013 Ghid de proiectare, execuție privind protecția împotriva coroziunii.
- C 133-2014 Instrucțiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate
- GE 054-2006 Ghid privind urmărirea comportării în exploatare a protecțiilor anticorozive la construcții din oțel. Măsuri de intervenție
- Proiectul cu părți scrise și desenate a fost elaborat în acord cu prevederile din P 100-1/2013, SR EN 1993-1-1:2006, SR EN 1993-1-1/NA2008, SR EN 1992-1-1:2004, SR EN 1992-1-1/NB2008, NP 033 – 99, STAS 767/0 – 88 și SR EN 1090-2: 2012.

### 3.2.2. Inspecția

Toate elementele de structură din oțel și piesele metalice vor fi inspectate conform cerințelor din codurile românești în vigoare, vor fi inspectate în toate fazele de construcție și montaj și de către inginerul proiectant. Responsabilitățile inspecției precum și nivelul la care se va executa această inspecție, trebuie stabilite în documentele contractuale între investitor, proiectant, executantul confecțiilor metalice și antreprenorul general. Cu ocazia inspecției se va verifica și dacă se respectă planurile și detaliile de execuție și specificațiile



tehnice. Inspecția se va finaliza prin proces verbal de recepție al pieselor confecționate inspectate. Se vor controla următoarele documente:

- Rapoartele conținând rezultatele testelor executate de fabrică, care trebuie să demonstreze respectarea prevederilor din normele în vigoare;
- Pentru identificarea oțelurilor cu rezistențe ridicate și a oțelurilor speciale comandate, cu anumite caracteristici, acestea vor fi marcate de firma care le livrează, conform prevederilor din norme;

### 3.2.3. Documentația

Documentația tehnică de execuție a confecțiilor metalice este elaborată de:

- proiectant;
- societatea care uzinează elementele și subansamblurile metalice de construcție;
- societatea care execută montajul structurii metalice;

#### *Documentația elaborată de proiectant*

Toate piesele scrise și desenate la nivel de detalii de execuție, în conformitate cu tema de proiectare, și cu reglementările tehnice enumerate la **Cap. II** din prezentul Caiet de Sarcini. De asemenea trebuie specificate categoria de execuție conform STAT 767/0-1988 art. 1.3, clasa de execuție conform SR EN 1090-2:2012. Pentru elemente făcând parte din îmbinări cu șuruburi pretensionate, clasa suprafeței de frecare va fi **A** (conform tabel 18 al SR EN 1090-2:2012); această cerință se aplică, de asemenea, fururilor prevăzute pentru a compensa diferențele provenite din toleranțele de execuție. Toate suprafețele pe care urmează să se aplice vopsele trebuie pregătite conform cerințelor din EN ISO 8501. Nivelul de acceptare al sudurilor, pentru defecte este **B**, conform SR EN ISO 5817:2015 și SR EN 1090-2:2012 cap. 7.6.

Toleranțele de grosime pentru produsele din oțel trebuie să se încadreze în Clasa **A** conform SR EN 1090-2:2012. Clasa de execuție conform SR EN 1090-2:2012 este **EXC2**.

Gradul de pregătire a suprafețelor este **P1**, conform tabel 22 al SR EN 1090-2:2012. Toate suprafețele pe care trebuie aplicate vopsele și produse conexe, trebuie pregătite astfel încât să îndeplinească criteriile din EN ISO 8501. Pentru elemente făcând parte din îmbinări cu șuruburi pretensionate, clasa suprafeței de frecare va fi **A** (conform tabel 18 al SR EN 1090-2:2012); această cerință se aplică, de asemenea, fururilor prevăzute pentru a compensa diferențele provenite din toleranțele de execuție.

Dacă pe planurile de execuție nu se specifică grosimea cusăturilor de colț, aceasta se va considera  $0.70x t_{min}$ , unde  $t_{min}$  reprezintă grosimea minimă a elementelor ce se îmbină.

Toleranțele de grosime pentru produsele din oțel trebuie să se încadeze în Clasa **A** (SR EN 1090-2:2012).

Cerința cu privire la starea suprafeței este clasa **A2** pentru table și platbenzi, conform cerințelor din EN 10163-2 și **C1** pentru profile, conform cerințelor din EN 10163-3. Nu se acceptă imperfecțiuni precum fisurile, exfolierile sau bavuri. Starea suprafeței produselor constituente trebuie să fie astfel încât să fie îndeplinite cerințele

relevante pentru gradul de pregătire cerut. Clasa de calitate cu privire la discontinuități interioare, pentru îmbinări în cruce sudate va fi **S1** conform EN 10160.

Emiterea unor dispoziții de șantier, verificate de un verficator de proiecte atestat, pentru soluționarea unor neconformități apărute pe parcursul execuției.

Întocmirea punctului de vedere al proiectantului la terminarea lucrărilor de construcții.

#### *Documentația elaborată de executantul confecțiilor metalice*

Executantul confecțiilor metalice va verifica planurile și detaliile de execuție din proiect, și prin consultare cu antreprenorul general concordanța cu situația reală de la șantier.

Documentația elaborată de executantul confecțiilor metalice va conține:

- hotărârile cu atribuirile de sarcini și responsabilități toate operațiunile de uzinare începând de la tehnologia de debitare și tăiere, prelucrare și terminând cu expedierea;
- tehnologia de sudare conform procedurilor omologate;
- procesul tehnologic de execuție pentru fiecare subansamblu în parte, care să asigure clasele de calitate prevăzute în proiect pentru îmbinările sudate;
- certificatele de conformitate ale materialelor folosite (materiale de bază table, profile laminate, țevi respectiv materiale de adaos sârmă de sudură, electrozi);
- certificatele cu încercările de laborator întocmite de un laborator atestat;
- marcajele privind calitatea materialului și numărul șarjei care trebuie să fie transmise pe fiecare element debitat;

Fiecare subansamblu va avea marcat la loc vizibil poansonul sudurului.

#### *Procedura pentru tratarea neconformităților*

Antreprenorul general va primi copii după fiecare din procesele verbale de recepție calitativă a confecțiilor metalice, documente ce vor fi atașate la Cartea Construcției. Dacă pe parcursul execuției confecțiilor metalice apar din condiții obiective și/sau subiective necesități de modificări, acestea vor fi aduse la cunoștința proiectantului iar execuția cu modificări se va face numai după obținerea acceptului scris al proiectantului.

În cadrul SR EN 1090-2:2012 anexa C este prezentată o listă de verificare a conținutului Planului calității, recomandat pentru executarea construcției metalice structurale cu referire la liniile directoare generale din ISO 10005.

În principal un plan al calității trebuie să cuprindă:

- un document general cu privire la managementul lucrării
- o revizuire a cerințelor din caietul de sarcini în comparație cu capacitățile de execuție (dacă este cazul)
- organigrama și personalul de conducere responsabil pentru fiecare aspect al execuției
- procedurile de sudare și control al sudurilor

- fișele tehnologice cu SDV-urile de execuție pentru toate tipurile diferite de subansambluri
- principii și modalități de organizare a inspecției, inclusiv atribuirea responsabilităților pentru fiecare sarcină de inspecție
- documentația cu privire la calitatea înainte de execuție; documentele trebuie elaborate înainte de execuția fazei de construcție la care se referă acestea
- documente de urmărire a execuției care cuprind înregistrările inspecțiilor și verificărilor efectuate, sau care demonstrează calificarea sau certificarea mijloacelor utilizate.

Documente de urmărire a execuției care se referă la punctele de oprire care condiționează continuarea execuției, trebuie elaborate înainte de a trece de punctul de oprire. Pentru produse metalice, documentele de inspecție, trebuie să fie așa cum sunt enumerate în SR EN 1090-2:2012 tab. 1.

Trebuie asigurată trasabilitatea produselor constituate în toate etapele de la aprovizionare până la recepție, după încorporarea în lucrări. Această trasabilitate se poate baza pe înregistrări pentru loturi de produs prevăzute pentru un proces de producție comun. Dacă în circulație, sunt împreună diferite mărci și/sau calități de produse constituate, fiecare din ele trebuie prevăzut cu o marcare pentru identificarea mărcii sale. Produsele constituate fără marcare trebuie tratate ca produse neconforme. Conformitatea lor cu standardul de produs aplicabil trebuie verificată conform SR EN 1090-2:2012 cap. 12.2. Procesele tehnologice de execuție vor fi avizate de către un inginer sudor certificat, conform SR EN ISO 14731:2007. La întocmirea fișelor și procedeele tehnologice se va avea în vedere respectarea dimensiunilor și cotelor din proiecte, precum și calitatea lucrărilor, în limita toleranțelor admise prin SR EN 1090-2:2012 și prin prezentul Caiet de Sarcini. Pentru piesele cu lungimi fixe, prin cota indicată în proiect se înțelege dimensiunea elementului la temperatura mediului ambiant de +20°C. Înainte de începerea lucrărilor, în vederea verificării și definitivării proceselor tehnologice de execuție, se va executa câte un subansamblu principal (cap de serie), stabilit de către un inginer sudor certificat, pe care se vor face toate măsurătorile și încercările necesare.

Măsurătorile vor cuprinde verificări ale cordoanelor de sudură, vizual și cu particule magnetice/lichide penetrante și cu ultrasunete al sudurilor cap la cap și control US pentru cusăturile de colț pătrunse, pe baza de proceduri cu fișe tehnice specifice. Se vor face, de asemenea, măsuratori complete asupra geometriei subansamblului, înainte și după premontaj, și se va verifica înscrierea în toleranțele prevăzute. Comisia de recepție va stabili dacă subansamblul cap de serie se omologhează și se trece în fabricație sau dacă mai sunt necesare măsurători și încercări suplimentare.

#### *Documentația ce trebuie întocmită de societatea care montează confecțiile metalice*

Documentația trebuie întocmită de personal cu experiență în lucrări de montaj, cu luarea în considerare: specificul lucrării, utilajele de care se dispune, precum și de anotimpul în care se vor face lucrările de sudare la montaj (de șantier).

Societatea care întocmește documentația are obligația să verifice documentele tehnice de proiectare și de execuție de la uzină și să semnaleze elabradorului acestora orice lipsuri sau nepotriviri constatate. În cadrul SR EN 1090-2:2012 tab. 8 sunt indicate măsurile preventive pentru manipulare și depozitare.

Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă:

- proiectul de organizare de șantier cu spațiile și măsurile privind depozitarea și transportul pe șantier al elementelor de construcții;
- organizarea platformelor de preasamblare pe șantier, cu indicarea mijloacelor de transport și ridicare ce se vor folosi;
- modalități de verificare a dimensiunilor implicate în obținerea toleranțelor de montaj impuse; verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect pentru construcția montată;
- ordinea de montaj a elementelor;
- pregătirea și execuția îmbinărilor de montaj;
- metode de sprijinire provizorie și de asigurare a stabilității elementelor în fazele intermediare de montaj;
- schelele și platformele de lucru necesare operațiunilor de montaj;
- procedura de remediere, care trebuie definită înainte de a se efectua repararea.

Orice oțel care nu a fost marcat de furnizor conform prevederilor din standardele românești, nu va fi folosit până când nu este stabilită identitatea lui prin teste, conform specificațiilor și până când nu se aplică marcajul fabricantului.

#### 3.2.4. Materiale

##### *Materiale de bază*

Materialele de bază sunt indicate orientativ pe planurile proiectului în faza P.Th. La faza de D.E. (detalii de execuție) materialele vor fi indicate pe planurile de execuție, pentru fiecare reper în parte. Utilizarea altor calități de materiale sau a altor dimensiuni de table, profile etc. decât cele indicate în proiectul de execuție, se admit numai cu acordul prealabil în scris al proiectantului.

O listă a standardelor de produs pentru oțeluri carbon pentru construcții, se găsește în SR EN 1090-2:2012 tab.2. Caracteristicile oțelurilor vor fi solicitate explicit în comanda de materiale către furnizor și nu se vor considera având aceasta calitate decât piesele anume marcate, însoțite de certificatul de calitate corespunzător.

CertIFICATELE DE CALITATE SE PĂSTREAZĂ PE TOATĂ PERIOADA EXECUȚIEI ȘI SE ATAȘEAZA DOCUMENTAȚIEI CE SE CONSTITUIE ÎN CARTEA CONSTRUCȚIEI. Defectele de suprafața și cele interioare ale laminatelor trebuie să corespundă STAS 767/0-88 pct. 2.2. Nu se acceptă imperfecțiuni precum fisuri, creștături, exfolieri, desfaceri lamelare și/sau bavuri. Dirigințele de șantier, dar și proiectantul vor avea dreptul să comande orice fel de testare a oricărui tip de oțel folosit în lucrare, pentru a verifica dacă acesta are calitatea specificată. Încercările și analizele oțelurilor vor fi făcute conform următoarelor standarde:

- încercarea la tracțiune SR EN ISO 6892-1:2016;
- încercarea la îndoire la rece SR EN ISO 7438-2016;
- încercarea de reziliență;
- încercarea de duritate Brinell SR EN ISO 6506-1:2015;
- extragerea epruvetelor SR EN ISO 377-2017;

- extragerea probelor pentru determinarea compoziției chimice: SR EN ISO 14284:2003.

Materialele de adaos, respectiv electrozii, vor respecta următoarele:

- SR EN 2560:2010 Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuală cu arc electric a oțelurilor nealiate și cu granulație fină. Clasificare
- SR EN 12536:2001 Sudarea automată; Materiale pentru sudare. Vergele pentru sudare cu gaze a oțelurilor nealiate și a oțelurilor termorezistente;
- SR EN ISO 16834:2012 - Materiale consumabile pentru sudare. Sârme electrod, sârme vergele și depuneri prin sudare pentru sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector a oțelurilor cu limită de curgere ridicată. Clasificare;
- SR EN ISO 14341:2011 - Materiale consumabile pentru sudare. Sârme electrod și depuneri prin sudare pentru sudare cu arc electric în mediu de gaz protector cu electrod fuzibil a oțelurilor nealiate și cu granulație fină. Clasificare;
- SR EN ISO 636:2017 Materiale consumabile pentru sudare. Vergele, sârme și depuneri prin sudare pentru sudarea WIG a oțelurilor nealiate și a oțelurilor cu granulație fină. Clasificare;
- SR EN ISO 544:2018 - Materiale consumabile pentru sudare. Condiții tehnice de livrare pentru materiale de adaos și fluxuri. Tipul produsului, dimensiuni, toleranțe și marcare ;
- SR EN ISO 14171:2016 Materiale consumabile pentru sudare. Sârme pline, sârme tubulare și cupluri sârmă-flux pentru sudarea cu arc electric sub strat de flux a oțelurilor nealiate și a oțelurilor cu granulație fină. Clasificare

#### *Materiale de legătură*

În cuprinsul textului "șurub" înseamnă un ansamblu șurub cu piulița și șaibă (șaibe). În cuprinsul textului "șăibă" înseamnă șăibă plată sau șăibă teșită. Acolo unde îmbinarea profilelor metalice se vor face cu șuruburi de înaltă rezistență grupa 10.9 (utilizarea se face pentru rezistența lor intrinsecă mare și nu pentru efectul de pretensionare). Șuruburile nepretensionate vor fi grupa 10.9 conform EN ISO 898-1:2013. Îmbinările cu șuruburi obișnuite se execută și controlează conform STAS 767/2-78 pct. 4.

Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a șuruburilor, piulițelor și șaibelor conform SR EN ISO 898-1:2013. Proporția verficarilor va fi de câte un set de încercări pentru fiecare șarjă, excepție face verificarea durtății Brinell care se va realiza pentru un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 bucăți, livrat de uzina furnizoare pe baza aceluiași certificat de calitate. Șuruburile, piulițele și șaibele de înaltă rezistență vor fi depozitate în lăzi marcate special.

#### *3.2.5. Uzinarea confecțiilor metalice*

##### *Pregătire și asamblare*

La execuția confecțiilor metalice ce se constituie în subansambluri de structuri, se vor respecta integral toate reglementările și prevederile privind execuția, verificarea calității execuției și recepția obiectivelor de investiții în construcții și prevederile prezentului Caiet de Sarcini.



Echipamentul utilizat în procesele de fabricație trebuie întreținut astfel încât să se asigure ca utilizarea, uzura și ruperea nu crează impedimente semnificative în procesele de fabricație.

Elementele din oțel pentru construcții trebuie împachetate, manipulate și transportate în deplină siguranță, astfel încât să se evite deformările permanente și degradarea suprafeței să fie minimă. În fiecare etapă a fabricației, fiecare piesă trebuie identificată cu ajutorul unui sistem adecvat. Elementele finisate trebuie să poată fi identificate în documentele de inspecție. Nu sunt permise creșteri cu dalta. Condiții privind modul de identificare sunt date în SR EN 1090-2:2012 cap. 6.2. Sunt interzise sudurile discontinue. Se vor respecta prevederile STAS 8600-79 – Toleranțe și asamblări în construcții; sistem de toleranțe, precum și SR EN 1090-2:2012;

#### *Îndreptarea materialului*

Îndreptarea pieselor de oțel strâmbe se face în stare rece, când curburile părților strâmbe sunt mici (raze de curbura mari), când deformările nu sunt bruște și grosimea pieselor nu este mai mare de 40mm. Tablele se vor îndrepta numai la valțuri speciale de îndreptat table. Îndreptarea prin batere cu ciocanul se admite numai pentru piesele mărunte și pentru materialul destinat execuției unor piese de mică importanță. Piesele de oțel cu îndoituri mari, bruște, cu grosimi mai mari de 10mm se îndreaptă numai în stare caldă. Corectarea deformăției se face prin aplicarea locală a căldurii, asigurându-se că sunt controlate temperatura maximă a oțelului și procedeul de răcire. Pentru a se evita crăparea oțelului, operația de îndreptat nu trebuie continuată sub temperatura de înroșire a oțelului. Răcirea pieselor trebuie să se facă lent. Se va elabora o procedură corespunzătoare care să conțină cel puțin:

- temperatura maximă a oțelului și procedeul de răcire autorizat;
- metoda de încălzire;
- metoda utilizată pentru măsurarea temperaturii;
- rezultate ale încercărilor mecanice realizate pentru calificarea procedeului;
- identificarea persoanelor abilitate cu aplicarea procedeului;

#### *Trasarea șabloanelor*

Trasarea șabloanelor trebuie făcută după desenele de execuție, pe mese verificate, care să îngăduie desfășurarea șablonului fără îndoire. Trasarea șabloanelor trebuie făcută cu ruleta și rigle de oțel, comparate la interval regulat cu ruleta de control etalonată. Verificarea și controlul ruletelor trebuie dovedită prin acte încheiate de serviciul de control al uzinei. Nu se admite folosirea ruletei de oțel fără diviziuni. La șabloanele pieselor lungi, table cu găuri dese, se va ține seama de necesitatea scurtării cu până la 0.5 mm pentru fiecare metru de lungime în cazul în care găurirea pieselor se face direct după șablonare, fără marcare, spre a se ține seama de alungirea pe care o capătă piesele în timpul găuririi.

### Trasarea pieselor

În scopul simplificării operațiunilor de uzinare, se admite tăierea unor piese fără trasare dacă uzina posedă instalații cu dispozitive în acest scop, precum și găurirea în pachete după șabloane dacă uzina este dotată cu mașini de găurit care pot face astfel de operații.

Se admit următoarele toleranțe pentru trasarea pieselor (dacă în detaliile de execuție nu se prevăd altele):

- lungime și lățime  $\pm 1$  mm;
- distanța dintre două linii de buloane transversale sau longitudinale:  $\pm 0.5$  mm;
- distanța dintre centrele a 2 găuri de șuruburi alăturate (pe aceeași linie)  $\pm 0.5$  mm;
- distanța dintre centrele a 2 găuri de șuruburi extreme (pe aceeași linie)  $\pm 0.5$  mm;
- poziția centrului găurit de bulon față de linia acestora  $\pm 0.5$  mm;

Nu se admite acumularea mai multor toleranțe pe aceeași linie de cotare.

### Tăierea pieselor

La prelucrările prin tăiere, a elementelor componente ce se sudează, se va respecta: **clasa II A** conform SR EN ISO 9013:2017 „Tăiere termică. Clasificarea tăieturilor termice. Specificație geometrică de produs și toleranțe referitoare la calitate”; și respectiv clasa de calitate 2222 conform SR EN ISO 9013:2017 (Tăiere termică. Clasificarea tăieturilor termice. Specificație geometrică de produs și toleranțe referitoare la calitate). Tăierea pieselor se poate face cu foarfeca, cu fierăstraie, cu discul, cu tehnici de tăiere cu jet de apă și termic. Nu se admite tăierea pieselor cu flăcara oxigaz. Tăierea trebuie efectuată astfel încât să fie îndeplinite cerințele cu privire la toleranțele geometrice, duritatea maximă și rugozitatea marginilor. Zona în care urmează să fie efectuată tăierea trebuie să fie curată și uscată. La oțelurile cu granulație fină această zonă se recomandă a fi preîncălzită. Preîncălzirea se face pe o lățime de 4 ori grosimea piesei, dar nu mai puțin de 100 mm de fiecare parte a tăieturii. Dacă marginile prezintă neregularități sau bavuri, acestea se vor îndepărta cu polizorul, adâncimea minimă de polizare sau prelucrare mecanică trebuie să fie de 0,5mm. După tăierea cu flăcara oxiacetilenică este obligatorie rabotarea pe o adâncime de 5 mm pentru îndepărtarea materialului ars. Devierea liniei de tăiere față de linia de trasare nu trebuie să fie mai mare de 1mm. Fața tăiată va fi perpendiculară pe suprafața piesei. Se admite o deviere de maximum 1:10 din grosimea piesei. Muchiile ce urmează a se suda vor respecta toleranțele prevăzute în SR EN 9692-1:2014 și în SR EN 9692-2:2000. Tăierea pieselor în unghiuri întrând se face după executarea prin așchiere a unei găuri cu diametrul egal cu dublul razei de racordare. Se renunță la găurire, dacă tăierea se execută termic, la mașini automate. Se admit abateri de la linia dreaptă a muchiei tăiate până la săgeata de cel mult 1:500 din lungimea muchiei. Elementele structurale trebuie să respecte condițiile de perpendicularitate a suprafețelor în contact, conform SR EN ISO 1101:2017 – Specificații geometrice pentru produse. Toleranțe de formă, de orientare, de poziție. Validitatea procedeeelor de tăiere termică trebuie verificată periodic așa cum se indică în SR EN 1090-2:2012 cap. 6.4.3.

Calitatea suprafețelor tăiate, definită de EN ISO 9013 trebuie să fie “Domeniu 4” - Toleranța la perpendicularitate sau unghiulară.

### Găurirea

Acest articol se aplică pentru efectuarea găurilor pentru îmbinări cu elemente de îmbinare mecanică și bolțuri. Jocurile nominale pentru șuruburi și bolțuri care nu sunt prevăzute să acționeze pasuit, trebuie să fie în acord cu cele specificate în tabelul de mai jos:

Diametru nominal al șurubului sau bolțului d (mm)	12	14	16	18	20	22	24	27 și peste
Găuri rotunde normale <sup>a</sup>	1 <sup>b,c</sup>		2					3
Găuri rotunde supradimensionate	3		4				6	8
Găuri alungite scurte (pe lungime) <sup>d</sup>	4		6				8	10
Găuri alungite lungi (pe lungime) <sup>d</sup>	1,5 d							

<sup>a</sup> pentru aplicații cum sunt turnurile și stâlpii, jocul nominal pentru găuri rotunde normale trebuie redus cu 0,5mm, dacă nu se specific altfel

<sup>b</sup> pentru elemente de îmbinare acoperite, jocul nominal de 1 mm poate fi crescut cu grosimea acoperii elementului de prindere.

<sup>c</sup> în condițiile prezentate în EN 1993-1-8, se pot utiliza, de asemenea, șuruburi cu diametrul nominal de 12mm și 14mm sau șuruburi cu cap înecat în găuri cu un joc de 2mm.

<sup>d</sup> Valorile nominale ale jocului în sensul transversal pentru șuruburi utilizate în găuri alungite trebuie să fie identice cu valorile jocului, specificate pentru găuri rotunde normale.

Pentru șuruburile de pasurie, diametrul nominal al găurii trebuie să fie egal cu diametrul tijei șurubului. Pentru șuruburi pasuite conform EN 14399-8, diametrul nominal al tijei este mai mare cu 1mm decât diametrul nominal al porțiunii filetate. Dacă nu se specifică altfel, diametrele găurii trebuie să îndeplinescă următoarele condiții privind toleranțele:

- găuri pentru șuruburi pasuite și bolțuri pasuite - clasa H11, conform ISO 286-2;
- alte găuri  $\pm 0,5\text{mm}$ , diametrul găurii se consideră media între diametrul de intrare și cel de ieșire;

Găurile pentru elementele de îmbinare sau bolțuri pot fi formate prin orice procedeu (găurire, poansonare, tăiere cu laserul, plasma sau altă metodă termică) cu condiția ca aceasta să lase o gaură finisată. Nu este permisă poansonarea fără alezare. Alezarea trebuie efectuată cu dispozitiv fix. Se interzice utilizarea lubrifianțului acid. Găurile trebuie poansonate cu un diametru mai mic cu cel puțin 2mm față de diametrul final. Găurile trebuie să respecte deformările admisibile pentru găuri poansonate și tăieri cu plasma date în SR EN 1090-2:2012 cap. 6.6.3. Nu se admite găurirea cu flacăra oxiacetilenică. Este interzisă ajustarea găurilor cu pila, lărgirea lor cu dornuri sau cu flacăra oxiacetilenică.

### Decuparea

Nu este permisă decuparea unghiurilor întrânde. Unghiurile întrânde și creștăturile trebuie rotunjite cu o rază minimă de 5mm. La decupări obținute prin poansonare în plăci cu grosimea mai mare de 16mm, materialele deformate trebuie îndepărtate prin polizare.

### *Asamblare și verificarea asamblării*

Asamblarea elementelor trebuie realizată astfel încât să fie îndeplinite toleranțele specificate. Alinierea găurilor prin broșare trebuie efectuată astfel încât să se evite o ovalizare mai mare decât valorile prevăzute în SR EN 1090-2:2012 anexa D.2.8, nr. 6- clasa 2. Pentru șuruburile pasuite este interzisă ovalizarea găurilor. Concordanța între elementele confecționate, conectate în mai multe puncte de îmbinare, trebuie verificată prin utilizarea șabloanelor dimensionale, măsurătorilor tridimensionale exacte sau printr-o asamblare de probă. Asamblarea probă reprezintă punerea împreună a unui număr suficient de elemente ale unei structuri complete, pentru a verifica concordanța dintre piese. Se recomandă ca aceasta să fie utilizată pentru a verifica concordanța între elemente, dacă concordanța nu se poate verifica prin utilizarea șabloanelor sau măsurării.

### *Sudarea*

Sudarea trebuie realizată în conformitate cu părțile relevante din EN ISO 3834 sau EN ISO 17554. Conform clasei de execuție cerute (EXC2) se aplică Partea 2 "Cerințe de calitate completă" din EN ISO 3834. Procedura de sudare trebuie oferită ca parte integrantă a planificării producției. O listă a conținutului unui program de sudare se consultă din SR EN 1090-2:2012 cap. 7.2.2. Pentru elaborarea și utilizarea unei proceduri de sudare se va consulta organigrama din SR EN 1090-2:2012 anexa L. În cadrul SR EN 1090-2:2012 cap. 7.3 se găsește o listă de procedee de sudare, care sunt definite în cadrul EN ISO 4063. Calificarea procedurii de sudare în funcție de clasa de execuție (EXC2), se face conform SR EN 1090-2:2012 cap. 7.4 tab. 12, 13. Pe durata executării sudurii trebuie asigurată o coordonare a sudării, prin personal de coordonare, calificat corespunzător pentru aceasta cu experiență în operațiile de sudare pe care le supervizează, conform procedurilor din EN ISO 14731. Personalul de coordonare trebuie să aibă cunoștințe tehnice pentru EXC2, conform SR EN 1090-2:2012 cap. 7.4.3, tab. 14 și 15. Unitățile care execută îmbinări sudate de nivel B trebuie să utilizeze proceduri de sudare calificate, conform SR EN 15614-1:2017. Calificarea procedurilor de sudare se face sub supravegherea coordonatorului cu sudură al unității de execuție, care răspunde pentru exactitatea și conformitatea datelor obținute, conform cu SR EN ISO 14731:2007. Alegerea metodei de calificare se face în concordanță cu condițiile din STAS 7687/0-1988 pentru categoriile A și B de construcții. Pentru verificarea procedurilor de sudare aplicate se vor efectua probe martor în condițiile procesului de fabricație de către sudori numiți de coordonatorul tehnic cu sudură. Condițiile de calitate pentru încercări pe epruvete prelevate din probe martor sunt prevăzute în SR EN 15614-1:2017.

