



**CRIHAN  
ENGINEERING  
GROUP S.R.L.**

**CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A SEDIULUI POLIȚIEI ORAȘULUI  
NĂVODARI**

Orașul Năvodari, strada Sănătății, județul Constanța, nr. cad. 123833, CF nr. 123833

Cod intern proiect  
**CG 154/2025**

**CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A  
SEDIULUI POLIȚIEI ORAȘULUI NĂVODARI**

*Orașul Năvodari, strada Sănătății, județul Constanța,  
nr. cad. 123833, CF nr. 123833*



**PROIECTANT DE SPECIALITATE:**

**CRIHAN ENGINEERING GROUP SRL**

Str. Delea veche nr.24, Corp A, Etaj 1, M1.1

CUI 42749402, J40/7761/09.07.2020

bogdan.alexandru@crihan-group.ro , +4 0756 966 352

adrian.crihan@crihan-group.ro , +4 0740 616 477

**PROIECTANT GENERAL:**

**ALPHA ARCHITECTS + PARTNERS S.R.L.**

Str. Vulturilor, nr. 56-58, et. 1, ap. 15

Sector 3 – Municipiul Bucuresti

CUI: RO 45328785, J40/21495/2021

T: +40 753 043 712 E: office@alpha-architects.ro



**ALPHA ARCHITECTS**



**BENEFICIAR:**

**INSPECTORATUL JUDEȚEAN DE POLIȚIE CONSTANȚA**

|     |                     |            |                       |
|-----|---------------------|------------|-----------------------|
| 03  |                     |            |                       |
| 02  |                     |            |                       |
| 01  |                     |            |                       |
| 00  | Prima emitere       | 21.11.2025 | Ing. Bogdan Alexandru |
| Rev | Denumire modificare | Data       | Întocmit              |

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 1    |



Numele si prenumele : ENESCU COSTIN  
verificatorului atestat  
Firma :  
Adresa : Str. Dianeî nr. 34,  
sect. 2, Bucuresti

Nr. 194 Anexa 2a  
Data 22-11-2025  
Conform registrului de evidenta

## REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerinta : A1,A2

a proiectului : CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A SEDIULUI POLIȚIEI ORAȘULUI NĂVODARI

faza : P.T.+D.E.

ce face obiectul contractului (nr/an) : CG 154/2025

### 1. Date de identificare :

- Proiectant general : ALPHA ARCHITECTS + PARTNERS S.R.L. prin Arh. Sandra Dan
- Proiectant de specialitate : CRIHAN ENGINEERING GROUP S.R.L. prin ing. Bogdan Alexandru
- Investitor : INSPECTORATUL JUDEȚEAN DE POLIȚIE CONSTANȚA
- Amplasament : Judet/sector : CONSTANȚA Localitate : NĂVODARI  
Strada : SĂNĂTĂȚII Nr. :-
- Data prezentarii proiectului pentru verificare : 19-11-2025

### 2. Caracteristicile principale ale proiectului:

Prezentul proiect are ca scop creșterea eficienței energetice a sediului de poliție din orașul Năvodari.  
Din punct de vedere structural modificările aduse clădirii existente sunt următoarele :

- Înlocuire șarpantă existentă
- Modificări minore interioare ale compartimentărilor existente
- Modificarea accesului principal prin adăugarea unei rampe pentru persoane cu dizabilități
- Adăugarea unei copertine pentru accesul secundar (lateral)

Proiectul tehnic a fost elaborat în baza expertizei tehnice realizate de către expert ing. Tănase Emil – proiect număr 539/2024 – S.C. PROJECT 5 CONSULTING ENGINEERS S.R.L.

### 3. Documente ce se prezinta la verificare :

- Piese scrise și piese desenate conform borderou de documente

### 4. Concluzii asupra verificării :

- In urma verificării se considera proiectul corespunzător, semnându-se și stampilându-se conform îndrumătorului.



|  <b>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI LOCUINTEI</b><br>Direcția Generală Tehnică în Construcții |  |
|--|--|
| <b>Data / Dl.</b> <u>ENESCU ȘT. COSTIN</u>   |  |
| <b>Cod numeric personal</b> <u>1530919400122</u>   |  |
| <b>Profesie</b> <u>INGINER</u>   |  |
| <b>ATESTAT</b>   |  |
|   | <b>Permis competență</b> <u>VERIFICĂTOR DE PROIECTE</u><br><b>În domeniile</b> <u>CONSTRUCȚII CIVILE, INDUSTRIALE,</u><br><u>AGROZOO TEHNICE, ENERGETICE, TELECOMUNICAȚII,</u><br><u>MINIERE, EDILITARE ȘI DE GOSPODĂRIE</u><br><u>COMUNALĂ - CU STRUCTURA DIN</u><br><u>BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE, METAL ȘI</u><br><u>LEMN (A1, A2)</u> |
|  | <b>Pravind cerințele esențiale</b> <u>REZISTENȚA MECANICĂ</u><br><u>ȘI STABILITATE (A1, A2)</u>  |
|   |  |
| <b>Semnătura titularului</b> <u>[Signature]</u><br><b>Data eliberării</b> <u>24.01.2011</u>  |  |
| <b>Seria VB Nr.</b> <u>08333</u>   |  |

Prezenta legitimație a fost vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

|                           |                         |                         |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Prelungit valabilitatea   | Prelungit valabilitatea | Prelungit valabilitatea |
| până la <u>24.01.2021</u> | până la .....           | până la .....           |

|                         |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Prelungit valabilitatea | Prelungit valabilitatea | Prelungit valabilitatea |
| până la .....           | până la .....           | până la .....           |




**MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI LOCUINTEI**

**LEGITIMAȚIE**

**Seria VB Nr.** 08333



**LISTĂ SEMNĂTURI COLECTIV PROIECTARE**  
**PROIECT TEHNIC**  
**FAZA PT+DE**

| Companie                                   | Prenume, Nume            | Rol în cadrul proiectului | Responsabilități  | Semnătură  |
|--|--------------------------|---------------------------|---|--|
| S.C. CRIHAN<br>ENGINEERING GROUP<br>S.R.L. | Ing. Bogdan<br>ALEXANDRU | Proiectant structură      | Calcul și detaliere șarpantă,<br>acces intrare și copertină |  |
|  |                          |                           |   |  |
|  |                          |                           |   |  |
|  |                          |                           |   |  |

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 2    |



**BORDEROU DE DOCUMENTE**  
**PROIECT TEHNIC**  
**FAZA PT+DE**

| PIESE SCRISE |     |                             |              |         |
|--------------|-----|-----------------------------|--------------|---------|
| Nr.crt.      | Cod | Denumire document           | Observatii   | Revizie |
|              |     | I. PIESE SCRISE             |              |         |
| 1            |     | Prima pagina                | Piesa scrisa | 0       |
| 2            |     | Lista semnaturi             | Piesa scrisa | 0       |
| 3            |     | Borderou de documente       | Piesa scrisa | 0       |
| 4            |     | Memoriu tehnic              | Piesa scrisa | 0       |
| 5            |     | Caiet de sarcini            | Piesa scrisa | 0       |
| 6            |     | Program de urmărire în timp | Piesa scrisa | 0       |

| PIESE DESENATE |     |  |                |         |
|----------------|-----|--|----------------|---------|
| Nr.crt.        | Cod | Denumire document  | Observatii     | Revizie |
| 7              | R01 | PLAN DE ȘARPANTĂ ȘI SECȚIUNI                                     | Piesa desenata | 0       |
| 8              | R02 | INTERVENTII IN ZONA DE ACCES PRINCIPAL 1/2                       | Piesa desenata | 0       |
| 9              | R03 | INTERVENTII IN ZONA DE ACCES PRINCIPAL 2/2                       | Piesa desenata | 0       |
| 10             | R04 | PLAN ȘI DETALII STRUCTURA METALICĂ COPERTINĂ<br>INTRARE LATERALĂ | Piesa desenata | 0       |
| 11             | R05 | DETALIU BUIANDRUGI COMPARTIMENTARI INTERIOARE                    | Piesa desenata | 0       |



|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 2    |





**CRIHAN  
ENGINEERING  
GROUP S.R.L.**

**CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A SEDIULUI POLIȚIEI ORAȘULUI  
NĂVODARI**

Orașul Năvodari, strada Sănătății, județul Constanța, nr. cad. 123833, CF nr. 123833

Cod intern proiect  
**CG 154/2025**

# **MEMORIU TEHNIC STRUCTURĂ DE REZISTENȚĂ**

**PROIECT CG 154/2025  
FAZA PT+DE**

**CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A SEDIULUI POLIȚIEI  
ORAȘULUI NĂVODARI**

*Orașul Năvodari, strada Sănătății, județul Constanța, nr. cad. 123833, CF nr. 123833*

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 3    |



## CUPRINS

|   |    |
|---|----|
| 1. GENERALITĂȚI .....   | 5  |
| 2. DESCRIEREA LUCRĂRILOR PROIECTATE .....                     | 6  |
| 2.1 DESCRIERE GENERALĂ.....                                   | 6  |
| 2.2 DESCRIEREA INTERVENȚIILOR .....                           | 7  |
| 2.2.1 REFACEREA ȘARPANTEI .....                               | 7  |
| 2.2.2 MODIFICAREA ACCESULUI PRINCIPAL .....                   | 8  |
| 2.2.3 ADĂUGAREA UNEI COPERTINE METALICE INTRARE LATERALĂ..... | 9  |
| 2.2.4 MODIFICĂRI ALE COMPARTIMENTĂRILOR INTERIOARE .....      | 9  |
| 2.3 EVALUAREA GENERALĂ ÎNCĂRCĂRILOR.....                      | 10 |
| 2.3.1 ÎNCĂRCĂRI GRAVITAȚIONALE.....                           | 10 |
| 2.3.2 ÎNCĂRCAREA DIN ACȚIUNEA SEISMICĂ .....                  | 12 |
| 2.4 MATERIALE .....   | 13 |
| 3. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE .....                               | 13 |
| 4. PROTECȚIA MEDIULUI.....                                    | 13 |
| 5. PROTECȚIA MUNCII .....                                     | 13 |
| 6. CONTROLUL CALITĂȚII MUNCII.....                            | 14 |
| 7. URMĂRIREA ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI .....                     | 14 |
| 8. NORMATIVE .....  | 16 |



|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 4    |



## 1. GENERALITĂȚI

- Denumire proiect : **CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A SEDIULUI POLIȚIEI ORAȘULUI NĂVODARI**
- Beneficiar : **INSPECTORATUL JUDEȚEAN DE POLIȚIE CONSTANȚA**
- Faza proiect : **PT+DE**
- Proiectant general : **ALPHA ARCHITECTS + PARTNERS S.R.L. prin Arh. Sandra Dan**
- Proiectant specialitate rezistență : **CRIHAN ENGINEERING GROUP S.R.L. prin ing. Bogdan Alexandru**
- Amplasament obiectiv: **Orașul Năvodari, strada Sănătății, județul Constanța, nr. cad. 123833, CF nr. 123833**
- Categoria de importanță: **C – clădiri cu importanță normală**
- Clasa de importanță: **I – clădiri având funcțiuni esențiale pentru care păstrarea integrității pe durata cutremurelor este vitală pentru protecția civilă**
- Acțiunea seismică :  **$a_g = 0.20g$ ,  $T_c=0.7s$**

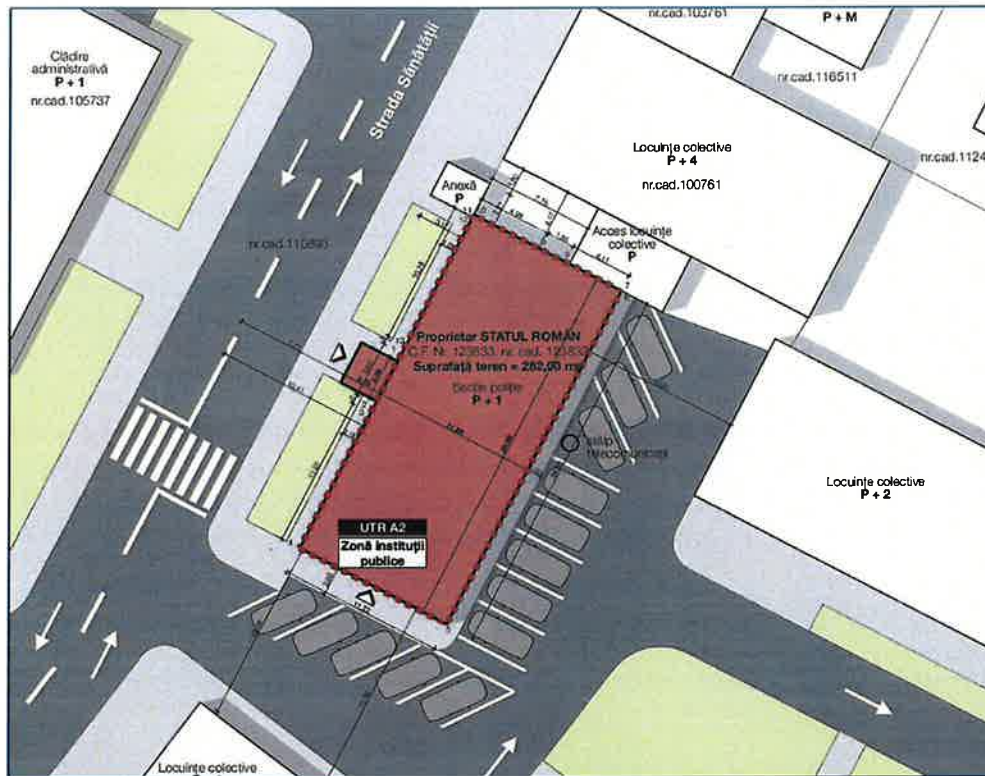
|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 5    |



## 2. DESCRIEREA LUCRĂRILOR PROIECTATE

### 2.1 DESCRIERE GENERALĂ

Prezentul proiect are ca scop creșterea eficienței energetice a sediului de poliție din orașul Năvodari.



Extras din plan de situație

Din punct de vedere structural modificările aduse clădirii existente sunt următoarele :

- **Înlocuire șarpantă existentă**
- **Modificări minore interioare ale compartimentărilor existente**
- **Modificarea accesului principal prin adăugarea unei rampe pentru persoane cu dizabilități**
- **Adăugarea unei copertine pentru accesul secundar (lateral)**

Proiectul tehnic a fost elaborat în baza expertizei tehnice realizate de către expert ing. Tănase Emil – proiect număr 539/2024 – S.C. PROJECT 5 CONSULTING ENGINEERS S.R.L.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 6    |

## **2.2 DESCRIEREA INTERVENȚIILOR**

### **2.2.1 REFACEREA ȘARPANTEI**

Având în vedere starea de degradare a structurii existente a acoperișului și a modificărilor dispuse în arhitectură (modificarea unghiului învelitorii și introducerea panourilor solare) a fost propusă înlocuirea întregii șarpante.

Etapele de execuție :

- Dezafectare șarpantă și învelitoare existentă
- Montare structură nouă conform cu planșa R01

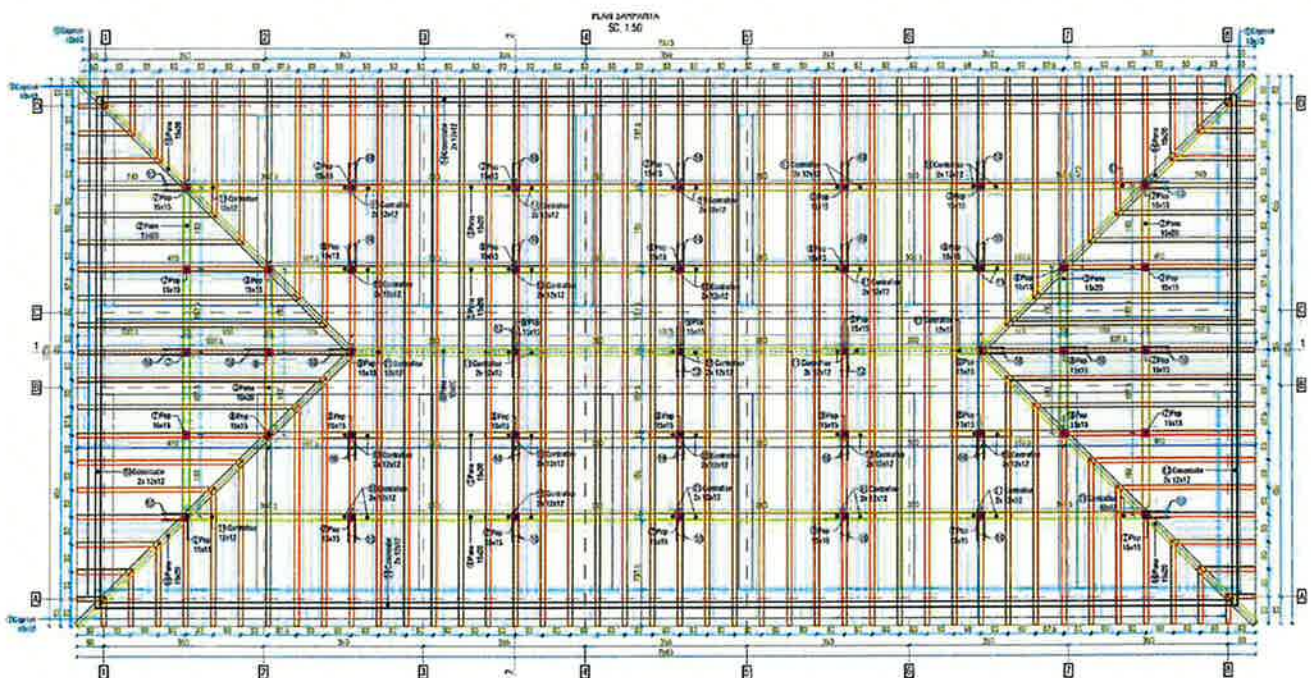
Materiale :

- LEMN DE RASINOASE - CLASA DE REZISTENTA C24
- CLASA DE CALITATE II
- LEMNUL VA AVEA UMIDITATEA MAXIMA DE 15% SI VA FI TRATAT IGNIFUG SI FUNGICID

Sarpanta a fost dimensionată folosind următoarele încărcări:

- Încărcarea din zăpadă – 1.5 kN/m<sup>2</sup>
- Greutatea panourilor solare – aprox. 25 kg/m<sup>2</sup>
- Greutatea proprie a șarpantei și a învelitorii

Popii au secțiunea de 15x15cm, panele (dispuse în 2 rânduri intermediare și de coamă) 15x20 și căpriorii 10x10 dispuși la pas de 50cm.



*Extras din planul R01*

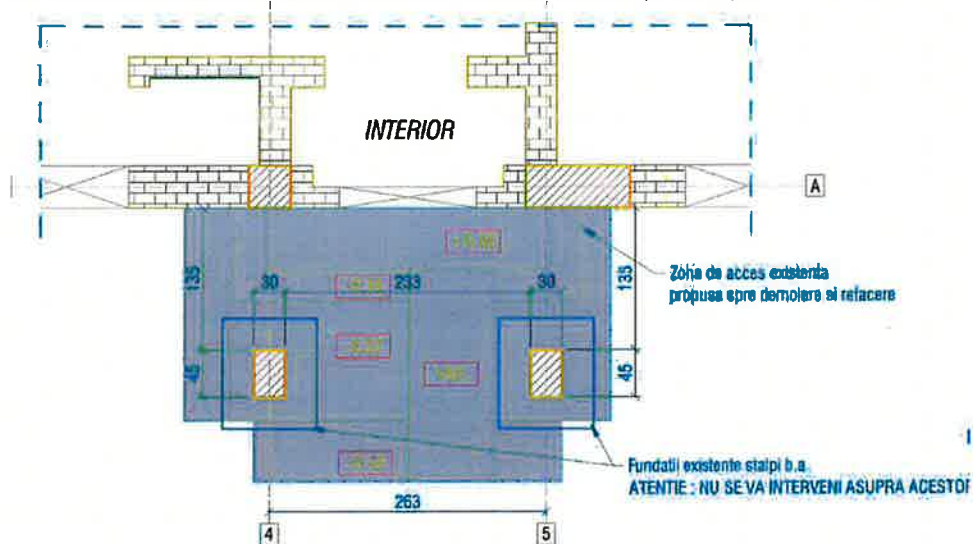
Prinderea cosoroabei perimetrale de structura existentă se va realiza prin montarea cu ancoraj chimic a unor tije filetate M12 dispuse la pas de 50cm. Ancora chimică se va folosi tip Hilti HIT-HY 200 sau similar.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 7    |

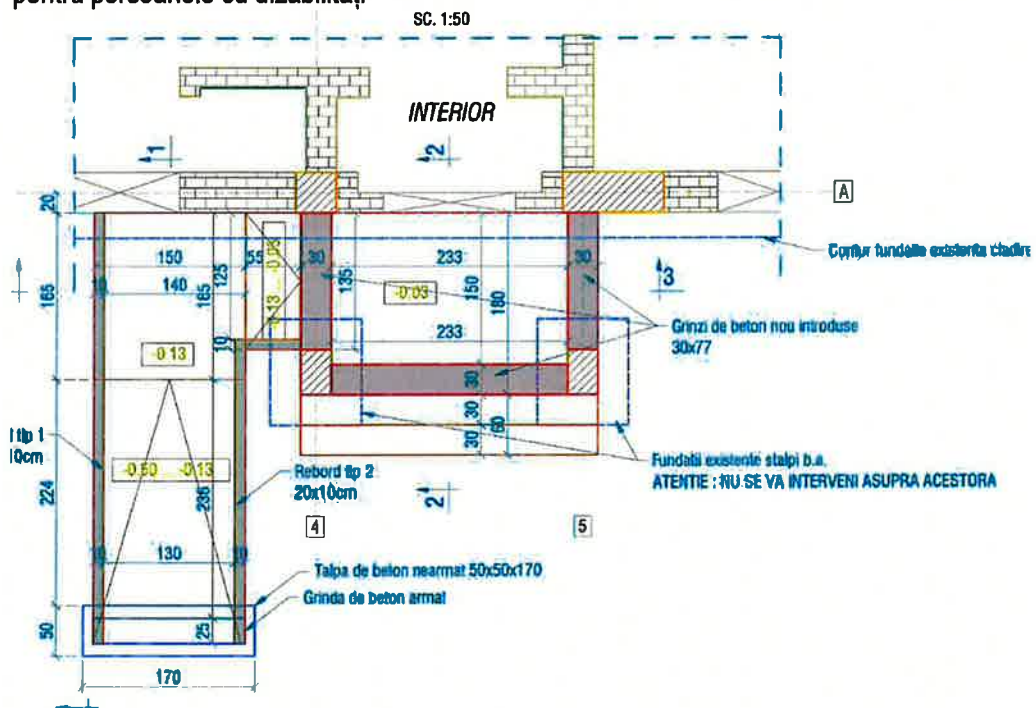
## 2.2.2 MODIFICAREA ACCESULUI PRINCIPAL

Pentru adaptarea accesului la cerințele arhitecturale se vor realiza următoarele etape :

- Se va demola accesul actual fără a afecta stâlpii existenți și fundațiilor lor aferente



- Se vor introduce grinzi de legătură a stâlpilor între ei și cu structural principală și se va realiza rampa pentru persoanele cu dizabilități



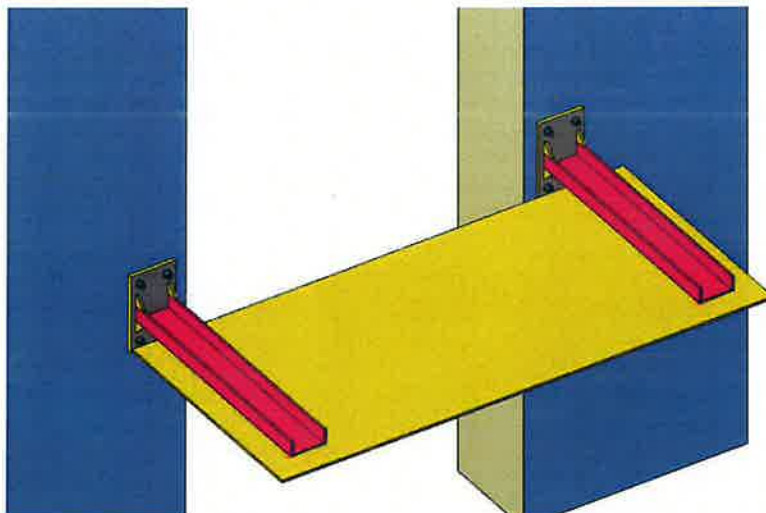
Armarea se va realiza conform planșelor R02 și R03. Prinderea de situația existentă se va realiza cu ancoraj chimic.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 8    |



### **2.2.3 ADĂUGAREA UNEI COPERTINE METALICE INTRARE LATERALĂ**

În accesul lateral din axul 8 se va monta o copertină metalică de 1.97x0.92m.



Aceasta se va realiza din tablă grosă de 10mm prinsă de 2 profile UPN140 și ancorată chimice în stâlpii existenți din axul B/8 și C/8.

Pentru prindere se vor folosi tije HIT-Z M16 cu pastă HIT HY200 sau similar.

Se vor respecta detaliile din planșa R04.

### **2.2.4 MODIFICĂRI ALE COMPARTIMENTĂRII INTERIOARE**

Se vor realiza local goluri de acces și umpleri de zidărie a unor goluri existente.

La golurile noi realizate se vor introduce buiandrugii prefabricați conform detaliilor din proiect și a fișei tehnice a producătorului.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 9    |

## 2.3 EVALUAREA GENERALĂ ÎNCĂRCĂRILOR

### 2.3.1 ÎNCĂRCĂRI GRAVITAȚIONALE

#### ÎNCĂRCĂRI PERMANENTE

##### A. GREUTATEA PROPRIE A ELEMENTELOR

Greutatea proprie a elementelor structurale și nestructurale a fost calculată în baza densităților specificate în SR EN 1991-1-1 – Acțiuni generale.