După omologarea subansamblelor de probă se vor omologa tehnologiile de sudare pentru toate tipurile de îmbinări în conformitate cu SR EN ISO 15614-8:2016.

Pe baza proceselor tehnologice definitivite urmare a încercărilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din "Caietul de sarcini" și din standarde, toate sarcinile de execuție și condițiile de calitate ce trebuie respectate la lucrările ce revin fiecărei echipe de lucru (sortare, îndreptare, sablare, trasare, debitare, asamblare provizorie, haftuire, sudare, prelucrare, etc.). Aceste extrase vor fi predate echipelor care vor fi instruite în consecință, astfel încât fiecare muncitor să cunoască perfect sarcinile ce îi revin. Abaterile limită la dimensiunile fără toleranță ale îmbinărilor sudate se vor încadra în prevederile SR EN 13920:1998 „Sudare. Toleranțe generale pentru construcții

sudate. Dimensiuni pentru lungimi și unghiuri. Forme și poziții”. Pregătirea marginilor pieselor ce se sudează constă în tăierea lor, în scopul realizării unui profil în V, X (samfrenare), conform SR EN 9692-1:2014 și SR EN 9692-2:2000. La stabilirea regimului de sudare se va avea în vedere modul de prelucrare a marginilor recomandate pentru sudura manuală și respectiv sudură automată. Piese care urmează a fi asamblate trebuie să aibă suprafețele curate și uscate. Se interzice folosirea pieselor ude, acoperite cu gheață, unsoare, impurități sau rugină. Înainte de asamblare, muchiile ce se îmbină prin sudură, precum și zonele învecinate pe o lățime de cel puțin 20 mm, trebuie curățate până la suprafața metalului curat. Grundurile primare aplicate în fabrică nu trebuie lăsate pe marginile de sudat.

Se vor lua toate măsurile organizatorice necesare astfel încât atât sudorul cât și zona de lucru să fie protejate corespunzător împotriva vântului, ploii și a zăpezii.

Dacă temperatura materialului de sudat este mai mică de +5°C, va fi necesară preîncălzirea corespunzătoare. Preîncălzirea trebuie aplicată pe întreaga durată a sudării, inclusiv sudarea prinderilor provizorii. Preîncălzirea trebuie efectuată conform EN ISO 13916 și EN 1011-2.

Tăierea pieselor sau a unor părți din ele la față locului, după asamblare, nu este admisă, deoarece duce la deformarea dimensiunilor și a poziției relative a pieselor. După verificarea asamblării se trece la executarea prinderilor provizorii. Elementele de sudat, trebuie aliniate corect și menținute în poziție, prin suduri de prindere provizorie sau prin dispozitive exterioare de blocate pe durata sudării. Asamblarea trebuie executată astfel încât realizarea îmbinărilor și dimensiunile finale ale componentelor să respecte toleranțele cerute.

La asamblarea pieselor pentru sudură se admit următoarele toleranțe, față de poziția prevăzută în proiect:

- la îmbinările cap la cap denivelarea muchiilor pieselor ce se îmbină (perpendicular pe planul îmbinării) să fie de 0.1 din grosimea pieselor ce se îmbină, însă cel mult 2 mm pentru grosimi de piese de până la 40mm;
- la piesele supuse la eforturi dinamice nu se admite nici o diferență de nivel între cele două piese;
- plasarea relativă a muchiilor în planul îmbinărilor între tălpi și alte platbande cu muchiile laterale libere, să fie cel mult 3 mm pentru platbande cu lățimi până la 400 mm și cel mult 4 mm pentru platbande cu lățimea de peste 400 mm;

Dacă prinderile provizorii sudate trebuie îndepărtate, nu este permisă tăierea sau așchierarea. Sudurile de prindere provizorie trebuie executate prin utilizarea unei proceduri calificate de sudare. Lungimea minimă a unei suduri de prindere, trebuie să fie cea mai mică valoare între de 4 ori grosimea părții celei mai groase sau 50mm. Toate sudurile de prindere provizorie care nu se încorporează în sudurile finale trebuie îndepărtate. Toate sudurile manuale, automate și semiautomate se execută cu folosirea plăcuțelor terminale. Pentru îmbinări de colț se vor prevedea la ambele capete ale cordonului, plăcuțe terminale în formă de T. După terminarea operațiilor de sudare, plăcuțele terminale trebuie îndepărtate, iar capetele cordoanelor se vor prelucra.

Îndepărtarea plăcuțelor terminale se va face numai prin tăierea cu disc abraziv. Nu se admite îndepărtarea lor prin lovire. Pentru efectuarea încercărilor mecanice necesare controlului calitativ al îmbinării



respective se vor executa plăci de probă din material de bază de aceeași calitate cu cel al pieselor ce trebuiesc sudate, având aceleași grosimi cu muchiile prelucrate în același mod.

Pentru îmbinările cap la cap se vor așeza la ambele capete ale cordonului placate terminale. Plăcuțele terminale vor fi sanfrenate la fel cu piesele ce se îmbină. În cazurile în care nu este posibilă așezarea plăcuțelor terminale trebuie să se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudură. Toate îmbinările sudate cap la cap și de colț vor avea „închidere” la capăt.

Plăcile pentru probe vor avea poansonat pe ele un număr pentru a putea identifica locul de unde au fost extrase, număr care va corespunde cu cel din procesul tehnologic. Plăcile de probă se vor suda în aceleași condiții în care se execută îmbinarea și de către același sudor, care își va imprima poansonul pe placă. Sudabilitatea acestor piese de adaos nu trebuie să fie mai mică decât cea a materialului de bază.

Sudurile cu pătrundere completă sudate pe o parte vor fi realizate utilizând suport de rădăcină permanent, continuu. Sudurile de prindere provizorie trebuie incluse în sudurile cap la cap.

Sudurile pe poziție verticală vor fi executate numai de sudori cu experiență în asemenea lucrări, instruiți, verificați și autorizați conform SR EN ISO 14731:2007.

Toată zgura trebuie îndepărtată de pe suprafața fiecărui rând înainte ca fiecare rând care urmează să fie adăugat.

#### *Controlul subansamblurilor înainte și în timpul sudării*

Înainte de sudare fiecare îmbinare va fi controlată de către maestrul din schimbul de lucru respectiv, și de către responsabilul CQ.

Nu se va permite începerea sudării dacă:

- fiecare piesă a subansamblului nu are marcat numărul șarjei și numărul poziției sale din planul de operații;
- ansamblurile și prinderile nu corespund cu planurile de execuție, cu prevederile procesului tehnologic și cu indicațiile din prezentul Caiet de sarcini;
- sunt depășite toleranțele de prelucrare, sanfrenare sau asamblare, specificate în detaliile de execuție și în prezentul Caiet de sarcini;
- muchiile care se sudează și zonele învecinate nu sunt curate. Se va verifica și curățirea zgurii hafturilor;
- plăcuțele terminale nu sunt bine așezate sau au dimensiuni mai mici decât cele indicate în procesul tehnologic;
- rosturile au abateri locale mai mari decât cele admise;
- îmbinările cap la cap ale pieselor ce se assemblează și care au fost sudate înainte de asamblare nu au fost controlate sau nu corespund clasei de calitate prescrisă;

Rosturile mai mari decât cele admise trebuie micșorate înainte de începerea operației de sudare a îmbinărilor respective. Apropierea pieselor se va face prin tăierea hafturilor. Dacă micșorarea rosturilor nu se

poate realiza prin apropierea pieselor, este necesar să se facă încărcarea lor prin sudură. Nu se admite sub nici un motiv introducerea în rost a unor adaosuri formate din sârmă, electrozi, etc.

#### *Controlul operațiilor de sudare și a îmbinărilor sudate*

Verificarea înainte și în timpul sudării trebuie inclusă în planul de verificare conform cu EN ISO 3834.

Controlul operațiilor de sudare și a îmbinărilor sudate se execută în fazele principale ale procesului de sudare, după cum urmează:

- controlul materialelor de adaos - acestea vor trebui să corespundă prescripțiilor în vigoare. În timpul execuției se va urmări folosirea corectă a materialelor de adaos, păstrarea și uscarea lor în bune condiții. Materialele necorespunzătoare sau cele care prezintă dubii nu vor fi folosite la sudare.
- controlul procesului de sudare - în timpul procesului de sudare se va verifica respectarea întocmai a prescripțiilor din procesul tehnologic și proiectul de execuție. Se va verifica respectarea aplicării corecte a procedurilor indicate, a ordinii de asamblare și sudare, a regimului de sudare.

Încercarea nedistructivă a îmbinărilor sudate se poate executa prin următoarele metode:

- optico-vizual și dimensional (VT), lichide penetrante (PT) conform SR EN ISO 3059:2013;
- pulberi magnetice (MT) conform SR EN ISO 17638:2017; ultrasunete (UT) conform SR EN ISO 17640:2018;
- examinare radiografică (RT) conform SR EN 12517;

Metodele de control nedistructiv trebuie selectate conform SR EN ISO 17635:2017 de către personal calificat conform nivelului 3, definit în SR EN ISO 9712:2013. În general, încercarea cu ultrasunete, sau încercarea prin radiografiere se aplică sudurilor cap la cap și încercarea cu lichide penetrante sau verificarea cu pulberi magnetice se aplică sudurilor de colț. Controlul nedistructiv cu excepția examinării vizuale, trebuie efectuat de personal calificat conform nivel 2, definit în SR EN ISO 9712:2013.

Fiecare metodă se va aplica pe baza unei proceduri specifice întocmite de un Laborator acreditat MLPAT (ISC-Inspectoratul în Construcții) care execută lucrarea în funcție de tipul de îmbinare, dotare, etc. Executantul va preciza în "Planul calității", categoria de examinări nedistructive promovate. Fiecare categorie de îmbinare sudată va avea obligatoriu o fișă tehnică de examinare nedistructivă. Aceste fișe se vor întocmi obligatoriu înainte de începerea lucrării și vor fi vizate de proiectant (pentru punctele prevăzute în proiect), executant (punctele care depind de dotarea sa) și de beneficiar (pentru confirmare). Toate sudurile trebuie verificate vizual 100%, pe toată lungimea lor. Dacă sunt detectate defecte ale suprafeței, trebuie efectuată încercarea sudurii supusă verificării, cu lichide penetrante sau pulberi magnetice.

Verificarea vizuală trebuie să cuprindă:

- verificarea existenței și amplasării tuturor sudurilor;
- verificarea sudurilor conform SR EN ISO 17637:2017;
- detectarea amorsărilor în afara rostului și suprafețelor cu pulverizarea sudurii;

Domeniul verificărilor nedistructive vor acoperi atât verificarea suprafeței cât și a defectelor interne. Dacă verificarea conduce la rezultate neconforme, trebuie efectuată o investigație pentru a găsi cauza și un nou set de 5 îmbinări trebuie verificat. Se recomandă să se urmeze ghidul din SR EN ISO 17635:2017.

După ce s-a stabilit că sudarea în producție, îndeplinește cerințele cu privire la calitate, domeniul cerut pentru controalele nedistructive (CND) suplimentare trebuie să fie conform tabelului următor reprodus din SR EN 1090-2:2012. Procentele se aplică domeniului CND suplimentare, tratate drept cantitatea cumulată în cadrul fiecărui lot de verificare.

Tipul sudurii	Suduri în atelier și pe șantier		
	EXC2	EXC3	EXC4
Suduri transversal cap la cap și suduri cu pătrundere parțială în îmbinări cap la cap, supuse eforturilor de tracțiune $U \geq 0,5$ $U < 0,5$	10 % 0 %	20 % 10 %	100 % 50 %
Suduri transversal cap la cap și suduri cu pătrundere parțială în îmbinări în cruce în îmbinări în T	10 % 5 %	20 % 10 %	100 % 50 %
Suduri transversal în colt întinse sau forfecate: cu $a > 12mm$ sau $t > 20mm$ cu $a \leq 12mm$ sau $t \leq 20mm$	5 % 0 %	10 % 5 %	20 % 10 %
Suduri longitudinale și suduri pentru rigidizări	0 %	20 %	100 %
Alte suduri longitudinale și suduri pentru rigidizări	0 %	5 %	10 %
<p>NOTA 1 – Sudurile longitudinale sunt cele realizate paralel cu axa elementului. Toate celelalte sunt considerate ca suduri transversale</p> <p>NOTA 2 – <math>U</math> = gradul de utilizare a sudurilor pentru acțiuni cvasi-statistice. <math>U = E_d/R_d</math>, unde <math>E_d</math> este cel mai mare efect al acțiunii sudurii și <math>R_d</math> este rezistența sudurii la starea limită ultimă.</p> <p>NOTA 3 – Termenii <math>a</math> și <math>t</math> se referă la grosimea nominală și, respective, la cel mai gros material care se îmbină</p>			

Îmbinările pentru verificare conform Tabelului 24 de mai sus, trebuie selectate pe baza SR EN ISO 17635:2017, cu lungime totală minimă pentru un lot de control, de 900 mm, asigurând ca eșantionarea acoperă cât mai larg posibil, următoarele variabile: tipul îmbinării, marca produsului constituent, echipamentul de sudare și sudorii. Dacă la verificare, pe lungimea de verificare, se găsesc defecte de sudură mai mari decât cerințele specificate în criteriile de acceptare, verificarea trebuie efectuată pe 2 lungimi de verificare, câte una de fiecare parte a lungimii care prezintă defecte. Dacă verificarea uneia sau celeilalte părți conduce la rezultate neconforme, trebuie efectuată o investigație pentru a determina cauza, înainte de efectuarea remedierilor. Sudurile remediate trebuie verificate și trebuie să îndeplinească condițiile pentru sudurile inițiale.

#### Sudarea gujoanelor

Gujoanele de pe tălpile grinzilor metalice se vor suda cu tehnologie adecvată („arc tras” ciclu lung cu inel ceramic) pentru a asigura o sudură prin contact direct cu o rezistență cel puțin egală cu a materialului tijei

gujonului, conform procedurii descrise în SR EN ISO 14555:2017. Sudarea gujoanelor se va face prin tablă cutată montată pe grinzile metalice. Parametrii de lucru a aparatului de sudură vor fi reglați astfel ca să nu apară stropi de sudură pe suprafața. Calitatea montajului conectorilor pe șantier va fi verificată prin încercarea cu o frecvență de 1:30 buc. montate. Verificarea se va face prin lovirea cu un ciocan de 2 kg a conectorului până la îndoire la 30° față de orizontală.

#### *Condiții de calitate ale sudurilor*

Îmbinările realizate cu sudură vor fi verificate conform SR EN 1090-2:2012, procentul îmbinărilor sudate ce vor fi examinate pentru fiecare tip de verificare fiind cel cuprins în tabelul 24, corespunzător clasei de execuție EXC2. Criteriile de acceptare pentru defecte trebuie să fie cele ale EN ISO 5817. Nivelul de acceptare defecte este nivel de calitate C, conform SR EN 1090-2:2012 capitol 7.6;

Elementele sudate trebuie să fie conform cerințelor specificate în SR EN 1090-2:2012 cap. 10, 11, și ale prezentului caiet de sarcini;

La examinare nu se vor admite:

- fisuri sau crăpături de nici un fel;
- creștături de topire (șanturi marginale) mai adânci de 5% din grosimea pieselor sudate, dar cel mult 1 mm la piese mai groase de 30 mm;
- cratere; cratere inițiale și finale;
- supraînălțări sau adâncituri;
- suduri cu solzi pronunțați sau rizuri perpendiculare pe direcția longitudinală a cusăturilor;
- scurgeri de metal sau stropi reci înglobați în cusătură.

La verificarea prin ciocănire cu ciocanul ușor (250gr.) prin care se determină compactitatea sudurii, sunetul trebuie să fie unul clar.

La examinarea prin găurire nu se admit defecte ca:

- lipsa de pătrundere la rădăcină sau între straturi;
- incluziuni de zgură în filoane la rădăcina cusăturii;
- lipsa de topire pe margini sau între straturi;

Sudarea subansamblelor metalice se va executa în spații închise la o temperatură de minim + 5°C. Locurile de muncă vor trebui să fie protejate împotriva curenților permanenți de aer care ar influența calitatea sudurilor. Dacă din anumite considerente este necesar să se execute suduri manuale, în aer liber la unele îmbinări de lungime mică, acesta se vor efectua sub directă îndrumare a inginerului sudor al secției. Vor trebui luate măsuri speciale pentru protejarea locului de sudare și al sudorului, de vânt, ploaie, zăpadă. În aceste condiții sudarea pieselor metalice este admisă și la o temperatură inferioară + 5°C dar nu mai mică de - 5°C și numai pentru piese cu grosimi sub 24mm. Pentru piese cu grosimi mai mari de 24 mm și cu conținut în carbon mai mic de 0.18%, muchiile vor fi preîncălzite la o temperatură de 150~200°C. Răcirea zonelor sudate se va efectua astfel încât temperatura de 100°C a pieselor, să se atingă nu mai devreme de 30 min. de la sudare. Aceasta se poate

realiza prin protejarea zonelor sudate cu plăci de azbest sau perne termoizolante prin micșorarea vitezei de răcire folosind flacăra gaz-aer. Răcirea lentă a îmbinărilor sudate va fi asigurată de către personal special instruit.

Utilajul folosit la sudarea automată și semiautomată trebuie să asigure stabilitatea regimurilor de sudare fixate în proiectul procesului tehnologic, cu următoarele toleranțe:

- la viteza de sudare  $\pm 10\%$ ;
- la intensitatea curentului de sudare  $\pm 3\%$ ;
- la tensiunea arcului voltaic  $\pm 5\%$ ;

#### *Îmbinările cu șuruburi*

Acest capitol acoperă cerințele cu privire la îmbinarea în atelier sau pe șantier, inclusiv fixarea tablelor profilate. Grosimea tablelor distincte care formează o asamblare comună nu trebuie să difere cu mai mult de 2mm, iar în cazul pretensionării 1mm.

Îmbinările cu șuruburi obișnuite se pot executa și se vor controla conform STAS 767/2-78 pct. 4. Găurile pentru îmbinările cu șuruburi se dau după terminarea lucrărilor de sudare, a eventualelor remedieri și îndreptării pieselor. Lungimea șurubului trebuie aleasă astfel încât, după strângere, să îndeplinească următoarele cerințe cu privire capătul șurubului care depășește piulița și lungimea filetului:

- lungimea depășirii, trebuie să fie cel puțin egală cu lungimea pasului filetului, măsurată între fata exterioară a piuliței și capătul șurubului;
- pentru șuruburi nepretensionate, trebuie să rămână în afară cel puțin un pas al filetului (în afară de ieșirea filetului), între suprafața care reazema piulița și porțiunea nefiletată a tijei;
- pentru șuruburi pretensionate conform cu EN 14399-4:2005 tab. A.1 și EN 14399-8:2008;

Șuruburile vor fi verificate conform SR EN ISO 898-1:2013, urmărind programul B de încercări pentru acceptare.

Proporția verificărilor va fi de câte un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare, pe baza aceluiași certificat de calitate. Șuruburile, piulițele și șaibele de înaltă rezistență vor fi depozitate în lazi marcate special.

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

Șaibele utilizate sub capetele șuruburilor pretensionate trebuie să fie teșite conform EN 14399-6 și poziționate cu teșitura orientată către capul șurubului. Șaibele conform EN 14399-5 trebuie utilizate numai sub piulițe. Mai multe informații despre șaibe se pot găsi în SR EN 1090-2:2012 cap.8.2.4.

Pentru șuruburile pretensionate trebuie utilizate șaibe plate (sau, dacă este necesar, șaibe înclinate, calite), astfel:



- pentru șuruburi 8.8 trebuie amplasată o șaibă sub elementul care se învârt la strângere, capul șurubului sau piulița;
- pentru șuruburi 10.9 trebuie amplasate șaibe atât sub capul șurubului cât și sub piuliță;

Strângerea șuruburilor de înaltă rezistență se va executa cu o cheie de strâns calibrată.

Fabricantul și compania care va executa montajul trebuie să prezinte dirigintelui de șantier și proiectantului, certificate pentru aceste chei de strâns, aprobate de un laborator de testare, care să specifice în clar tensiunea minimă de strângere pentru fiecare tip și mărime de șurub.

Pregătirea suprafețelor în contact la îmbinări rezistente la lunecare va respecta SR EN 1090-2:2012 cap. 8.4. Îmbinările cu șuruburi pretensionate se execută conform prevederilor din SR EN 1090-2:2012 cap.8.5. Calitatea îmbinărilor cu șuruburi pretensionate se controlează conform SR EN 1090-2:2012 cap. 12.5.2. Procedura de strângere trebuie verificată. Cheile dinamometrice trebuie etalonate. Numărul de asamblări cu șurub verificate global într-o structură trebuie să fie:

- 5% pentru prima etapă și 10% pentru a II-a etapă, pentru metoda combinată;
- 10% pentru a II-a etapă pentru metoda cu torsiune;

Verificarea trebuie efectuată utilizând un plan de eșantionare secvențial tip A conform SR EN 1090-2:2012 anexa M. Criteriile care definesc o neconformitate și cerințele cu privire la acțiuni corective sunt specificate pentru fiecare metodă de strângere (vezi SR EN 1090-2:2012 cap. 12.5.2.4~12.5.2.7). Dacă verificarea conduce la o respingere, toate ansamblurile de șurub din subgrupa de șuruburi trebuie verificate și trebuie aplicate acțiuni corective. Dacă rezultatul verificării, cu utilizarea tipului secvențial A este negativ, verificarea trebuie extinsă la tipul secvențial B.

Execuția îmbinărilor cu șuruburi pretensionate se face numai cu lucrători atestați. Atestarea se referă atât la conducătorul lucrării cât și la maiștri, șef de echipă și muncitori calificați care execută astfel de îmbinări. Nu este permisă folosirea de vaselină sau uleiuri pentru ungerea suprafețelor dintre piesele din îmbinare.

#### *Recepția în uzină (la executantul confecțiilor metalice)*

Examinările nedistructive se vor efectua în baza următoarelor reglementări:

- SR EN ISO 23278:2015 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea cu pulberi magnetice a sudurilor. Niveluri de acceptare
- SR EN ISO 9934-2:2016 Examinări nedistructive. Examinarea cu pulberi magnetice. Partea 2: Medii de detectare;
- SR EN ISO 9934-3:2016 Examinări nedistructive. Examinarea cu pulberi magnetice. Partea 3: Aparatură
- SR EN ISO 3059:2013 Examinări nedistructive. Examinarea cu lichide penetrante și cu pulberi magnetice. Condiții de observare

Examinarea cu lichide penetrante în baza indicațiilor cuprinse în:

- SR EN ISO 23277:2015 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea cu lichide penetrante a sudurilor. Niveluri de acceptare;

- SR EN ISO 12706:2010 Examinări nedistructive. Examinări cu lichide penetrante. Vocabular;
- SR EN ISO 3452-4:2002 Examinări nedistructive. Examinări cu lichide penetrante. Partea 4: Echipament
- SR EN ISO 11666:2018 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinare cu ultrasunete. Niveluri de acceptare;
- SR EN ISO 23279:2018 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinare cu ultrasunete. Caracterizarea discontinuităților din suduri;
- SR EN ISO 17640:2018 Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate. Examinare cu ultrasunete. Tehnici, niveluri de examinare și evaluare;
- ASME V 2007 Examinarea nedistructivă cu ultrasunete, tehnica computerizată;

Recepția elementelor de construcții din oțel (confecții metalice structurale) trebuie executată înainte de livrare, după încheierea tuturor fazelor, inclusiv protecția anticorozivă, însoțită de documentele de livrare, verificarea existenței și examinarea certificatelor de calitate, a pieselor scrise și a schițelor privind modificările intervenite la uzinarea elementelor. La recepție trebuie să participe reprezentantul investitorului (diriginte de șantier), reprezentantul societății care va executa montarea și proiectantul, iar din partea executantului confecțiilor metalice responsabilii CQ și RTE.

Societatea executantă va întocmi și completa „Fișa de urmărire a execuției” și „Fișa de măsurători”. În fișe se vor înscrie pentru fiecare piesă : clasa de calitate a oțelului, șarja și numărul certificatului de calitate al lotului din care face parte piesa debitată. Pentru fiecare cusătură sudată, în fișa se va înscrie numărul sudurului și numele maistrului care a supravegheat controlul. Pe fișă se vor indica și eventualele remedieri ale sudurilor (acolo unde este cazul) însoțite de notele explicative scrise pe schiță.

În vederea urmăririi efectuării controalelor în timpul execuției, se va înființa un “Registru de control”, ce va fi ținut la zi de către șeful secției. În acest registru se vor înscrie:

- data controlului;
- persoana(ele) care a(u) efectuat controlul, nume și funcție;
- constatările făcute;
- semnăturile persoanelor care au efectuat controlul;
- toate măsurile luate pe parcursul execuției;
- semnătura coordonatorului tehnic al colectivului de uzinare;

### 3.2.6. Tratarea suprafețelor

Acest capitol specifică cerințele pentru ca suprafețele de oțel (inclusiv cele sudate și uzinate) să fie apte pentru aplicarea vopselelor și produselor conexe. Protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice este obligatorie și este reglementată prin GP 121-2013. Măsurile de protecție anticorozivă se stabilesc prin proiect. Se recomandă că cea mai mare parte a protecției elementelor de construcții să se execute uzinat prin metode industriale. Gradul de pregătire a suprafețelor este P1, conform SR EN 1090-2:2012 tab. 22. Toate suprafețele pe care trebuie aplicate vopsele și produse conexe, trebuie pregătite astfel încât să îndeplinească criteriile din EN ISO 8501. Pentru elemente făcând parte din îmbinări cu șuruburi pretensionate, clasa suprafeței

de frecare va fi A (conform SR EN 1090-2:2012 tab. 18); această cerință se aplică și fururilor prevăzute pentru a compensa diferențele provenite din toleranțele de execuție. Cerința cu privire la starea suprafeței este clasa A2 pentru table și platbande, conform cerințelor din EN 10163-2 și respectiv C1 pentru profile conform cerințelor din EN 10163-2. Nu se acceptă imperfecțiuni precum fisurile, exfolierile sau bavurile.

Pentru elementele metalice situate în interiorul clădirii cu un mediu al cărei clasă de corozivitate este C2, conform GP 121-2013, protecția anticorozivă va fi alcătuită din 2 straturi primare (grund) de 40 μm fiecare, cu nuanțe de culoare diferită, pe baza de rășini alchidice, un strat intermediar și unul final de câte 40 μm fiecare. Straturile primare (2 de grund) și cel intermediar/final se vor aplica în uzină, pe întreaga suprafață, inclusiv pe marginile ce vor fi sudate pe șantier, cu precizarea că acestea vor fi curățate la "luciu metalic", înainte de execuția îmbinării sudate pe șantier, pe suprafața de îmbinare plus o lățime de 20~30 mm.

**Tabelul nr. 2.1**

Exemple de medii corespunzătoare claselor de corozivitate

Clasă de corozivitate	Exemple de medii tipice (caracter informativ)	
	Exterior	Interior
C1 foarte slabă	-	Clădiri încălzite cu atmosferă curată, de exemplu, birouri, magazine, școli, hoteluri.
C2 slabă	Atmosfere cu nivel scăzut de poluare, mai ales zone rurale.	Clădiri neîncălzite unde poate să apară condens, de exemplu, depozite, săli de sport.
C3 medie	Atmosfere urbane și industriale, poluare moderată cu SO <sub>2</sub> . Zone de coastă cu salinitate scăzută.	Camere de producție cu umiditate ridicată și anumită poluare a aerului, de exemplu instalații de prelucrare a alimentelor, spălătorii, fabrici de bere, fabrici de produse lactate.
C4 ridicăta	Zone industriale și zone de coastă cu salinitate moderată.	Industria chimică, piscine, nave de coastă și șantiere navale.
C5-I foarte ridicată (industrială)	Zone industriale cu umiditate ridicată și atmosferă agresivă.	Clădiri sau zone cu condensare aproape permanentă și cu grad ridicat de poluare.
C5-M foarte ridicată (marină)	Zone de coastă și litorale, zone cu grad ridicat de salinitate.	Clădiri sau zone cu condensare aproape permanentă și cu grad ridicat de poluare.

Pentru elementele metalice situate în exteriorul clădirii cu un mediu al cărei clasă de corozivitate este C3 conform GP 121-2013, în total 120 μm, cu durabilitate ridicată.

Protecția anticorozivă va fi alcătuită din 2 straturi primare (grund) de 30 μm fiecare, cu nuanțe de culoare diferită, pe bază de rășini epoxidice, 2 straturi intermediare și unul final, de câte 30 μm fiecare. Straturile primare (2 de grund) și cele intermediare/finale se vor aplica în uzină, pe întreaga suprafață, inclusiv pe marginile ce vor fi sudate pe șantier, cu precizarea că acestea vor fi curățate la "luciu metalic", înainte de execuția îmbinării sudate pe șantier, pe suprafața de îmbinare plus o lățime de 20~30 mm.