#### ÎNCĂRCĂRI VARIABILE

##### A. ÎNCĂRCAREA DIN ZĂPADĂ

Încărcarea din zăpadă este atribuită conform CR 1-1-3/2012.

Valorile încărcărilor din zăpadă pe sol:

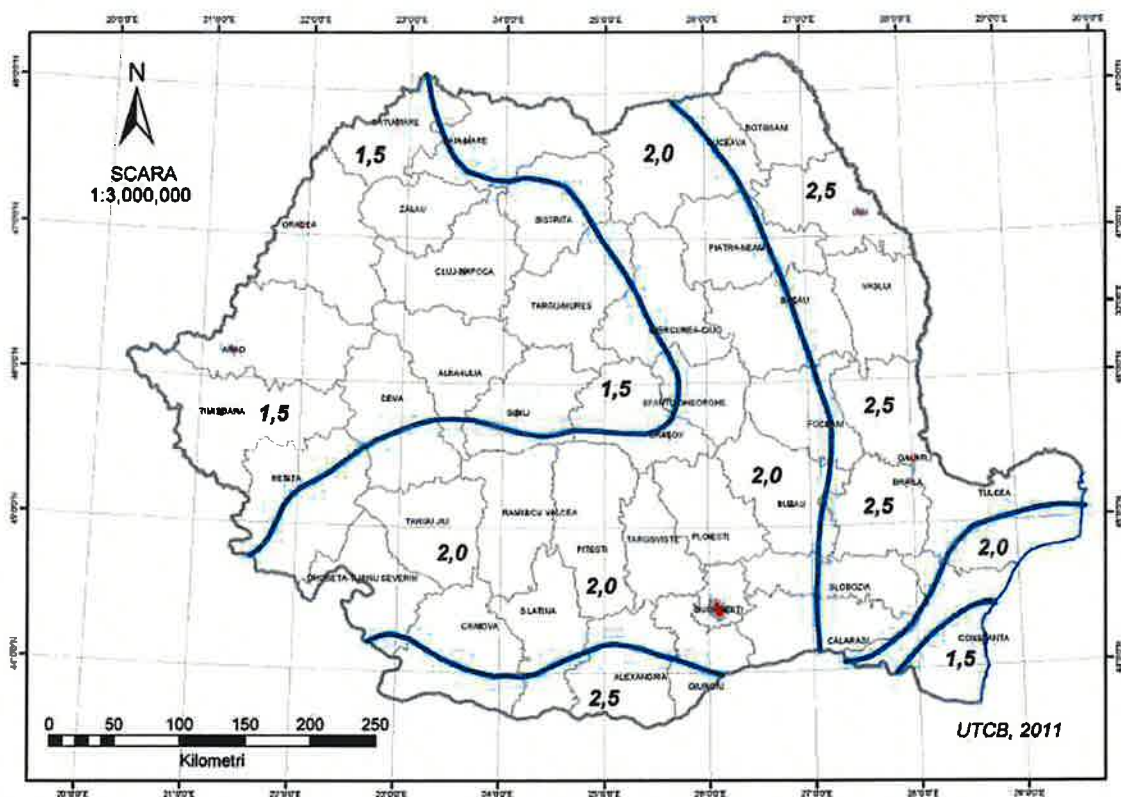


Figura 3.1 Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol  $s_k$ ,  $\text{kN/m}^2$ , pentru altitudini  $A \leq 1000$  m  
Notă: Pentru altitudini  $A > 1000$  m valorile  $s_k$  se determină cu relațiile (3.1) și (3.2)

Încărcarea caracteristică la nivelul acoperișului a fost atribuită ținând cont de :

- Factorul de importanță-expunere
- Coeficientul de formă al acoperișului
- Coeficientul de expunere al construcției în amplasament
- Coeficientul termin
- Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă la nivelul solului

Unde situația a prevăzut s-a ținut cont de aglomerarea cu zăpadă.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 10   |

## B. ÎNCĂRCAREA DIN VÂNT

Încărcarea din zăpadă este atribuită conform CR 1-1-4/2012.

Valorile de referință ale presiunilor dinamice a vântului :

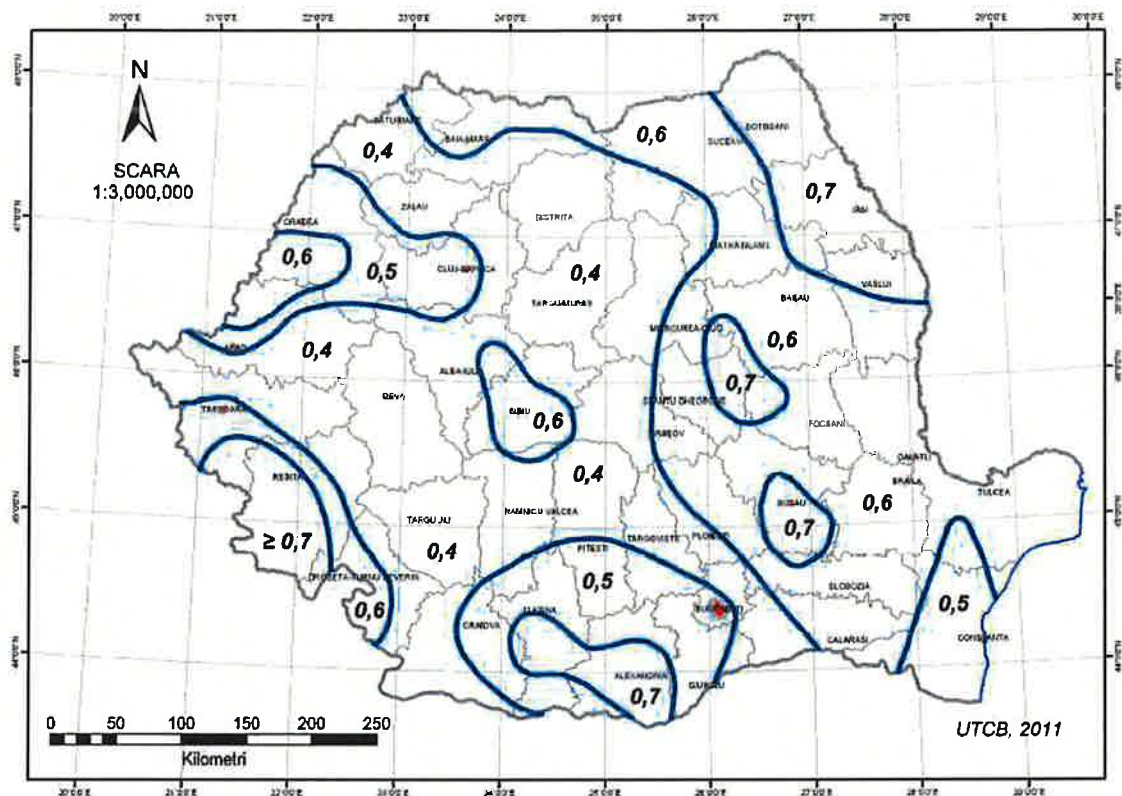


Figura 2.1 Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului,  $q_b$  în kPa, având  $IMR = 50$  ani  
NOTĂ. Pentru altitudini peste 1000m valorile presiunii dinamice a vântului se corectează cu relația (A.1) din Anexa A

Încărcarea caracteristică din vânt a fost atribuită ținând cont de :

- Coeficientul de importanță-expunere
- Coeficientul dinamic de răspuns al construcției
- Coeficientul aerodinamic de forță
- valoarea de vârf a presiunii dinamice a vântului evaluată la cota

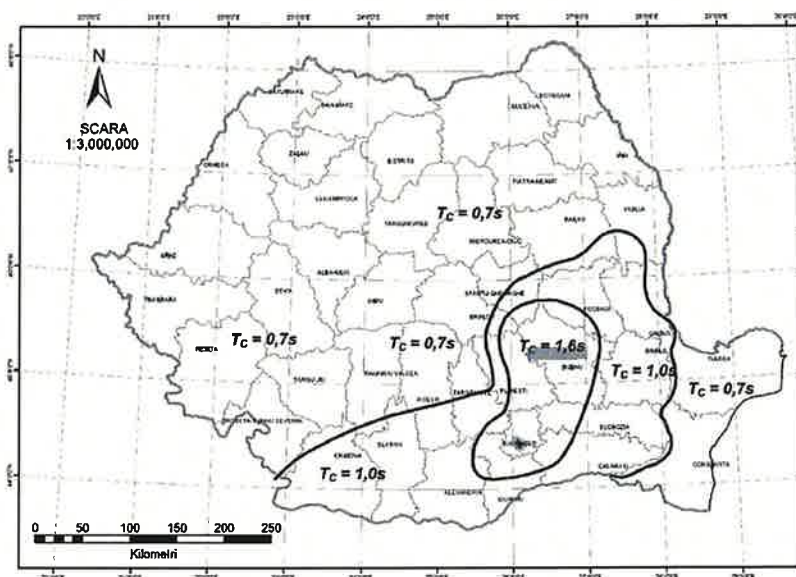
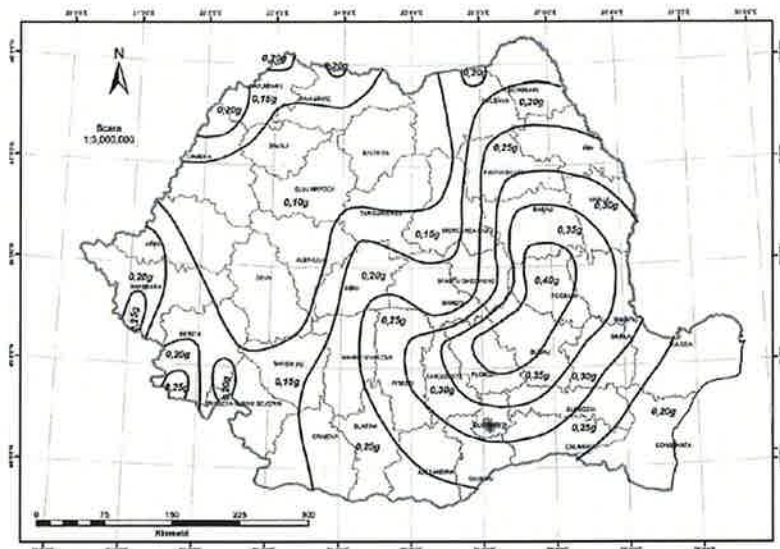
|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 11   |

## 2.3.2 ÎNCĂRCAREA DIN ACȚIUNEA SEISMICĂ

### CLASIFICAREA CONSTRUCȚIEI ȘI A NIVELULUI ACȚIUNII SEISMICE

În conformitate cu prevederile normativului P100-1/2013, clădirea proiectată se încadrează în clasa de importanță I, iar conform Regulamentului M.L.P.A.T., aprobat cu H.G.R. 766/1997, categoria de importanță a construcției este "C".

Amplasamentul clădirii se situează într-o zonă seismică caracterizată de accelerația terenului pentru proiectare  $a_g = 0.20 \text{ g}$  și perioadă de colț  $T_c = 0.7\text{s}$ :



|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 12   |



## 2.4 MATERIALE

Materialele folosite în proiect :

- Beton nearmat : C8/10 sau clasă minimă
- Beton armat : C20/25, XC2, Dmax 16mm, T3/T4
- Armătură : BST500 clasa B sau C de ductilitate
- Confecție metalică : S355 J0 sau J2
- Lemn: clasa de rezistență C24, clasa de calitate II, tratat ignifug și fungicid
- Ancore chimice : Hilti HIT HY 200 sau similar

Toate materialele utilizate vor avea certificate de calitate/conformitate și vor fi agrementate.

## 3. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE

Executarea lucrărilor se va face numai de către un antreprenor specializat și atestat tehnic.

Pe timpul executării fundațiilor (săpături, armături, etc.) se vor lua măsurile specifice pentru asigurarea stabilității terenului și a construcțiilor învecinate (drumuri, rețele, clădiri, etc.)

Pentru toate lucrările executate pe limita de proprietate și care pot afecta proprietățile învecinate (teren, garduri, conducte, clădiri, etc.), se va obține acordul notarial al proprietarilor.

Înainte de turnarea betonului se vor monta și piesele necesare pentru instalații, pământare, parapeteți, etc., în conformitate cu planșele de instalații, arhitectură și racorduri exterioare.

Se vor urma instrucțiunile specificate în caietul de sarcini.

## 4. PROTECȚIA MEDIULUI

În cadrul lucrărilor de organizare de șantier se va amenaja obligatoriu un grup sanitar pentru personal.

Se interzice depozitarea materialelor pe spațiile verzi existente, adiacente șantierului. De asemenea, se interzice circulația autovehiculelor de șantier peste spațiile verzi și alte terenuri, cu excepția celor destinate pentru organizarea de șantier.

Materialele rezultate din demolări, săpături, etc. se vor transporta și depozita în locuri special amenajate și pentru care s-au obținut toate avizele și acordurile organelor locale abilitate.

Curățenia pe șantier se va asigura prin grija executantului și va fi controlată de beneficiar prin intermediul dirigintei de șantier.

Pe perioada execuției se interzice deversarea apelor uzate în spațiile naturale din zonă și se vor lua măsuri ca benzina și eventualele materiale bituminoase utilizate să nu contamineze solul.