Sisteme de protecție anticorozivă din acoperiri metalice pentru medii cu clasa de corozivitate C3

Nr. crt.	Materialele de bază ale sistemului de protecție (acoperiri metalice)	Standard de referință	Grosimea minimă a acoperirii, microni	Durata de viață <sup>(1)</sup> min./max., ani	Durabilitatea estimată <sup>(1)</sup> (vezi pct. 5.1.3)
1.	strat de zinc depus termic pe elemente din oțel	SR EN ISO 1461	85	40/>100	foarte mare
			140	67/>100	foarte mare
			200	95/>100	foarte mare
2.	strat de zinc depus termic pe table din oțel	SR EN 10346	20	10/29	mare
			42	20/60	foarte mare
3.	strat de zinc depus termic pe țevi din oțel	SR EN 10240	55	26/79	foarte mare
4.	strat de zinc depus prin difuzie (șerardizare)	SR EN 13811	15	7/21	mare
			30	14/43	foarte mare
			45	21/65	foarte mare
5.	strat de zinc depus electrochimic pe table din oțel	SR EN ISO 2081	5	2/7	mică
			25	12/36	mare
6.	strat de acoperiri metalice depus prin pulverizare termică, necolmatat sau colmatat <sup>(2)</sup> :	SR EN ISO 2063			
	- zinc		100	48/>100	foarte mare
	- aluminiu		150	-	foarte mare
	- aliaj AlMg5		150	-	foarte mare
7.	strat de zinc depus mecanic	SR EN ISO 12683	8	4/11	medie
			25	12/36	mare

<sup>(1)</sup> Durata de viață până la prima mentenanță a sistemului de protecție;

Cifrele pentru durata de viață au fost rotunjite la numere întregi.

Durabilitatea s-a stabilit pe baza mediei între durata de viață minimă și maximă până la prima mentenanță. de exemplu pentru o acoperire de zinc cu grosimea de 85 microni în clasa de corozivitate C3 (viteza de coroziune a zincului este cuprinsă între 0,7 microni/an și 2,1 microni/an) rezultă o durabilitate estimată de  $85/0,7 = 170$  ani (>100 ani) și  $85/2,1 = 40,746$  ani (rotunjită la 40 ani). Durabilitatea estimată medie este de  $(40 + 170)/2 = 105$  ani și este încadrată în clasa "foarte mare" (vezi pct. 5.1.3).

<sup>(2)</sup> Produsele de colmatare îmbunătățesc aspectul și durabilitatea acoperirilor de zinc aluminiu, și aliajelor lor depuse prin metalizare (pulverizare).



**Tabelul 5.5**

Sisteme de protecție anticorozivă aplicate prin vopsire pentru medii cu clasa de corozivitate C3

Suport : oțel carbon ușor aliat										
Pregătirea suprafeței : Pentru Sa 2.5, grad de ruginire A, B sau C (SR EN ISO 8501-1)										
Nr. crt.	Straturi primare (grund)				Straturi următoare (arte)	Sistem de protecție		Durabilitatea estimată (vezi pct. 5.1.2)		
	Liant	Tip de grund	Număr de straturi	Grosime <sup>(1)</sup> , μm		Tip de hant	Număr de straturi	Grosime <sup>(1)</sup> , μm	mică	medie
1.	alchidic	divers <sup>(2)</sup>	1 până la 2	80	alchidic	2 până la 4	2 până la 3	120	X	
2.			1 până la 2	80			2 până la 4	160	X	X
3.			1 până la 2	80			3 până la 5	200	X	X
4.			1 până la 2	80			2 până la 4	200	X	X
5.	acrilic, policlorura de vinil, clorcauciuc	divers <sup>(3)</sup>	1 până la 2	80	acrilic, policlorura de vinil, clorcauciuc <sup>(4)</sup>	2 până la 4	2 până la 4	160	X	X
6.			1 până la 2	80			3 până la 5	200	X	X
7.	epoxidic	divers <sup>(5)</sup>	1	80	epoxidic, poliuretanic	2 până la 4	2 până la 3	120	X	
8.			1	80			2 până la 4	160	X	X
9.			1	80			3 până la 5	200	X	X
10.			1	60 <sup>(1)</sup>			1	80	X	X
11.	epoxidic, poliuretanic, silicat de etil <sup>(4)</sup>	grund bogat în zinc	1	60 <sup>(4)</sup>	epoxidic, poliuretanic, acrilic, policlorura de vinil, clorcauciuc <sup>(5)</sup>	2 la 3	2	120	X	X
12.			1	60 <sup>(5)</sup>			2 la 3	160	X	X
13.			1	60 <sup>(5)</sup>			3	200	X	X

<sup>(1)</sup> Grosimea nominală de film uscat;

<sup>(2)</sup> Divers - grunduri cu diverse tipuri de pigmenți anticorozivi;

<sup>(3)</sup> Este recomandat să se verifice compatibilitatea conform precizărilor producătorului de vopsea;

<sup>(4)</sup> Pentru grundurile pe bază de silicat de etil, este recomandat să se utilizeze unul din straturile suplimentare ca strat barieră;

<sup>(5)</sup> Este de asemenea posibil să se lucreze cu o grosime de 40 μm până la 80 μm cu condiția ca grundul ales bogat în zinc să conțină pentru această grosime.

Pregătirea suprafețelor pentru vopsire cuprinde:

- îndepărtarea impurităților prin periere cu peria de sârmă, spălare cu apă, ștergerea cu lavetă de bumbac, uscarea cu aer cald;
- îndepărtarea grăsimilor, uleiurilor prin degresare;
- pregătirea sudurilor prin polizare, etc.;
- îndepărtarea micilor defecte de suprafață (porozități, denivelări) prin acoperire cu sudură și șlefuire;

Protejarea suprafețelor metalice se face imediat după pregătirea suprafețelor și nu trebuie să depășească 3 ore de la terminarea curățării fiecărei porțiuni de suprafață a elementului care se protejează, pentru a nu începe coroziunea suprafeței.

Pe elementele metalice, după montaj, se va aplica o vopsea sau un mortar special pentru protecția la foc. În acest scop se va consulta *Caietul de sarcini – Arhitectura*. Asupra protecției anticorozive se vor efectua teste pentru a stabili grosimea straturilor aplicate, conform SR EN ISO 2808:2007, precum și teste de aderență conform SR EN ISO 2409:2013 și SR EN ISO 4624:2016. Frecvența testelor de grosime și aderență a protecției anticorozive va fi de un test la 10m<sup>2</sup> de vopsea aplicată.

### 3.2.7. Documentația tehnică ce trebuie întocmită de societatea care execută montajul confecțiilor metalice structurale la șantier

Documentația trebuie întocmită de personal cu experiență în lucrări de montaj, din partea societății care va executa montajul sau de către o societate specializată în proiecte tehnologice de montaj, ținând seama de specificul lucrării și de utilajele necesare. Documentația se va întocmi conform STAS 767/0-1988 pct. 1.4.3.

Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă:



- spațiile și măsurile privind depozitarea și transportul pe orizontală și pe verticală în șantier al elementelor de construcții;
- organizarea platformelor de preasamblare pe șantier, cu indicarea mijloacelor de transport și ridicare ce se folosesc;
- verificarea dimensiunilor implicate în obținerea toleranțelor de montaj impuse;
- dotarea minimă obligatorie pentru pregătirea și execuția îmbinărilor sudate;
- verificarea cotelor în plan și pe verticală indicate în proiect pentru elementele ce urmează a se monta, pentru obținerea toleranțelor specificate;
- ordinea de montaj a elementelor;
- organizarea asamblării pe tronsoane, pe șantier cu indicarea mijloacelor de transport și ridicat necesare
- fișe tehnologice cu procedurile de sudare la șantier;
- precizarea materialelor de adaos, metoda de prelucrare a marginilor pieselor;
- procedeul și regimul de sudare, planul de succesiune a executării sudurilor de montare, măsurile ce trebuie luate pentru evitarea sau reducerea în limitele admise a deformațiilor și eforturilor remanente produse prin sudurile de montare, prelucrarea ulterioară a suprafețelor cordoanelor de sudură;
- precizări privind marcarea elementelor;
- metode de sprijinire și asigurare a stabilității elementelor în fazele intermediare de montaj;
- planul operațiilor de control; metodele și frecvențele verificărilor de parcurs și la terminarea fazelor de montare;
- procedura de execuție a protecției anticorozive;

#### *Referitor la depozitarea confecțiilor metalice ce urmează a fi montate*

La primirea confecțiilor metalice structurale, constructorul va efectua un control general urmărind în mod deosebit:

- existența certificatelor de calitate privitoare la material și la execuție, cu date complete în conformitate cu caietul de sarcini;
- dacă elementele primite nu prezintă lipsuri sau defecte rezultate din transport, și/sau manipulare la descărcare, depozitare;
- dacă elementele nu prezintă abateri care să împiedice montarea lor corectă;

Locul destinat depozitării confecțiilor metalice structurale va fi organizat și dotat cu:

- spațiu de descărcare;
- spațiu de depozitare, adecvat cantității și modului de depozitare;
- spațiu pentru păstrarea materialului mărunț și a elementelor mici;

Se vor lua măsuri pentru evitarea deformării și deteriorării elementelor la descărcarea lor din mijloacele de transport. Așezarea pieselor, la descărcarea în depozit va fi astfel făcută, încât piesele să poată fi ușor identificate. Piesele descărcate vor fi sortate și depozitate în intervalul dintre două sosiri succesive. Se va urmări pe cât posibil ca sortarea și depozitarea să se facă direct la descărcare. Așezarea pieselor în depozit trebuie făcută pe categorii de piese și pe cote de nivel, astfel ca ridicarea și expedierea lor din depozit să se poată face în ordinea

montării fără a necesita mutări sau alte operații. Se va evita depozitarea pe terenuri inundabile și se va amenaja platforma pentru scurgerea apelor. Nici o piesă nu va fi așezată în depozit înainte de a fi identificată și înregistrată. Se recomandă să se înființeze un registru în care trebuie înscrise toate piesele sosite cu indicativul și marca lor cu notarea cantității și calității. Defectele grave ca rupturi, șuruburi fisurate, îndoiri care nu se pot îndepărta fără o deformare plastică accentuată vor fi remediate numai cu acordul proiectantului.

#### *Recepția confecțiilor metalice la primirea lor în șantier*

Dacă la recepția în uzina au participat și delegați ai societății care va executa montajul, recepția pe șantier se limitează la verificarea existenței și examinarea certificatelor de calitate, a pieselor scrise și a schițelor privind modificările intervenite la uzinare, precum și controlul direct al elementelor dacă au suferit în timpul transportului deformări și/sau deteriorări mecanice sau ale protecției anticorozive.

Dacă la recepția în uzină nu a participat delegatul societății de montaj, se va proceda la următoarele verificări:

- verificarea documentației însoțitoare a confecțiilor metalice;
- prin sondaj îmbinările se vor controla vizual pentru defecte de suprafață și vor fi măsurate din punct de vedere al geometriei;
- dacă se constată existența unor defecte în îmbinări, care nu se încadrează în clasa de calitate consemnată în document, va fi chemat furnizorul pentru recontrolarea întregului set livrat și pentru eventualele rectificări de neconformități;

#### *Instrucțiuni tehnice referitoare la montaj*

Montajul confecțiilor metalice structurale va lua în considerare și prevederile din „Condiții tehnice generale pentru execuția lucrărilor de structuri metalice pentru construcții” întocmit de C.O.C.C. și aprobat de MLPAT. Capitolul „B” - Montarea confecțiilor metalice pe șantier.

Montajul structurii metalice va trebui să respecte totodată și prevederile din SR EN 1090- 2:2012 cap. 9. Montarea confecțiilor metalice se va face pe baza proiectelor tehnologice întocmite de montator în funcție de posibilități și dotare tehnică, în care trebuie arătate:

- măsuri privind depozitarea și transportul pe șantier;
- organizarea asamblării în tronsoane, pe șantier, cu indicarea mijloacelor de transport și de ridicat;
- indicarea dimensiunilor la montare impuse prin proiectul de execuție și prin prescripțiile tehnice;
- măsuri – proceduri pentru execuția îmbinărilor cu șuruburi;
- verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect;
- marcarea elementelor și ordinea de montare;
- asigurarea stabilității elementelor în fazele intermediare de montare;
- planul operațiilor de control în conformitate cu prevederile proiectului de execuție și a prescripțiilor tehnice;

- metodele și frecvențele verificărilor ce trebuie efectuate pe parcursul și la terminarea fazelor de montare confecții metalice;

Se va verifica poziția în plan ca nivel al reazemelor și buloanelor de ancorare. Deformațiile mai mari decât abaterile din SR EN 1090-2:2012 provenite din timpul manipulărilor, depozitărilor și/sau transportului pe șantier se vor îndrepta de către constructor în conformitate cu soluția aprobată în scris de proiectant. Se verifică de către conducătorul tehnic al lucrării existența și poziționarea corectă a elementelor provizorii de ancorare și susținere.

Abaterile limită admise la montarea confecțiilor metalice structurale sunt:

- abaterea axei stâlpului față de axele de trasare măsurată la bază  $\pm 5$  mm;
- abaterea pe înălțime de la cota suprafeței de reazem a stâlpului  $\pm 5$  mm;
- devierea capătului superior al stâlpului față de verticală să fie  $< h/300$  unde  $h$  este înălțimea stâlpului.

La terminarea lucrărilor de montare se va efectua verificarea calității lucrărilor executate după cum urmează:

- verificarea existenței și conținutului documentației de atestare a calității;
- certificate de calitate, buletine de încercări pentru piesele și materialele metalice folosite la montare, refaceri, sau remedieri (dacă au existat);
- dispoziții de șantier date de proiectant și investitor pe parcursul montării, procesele verbale încheiate de organele de control (dacă au fost);
- procesele verbale de recepție a refacerilor, sau remediilor, a recepției elementelor și materialelor la primirea pe șantier, controale efectuate de proiectant, investitor sau de organele de control;
- piesele scrise și desenate ale proiectului de execuție referitoare la confecțiile metalice montate;

Lucrările efectuate pe șantier care includ pregătirea, sudarea, îmbinarea mecanică și tratamentul suprafeței, trebuie să fie conform cu SR EN 1090-2:2012 cap. 6, 7, 8 și 10 și a prevederilor din prezentul Caiet de sarcini pentru structură.

Asamblarea la sol se va face pe o platformă orizontală bine nivelată, sau pe dispozitive care asigură menținerea elementului în poziția adecvată unui acces mai ușor și a unei execuții mai bune a diferitelor îmbinări ce urmează a se executa.