După terminarea lucrărilor terenul se va elibera de toate resturile de materiale neutilizate. Suprafața de teren afectată organizării de șantier va fi reamenajată (înierbări, etc.), aducându-se la parametrii inițiali.

Realizarea lucrărilor și exploatarea clădirii în condiții normale nu creează condiții pentru producerea de noxe care să afecteze mediul înconjurător.

## 5. PROTECȚIA MUNCII

La executarea lucrărilor se vor respecta măsurile de igienă și protecția muncii prevăzute în "Regulamentul pentru protecția muncii în construcții, aprobat prin Ordinul M.L.P.A.T. nr. 9/N/1992 și respectiv conform legii 319/2006, actualizată în 2009 și conform HG 1425/2006.

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 13   |



De asemenea, șeful punctului de lucru are obligația de a lua toate măsurile necesare evitării oricărui tip de accidente sau avarii la rețele și instalații, funcție de condițiile specifice din șantier, respectându-se toate normele legale aflate în vigoare pe perioada execuției.

## 6. CONTROLUL CALITĂȚII MUNCII

Controlul calității lucrărilor se va face prin grija beneficiarului, cu respectarea prevederilor legale cuprinse în standarde, norme, instrucțiuni tehnice, etc.

Calitatea materialelor și a prefabricatelor puse în operă va fi atestată prin buletine de calitate care însoțesc materialele livrate de alți furnizori. În cazul utilizării unor materiale din surse locale, se vor face în mod obligatoriu analize de laborator pentru stabilirea calității acestor materiale. Analizele se vor face obligatoriu într-un laborator de specialitate autorizat.

**Se interzice punerea în operă a materialelor sau a semifabricatelor care nu corespund din punct de vedere calitativ.**

Controlul calității execuției lucrărilor se va face de către beneficiar prin intermediul unui diriginte de șantier de specialitate. **Fazele de execuție supuse în mod obligatoriu controlului, precum și actele ce se vor întocmi în vederea atestării calității lucrărilor executate, sunt prezentate în "Programul de control" anexat prezentei documentații.**

Controlul calității lucrărilor se va face permanent, pe faze de execuție și categorii de lucrări conform Normativului C56-96. Se vor respecta prevederile I.C., privind recepția calitativă a lucrărilor, cu privire la stabilirea fazelor determinante pentru asigurarea rezistenței, durabilității și siguranței în exploatare a lucrărilor proiectate.

La recepția lucrărilor, comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control, beneficiar, proiectant, diriginte, etc.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare.

## 7. URMĂRIREA ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI

Urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor sunt componente ale sistemului calității în construcții instituit de Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

Obiectul urmăririi comportării în exploatare a construcțiilor și al intervențiilor în timp este **evaluarea stării tehnice a construcțiilor și menținerea aptitudinii la exploatare pe toată durata de existență a acestora.**

Urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor reprezintă acțiuni distincte, complementare, astfel:

a) urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor se face în vederea constatării din timp a unor degradări care conduc la diminuarea aptitudinii la exploatare;

b) intervențiile în timp asupra construcțiilor se fac pentru menținerea sau îmbunătățirea aptitudinii la exploatare;

c) postutilizarea construcțiilor cuprinde activitățile de desființare a construcțiilor în condiții de siguranță și de recuperare eficientă a materialelor și a mediului.

**Toate aceste acțiuni se realizează prin grija proprietarului.**

Urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor se face prin:

- urmărirea curentă;
- urmărirea specială.

Modalitățile de efectuare a urmăririi curente sau a urmăririi speciale - perioade, metode, caracteristici și parametri urmăriți - se stabilesc de către proiectant sau expert, în funcție de categoria de importanță a construcțiilor și de alte caracteristici ale acestora și se includ în cartea tehnică a construcției, care va cuprinde, de asemenea, și rezultatele consemnate ale acestor activități.

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 14   |



**Urmărirea curentă** este o activitate sistematică de observare a stării tehnice a construcțiilor, care, corelată cu activitatea de întreținere, are scopul de a menține aptitudinea la exploatare a acestora.

Urmărirea curentă se efectuează, pe toată durata de existență, asupra tuturor construcțiilor, conform legii. Urmărirea curentă se realizează prin examinare vizuală directă și cu mijloace simple de măsurare, în conformitate cu prevederile din cartea tehnică și din reglementările tehnice specifice, pe categorii de lucrări și de construcții. Activitățile de urmărire curentă se efectuează de către personal propriu sau prin încheierea de contracte cu persoane fizice având pregătire tehnică în construcții, cel puțin de nivel mediu.

**Urmărirea specială** cuprinde investigații specifice regulate, periodice, asupra unor parametri ce caracterizează construcția sau anumite părți ale ei, stabiliți din faza de proiectare sau în urma unei expertizări tehnice și se instituie la cererea proprietarului sau a altor persoane juridice sau fizice interesate, precum și pentru construcții aflate în exploatare, cu evoluție periculoasă sau care se află în situații deosebite din punct de vedere al siguranței. Urmărirea specială se realizează, pe o perioadă stabilită, pe baza unui proiect sau a unei proceduri specifice, de către personal tehnic de specialitate.

**La constatarea, în cursul activităților de urmărire curentă sau specială, a unor situații care depășesc limitele stabilite sau se consideră că pot afecta exploatarea în condiții de siguranță a construcției, precum și la expirarea duratei de serviciu a construcției, proprietarul este obligat să solicite expertizarea tehnică.** Expertizarea tehnică se realizează de către experți tehnici atestați, în condițiile legii, pe domenii/subdomenii de construcții și specialități pentru instalațiile aferente construcțiilor, corespunzător cerințelor fundamentale. Atestarea tehnico-profesională a experților tehnici se face prin examen organizat periodic de către autoritatea de reglementare în domeniul construcțiilor, respectiv Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației.

În etapa de exploatare a construcțiilor, proprietarii acestora au următoarele obligații:

- efectuarea la timp a lucrărilor de întreținere și de reparații care le revin, prevăzute conform normelor legale în cartea tehnică a construcției și rezultate din activitatea de urmărire a comportării în timp a construcțiilor;
- păstrarea și completarea la zi a cărții tehnice a construcției și predarea acesteia, la înstrăinarea construcției, noului proprietar;
- asigurarea urmăririi comportării în timp a construcțiilor, conform prevederilor din cartea tehnică și reglementărilor tehnice;
- efectuarea, după caz, de lucrări de reconstruire, consolidare, transformare, extindere, desființare parțială, precum și de lucrări de reparații ale construcției numai pe bază de proiecte întocmite de către persoane fizice sau persoane juridice autorizate și verificate potrivit legii;
- asigurarea realizării lucrărilor de intervenții asupra construcțiilor, impuse prin reglementările legale.

**Urmărirea construcției în timp se va realiza conform programului de urmărire parte a proiectului tehnic.**

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 15   |



## 8. NORMATIVE

### BAZELE PROIECTARII STRUCTURILOR

SR EN 1990-2004 Bazele proiectării structurilor

SR EN 1990-2004\_NA-2006 Bazele proiectării structurilor. Anexă națională

CR 0-2012 Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții

### ACȚIUNI ASUPRA STRUCTURILOR

SR EN 1991-1-1-2004 Partea 1-1 Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutăți proprii, încercări 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 1991-1-6-2005 Partea 1-6 Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției

SR EN 1991-1-6-2005\_NB-2008 Partea 1-6 Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției. 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

### PROIECTAREA STRUCTURILOR DE BETON

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

SR EN 1997-1-2004 Partea 1 Reguli generale

SR EN 1997-1-2004\_NB-2007 Partea 1 Reguli generale. Anexă națională

CR 2 – 1- 1 /2013 Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți din beton armat

### PROIECTAREA STRUCTURILOR DE METAL

SR EN 1993-1-1-2006 Proiectarea structurilor de oțel

SR EN 1090-2 + A1 / 2012 – Cerințe tehnice pentru structuri de oțel

GP 121/2013 – Ghid de proiectare și execuție privind protecția împotriva coroziunii

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 16   |



## PROIECTAREA STRUCTURILOR DIN ZIDĂRIE

CR 6 / 2013 Cod de proiectare pentru structurile din zidărie

## PROIECTAREA GEOTEHNICA

SR EN 1997-1-2004 Partea 1 Reguli generale

SR EN 1997-1-2004\_NB-2007 Partea 1 Reguli generale. Anexă națională

NP 120-2014 Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a excavațiilor adânci în zone urbane

NP 124-2010 Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de susținere

## PROIECTAREA STRUCTURILOR PENTRU REZISTENTA LA CUTREMUR

P100-1/2013 – Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi speciale pentru cladiri

P100-1/2013 Erata 2018

## PROIECTAREA STRUCTURILOR DIN LEMN

NP 005-03 – Normativ privind proiectarea construcțiilor din lemn (revizuire NP005-96)



|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 17   |





CRIHAN  
ENGINEERING  
GROUP S.R.L.

**CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A SEDIULUI POLIȚIEI ORAȘULUI  
NĂVODARI**

Orașul Năvodari, strada Sănătății, județul Constanța, nr. cad. 123833, CF nr. 123833

Cod intern proiect  
**CG 154/2025**

# **PROGRAM DE URMĂRIRE ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI**

**PROIECT CG 154/2025  
FAZA PT+DE**

**CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A SEDIULUI POLIȚIEI  
ORAȘULUI NĂVODARI**

*Orașul Năvodari, strada Sănătății, județul Constanța, nr. cad. 123833, CF nr. 123833*

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 63   |



## CUPRINS

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.   | INTRODUCERE .....  | 65 |
| 1.1. | Scopul și obiectivele urmăririi în timp a construcțiilor .....                             | 65 |
| 1.2. | Justificarea necesității urmăririi în timp a construcției .....                            | 65 |
| 2.   | CADRU LEGISLATIV.....  | 65 |
| 2.1. | Prezentarea legislației și normelor în vigoare .....                                       | 65 |
| 2.1  | Reponsabilitate și obligația părților implicate .....                                      | 70 |
| 3.   | METODOLOGIA DE URMĂRIRE ÎN TIMP .....  | 73 |
| 3.1. | Obiectivele și criteriile de urmărire .....  | 73 |
| 4.2  | Selectarea metodelor și tehnologiilor de măsurare .....                                    | 75 |
| 4.   | GESTIONAREA DATELOR ȘI INFORMAȚIILOR.....  | 75 |
| 4.1. | Proceduri de colectare, verificare și arhivare a datelor .....                             | 75 |
| 4.2. | Prelucrarea datelor și compararea cu valorile de referință.....                            | 75 |
| 4.3. | Asigurarea accesibilității și securității datelor .....                                    | 75 |
| 5.   | INTERPRETAREA REZULTATELOR ȘI LUAREA DECIZIILOR.....                                       | 76 |
| 5.1. | Analiza și evaluarea rezultatelor măsurătorilor .....                                      | 76 |
| 5.2. | Identificarea și gestionarea situațiilor de risc .....                                     | 76 |
| 5.3. | Responsabilitate în luarea deciziilor.....   | 76 |
| 6.   | PROGRAMUL DE URMĂRIRE ÎN TIMP .....  | 76 |
| 6.1. | Corelarea programului de măsurători cu fazele de execuție.....                             | 76 |
| 6.2. | Planificarea acțiunilor în cazul apariției unor evenimente legate de factori de risc ..... | 76 |
| 7.   | CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI .....   | 77 |
|      | ANEXA A – FIȘELE DE OBSERVAȚIE.....  | 78 |
|      | ANEXA B – JURNALUL ELEMENTELOR.....  | 86 |



|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 64   |



## 1. INTRODUCERE

### 1.1. Scopul și obiectivele urmăririi în timp a construcțiilor

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor este componentă a sistemului calității și implică o acțiune sistematică de observare, examinare și investigare a modului în care răspund construcțiile în decursul utilizării lor, sub influența acțiunilor agenților de mediu, a condițiilor de exploatare și a interacțiunii acestora cu mediul înconjurător și cu activitățile utilizatorilor.

Efectuarea activităților de urmărire a comportării în timp a construcției se execută în vederea menținerii cerințelor de rezistență, stabilitate și durabilitate ale construcției, cât și ale celorlalte cerințe fundamentale, și constă în observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene sau parametri care pot semnală modificări ale capacității construcției de a îndeplini condițiile tehnice de performanță, stabilite prin proiecte.

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor are ca scop principal obținerea de informații esențiale pentru asigurarea aptitudinii construcțiilor pentru o exploatare normală și implică evaluarea condițiilor pentru prevenirea incidentelor, accidentelor și avariiilor, respectiv diminuarea pagubelor materiale, de pierderi de vieți și de degradare a mediului (natural, social, cultural), precum și obținerea de informații necesare perfecționării activității în construcții.

Activitatea de urmărire a comportării construcțiilor se aplică tuturor categoriilor de construcții, cu excepția construcțiilor hidrotehnice, pentru care urmărirea comportării în timp se realizează conform Normativului pentru urmărirea comportării construcțiilor hidrotehnice, indicativ NP 087-2003, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 645/2003, și a altor acte normative emise de autoritățile publice centrale cu competențe în domeniul gospodării apelor. Excepție fac și clădirile de locuințe unifamiliale parter și anexelor gospodărești din proprietatea persoanelor fizice, situate în mediul rural și în satele aparținătoare municipiilor și orașelor, precum și construcțiilor provizorii și lucrările care se pot executa fără autorizație de construire, potrivit Legii nr. 10/1995, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

### 1.2. Justificarea necesității urmăririi în timp a construcției

Urmărirea în timp a construcției este necesară pentru a asigura comportarea corespunzătoare a structurii pe întreaga durată de exploatare, în conformitate cu cerințele fundamentale de rezistență, stabilitate și durabilitate. Aceasta permite identificarea din timp a eventualelor degradări, tasări, fisuri sau alte neconformități ce pot apărea ca urmare a proceselor fizico-chimice interne, a variațiilor de umiditate și temperatură, a încărcărilor suplimentare neprevăzute sau a altor factori de mediu. Prin monitorizarea periodică a parametrilor structurali și compararea acestora cu valorile de proiect, se pot lua măsuri corective în faze incipiente, prevenind astfel apariția unor situații care ar putea afecta siguranța construcției sau confortul utilizatorilor. În plus, urmărirea în timp constituie o bază documentară esențială pentru evaluarea performanței reale a structurii și pentru fundamentarea deciziilor privind întreținerea, reparațiile sau eventualele modernizări viitoare.

## 2. CADRU LEGISLATIV

### 2.1. Prezentarea legislației și normelor în vigoare

Programul de urmărire în timp s-a realizat conform indicațiilor prezentate în normativul P130 – 2023 – Normativ privind urmărirea în timp a construcțiilor.

Documente de referință:

- Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor indicativ P130-2023
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 65   |



- Legea nr. 114/11.10.1996 privind locuințele, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 153/05.07.2011 privind măsuri de creștere a calității arhitectural-ambientale a clădirilor, cu modificările și completările ulterioare;
- Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, investițiile în timp și postutilizarea construcțiilor, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 752 din 20 septembrie 2017;
- Regulament privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 492/2018;
- Regulament privind recepția construcțiilor, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare;
- Procedura privind activitățile de control efectuate pentru aplicarea prevederilor legale privind urmărirea curentă și specială a comportării în exploatare a construcțiilor - indicativ PCU 004, aprobată prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice nr. 847/2014;
- Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 163/ 2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor;
- Regulamentul (UE) nr. 305/2011 al Parlamentului European și al Consiliului din 9 martie 2011 de stabilire a unor condiții armonizate pentru comercializarea produselor pentru construcții și de abrogare a Directivei 89/106/CEE a Consiliului;
- Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100-1/2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2956/2019, publicat în Monitorul Oficial al României Partea I nr. 928/18.11.2019;
- Cod de proiectare seismică – Partea a III-a. Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P 100-3/2019, aprobat prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2834/2019, publicat în Monitorul Oficial al României Partea I nr. 1003/13.12.2019;
- Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor, indicativ CR 0 – 2012, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 1.530/23.08.2012, completat de Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.411/01.08.2013
- Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe, indicativ NP 057-2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.383/24.09.2002;
- Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare, indicativ NP 068 - 2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1576/15.10.2002;
- Normativ privind executarea lucrărilor de întreținere și reparații la clădiri și construcții speciale, indicativ GE 032-1997, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 116/N/01.09.1997;
- Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor, indicativ C 56-2002, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 900/25.11.2003;
- Ghid privind produse de finisare pelicologene utilizate în construcții, indicativ GE 056-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 1.768/22.04.2013;
- Normativ privind proiectarea, execuția și asigurarea calității pardoselilor la clădiri civile, indicativ GP 037-1998, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 50/N/17.06.1998;
- Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea învelitorilor acoperișurilor în pantă la clădiri, indicativ NP 069-2014, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 992/24.06.2014;

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 66   |



- Reglementarea tehnică "Normativ privind reabilitarea hidroizolațiilor bituminoase ale acoperișurilor clădirilor", indicativ NP 121-2006, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 1.732/21.09.2006;
- Normativ pentru protecția anticorozivă a elementelor din beton ale suprastructurilor podurilor expuse factorilor climatici, noxelor și acțiunii fondanților chimici utilizați pe timp de iarnă, indicativ CD 139-2002, aprobat prin Decizia directorului Administrației Naționale a Drumurilor nr. 240/27.06.2002;
- Ghid privind urmărirea comportării în exploatare a protecțiilor anticorozive la construcții din oțel. Măsuri de intervenție, indicativ GE 054-2006, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 1.735/21.09.2006;
- Normativ pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de Instalații, indicativ C 142-1985, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 19/04.04.1985;
- Instrucțiuni tehnice pentru controlul calității betonului în construcții îngropate prin metoda carotajului sonic, indicativ C 200-1981, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 162/22.12.1981;
- Instrucțiuni tehnice privind încercarea in-situ prin încărcări statice, conform STAS 1336-1980 a construcțiilor civile și industriale, indicativ C 205-1981, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 97/11.07.1981;
- Normativ pentru evaluarea in-situ a rezistenței betonului din construcțiile existente, indicativ NP 137-2014, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.395/02.12.2014;
- Ghid pentru inspectare și diagnosticare privind durabilitatea construcțiilor din beton armat și precomprimat, indicativ C 244-1993, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 20/N/12.05.1993;
- Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală. Indicativ I 13-2015, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 173/01.02.2023, cu modificările și completările ulterioare;
- Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a-II-a-Instalații de stingere, indicativ P 118/2-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.463/08.08.2013;
- Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor. Partea a III-a, indicativ P 118/3-2015, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 364/09.03.2015;
- Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție. precum și orice alte dispoziții contrare, indicativ I 18/1-2001, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.617/02.11.2001;
- Instrucțiuni privind metodologia de testare aerulică și termică a camerelor curate. Indicativ I 45-1993, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 14/N/9.04.1993;
- Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor, indicativ I 7-2011, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 959/18.05.2023 ;
- Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor, indicativ I 9-2022, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 2960/15.11.2022;
- Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea sistemelor de recuperare a căldurii cu fluid intermediar în hale industriale, indicativ I 38-1981, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 93/21.07.1981;
- Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice de clădiri, indicativ (revizuire C 107/82), indicativ C 107/0-2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.572/15.10.2002;

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 67   |



- Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora, indicativ NP 048-2000, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 324/N/4.12.2000;
- Normativ privind stabilirea performanțelor termo-higro-energetice ale anvelopei clădirilor de locuit existente în vederea reabilitărilor termice, indicativ NP 060-2002, aprobat prin O.M.T.C.T. nr. 933/02.07.2002;
- Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri, indicativ NP 061-2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței, completat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 205/09.02.2023;
- Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară, indicativ NP 008-1997, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 6/N/22.01.1997;
- Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea executarea, recepționarea lucrărilor de îmbunătățire a terenurilor slabe de fundare prin metoda îmbunătățirii cu materiale locale de aport pe cale dinamică, indicativ C 251-1994, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 4/N/11.02.1994;
- Ghid pentru proiectarea și executarea instalațiilor de canalizare a apelor meteorice din clădiri civile, social-culturale și industriale, indicativ P 96-2015, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 832/08.10.2015;
- Normativ privind acustica în construcții și zone urbane, indicativ C 125-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 3.384/21.11.2013;
- Instrucțiuni tehnice privind proiectarea și executarea sălilor de audiție publică din punct de vedere acustic, indicativ P 123-1989, aprobat prin Decizia președintelui Institutului Central de Cercetare, Proiectare și Directivare în Construcții nr. 50/30.12.1989;
- Soluții cadru pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor de încălzire din clădiri de locuit, indicativ SC 006-2001, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 1.625/02.11.2001;
- Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetice a anvelopei clădirilor de locuit existente, indicativ SC 007-2013, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.280/05.07.2013;
- Ghid pentru expertizarea și adoptarea soluțiilor de îmbunătățire a protecției termice și acustice la clădiri existente unifamiliale sau cu număr redus de apartamente, indicativ GP 015-1997, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 113/N/06.08.1997;
- Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții, indicativ 074-2022, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 27/10.01.2023;
- Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire, indicativ NP 125:2010, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 2.688/29.12.2010;
- Normativul privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari, indicativ NP 126: 2010, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 115/31.05.2012;
- SR EN 1990:2004/NA:2006 - Eurocod: Bazele proiectării structurilor. Anexă națională;
- STAS 2745-90 Teren de fundare. Urmărirea taxărilor construcțiilor prin metode topografice;
- SR EN 12390-6:2002 Încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la întindere prin desplicare a epruvetelor;
- SR EN 1435:2001 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea radiografică a îmbinărilor sudate;
- SR EN ISO 17640:2019 Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate. Examinare cu ultrasunete. Tehnici, niveluri de examinare și evaluare;
- SR EN ISO 17637:2017 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea vizuală a îmbinărilor sudate prin topire;
- SR EN 13369:2018 Reguli comune pentru produse prefabricate din beton;

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 68   |



- STAS 10372-84 Lucrări de îmbunătățiri funciare. Supravegherea comportării în timp a lucrărilor de îndiguire. Prescripții generale;
- STAS 10493-76 Măsurători terestre. Marcarea și semnalizarea punctelor pentru supravegherea tasării și deplasării construcțiilor și terenurilor
- STAS 2920-83 Poduri de șosea. Supravegheri și revizii tehnice;
- STAS 10331-92 Puritatea aerului. Principii și reguli generale de supraveghere a calității aerului;
- SR 10903-2:2016 Măsuri de protecție contra incendiilor. Determinarea sarcinii termice în construcții;
- SR 12025-1:2020 Acustica în construcții. Efectele vibrațiilor asupra clădirilor sau părților de clădiri. Metode de măsurare;
- STAS 1342-91 Apa potabilă;
- STAS 1478-90 Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare;
- SR 1907-1:2014 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Metodă de calcul;
- SR EN ISO 6504-3:2020 Vopsele și lacuri. Determinarea puterii de acoperire. Partea 3: Determinarea puterii de acoperire a vopselelor pentru zidărie, beton și utilizare la interior;
- SR 6156:2020 Acustica în construcții. Protecția împotriva zgomotului în construcții civile și social-culturale. Limite admisibile și parametri de izolare acustică;
- SR 6161-1:2022 Acustica în construcții. Partea 1: Determinarea nivelului de zgomot în construcții civile și în localități urbane. Metode de determinare;
- STAS 6691-84 Acustica în construcții. Durata de reverberație în încăperile din clădiri. Metoda de determinare;
- STAS 8313-92 Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Iluminatul în clădiri și în spațiile exterioare. Metoda de măsurare a iluminării și de determinare a iluminării medii;
- SR CEN/TS 1187:2012 Metode de încercare a acoperișurilor la expunerea la un foc exterior
- SR EN 54-2+AC:2000 Sisteme de detectare și de alarmă la incendiu. Partea 2: Echipament de control și semnalizare;
- SR EN 671-1:2012 Sisteme fixe de luptă împotriva incendiilor. Sisteme echipate cu furtun. Partea 1: Hidranți interiori echipați cu furtunuri semirigide;
- SR EN 671-2:2012 Sisteme fixe de stingere a incendiilor. Hidranți interiori. Partea 2: Hidranți interiori cu furtunuri plate ;
- SR EN 671-3:2009 Sisteme fixe de stingere a incendiilor. Hidranți interiori. Partea 3: Întreținerea hidranților interiori echipați cu furtunuri semirigide și a sistemelor echipate cu furtunuri plate;
- SR EN ISO 1182:2020 Încercări de reacție la foc ale produselor. Încercarea de incombustibilitate;
- SR EN 13187:2001 Performanța termică a clădirilor. Detecția calitativă a neregularităților termice în anvelopele clădirilor. Metoda în infraroșu;
- SR EN 54-1:2021 Sisteme de detectare și de alarmare la incendiu. Partea 1: Introducere;
- SR EN 12259-13:2023 Sisteme fixe de stingere a incendiilor. Componente pentru sisteme cu sprinklere și apă pulverizată. Partea 13: Sprinklere ESFR.

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 69   |



## 2.1 Reponsabilitate și obligația părților implicate

Conform P130 – 2023 – Normativ privind urmărirea în timp a construcțiilor, obligațiile părților sunt următoarele :

### 8.1. Obligațiile și responsabilitățile investitorilor:

- a) stabilesc împreună cu proiectantul acele construcții care se supun urmării speciale, menționând acest lucru în nota de comandă și în proiectul de execuție; asigură fondurile necesare desfășurării acestei activități.
- b) se asigură că proiectul de urmărire specială este întocmit și comunică acest lucru Inspectoratului de Stat în Construcții;
- c) comunică proprietarilor care preiau construcțiile, obligațiile ce le revin în cadrul urmării curente și, dacă este cazul, obligațiile ce le revin în cadrul urmării speciale;
- d) se asigură că este întocmită și predată către proprietari Cartea tehnică a construcției;
- e) se asigură de achiziționarea aparatului de măsură și control prevăzută în proiectele de urmărire, de montarea acestora și citirea de zero.