Pentru valori ale abaterilor limită admise la formă și dimensiunile elementelor și la montajul elementelor confecțiilor metalice structurale, se va consulta SR EN 1090-2:2012 cap. 11 și anexa D.

Calitatea îmbinărilor sudate va corespunde prevederilor din SR EN 5817:2015 „Îmbinări sudate cu arc electric din oțel. Ghid pentru nivelurile de acceptare a defectelor”. În lipsa unor precizări speciale se va alege pentru defecte nivelul de acceptare „C” intermediar.

### 3.2.8. Toleranțe geometrice

Se definesc două tipuri de toleranțe geometrice și anume esențiale și funcționale. Toleranțele esențiale sunt aplicabile unui ansamblu de criterii care sunt esențiale pentru rezistența mecanică și stabilitatea structurii complete. Toleranțe funcționale sunt cerute pentru îndeplinirea altor criterii precum forma și aspectul.

### *Toleranțe esențiale*

Toleranțele esențiale trebuie să fie conform SR EN 1090-2:2012 D.1. Valorile specificate sunt abateri admisibile. Dacă abaterea efectivă depășește valoarea admisibilă, atunci valoarea măsurată trebuie tratată ca o neconformitate conform SR EN 1090-2:2012 art. 12. Produsele laminate la cald, finisate la cald sau formate la rece trebuie să fie conforme cu abaterile admisibile specificate în standardul de produs. Aceste abateri admisibile continuă să se aplice elementelor fabricate din aceste produse, în afara cazului când sunt înlocuite de alte criterii mai severe, specificate la D.1. Elementele sudate realizate din plăci trebuie să fie conforme cu abaterile admisibile din SR EN 1090-2:2012 tab. D.1.1 și tab. D.1.3~D.1.6. Abaterile stâlpilor montați trebuie să fie conforme cu respectarea abaterile admisibile din SR EN 1090-2:2012 tab. D.1.10~D.1.11.

### *Toleranțe funcționale*

Toleranțele funcționale sub formă de abateri admisibile geometrice, trebuie să fie conforme cu una din următoarele opțiuni:

- valorile tabulare conform SR EN 1090-2:2012 pct. 11.3.2; sau
- criteriile alternative definite în SR EN 1090-2:2012 pct. 11.3.3;

Pentru valorile tabulare se va consulta SR EN 1090-2:2012 pct. 11.3.2 și anexa D.2, pentru care clasa de toleranță este 1. La criteriile alternative pentru structuri sudate dar și pentru elementele nesudate, se aplică în conformitate cu EN ISO 13920 următoarele clase:

- clasa C pentru lungimi și unghiuri;
- clasa G pentru rectitudine, planeitate și paralelism;

Pentru alte situații, pentru o dimensiune "d" este permisă o abatere admisibilă de  $\pm \max(d/500; 5\text{mm})$ .

### *3.2.9. Programul de lucru pe timp friguros*

#### *Depozitarea materialelor:*

Toate materialele ce se folosesc în perioada de timp friguros se vor depozita pe teren uscat și acoperit, evitând zonele înghețate, umede sau potențial umezibile. Se va evita ca la depozitare să se creeze premise de deformare și de asemenea se va evita murdărirea cu praf, noroi, grăsimi, uleiuri etc. Spațiile închise pentru depozitarea materialelor vor fi iluminate și cu o încălzire adecvată condițiilor impuse de prescripțiile tehnice pentru materialele depozitate, nefiind însă permisă, încălzirea cu flacără deschisă sau aparate sub tensiune de tip reșou. Pentru protejarea termică a lucrărilor, atât în timpul execuției cât și ulterior, se folosesc o serie de mijloace speciale care se aprovizionează înainte de apariția frigului și se depozitează, respectiv se utilizează, astfel încât să nu poată constitui surse de incendii. La executarea lucrărilor de montaj a confecțiilor metalice se vor respecta condițiile următoare:

Procesul tehnologic și condiții de desfășurare			Regim termic critic	
			Temp.	Durată
a	Depozitare	Elementele metalice în depozite descoperite, pe suporturi de lemn sau beton amplasați pe platforme din pietriș compactat, amenajate pe teren uscat	-	-
		Materiale de îmbinare-șuruburi normale, șuruburi de înaltă rezistență, șaibe, rondelurile ambulate pe categorii și dimensiuni, în depozite închise și uscate	-	-
		Electrozi, sârmă de sudură învelite suplimentar cu folii de polietilenă pe rafturi de înălțime minimă de 50 cm de la podea. Materiale livrate în ambalaj vidat nu necesită măsuri speciale		Durata de depozitare
b	Montare	Curățirea de rugină și uscarea porțiunilor destinate îmbinării	-10	Durata de execuție
		Manipularea, așezare la poziție, sprijinire pe calaje și bulonarea provizorie a elementelor metalice	-10	
		Executarea îmbinărilor fără sudură	-10	

La lucrările întrerupte pe timp friguros se va verifica, înainte de reluarea execuției îmbinărilor, contrasăgeata efectivă și corespondența acesteia cu proiectul. Eventuala gheață care acoperă piesele metalice se va îndepărta mecanic, în limita de a nu afecta elementul metalic și/sau protecția anticorozivă și prin încălzire cu sursă de aer cald. Este interzisă folosirea flăcării de la aparatul de sudură cu oxiacetilenă sau apă fiartă. Situațiile în care se execută suduri pe timp friguros vor fi evidențiate în documentele redactate la aplicarea proiectului de execuție și în proiectul anual de organizare a lucrărilor pe timp friguros prin elaborarea de fișe tehnologice specifice acestor situații. În zilele friguroase sudurile pot fi executate în aer liber până la temperaturile prevăzute în proiecte, cu respectarea unor condiții generale prezentate în continuare:

- înainte de a începe sudarea pe șantier a confecțiilor metalice se vor executa cu asistență din partea beneficiarului și sub supravegherea inginerului sudor certificat, 2 probe de sudură în condițiile cele mai dezavantajoase ca poziție ce urmează a fi executate; probele vor fi examinate nedistructiv cu particule magnetice fluorescente pentru eventuale fisuri și cu ultrasunete pentru discontinuități interne; dacă numai una, din probe este respinsă se vor analiza cauzele în vederea remedierii deficiențelor, după care se va repeta proba în noile condiții de lucru; dacă ambele probe sunt acceptate se declară prin proces verbal omologarea și se poate trece la începerea lucrului;
- se vor folosi electrozi cu înveliș bazic, rezistent la fisurare în funcție de compoziția materialului de bază;
- sudurile se vor executa fără întrerupere, din acest motiv se vor utiliza la cordoanele lungi mai mulți sudori, într-o ordine ce trebuie indicată de responsabilul cu lucrările de sudură pe șantier, pentru a nu se introduce în piese tensiuni interne ce pot deveni periculoase sau nefavorabile structurii metalice;
- sudarea se va începe și se va termina obligatoriu pe piese terminale, în cazul când nu este posibilă așezarea pieselor terminale trebuie să se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudură;
- prelucrarea mecanică a sudurilor, după răcirea lor, mai ales în cazurile oțelurilor ce pot deveni casante, trebuie făcută cu multă grijă, evitându-se șocurile (ex: cioplire cu dalta);
- utilajele de sudură vor fi protejate contra intemperiilor prin adăpostirea lor în spații corespunzătoare;



- cablurile mobile ce servesc la alimentarea cu curent electric a posturilor de sudură vor fi pozate pe suporti de lemn; nu se admite îngroparea cablurilor în zăpadă sau așezarea lor direct pe pământ înghețat;
- preîncălzirea piesei metalice de sudat se verifică cu termometru înregistrator cu diagrama, cu termometru de contact, sau la distanță; Diagrama se va atașa la documentație. În fișa tehnică a sudurii se vor trece valorile temperaturii măsurate din 15 în 15 minute. Temperatura de preîncălzire este cea prevăzută în procesul de omologare funcție de compoziția chimică a oțelului;
- la sudarea cu arc electric se utilizează electrozi care au stat 2 ore, sau timpul prevăzut de fabricant într-un cuptor special pentru electrozi la o temperatură scrisă pe ambalaj;

Nu se folosesc electrozi fără respectarea datelor recomandate de fabricant. Electrocul care se folosește efectiv la sudare va fi luat din termosul special pentru electrozi (de preferință alimentat la 24V pentru lucrul la înălțime) și care păstrează o temperatură de încintă de 75~90°C.

La sudarea pieselor metalice în zilele friguroase se vor respecta condițiile următoare:

Procesul tehnologic și condiții de execuție		Regim termic critic	
		Temp. °C	Durata zile
a	Încinte încălzite, protejarea contra umezelii și a vântului rece, a zonelor ce urmează a fi sudate folosind prelate, corturi, bărăci transportabile	-	1
b	Uscarea electrozilor în cuptoare speciale, electrozii uscați se vor transporta la punctul de sudură în cantități care să asigure necesarul de lucru	Conf. normelor furnizorului	
c	Preîncălzirea zonelor unde se aplică cordoane de sudură, a tuturor pieselor ce vin în contact pentru a avea toate aceiași temperature	Conf. procedurii	Tot timpul sudurii
d	Depunerea succesivă a straturilor de sudură, înainte de răcirea zonei de îmbinare.	Conf. procedurii	Durata executării sudurii
e	Protejarea sudurilor cu material termoizolante în vederea răcirii lente	-	-
f	Îndepărtarea zgurii, între straturi și la final (după răcire) se va face cu pistol cu aer comprimat	-	-

#### Asigurarea calității lucrărilor de sudare executate pe timp friguros

Pentru asigurarea unei bune calități a sudurilor executate pe timp friguros este necesar să se utilizeze sudori cu capacitate ridicată de adaptare la condiții climatice defavorabile și cu calificare corespunzătoare tehniciții speciale cerută în asemenea condiții de lucru. Adăposturile de lucru vor fi acoperite și vor avea în peretele opus vântului un gol de cel puțin 1,50 m pentru intrarea muncitorilor și evacuarea fumului și gazelor emenate de procesul de sudare, ele trebuie să poată fi întoarse cu intrarea în orice direcție, după nevoie. Sursele de căldură, preferabil cu energie electrică vor fi supravegheate în permanență, pentru a se evita pericolul de incendii sau cel al intoxicații cu gaze.

### 3.2.10 Condiții de exploatare

După darea în exploatare, construcția metalică nu va fi supusă altor solicitări în afara celor înscrise în proiect. În timpul exploatării nu se va schimba destinația construcției și nu se vor face modificări de natură a afecta structura de rezistență. Modificări de acest tip se vor putea efectua pe baza unei expertize tehnice întocmită de un expert tehnic autorizat, sau pe baza avizului proiectantului inițial în conformitate cu Legea nr. 50/1991 cu modificările și completările ulterioare.

Pe baza programului de urmărire curentă a comportării construcției în exploatare, beneficiarul va face inspecții periodice ale construcției metalice cel puțin o dată pe an, iar inspecțiile suplimentare se vor efectua:

- în primele 6 luni de la darea în exploatare;
- în cadrul reviziilor periodice ale instalațiilor;
- în cazul tasărilor măsurate ce depășesc estimările din proiect, în cazul înregistrării unor fenomene meteorologice cu o mare intensitate și în cazul seismelor severe ( $M > 6$ ).

### 3.3. CONDIȚII REFERITOARE LA ANCORAJUL CHIMIC

- Se determină poziția reală a barelor armării existente în zona care va fi afectată și se trasează cu vopsea;
- Se trasează cu vopsea de altă culoare poziția barelor de ancorare, în funcție de poziția reală-determinată și trasată conform punct 1. -se admit modificări în plan, față de proiect de max. 5cm, astfel ca prin realizarea golurilor, să nu fie tăiată nici o bară existentă;
- Se realizează golurile de ancorare cu mașină de găurit cu rotopercuție;
- Se curăță golurile cu peria rotativă;
- Se curăță golurile cu jet de aer comprimat;
- Se acoperă golul cu folie de plastic până la introducerea adezivului;
- Se introduce bara de ancoraj în rășină fără a depăși timpul de începere a întăririi;
- Nu se mai atinge bara de ancoraj până la epuizarea timpului de întărire;

Indicațiile de mai sus au caracter minimal. Se vor respecta toate indicațiile tehnice ale producătorului și mai ales se vor respecta prevederile privind temperatura de montare a ancorelor.

## Capitol IV – CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII

Din punct de vedere al asigurării calității în domeniul construcțiilor în conformitate cu Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții cu modificările și completările din HG. nr. 498/2001 și din Legea nr. 123/2007, principalele responsabilități ale factorilor implicați într-un proces investițional sunt:

#### *Investitorul*

- Stabilește tema de proiectare și exigențele pentru viitorul obiectiv.
- Asigură verificarea proiectului de către verificatori de proiecte atestați.
- Obține *Certificatul de Urbanism* și *Autorizația de Construire*, precum și acordurile și avizele necesare acestora în baza unor documentații tehnice întocmite de proiectant.

- Asigură verificarea execuției corecte a lucrărilor de construcții prin personal atestat diriginți de șantier și/sau firme specializate de consultanță și management al calității execuției lucrărilor de construcții; asigură finanțarea lucrărilor real executate pe baza rapoartelor lunare și atașamentelor întocmite de antreprenorul general; acționează în vederea soluționării neconformităților și/sau a defectelor apărute pe parcursul executării lucrărilor; asigură recepția lucrărilor de construcții la terminarea lucrărilor și respectiv la expirarea perioadei de garanție în baza HG nr. 343/2017.

#### *Proiectantul*

Elaborează documentații tehnice (părți scrise ca memorii tehnice, caiete de sarcini, și părți desenate ca planuri și detalii de execuție) în conformitate cu standardele, normativele și codurile de proiectare specifice în vigoare la data elaborării, în condițiile respectării temei de proiectare și a încadrării în exigențele cerințelor esențiale așa cum sunt ele definite în Legea calității în construcții nr. 10/1995:

- a. rezistența mecanică și stabilitate;
- b. securitate la incendiu;
- c. igienă, sănătate și mediu înconjurătoriu;
- d. siguranță și accesibilitate în exploatare;
- e. protecție împotriva zgomotului;
- f. economie de energie și izolare termică;
- g. utilizare sustenabilă a resurselor naturale.

Propune în cadrul proiectului, fazele de execuție determinante, urmând ca Inspectoratul în Construcții să le certifice și aprobe. Participă pe șantier la verificările de calitate legate de fazele de execuție determinante. Stabilește prin Dispoziție de șantier modul de tratare și remediere a defectelor și neconformităților apărute pe parcursul execuției.