### 8.2 Obligațiile și responsabilitățile proprietarilor:

- a) răspund de activitatea privind urmărirea comportării construcțiilor sub toate formele;
- b) organizează activitatea de urmărire curentă prin mijloace și personal propriu sau prin contract cu operatori economici specializați în această activitate, pe baza proiectului de execuție și a instrucțiunilor date de proiectant;
- c) comandă proiectul de urmărire specială, asigură fondurile necesare activității de urmărire specială și comandă efectuarea urmării speciale prin operatori economici specializați;
- d) comandă inspecția extinsă sau expertize tehnice la construcții în cazul apariției unor deteriorări ce pot afecta durabilitatea, rezistența și stabilitatea construcției respective sau după evenimente excepționale (cutremur, incendii, explozii, inundații, alunecări de teren etc.);
- e) comandă expertize tehnice la construcțiile la care s-a depășit durata de serviciu, cărora li se schimbă destinația sau condițiile de exploatare, precum și la cele la care se constată deficiențe semnificative în cadrul urmării curente sau speciale;
- f) comunică instituirea urmării speciale la Inspectoratul de Stat în Construcții;
- g) asigură păstrarea Cărții tehnice a construcției și ține la zi jurnalul evenimentelor.
- h) iau măsurile necesare menținerii aptitudinii pentru exploatare a construcțiilor aflate în proprietate (exploatare rațională, întreținere și reparații la timp) și prevenirea producerii unor accidente pe baza datelor furnizate de urmărirea curentă și/sau specială.
- i) la înstrăinarea sau închirierea construcțiilor, stipulează în contract îndatoririle ce decurg cu privire la urmărirea comportării în exploatare a acestora;
- j) nominalizează persoanele care efectuează urmărirea curentă și specială, denumiți responsabili cu urmărirea comportării construcțiilor;
- k) asigură luarea măsurilor de intervenții provizorii, stabilite de proiectant în cazul unor situații de avertizare sau alarmare.

### 8.3. Obligațiile și responsabilitățile proiectanților

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 70   |



- a) elaborează programul de urmărire în timp a construcției și instrucțiunile privind urmărirea curentă;
- b) stabilesc împreună cu investitorii/propietarii acele construcții care sunt supuse urmăririi speciale;
- c) elaborează proiectele de urmărire specială pentru construcțiile noi, precum și în cazul construcțiilor aflate în exploatare, pe baza unei comenzi;
- d) urmăresc aplicarea proiectului de urmărire specială și introduc în acest proiect toate modificările ce survin datorită situațiilor de pe teren;
- e) stabilesc în baza măsurărilor efectuate pe o durată mai lungă de timp, intervalele valorilor caracterizând starea "normală", precum și valorile limită de "atenție", "avertizare" sau de "alarmare" pentru construcție;
- f) asigură implementarea măsurilor de îmbunătățire a eficienței generale a proiectului prin automatizarea proceselor de management de proiect (de exemplu folosind modelarea informatică a construcțiilor - Building Information Modeling BIM), în situația în care este solicitată de investitor aplicarea acestei metodologii.

#### 8.4. Obligațiile și responsabilitățile executanților

- a) să efectueze urmărirea curentă a construcțiilor pe care le execută;
- b) să monteze conform proiectului și să protejeze dispozitivele pentru urmărirea specială până la recepția construcțiilor, după care să le predea investitorului/propietarului.
- c) atenționează proiectantul cu privire la neconcordanțele cu prevederile proiectului de urmărire specială, identificate pe parcursul execuției, pentru a efectua corecturile necesare în documentația pentru Cartea tehnică a construcției;
- d) asigură păstrarea și predarea către proprietar sau administrator/utilizator a datelor rezultate din măsurătorile efectuate în perioada de execuție a construcției;
- e) cunoaște în detaliu conținutul instrucțiunilor de urmărire curentă, a programului de urmărire sau a proiectului de urmărire specială;
- f) cunoaște programul de măsurători, corelat cu fazele de execuție sau exploatare;
- g) sesizează autoritățile competente în cazul apariției unor evenimente sau depășirii valorilor de control, pentru a se lua măsurile corespunzătoare.

#### 8.5. Obligațiile și responsabilitățile administratorilor și utilizatorilor

- a) răspund de respectarea obligațiilor contractuale stabilite cu proprietarul în ceea ce privește activitatea de urmărire a comportării construcțiilor, în toate formele sale;
- b) asigură întreținerii curente a construcției, pentru a menține funcționalitatea și aspectul acesteia;
- c) mențin în stare de exploatare normală a mijloacelor de observare și măsurare montate pe construcțiile aflate în utilizare sau administrare;
- d) semnalează proprietarului apariția oricăror degradări sau deteriorări survenite în timpul exploatării construcției, pentru a permite acestuia să ia măsurile necesare de intervenție, reparare sau consolidare.

#### 8.6. Obligațiile și responsabilitățile responsabililor cu urmărirea comportării în timp a construcțiilor

- a) cunoaște în detaliu și urmărirea aplicării conținutului instrucțiunilor, a programului de urmărire sau a proiectului de urmărire specială a comportării în exploatare a obiectivului pentru care au fost autorizați;
- b) cunoaște în detaliu a construcției și efectuarea urmăririi curente;
- c) întocmește, păstrează și actualizează Jurnalul evenimentelor și completează Cartea tehnică a construcției cu documentele privind urmărirea comportării în timp a construcției;

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 71   |



- d) participă la recepția și montarea aparaturii de măsurare și control conform instrucțiunilor, programului de urmărire sau proiectului de urmărire specială;
- e) controlează respectarea condițiilor cuprinse în instrucțiunile, programul de urmărire sau proiectul de urmărire specială a comportării în exploatare a construcției;
- f) controlează periodic starea tehnică a construcției, în special după evenimente deosebite precum cutremure, inundații, ploi torențiale, căderi masive de zăpadă, supraîncărcări accidentale cu materiale, alunecări de teren, incendii, explozii etc., în scopul identificării elementelor de construcție care prezintă pericol pentru siguranța și stabilitatea construcției;
- g) sesizează investitorul/proprietarul sau administratorul/utilizatorul, privind situațiile care pot determina efectuarea inspecțiilor extinse sau a altor măsuri, în cazul constatării degradărilor;
- h) întocmește rapoartele privind urmărirea curentă a construcției și participarea la întocmirea rapoartelor privind urmărirea specială a construcției;
- i) cunoaște programul măsurărilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;
- j) sesizează autoritățile competente în cazul apariției unor evenimente sau depășirii valorilor de control, pentru a se lua măsurile corespunzătoare.

#### 8.7. Atribuțiile Inspectoratului de Stat în Construcții:

- a) controlează, pe șantiere, respectarea în execuție a prevederilor Legii nr.10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare și ale Regulamentului privind urmărirea comportării în exploatare, investițiile în timp și postutilizarea construcțiilor, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 766/1997, cu modificările și completările ulterioare, și a prevederilor prezentului normativ;
- b) verifică existența instrucțiunilor de urmărire curentă și/sau a proiectului de urmărire specială a construcțiilor;
- c) controlează modul de respectare a urmării comportării în exploatare de către investitori - proprietari - utilizatori sau administratori a prevederilor elaborate în acest scop, la construcțiile pentru care a fost această stabilită, prin norme sau proiecte;
- d) controlează la proprietarii, administratorii și utilizatorii construcțiilor respectarea prevederilor legale cu privire la recepția, întocmirea, păstrarea și completarea cărții tehnice a construcției și a jurnalului evenimentelor, precum și modul în care persoanele desemnate efectuează urmărirea curentă a stării construcțiilor;
- e) controlează la proprietarii, administratorii și utilizatorii construcțiilor existența rapoartelor privind urmărirea curentă, urmărirea specială sau inspecțiile extinse și verifică dacă au fost luate măsurile de intervenții, reparații sau consolidări înscrise în aceste rapoarte;
- f) constată abaterile de la prevederile legale în procesele-verbale de control, potrivit modelului prevăzut în anexa care face parte integrantă din prezenta procedură, și aplică sancțiunile prevăzute de lege.

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 72   |



### 3. METODOLOGIA DE URMĂRIRE ÎN TIMP

#### 3.1. Obiectivele și criteriile de urmărire

Prezentul document are ca temă urmărirea în timp a cerinței esențiale de *Rezistență și stabilitate*. Toate elementele structurale, nestructurale de închidere și compartimentare și terenul de fundare fac obiectul acestei urmăriri.

Această urmărire are ca obiectiv prevenirea producerii următoarelor fenomene :

- Prăbușire totală sau parțială a clădirii
- Deformații semnificative ce pot produce afecta funcțiunea clădirii
- Fisuri semnificative ce pot produce afecta funcțiunea clădirii

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor se încadrează în două categorii: **urmărire curentă și urmărire specială**. Fiecare categorie are specificul său și se aplică în funcție de complexitatea și importanța construcției, precum și de riscurile asociate acesteia.

Pentru prezentul proiect se va realiza urmărirea curentă.

Urmărirea curentă este activitatea de urmărire a comportării construcțiilor, care constă în observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene sau parametri care pot semnală modificări ale capacității construcției de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate stabilite prin proiecte.

Urmărirea curentă a comportării construcțiilor se poate efectua prin examinare vizuală directă și, dacă este cazul, cu mijloace de măsurare de uz curent, permanent sau temporar.

Instrucțiunile de urmărire sunt prezentate în prezentul document.

Organizarea urmăririi curente a comportării construcțiilor noi sau existente revine în sarcina investitorilor/proprietarilor sau administratorilor/utilizatorilor, care o execută cu personal și mijloace proprii sau, în cazul în care nu are personal și mijloace necesare, pentru a efectua această activitate poate contracta operatori economici specializați.

**Programul de urmărire curentă se va realiza la un interval de:**

- 3 luni în primii 2 ani de la începerea execuției
- 6 luni în următorii 2 ani
- Anual pentru restul perioadei de 50 de ani
- în mod obligatoriu după producerea de evenimente deosebite, cum ar fi cutremure, inundații, incendii, explozii, alunecări de teren etc.

Personalul cu responsabilități în realizarea 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, proprietarul sau administratorul/ utilizatorul va solicita întocmirea unei expertize tehnice.

În cadrul urmăririi curente a construcțiilor, la apariția unor deteriorări care se consideră că pot afecta rezistența, stabilitatea și durabilitatea construcției, proprietarul sau administratorul/ utilizatorul va comanda o activitate de inspecție extinsă asupra construcției respective, urmată dacă este cazul de o expertiză tehnică.

Se recomandă ca activitățile de urmărire curentă să fie automatizate pentru construcțiile noi. Pot fi incluse din faza de proiectare elemente precum echipamente cu senzori inteligenți și sisteme încorporate, care să transmită în timp real parametri esențiali ai clădirii către o unitate de procesare centrală, aflată în clădire sau la distanță. Sensorii pot monitoriza și raporta constant starea construcției, permițând o intervenție rapidă în cazul apariției unor probleme. De exemplu, pot fi măsurate vibrațiile (inclusiv cele seismice) pentru monitorizarea oricărei degradări periculoase la structura clădirii; variațiile de temperatură etc. Rolul senzorilor este de a identifica fluctuațiile periculoase ale parametrilor măsurați și de a elimina alarmele false. Unitățile de procesare integrate sau aflate la distanță preiau volumele mari de date provenite de la senzorii instalați în clădire și dirijează automat echipamentele compatibile în scopul normalizării parametrilor sau a alertării serviciilor de intervenție.

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 73   |



**În tabelul de mai jos sunt prezentate obiectivele urmărite și criteriile aferente :**

| <i>Obiectiv</i>   | <i>Factori de urmărit/măsurat</i>   |
|---|---|
| <b>Structura de rezistență în ansamblu</b>                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tasarea excesivă a clădirii</li><li>• Înclinarea excesivă a clădirii</li></ul>  |
| <b>Fundații</b>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fisuri generale</li><li>• Expulzări ale stratului de beton</li><li>• Înclinări</li><li>• Armături aparente sau corodate</li><li>• Infiltrații de apă</li><li>• Fisuri radiale în jurul elementelor verticale</li></ul>  |
| <b>Teren de fundare și umpluturi adiacente clădirii</b>       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Surpări teren adiacent clădirii</li><li>• Alunecări de teren</li><li>• Tasări sau fisuri în umpluturile adiacente clădirii</li><li>• Stagnarea apei împrejurii clădirii/fundațiilor</li><li>• Excavații accidentale</li></ul>   |
| <b>Elemente structurale: stâlpi și pereți</b>                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fisuri cu deschideri mai mari de 0.3mm și în special cele ce evoluează în timp</li><li>• Segregări</li><li>• Goluri executate fără acordul scris al proiectantului</li><li>• Armături aparente sau corodate</li><li>• Infiltrații de apă</li><li>• Curburi sau deformații excesive</li><li>• Deschiderea sau închiderea rosturilor de diferite tipuri dintre elementele de construcție, tronsoane de clădiri;</li></ul> |
| <b>Elemente structurale : grinzi</b>                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fisuri cu deschideri mai mari de 0.3mm și în special cele ce evoluează în timp</li><li>• Segregări</li><li>• Goluri executate fără acordul scris al proiectantului</li><li>• Armături aparente sau corodate</li><li>• Curburi sau deformații excesive</li><li>• Fisuri înclinate în vecinătatea reazemelor</li></ul>  |
| <b>Elemente structurale : plăci</b>                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fisuri cu deschideri mai mari de 0.3mm și în special cele ce evoluează în timp</li><li>• Segregări</li><li>• Goluri executate fără acordul scris al proiectantului</li><li>• Armături aparente sau corodate</li><li>• Curburi sau deformații excesive</li><li>• Infiltrații de apă în special în plăcile de subsol</li><li>• Vibrații excesive sau ce se măresc în timp</li></ul>                                       |
| <b>Elemente nestructurale de închideri și compartimentări</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fisurări, în special cele înclinate la colțurile ferestrelor și a ușilor</li><li>• Cedări sau prăbușiri locale</li><li>• Deformații excesive</li><li>• Fisuri ce denotă desprinderea de elemente de susținere (stâlpi sau planșeu)</li></ul>  |

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 74   |



|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Vibrații excesive la atingere</li><li>• Izolarea fonică</li></ul>  |
| Finisaje aparente  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fisuri</li><li>• Expulzări</li><li>• Infiltrații</li></ul>   |
| Reparații executate pe parcursul<br>exploatarei clădirii (exemplu:<br>injectări) | <ul style="list-style-type: none"><li>• Evoluția în timp a reparației</li></ul>  |
| Hidroizolații  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fisuri ale stratului de protecție</li><li>• Degradări ale stratului de protecție</li><li>• Dezlipiri ale hidroizolației</li><li>• Crăpături ale hidroizolației</li></ul> |

#### 4.2 Selectarea metodelor și tehnologiilor de măsurare

Pentru obiectivul **Structura de rezistență în ansamblu** măsurarea se va realiza prin metode topografice întocmite de o firmă de specialitate acreditată. Metodele de măsurare a tasărilor și a înclinației se vor propune proiectantului de structură spre aprobare de către firma contractată pentru măsurare.

Pentru restul obiectivelor monitorizarea se va realiza prin **observări vizuale apreciate individual din punct de vedere al existenței/non-existenței și atribuirea calificativului corespunzător sau necorespunzător în raportul de observații**. Se vor completa fișele din Anexa A ale prezentului document.

### 4. GESTIONAREA DATELOR ȘI INFORMAȚIILOR

#### 4.1. Proceduri de colectare, verificare și arhivare a datelor

La fiecare verificare periodică documentele ce au stat la baza verificării (raportul firmei contractate și fișele de observații) se vor scana și păstra în format electronic.

La fiecare interval de verificare pachetul de date va fi transmis electronic proiectantului spre interpretare la adresa de mail de corespondență stabilită în contractul de proiectare.

În cazul în care apar fenomene necorespunzătoare în fișele de observații acestea se vor documenta obligatoriu cu fotografii. De asemenea se va realiza și un jurnal de evenimente conform Anexei B.

#### 4.2. Prelucrarea datelor și compararea cu valorile de referință

Prelucrare datelor provenite din citiri topografice se va realiza de către firma de specialitate împreună cu compararea acestora cu valorile anterioare sub forma tabelară.

#### 4.3. Asigurarea accesibilității și securității datelor

Se recomandă ca toate datele să fie partajate electronic în sistem tip "cloud" la care să poată avea acces toate părțile implicate oricând.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 75   |



## 5. INTERPRETAREA REZULTATELOR ȘI LUAREA DECIZIILOR

### 5.1. Analiza și evaluarea rezultatelor măsurătorilor

Analiza și evaluarea rezultatelor măsurătorilor se va efectua de proiectantul structurii sau în caz de indisponibilitate de către un expert tehnic avizat MDRPAT.

### 5.2. Identificarea și gestionarea situațiilor de risc

În cazul în care persoana desemnată pentru interpretarea rezultatelor (proiectantul de structură sau expertul tehnic) consideră că rezultatele sunt nefavorabile și pot conduce sau există o situație de risc va dispune realizarea unei expertize tehnice cu scopul stabilirii cauzelor fenomenului și a măsurilor de remediere.

### 5.3. Responsabilitate în luarea deciziilor

Deciziile și responsabilitățile sunt prezentate în capitolul 2.1.

În cazul realizării unei expertize tehnice și a unor măsuri de intervenție dispuse prin proiect tehnic responsabilitate revine expertului tehnic și a proiectantului ce a întocmit proiectul de remediere.

## 6. PROGRAMUL DE URMĂRIRE ÎN TIMP

### 6.1. Corelarea programului de măsurători cu fazele de execuție

Programul de urmărire în timp începe odată cu demararea execuției.

Montarea marilor pentru metodele topografice se va realiza îndată ce procesul tehnologic permite.

Completarea fișelor de observări vizuale conform perioadelor stabilite în prezentul document.

### 6.2. Planificarea acțiunilor în cazul apariției unor evenimente legate de factori de risc

În cazul unor evenimente legate de factori de risc se va contacta proiectantul de structură sau în cazul indisponibilității sale a unui expert tehnic atestat MLPAT.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 76   |



## 7. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Efectuarea activităților de urmărire a comportării în timp a construcției se execută în vederea menținerii cerințelor de rezistență, stabilitate și durabilitate ale construcției, cât și ale celorlalte cerințe fundamentale, și constă în observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene sau parametrii care pot semnala modificări ale capacității construcției de a îndeplini condițiile tehnice de performanță, stabilite prin proiecte.

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor este componentă a sistemului calității și implică o acțiune sistematică de observare, examinare și investigare a modului în care răspund construcțiile în decursul utilizării lor, sub influența acțiunilor agenților de mediu, a condițiilor de exploatare și a interacțiunii acestora cu mediul înconjurător și cu activitățile utilizatorilor.

**Urmărirea în timp al acestui proiect se va realiza la intervalul stabilit în capitolul 4.1 și constă în :**

- **Măsurarea de către o firmă specializată prin metode topografice a tasării și înclinării clădirii în ansamblu conform indicațiilor din cap. 4.3**
- **Inspekția vizuală a elementelor structurale și nestructurale și completarea fișelor de observație din Anexa A, respectiv al jurnalului de evenimente din Anexa B**
- **Stocarea datelor și transmiterea acestora pentru interpretarea rezultatelor de către proiectantul de structură sau în cazul indisponibilității a unui expert tehnic atestat MLPAT**
- **În cazul situațiilor de risc realizarea unei expertize tehnice pentru stabilirea cauzelor problemei și a măsurilor de intervenție. Acestea se vor implementa numai în baza unui proiect tehnic.**

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 77   |



## ANEXA A – FIȘELE DE OBSERVAȚIE

| STAREA FUNDATIILOR | CORESPUNZATOARE          | NECORESPUNZATOARE        |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|
|                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### FENOMERE URMARITE:

|  | DA                       | NU                       |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. FISURARE                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. MACINARE                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. FISURARE EVOLUTIVA                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. SEGREGARE                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. INCLINARI                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. SPARTURI                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. ARMATURI APARENTE                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. TASARI NEUNIFORME                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. ARMATURI CORODATE                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. INFILTRATII                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. CAI DE CONDUCERE A APEI<br>IN FUNDATII | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 78   |



| ABATRETEREA IN INALTIME A SUPRAFETEI<br>FUNDATIEI (max 5mm) | CORESPUNZATOARE          | NECORESPUNZATOARE        |
|---|--------------------------|--------------------------|
|   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| STAREA TERASAMENTELOR IN ZONA<br>ADIACENTA FUNDATIEI | CORESPUNZATOARE          | NECORESPUNZATOARE        |
|--|--------------------------|--------------------------|
|  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

FENOMERE URMARITE:

1. SURPARI

DA

NU

2. ALUNECARI DE TEREN

3. EROZIUNI

4. EXCAVATII ADIACENTE

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 79   |



| STAREA STALPILOR SAU A PEREȚILOR<br>DIN B.A. AI NIVELULUI ..... | CORESPUNZATOARE          | NECORESPUNZATOARE        |
|---|--------------------------|--------------------------|
|   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

FENOMERE URMARITE:

DA

NU

1. FISURARE

2. MACINARE

3. FISURARE EVOLUTIVA

4. SEGREGARE

5. INCLINARI

6. ARMATURI APARENTE

7. TASARI NEUNIFORME

8. ARMATURI CORODATE

9. INFILTRATII

10. CAI DE CONDUCERE A APEI  
IN FUNDATII

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 80   |



| STAREA PLANȘEI DIN B.A. | CORESPUNZATOARE          | NECORESPUNZATOARE        |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| NIVEL .....             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

FENOMERE URMARITE:

DA

NU

1. FISURARE

2. MACINARE

3. FISURARE EVOLUTIVA

4. SEGREGARE

5. INCLINARI

6. ARMATURI APARENTE

7. DEFORMATII EXCESIVE

8. ARMATURI CORODATE

9. GOLURI TEHNOLOGICE NECONFORME

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 81   |



| STAREA SCARILOR DE ACCES | CORESPUNZATOARE          | NECORESPUNZATOARE        |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| NIVEL PARTER -<br>ETAJ   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

FENOMERE URMARITE:

DA

NU

1. FISURARE

2. MACINARE

3. FISURARE EVOLUTIVA

4. SEGREGARE

5. INCLINARI

6. ARMATURI APARENTE

7. DEFORMATII EXCESIVE

8. ARMATURI CORODATE

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 82   |



| STAREA ELEMENTELOR NESTRUCTURALE DE<br>INCHIDERE ȘI COMPARTIMENTARE | CORESPUNZATOARE          | NECORESPUNZATOARE        |
|---|--------------------------|--------------------------|
|   | NIVEL .....              | <input type="checkbox"/> |
| AX .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

FENOMERE URMARITE:

DA

NU

1. FISURARE

2. INCLINARI

3. DEFORMATII EXCESIVE

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 83   |



În cazul prezenței fisurilor fișele se vor completa cu :

| CONTROLUL FISURILOR DIN ELEMENTELE STRUCTURALE |                      |   |                         |
|--|----------------------|---|-------------------------|
| MASURAREA DESCHIDERII FISURII                  |                      |   |                         |
| VALOAREA MAXIMA<br>ADMISA                      | 0.3...0.4mm          | VALOAREA OBTINUTA<br>SE INSCRIE IN LIMITE ADM |                         |
| VALOAREA<br>DETERMINATA                        | <input type="text"/> | DA <input type="text"/>                       | NU <input type="text"/> |
| VALOAREA INITIALA                              | <input type="text"/> |   |                         |
| MASURAREA INALTIMII/LATIMII FISURII            |                      |   |                         |
| VALOAREA<br>DETERMINATA                        | <input type="text"/> |   |                         |
| VALOAREA INITIALA                              | <input type="text"/> |   |                         |
| DESCRIEREA ELEMENTULUI                         |                      |   |                         |
| ELEMENT (GRINDA/STALP/PLACA)                   |                      |   |                         |
| NIVEL / AX                                     |                      |   |                         |
| INTERVALUL DE TIMP DE LA ULTIMA<br>MASURARE    |                      |   |                         |
| DATA MASURARII                                 |                      |   |                         |
| OBSERVATII                                     |                      |   |                         |

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 84   |



**CONTROLUL FISURILOR DIN ELEMENTELE NESTRUCTURALE**

**MASURAREA DESCHIDERII FISURII**

|                           |                      |   |                             |
|---------------------------|----------------------|---|-----------------------------|
| VALOAREA MAXIMA<br>ADMISA | 0.5...5mm            | VALOAREA OBTINUTA<br>SE INSCRIE IN LIMITE ADM |                             |
| VALOAREA<br>DETERMINATA   | <input type="text"/> | DA <input type="checkbox"/>                   | NU <input type="checkbox"/> |
| VALOAREA INITIALA         | <input type="text"/> |   |                             |

**MASURAREA INALTIMII/LATIMII FISURII**

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| VALOAREA<br>DETERMINATA | <input type="text"/> |
| VALOAREA INITIALA       | <input type="text"/> |

**DESCRIEREA ELEMENTULUI**

|   |  |
|---|--|
| NIVEL / AX                                  |  |
| INTERVALUL DE TIMP DE LA ULTIMA<br>MASURARE |  |
| DATA MASURARII                              |  |
| OBSERVATII                                  |  |

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 85   |



## ANEXA B – JURNALUL ELEMENTELOR

| Nr. Crt. | Data evenimentului | Categoria evenimentului | Prezentarea evenimentului si a efectelor sale asupra construcției, cu trimeri la actele din documentația de baza | Numele, prenumele si unitatea persoanei care inscrie evenimentul si semnătură sa | Semnătură responsabilului cu cartea tehnica a construcției |
|----------|--------------------|-------------------------|--|--|--|
| 0        | 1                  | 2                       | 3  | 4  | 5  |
|          |                    |                         |  |  |  |
|          |                    |                         |  |  |  |
|          |                    |                         |  |  |  |
|          |                    |                         |  |  |  |
|          |                    |                         |  |  |  |

1 .Evenimentele care se înscriu in jurnal se codifica cu următoarele litere in coloana 2 " Categoria evenimentului":

UC: rezultatele verificărilor periodice din cadrul urmăririi curente.