Participă la rezolvarea solicitărilor făcute de către investitor și/sau executant, de modificare a unor soluții tehnice, de îndrumare în ceea ce privește poziția și modul de tratare a întreruperile tehnologice (rosturile de lucru), asigură controlul calității lucrărilor ce devin ascunse, asigură rezolvarea unor neconformități rezultate din rapoarte de teste și încercări, în baza unui contract de asistență tehnică.

#### *Antreprenorul general*

Asigură prin personal calificat propriu sau prin contracte de subantrepriză, transpunerea în operă a prevederilor proiectului. Asigură nivelul de calitate corespunzător cerințelor printr-un sistem propriu de calitate. Convoacă factorii care trebuie să participe la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante ale execuției în scopul obținerii acordului de continuare a lucrărilor. Colectează și gestionează probele martor. Asigură testarea probelor martor în cadrul unor laboratoare atestate. Asigură întocmirea documentelor de atestare a calității lucrărilor. Predă către investitor documentele necesare întocmirii cărții tehnice a construcției. Instruiește personalul lucrător în ceea ce privește cunoașterea și respectarea normelor din domeniul Securității și Sănătății în Muncă (SSM), cu scopul evitării evenimentelor și/sau accidentelor pe perioada execuției lucrărilor de construcții și instalații. Întocmește planul SSM pentru evidențierea și evitarea riscurilor. Instruiește prin cadrele

sale tehnice personalul lucrător în ceea ce privește tehnologia și procedurile de execuție a lucrărilor, întocmește Planul Calității.

În conformitate cu HG nr. 925 / 1995 (Regulament de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor), responsabilii tehnici cu execuția atestați (angajați de antreprenor cu contract de muncă sau convenție civilă) au în principal următoarele atribuții:

- să admită execuția lucrărilor de construcții numai pe baza proiectelor și detaliilor de execuție verificate de specialiști verficatori de proiecte atestați;
- să verifice și să avizeze fișele și proiectele tehnologice de execuție, procedurile de realizare a lucrărilor și proiectele de organizare a execuției lucrărilor;
- să pună la dispoziția organelor de control abilitate toate documentele necesare verificării respectării programului de asigurare a calității;
- să oprească execuția în cazul în care s- au produs defecte grave de calitate sau abateri de la prevederile proiectului de execuție și să permită reluarea lucrărilor numai după remedierea acestora cu înștiințarea prealabilă a proiectantului de specialitate;

#### **Autoritatea publică**

Verifică documentațiile depuse de investitor pentru obținerea *Certificatului de Urbanism* (CU) și a *Autorizației de Construire* (AC) și eliberează documentele menționate în baza prevederilor legale referitoare la autorizarea lucrărilor (Legea nr. 50/1991 cu modificările și completările ulterioare).

Numai după obținerea AC, vor putea începe lucrările de execuție. Primăria are în componența sa inspectorii care verifică conform legii, pe teren, aplicarea corectă a reglementărilor legate de regimul juridic al autorizării construcțiilor.

#### **Inspekția de Stat în Construcții**

Controlul de stat al calității în construcții se aplică construcțiilor de orice categorie și instalațiilor aferente acestora, indiferent de forma de proprietate, destinație sau sursă de finanțare în temeiul HG nr. 272/1994. Regulament privind controlul de stat al calității în construcții și HG. nr. 808/2010 Regulament de organizare și funcționare al Inspectoratului în Construcții.

Fazele procesului de execuție a lucrărilor de beton și beton armat constituie în majoritate lucrări ascunse, astfel încât verificarea calității acestora trebuie să fie consemnată în "Registrul de verificare a calității lucrărilor ce devin ascunse" încheiate între beneficiar prin reprezentantul atestat al acestuia (diriginte de șantier) și prin reprezentanții societății de construcții respectiv conducătorul tehnic al șantierului și responsabilii tehnici atestați cu calitatea lucrărilor de construcții (RTCT (CQ) și RTE).

În cazul fazelor determinante stabilite de proiectant, este obligatorie invitarea și participarea delegatului Inspectoratului în Construcții și a proiectantului. Nu se consideră valabile procesele verbale de recepție calitativă încheiate numai de constructor. Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului

verbal referitor la faza precedentă, dacă aceasta urmează să devină o lucrare ascunsă. În procesele verbale se vor preciza constatările rezultate, dacă corespund prevederilor proiectantului și dacă se admite trecerea la executarea fazei următoare. Dacă se constată neconcordanțe față de proiect sau față de prevederile prescripțiilor tehnice se vor stabili și consemna măsurile necesare de remediere, iar după executarea remedierilor se va proceda la o nouă verificare și încheierea unui nou proces verbal.

Nu se vor aduce modificări de ansamblu sau de detaliu la proiectul de execuție decât cu știința și acceptul scris al proiectantului de specialitate care este singurul imputernicit de lege să decidă oportunitatea și natura modificărilor

#### 4.1. PRINCIPALELE CERINȚE PRIVIND ACTIVITATEA DE CONTROL A CALITĂȚII LUCRĂRILOR SUNT:

- existența la punctul de lucru a proiectului în forma sa actualizată și legalizată (autorizația de construire, dispoziții de șantier, verificări din partea unui verficator de proiecte atestat MLPAT (MTCT)[MDRT] pentru exigența A – rezistența mecanică și stabilitate;
- întocmirea de către executant, și respectarea de către personalul acestuia angrenat în lucrarea Planului Calității;
- aplicarea la execuția lucrărilor a unui sistem de management al calității lucrărilor, sistem care se poate configura pe baza SR EN ISO 9001 adaptat activității de construcții;
- asigurarea de către antreprenorul general a personalului tehnic și a personalului lucrător, cu calificările și experiența adecvată tipului de lucrări la care urmează să participe;

#### 4.2. MODUL ÎN CARE SE DIFERENȚIAZĂ CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR ESTE URMĂTORUL:

- aplicarea de către executant a unui sistem de management al calității lucrărilor, implică personal autorizat sau atestat pentru lucrările la care este cerută autorizarea, respectiv atestarea.
- verificare efectuată de către alte persoane neimplicate în procesul de proiectare propriu zis (conform procedurii unității de proiectare);
- clasa de fiabilitate privind execuția: verificare în conformitate cu procedurile Constructorului;

#### 4.3. CONFORMITATEA PRODUSELOR ȘI MATERIALELOR CARE VOR FI PUSE ÎN OPERĂ TREBUIE ASIGURATĂ PRIN:

- verificarea proiectului în ceea ce privește înscrierea tuturor datelor necesare (dimensiuni, caracteristici tehnice etc.) transpunerii în practică;
- cunoașterea caracteristicilor produselor și materialelor care intra în lucrare și precizarea clară a caracteristicilor în comenzile către furnizori;
- analiza contractelor cu furnizorii și a cerințelor legate de transport, depozitare, manipulare, punere în operă;
- recepția produselor și materialelor care intra în lucrare sub aspect calitativ, la procurarea acestora și la depozitul șantierului;
- punerea în operă numai a acelor produse și materiale care sunt corespunzătoare și conforme cerințelor;
- pentru produsele nespecificate în proiect executantul are obligația asigurării condițiilor de calitate (ex. cofraje, distanțieri, sârmă pentru legarea armăturilor etc);



- pentru servicii achiziționate - furnizate (ex. Cofraje, fasonare armături, confecții metalice, etc) responsabilitatea revine executantului;
- laboratoarele la care s-au contractat încercări - determinări, trebuie să fie autorizate / acreditate pentru domeniul respectiv, potrivit legii;
- asigurarea calității lucrărilor trebuie urmărită și de către investitor, prin urmărirea contractelor în ceea ce privește obligațiile și responsabilitățile, în ceea ce privește asigurarea prin contract a asistenței tehnice a proiectantului și supravegherea activităților pentru realizarea lucrărilor, printr-o activitate permanentă a unui diriginte de șantier atestat;

#### 4.4. VERIFICAREA PROCESELOR DE EXECUTARE A LUCRĂRILOR

- Control intern efectuat de fiecare entitate care efectuează lucrări și implică control interior, autocontrol și control ierarhic superior.
- Control exterior efectuat prin sondaj asupra lucrărilor efectuate la toate stadiile, efectuat de către personal independent al compartimentului de verificare a calității executantului, mandatat direct de conducerea acestuia.
- Control extern efectuat de investitor, sau de un organism independent acționând în numele acestuia, sau al autorității de reglementare.
- Documentarea activității de verificare (înregistrările privind calitatea) se face în cadrul NE 12/2-2010 tab. 21.

#### 4.5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția se efectuează pe întreaga construcție, sau pe părți din acesta (stadii) și are la bază examinarea directă precum și:

- declarațiile de conformitate.
- constatările consemnate de controalele interne/externe în cursul execuției.
- confirmarea prin process verbal a calității lucrărilor de remediere a neconformităților constatate.
- încadrarea în abaterile admisibile (cote, dimensiuni, poziția golurilor, verticalitatea).

Verificările efectuate și constatările rezultate la recepția structurii de rezistență se consemnează într-un process verbal încheiat între investitor (diriginte de șantier), executant și proiectant, la concluzii precizându-se dacă lucrarea se recepționează sau se respinge. Pentru cea de a II-a situație se vor consemna neconformitățile, responsabilitățile și termenele de remediere a neconformităților. Recepția structurii de rezistență se va efectua pe părți de construcție (denumite Faze Determinante), având la bază Programul de control în faze determinante și examinarea directă efectuată de comisia de recepție. Recepția preliminară (la terminarea lucrărilor) se efectuează atunci când sunt asigurate condițiile recepționării, respectiv când toate lucrările la structura de rezistență sunt complet terminate, toate verificările sunt efectuate, iar recepția se finalizează printr-un proces verbal de recepție a structurii de rezistență între reprezentantul autorizat al beneficiarului, proiectant și din partea executantului șeful de șantier și responsabilul atestat cu calitatea lucrărilor. Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederile legale în vigoare.

## Capitol V – PRECIZĂRI LEGATE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

### 5.1 LEGISLAȚIA ÎN DOMENIUL SSM

Pentru eliminarea oricăror accidente de muncă se vor lua de către constructor toate măsurile pentru cunoașterea, însușirea și respectarea de către toți lucrătorii implicați în lucrare, a obligațiilor ce decurg din următoarele reglementări:

- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319 / 2006;
- HG. nr. 1425/2006 Norme metodologice de aplicarea a legii nr. 319/2006;
- HG. nr. 300/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG. nr. 1048/2006 - Cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- HG. nr. 1051/2006 - Cerințe minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători;
- HG. nr. 1091/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HG. nr. 971/2006 Cerințe minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HG. nr. 355/2007 Supravegherea sănătății lucrătorilor, modificată prin HG. nr. 37/2008;
- HG. nr. 1058/2006 Cerințe minime privind îmbunătățirea securității și protecția sănătății lucrătorilor care pot fi expuși unui potențial risc datorat atmosferelor explosive;
- HG. nr. 601/2007 Modificarea și completarea unor acte normative din domeniul securității și sănătății în muncă;
- IM 007/1996 Norme specifice de protecție a muncii pentru lucrări de cofraje, schele, cintre și eșafodaje;
- IM 006/1996 Norme specifice de protecție a muncii pentru lucrări de zidărie și finisaje;
- Legea nr. 307/2006 – Apărea împotriva incendiilor;
- C 300/1994 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;

### 5.2. EVALUAREA RISCURILOR

Riscurile ce pot să apară în cursul procesului de execuție a structurii metalice ce se constituie în acest proiect sunt următoarele:

- lovirea lucrătorilor cu bucăți de materiale ale unor elemente structurale și/sau nestructurale care cad datorită echilibrului precar în care se află, sau în care au fost aduse datorită unor proceduri incorecte folosite;
- lovirea lucrătorilor de utilaje în mișcare pe raza lor de acțiune;
- lovirea cu resturi de materiale, a lucrătorilor care operează într-un spațiu de la un anumit etaj în condițiile lipsei de coordonare și de comunicare, în condițiile în care la etajul imediat superior se execută operații ce pot produce căderi accidentale de resturi de materiale și/sau scule;
- lovirea lucrătorilor în timpul deplasării cu sau fără materiale și/sau scule transportate, în condițiile în care nu este asigurat un iluminat corespunzător și nu au fost curățate căile de evacuare;

- căderea lucrătorilor de la înălțime, datorită naturii activității desfășurate și procedurilor folosite;
- căderea lucrătorilor în deplasare pe scări sau transportând diverse sarcini;
- absența montării balustradelor de protecție;
- absența semnalizării corespunzătoare a locurilor cu potențial pericol;
- prăbusirea schelelor, platformelor de lucru, balustradelor de protecție și/sau a pasarelelor datorită utilizării unor dispozitive și utilaje cu defecte sau incorect asigurate;
- cedarea sprijinirilor și/sau cofrajelor datorită unor dimensionări insuficiente a elementelor, sau a unor decofrări timpurii;
- agățarea în timpul deplasării, a încălțămintei și/sau a îmbrăcămintei necorespunzătoare, de diversele obstacole întâlnite, ce poate conduce la pierderea echilibrului și la cădere;
- înțeparea în timpul manipulării și transportului pieselor cu așchii și/sau cuie;
- utilizarea incorectă a uneltelor, a sculelor periculoase, a utilajelor și mașinilor;
- lucrătorii trebuie să nu procedeze la scoaterea din funcțiune, la modificarea, schimbarea sau înlăturarea arbitrară a dispozitivelor de securitate proprii;
- electrocutarea de la cordoanele aparatelor de tăiat, sudat etc. la care s-a deteriorat izolarea;
- lucrări în apropierea unor linii electrice sub tensiune;
- prezența deșeurilor, reziduurilor și/sau a ambalajelor, precum și a scurgerilor necontrolate de fluide combustibile poate favoriza, în anumite condiții, propagarea focului pe suprafețe exterioare întinse, precum și în/din interiorul clădirii;
- rășinile, diluanții, lacurile și vopselele sub forma de depuneri în cabinele de vopsire și tubulaturile de ventilație prezintă în timp tendința de autoaprindere la contactul cu aerul; aceeași caracteristică o au uleiurile și grăsimile;
- lucrări la care expunerea la substanțe chimice sau biologice prezintă risc particular pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor;
- lucrări la care accesul pe orice suprafață de material care nu prezintă suficientă siguranță este permis fără condiționarea folosirii echipamentelor și mijloacelor corespunzătoare;
- lipsa din partea lucrătorilor a comunicării către șefii lor direcți a situațiilor de muncă despre care au motive întemeiate să le considere pericol pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor;
- instalațiile electrice proiectate, dar și cele realizate - utilizate în cadrul organizării de șantier trebuie să nu prezinte pericol de electrocutare la atingere directă și/sau indirectă;
- căile de evacuare și ieșirile de urgență trebuie să fie în permanență libere pentru a nu se produce accidente de împiedicare și cădere în timpul evacuării;
- absența semnalizării în conformitate cu legislația în vigoare a căile de evacuare și a ieșirilor de urgență crează riscul de accidentare la evacuare;
- absența echipamentelor și dispozitivelor autorizate de stingere a incendiilor pe perioada desfășurării lucrărilor de construcții și instalații aferente, dimensionate și amplasate corespunzător, crează riscul propagării incendiului;
- absența iluminatului natural și acolo unde este necesar și a celui artificial a încăperilor unde se desfășoară activități dar și a căilor de circulație crează riscul de accidente;

- intrarea de acces în șantier și perimetrul acestuia trebuie clar marcate și delimitate, pentru a nu permite accesul persoanelor neautorizate în interiorul șantierului astfel evitându-se riscul de accidente al persoanelor străine;
- continuarea activității în hala existentă poate duce la riscul de accidente;
- nepregătirea zonei din punctul de vedere al siguranței la foc. Curățarea zonei de toate impuritățile care pot conduce la accidente datorate tăierii și sudării elementelor care trebuie modificate la fața locului;

### 5.3. MĂSURI SPECIFICE DE SIGURANȚĂ ȘI SECURITATEA MUNCII

Căile de circulație și/sau evacuare vor fi libere de orice obstacol (ex: resturi de materiale, scule) ce ar putea provoca căderea accidentală a personalului operant tranzitant și vor fi luminate suficient pentru asigurarea vizibilității (natural și acolo unde apare ca necesar și artificial). Echipamentele individuale de protecție împotriva căderii în gol vor fi în mod obligatoriu realizate și certificate în conformitate cu standardele și normativele de echipamente de protecție individuală în vigoare. Se vor folosi doar scări și schele certificate iar lucrul la înălțime se va executa doar sub supraveghere tehnică. Lucrul la înălțime este permis numai dacă locul de muncă a fost amenajat și dotat din punct de vedere tehnic și organizatoric astfel încât să prevină căderea de la înălțime a lucrătorilor și de asemenea s-au asigurat condițiile împrejurii și semnalizării corespunzătoare. Nu se vor lăsa unelte și/sau materiale pe acoperiș, scări, atice și/sau schele întrucât pot să cadă și să accidenteze persoane. Nu se vor depozita nici măcar provizoriu scule și/sau materiale pe podelele căilor de circulație/evacuare. Schelele se verifică a fi montate pe teren drept și solid. Nu se vor pune bucăți de lemn, pietre, cărămizi etc. sub picioarele schelelor. Schelele necesare a fi montate vor trebui ca în afara podinei de protecției a circulației să fie dotate cu prelate adosate cu rol de a împiedica răspândirea prafului dar și căderea accidentală a unor resturi. Se interzice executarea lucrărilor la înălțime în condiții meteorologice nefavorabile (vânt puternic, polei, descărcări atmosferice, precipitații importante etc). Este interzisă aruncarea de la înălțime a molozului rezultat, a deșeurilor și/sau a altor materiale. Măsurile de mai sus sunt enunțative și nu limitative, ele vor putea fi completate de constructor cu elementele specifice, considerate ca necesare, în scopul protecției și siguranței în muncă. În conformitate cu Od. MDRL nr. 839/2009 – Norme Metodologice de aplicare a Legii nr. 50/1991, constructorul va afișa la loc vizibil panoul de identificare, cu dimensiune minimă de 60x90 cm.

## Capitol VI – MONITORIZAREA (URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN EXPLOATARE)

Urmărirea comportării în timp a construcției este o componentă a sistemului calității în construcții, se desfășoară pe toată perioada de viață a construcției și este o activitate sistematică de culegere și valorificare a rezultatelor înregistrate din observări și măsurători asupra unor fenomene și mărimi ce caracterizează proprietățile construcției. Valorificarea rezultatelor se poate face prin următoarele modalități: interpretare, avertizare sau alarmare, (prevenirea avariilor, etc). Scopul urmăririi comportării în timp a construcției este de a obține informații în vederea asigurării aptitudinii construcției pentru o exploatare normală, evaluarea condițiilor pentru prevenirea incidentelor, accidentelor și avariilor, respectiv diminuarea pagubelor materiale, de pierderi de vieți omenești și de degradare a mediului. Efectuarea acțiunilor de urmărire a comportării în timp a construcției se execută în vederea satisfacerii prevederilor privind menținerea cerințelor de rezistență,

stabilitate și durabilitate ale construcției precum și pentru menținerea rezistenței și stabilității construcțiilor învecinate.

Reglementările legislative care fac referire la răspunderile ce revin persoanelor fizice și/sau juridice, implicate în utilizarea/exploatarea construcțiilor realizate ca urmare a unui proces investițional sunt:

- Legea Calității în Construcții nr. 10/1995 cu modificările și completările din HG nr. 498/2001 și Legea nr. 506/2007;
- HG nr. 766/1997 Reglementări privind asigurarea calității construcțiilor și urmărirea comportării în exploatare a acestora cu modificările și completările din HG. nr. 675/2002;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții republicată în 2004 împreună cu Normele Metodologice de Aplicare 2009;
- OG. nr. 63/2001 Înființarea Inspectoratului de Stat în Construcții;
- HG. nr. 925/1995 Regulament de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor;
- HG. nr. 273/1994 Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora și Norme tehnice de întocmire a Cărții tehnice a construcțiilor;
- P 130/1999 Normativ pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor și instalațiilor aferente;

În conformitate cu HG. nr. 273/1994 și cu Legea nr. 10/1995, proprietarul trebuie să întocmească și să țină la zi Cartea tehnică a construcției, iar conținutul cadru al acesteia este detaliat în cadrul HG. nr. 273/1994 publicat în Monitorul Oficial și este structurat pe 4 capitole:

- Cap. A: Documentația privind proiectarea;
- Cap. B: Documentația privind execuția;
- Cap. C: Documentația privind recepția;
- Cap. D: Documentația privind exploatarea, întreținerea, repararea și urmărirea comportării în timp;

Răspunderile ce revin proprietarilor construcțiilor în scopul menținerii pe toată perioada de existență a performanțelor funcționale, tehnice și calitative a construcției se referă la:

- punerea în funcțiune;
- exploatarea construcțiilor;
- cartea tehnică a construcției;
- urmărirea comportării în exploatare;

#### 6.1. CERINȚE DE BAZĂ. RESPONSABILITĂȚI

În conformitate cu HG. nr. 766/1997 urmărirea comportării în exploatare se face prin:

- urmărirea curentă;
- urmărirea specială;

Categoria de urmărire, perioadele la care se realizează, precum și metodologia de efectuare a acestora se stabilesc de către proiectant și se consemnează în Jurnalul Evenimentelor care va fi păstrat în Cartea Tehnică a Construcției. Urmărirea comportării în timp a clădirilor proiectate, conform normativului P130:1999, pe baza



caracteristicilor construcției proiectate și a terenului de fundare din amplasament, se încadrează în categoria "urmărire curentă". În cele ce urmează vor fi amintite aspecte principale ale obligațiilor ce revin diversilor factori implicați în investiție, cu mențiunea că forma completă a acestor obligații este cea prevăzută în normativul P130-99. Persoanele care efectuează urmărirea curentă denumiți responsabili cu urmărirea comportării construcției au în conformitate cu HG nr. 766/1997, anexa 4, cap. II, art. 16, următoarele obligații:

- să cunoască toate detaliile privind construcția și să țină la zi Cartea Tehnică a construcției, precum și Jurnalul evenimentelor;
  - să efectueze urmărirea curentă;
  - să semnaleze proprietarului situațiile constatate în cadrul urmăririi curente care necesită luarea unor măsuri pentru restabilirea aptitudinilor pentru exploatare;
- Investitorului îi revin următoarele obligații:
- asigură procurarea apărăturii de urmărire și control prevăzută prin proiectele de urmărire;
  - răspunde de activitatea privind urmărirea comportării construcției;
  - organizează activitatea de urmărire curentă;
  - comandă un eventual proiect de urmărire specială, alocând fonduri pentru realizarea acestuia;
  - comandă inspectarea extinsă sau expertiză tehnică în cazul apariției unor deteriorări ce se consideră că pot afecta construcția;
  - ia măsurile necesare menținerii aptitudinii pentru exploatare a construcției (exploatare rațională, întreținere și reparații în timp) și prevenirii producerii unor accidente pe baza datelor furnizate de urmărire curentă și/sau specială;
  - asigură luarea măsurilor de intervenție provizorii, stabilite de proiectant în cazul unor situații de avertizare sau alarmare și comandă expertiza tehnică a construcției;

*Proiectantului îi revin următoarele obligații:*

- elaborează programul de urmărire în timp a construcției și instrucțiunile privind urmărire curentă;
- stabilește în baza măsurărilor efectuate pe o perioadă mai lungă de timp, intervalele valorilor caracterizând starea „normală” precum și valorile limită de „atenție”, „avertizare” sau „alarmare” pentru construcție;
- asigură luarea unor decizii de intervenții în cazul în care sistemul de urmărire a comportării construcției semnalizează situații anormale;

*Executantului îi revin următoarele obligații:*

- efectuează urmărire curentă a construcției pe durata execuției;
- întocmește și predă investitorului și/sau proprietarului documentația necesară pentru Cartea Tehnică a construcției;
- asigură păstrarea și predarea către utilizator și/sau proprietar a datelor măsurărilor efectuate în perioada de execuție a construcției;

- în cazul în care execută reparații sau consolidări întocmesc și predau investitorului și/sau proprietarului documentația necesară pentru Cartea Tehnică a construcției;

*Utilizatorilor și administratorilor le revin următoarele obligații:*

- solicită efectuarea unei expertize, a unei inspecții extinse sau a altor măsuri;
- întocmesc rapoartele privind urmărirea curentă a construcției;
- cunosc programul măsurătorilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;
- asigură sesizarea celor în drept la apariția unor evenimente sau depășirea valorilor de control;

*Executantului urmăririi construcției îi revin următoarele obligații:*

- cunoaște în detaliu conținutul instrucțiunilor de urmărire curentă;
- cunoaște construcția, caracteristicile generale ale structurii, materialele folosite;
- dimensiunile, caracteristicile condițiilor de fundare și ale mediului;
- cunoaște obiectivele urmăririi curente;
- cunoaște metodele de măsurare stabilite;
- cunoaște programul măsurătorilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;
- întocmește rapoartele privind urmărirea curentă a construcției;
- asigură sesizarea celor în drept la apariția unor evenimente sau depășirea valorilor de control;

## 6.2. URMĂRIREA CURENTĂ A CONSTRUCȚIEI:

Urmărirea curentă este o activitate de comportare a construcției care constă din observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene și parametrii ce pot semnală modificări ale capacității construcției de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate ale acesteia. Urmărirea curentă a comportării construcției se efectuează prin examinare vizuală direct și dacă este cazul cu mijloace de măsurare de uz curent permanent sau temporare.

Urmărirea curentă se va efectua la intervale de timp prevăzute prin prezentul program, dar nu mai rar de o dată pe an și în mod obligatoriu după producerea de evenimente deosebite (seism, inundații, incendii).

Personalul însărcinat cu efectuarea activității de urmărire curentă va întocmi rapoarte ce vor fi menționate în Jurnalul Evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a Construcției. În cazul în care se constată deteriorări avansate ale structurii construcției, beneficiarul va solicita întocmirea unei Expertize Tehnice.

În cadrul urmăririi curente a construcției, la apariția unor deteriorări ce se consideră că pot afecta rezistența, stabilitatea sau durabilitatea construcției, proprietarul sau utilizatorul va comanda o Inspecție Extinsă urmată dacă este cazul de o Expertiză Tehnică.

**Portale și contravânturi:**

- Se va verifica starea barelor contravânturilor, dacă nu există bare deformatate prin flambaj sau lovire accidentală. În cazul constatării unor defecțiuni se anunță proiectantul de rezistență;
- Se verifică cordoanele de sudură, starea gușeelor și a prinderilor. În cazul constatării unor defecțiuni se anunță proiectantul de rezistență;
- Se verifică protecția anticorozivă și în cazul constatării unor degradări se reface;

**Grinzi de acoperiș, pane metalice:**

- se verifică dacă nu au apărut deplasări sau săgeți peste limita prescrisă. În cazul constatării unor abateri mai mari decât cele admisibile se va informa imediat proiectantul structurii, în sarcina beneficiarului, rămânând să elimine cauzele legate de tehnologia din hală, care conduc la deformații mai mari decât cele normale;
- pentru grinzi cu inimă plină se verifică geometria elementului, se urmărește dacă nu au apărut torsiuni generale sau voalări locale, fisuri etc.;
- se verifică starea tuturor sudurilor;
- se verifică integritatea aparatelor de reazem și a prinderilor între elemente;
- se verifică starea șuruburilor, buloanelor și a pieselor de prindere, se urmărește dacă au apărut jocuri în îmbinări prin slăbirea piulițelor, srichiuirea filetelor, smulgerea șuruburilor sau zdrobirea pereților găurilor. În caz de defecte se va întocmi un relevu al acestora și se va lua legătura cu proiectantul structurii. Până la efectuarea reparațiilor, beneficiarul are obligația de a sista activitatea din hală în zona afectată și măsuri pentru prevenirea unor eventuale accidente care ar putea decurge din cedarea halei;
- se urmărește integritatea protecției anticorozive. Dacă se constată defecțiuni, beneficiarul va lua măsuri de refacere totală sau parțială a acestora;

**6.3.INSPECȚIA EXTINSĂ A CONSTRUCȚIEI:**

Inspecția Extinsă are ca obiect o examinare detaliată, din punct de vedere al rezistenței, stabilității și durabilității, a tuturor elementelor structurale și nestructurale, a îmbinărilor construcției, a zonelor reparate și consolidate anterior, precum și cazuri speciale ale terenului și zonelor adiacente. Această activitate se efectuează în cazuri deosebite privind siguranța și durabilitatea construcției, cum ar fi:

- deteriorări semnificative semnalate în cadrul activității de urmărire curentă;
- după evenimentele excepționale asupra construcției (cutremur, foc, explozii) și care afectează utilizarea construcțiilor în condiții de siguranță;
- schimbarea destinației sau a condițiilor de exploatare a construcției;

Intocmit,

Dr. ing. FELEKI Attila