US: rezultatele verificărilor si măsurătorilor din cadrul urmăririi speciale, in cazul in care implica luarea unor masuri.

M: masuri de intervenție in cazul constatarii unor deficiente ( reparații, consolidări, demolări, etc.)

E: evenimente excepționale ( cutremure, inundații, incendii, ploi torențiale, căderi masive de zapada, prăbușiri sau alunecări de teren etc.)

D :procese verbale intocmite de organele de verificare, pe fazele de execuție a lucrărilor.

C : rezultatele controlului privind modul de intocmire si de păstrare a cărții tehnice a construcției.

Evenimentele consemnate in jurnal si care au corespondent in acte cuprinse in documentația de baza se prevăd cu trimeri la dosarul respectiv, menționandu-se natura actelor.

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 86   |



**CRIHAN  
ENGINEERING  
GROUP S.R.L.**

**CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A SEDIULUI POLIȚIEI ORAȘULUI  
NĂVODARI**

Orașul Năvodari, strada Sănătății, județul Constanța, nr. cad. 123833, CF nr. 123833

Cod intern proiect  
**CG 154/2025**

# **CAIET DE SARCINI**

## **PENTRU REALIZAREA LUCRĂRILOR DIN BETON ARMAT MONOLIT**

**PROIECT CG 154/2025**  
**FAZA PT+DE**

**CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A SEDIULUI POLIȚIEI  
ORAȘULUI NĂVODARI**

*Orașul Năvodari, strada Sănătății, județul Constanța, nr. cad. 123833, CF nr. 123833*

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 20   |



## CUPRINS

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.   | GENERALITĂȚI.....  | 22 |
| 1.1. | Caietul de sarcini .....   | 22 |
| 1.2  | Termeni și notații.....  | 22 |
| 2.   | SISTEMUL DE CONTROL AL CALITĂȚII .....                                 | 25 |
| 2.1. | IMPLEMENTAREA SISTEMULUI DE CONTROL AL CALITĂȚII ÎN EXECUȚIE.....      | 25 |
| 2.2  | CLASA DE EXECUȚIE .....  | 26 |
| 3.   | TRASAREA .....   | 27 |
| 3.1  | NORME TEHNICE .....  | 27 |
| 3.2  | TRASAREA CONSTRUCȚIEI PE TEREN .....                                   | 27 |
| 3.3  | TOLERANȚE.....   | 27 |
| 4.   | MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA STRUCTURII DIN BETON ARMAT ..... | 28 |
| 4.1  | BETONUL .....  | 28 |
| 4.2  | ARMĂTURA (OȚEL-BETON).....   | 29 |
| 4.3  | COFRAJE.....   | 30 |
| 4.4  | CUPLE MECANICE .....   | 31 |
| 4.5  | ANCORE CHIMICE.....  | 33 |
| 5.   | PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI .....                                     | 36 |
| 5.1  | Cerințe privind proiectul, trasarea și asigurarea în prealabil.....    | 36 |
| 5.2  | Cerințe privind realizarea cofrajelor și a susținerilor .....          | 37 |
| 5.3  | Cerințe privind fasonarea și montarea armăturilor .....                | 38 |
| 5.4  | Cerințe privind montarea pieselor înglobate în beton.....              | 41 |
| 5.5  | Cerințe privind punerea în operă a betonului .....                     | 42 |
| 5.6  | Cerințe privind tratarea betonului .....                               | 49 |
| 5.7  | Cerințe privind decofrarea betonului.....                              | 51 |
| 5.8  | Cerințe privind recepționarea betonului turnat.....                    | 53 |
| 5.8  | Cerințe suplimentare a bazinelor de apă.....                           | 53 |
| 6.   | TOLERANȚE ȘI ABATERI ADMISIBILE .....                                  | 55 |



|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 21   |



## 1. GENERALITĂȚI

### 1.1. Caietul de sarcini

Prezentul document cuprinde specificațiile tehnice necesare realizării structurii de rezistență din beton simplu și beton armat monolit. Conținutul acestuia completează indicațiile cuprinse în piesele scrise și piesele desenate ale prezentului proiect.

Controlul calității se va realiza cu respectarea reglementărilor tehnice în vigoare. Obiectivul principal al verificării este de a constata măsura în care cerințele proiectului și ale specificațiilor tehnice aplicabile sunt respectate în timpul execuției.

Personalul responsabil de executarea lucrărilor este obligată să respecte legile, normele, normativele și instrucțiunile tehnice din prezentul proiect.

Prezentul Caiet de sarcini nu substituie reglementările tehnice în vigoare, ci le completează prin detalii de interpretare și aplicare. Respectarea cumulativă a reglementărilor aplicabile și a prevederilor Caietului de sarcini reprezintă condiție obligatorie pentru recepția provizorie și definitivă a lucrărilor, parțial sau în ansamblu.

În situația în care, pe parcursul elaborării proiectului tehnic și/sau al execuției lucrărilor, anumite standarde de referință (standardele românești, standardele europene, normativele de execuție, prescripțiile tehnice etc.) sunt modificate, abrogate sau înlocuite cu altele, se vor aplica reglementările și prescripțiile tehnice în vigoare la data semnării contractului de proiectare, respectiv a contractului de execuție, cu excepția cazurilor în care legislația aplicabilă impune utilizarea versiunilor actualizate.

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, executantul are obligația de a studia integral documentația de execuție și de a-și însuși conținutul acesteia înainte de demararea lucrărilor. Orice neconformitate, omisiune sau necorelare identificată în proiect va fi notificată, în mod obligatoriu, beneficiarului și proiectantului, în vederea soluționării încă din faza de contractare a lucrărilor. Transmiterea observațiilor trebuie realizată înainte de lansarea comenzilor de materiale, astfel încât soluțiile de corectare sau clarificare să poată fi integrate fără a afecta desfășurarea execuției.

### 1.2 Termeni și notații

**Proiect:** documentație tehnică pe baza căreia se execută lucrările și care cuprinde:

- piese scrise și desenate privind ansamblul și detaliile necesare executării lucrărilor;
- dispoziții de santier date de proiectant pe parcursul executării lucrărilor.

**Documentația proiectului:** documente specifice ale proiectului ce descriu cerințele aplicabile unui proiect particular.

**Proiect tehnologic:** proiect care are ca obiect modul de executare a unor lucrări anume. Documentația pentru tehnologia de execuție a unui sistem particular este elaborată pentru a răspunde unei situații particulare după caz, (de exemplu, panotajul specific al cofrajului, numărul de popi/grinzi etc.)

Documentația pentru tehnologia de execuție a lucrărilor din proiect (de exemplu, ordinea de introducere a barelor în carcasă, ordinea de montaj este elaborată prin grija executantului pentru a detalia tehnologia proprie de execuție și/sau procedura de execuție a producătorului pentru sisteme și materiale utilizate în lucrare (de exemplu, sisteme de cofrare, hidroizolații etc).

**Documentație tehnică privind sistemul (tehnologic):** documentație tehnică elaborată de producătorul unui sistem (de cofraje, procedeu de precomprimare etc.), care se are în vedere la punerea în aplicare a acelu sistem.

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 22   |



**Agrement tehnic:** agreementul tehnic în construcții este o componentă a sistemului calității în construcții și reprezintă evaluarea tehnică favorabilă, concretizată într-un document scris, asupra aptitudinii de utilizare în conformitate cu cerințele fundamentale aplicabile construcțiilor prevăzute la art. 5 alin. (1) din Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare, a unor produse sau seturi, denumite în continuare produse pentru construcții, care nu fac obiectul unei specificații tehnice.

**Proiectant de construcții:** unitate (persoană fizică sau juridică), elaboratoare a proiectului care răspunde de îndeplinirea obligațiilor principale referitoare la calitatea construcțiilor în conformitate cu Legea nr. 10/1995, republicată, cu modificările și completările ulterioare, în această calitate asigurând participarea obligatorie a proiectantului coordonator de proiect și, după caz, a proiectanților pe specialități la toate fazele de execuție stabilite prin proiect și la recepția la terminarea lucrărilor.

**Execuție:** ansamblu de activități efectuate în vederea realizării unei construcții, cum ar fi aprovizionarea, realizarea schelei, cofrarea, armarea, betonarea, tratarea, montarea elementelor prefabricate etc., inclusiv controlul și documentația corespunzătoare.

**Lucrări de construcție:** orice se construiește sau rezultă dintr-o operație de construire.

**Lucrări:** părți ale lucrărilor de construcție care sunt lucrări din structură de beton și care sunt descrise în specificația de execuție.

**Clasă de execuție:** ansamblu de cerințe care specifică nivelurile de calitate referitoare la execuția structurii în ansamblul său sau a unui element individual.

**Specificație de execuție:** documente ce conțin desene tehnice, date tehnice și cerințe necesare pentru execuția unui proiect particular.

Notă: Specificațiile de execuție nu reprezintă un singur document ci un ansamblu de documente cerute pentru execuția lucrării așa cum este transmis constructorului de către proiectant. Acestea conțin specificații de proiect, elaborate pentru a completa și valida cerințele prezentului document.

**Inspecție:** evaluare a conformității prin observație și apreciere însoțită, dacă este cazul, de măsurări, de încercări sau etalonări.

**Descriere metodă:** documentație care descrie metodele și procedurile ce se respectă pentru realizarea lucrării.

**Planul calității:** document ce specifică ce proceduri și resurse sunt aplicate, de cine, când, pentru un proiect, produs, proces sau contract specific.

Notă: Informații suplimentare referitoare la conținutul planului calității pot fi găsite în standardul EN ISO 9000.

**Executant/constructor:** unitate (persoană fizică sau juridică) care realizează lucrările de construcții.

În cazurile în care lucrările sunt realizate de mai multe unități, prin executant se înțelege antreprenorul general. În aceste cazuri, se subînțelege că asigurarea informării reciproce, a continuității în executarea lucrărilor (predare-primire front de lucru etc.) și a calității lucrărilor se realizează prin prevederi contractuale corespunzătoare, încheiate între antreprenorul general și unitățile subcontractante;

**Dotări tehnice:** scule, echipamente, mașini, utilaje, mijloace de transport etc. necesare, după caz, pentru executarea lucrărilor.

**Facilități:** mijloace care permit, după caz, utilizarea unor dotări tehnice: alimentare cu energie

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 23   |



electrică, apă, aer comprimat, căi de acces etc.

**Fază determinantă (punct de oprire):** fază de execuție stabilită prin proiect pentru lucrările aferente cerințelor, la care o lucrare de construcții odată ajunsă, nu mai poate continua fără acceptul scris al investitorului (beneficiarului), consultantului, proiectantului și executantului cu participarea reprezentanților inspectoratelor teritoriale în construcții.

**Plăci de repartiție:** elemente de susținere amplasate la etajele de sub planșeu care suportă elementele de sprijin, în scopul repartizării satisfăcătoare a sarcinilor.

**Distanțiere/capre:** dispozitiv utilizat pentru menținerea distanței între armături, de exemplu pentru susținerea unui strat de armătură superioară într-un planșeu.

Notă: Acest termen acoperă atât lucrările de construcție cât și de inginerie civilă. El se referă la construcția completă care include componente structurale și nestructurale și elemente geotehnice.

**Instrucțiuni de montare (a elementelor prefabricate):** documente ce conțin desene tehnice, date tehnice și cerințe necesare pentru montarea, în siguranță, a elementelor prefabricate.

**Sprijinire:** dispozitiv provizoriu care poate suporta o parte din structură și sarcinile asociate atâta timp cât acea parte de structură nu este autoportantă.

**Cofraj:** structură, permanentă sau provizorie, în care este turnat betonul proaspăt pentru a căpăta forma la dimensiunile cerute și capabilă să suporte încărcările generate de betonul proaspăt până la întărirea acestuia.

Notă: Cofrajul presupune o suprafață de contact cu materialul și un sistem de susținere.

**Abatere admisibilă:** diferențe algebrice admise între limitele dimensionale și dimensiunea de referință corespunzătoare (în conformitate cu ISO 1803-1).

**Element prefabricat de beton:** element de beton turnat și întărit în alt loc decât locul de utilizare finală (produs în fabrică sau pe santier).

Notă: Elementul prefabricat de beton, realizat conform cu un standard european de produs relevant, care nu are la baza un proiect de execuție particular, este numit produs de beton prefabricat.

În prezentul document, se utilizează termenii prescurtați "element prefabricat" sau "produs prefabricat".

**Linie de referință:** linie definită în specificația de execuție față de care se raportează cotele.

**Linie secundară:** orice linie utilizată în scopul poziționării construcției și pentru a verifica conformitatea poziționării ansamblului sau părților sale.

**Aspectul suprafeței:** descrierea aspectului suprafeței betonului, incluzând aspecte legate de geometrie, textură, culoare etc.

**Structură provizorie:** structură proiectată pentru o durată de viață scurtă.

**Toleranță:** diferența dintre limita superioară și limita inferioară a mărimii.

**Toleranțe normale:** limitele principale pentru abaterile geometrice care asigură că structura:

- satisfacă cerințele de proiectare;
- îndeplinește alte condiții funcționale ale lucrărilor de construcție.

Notă: În prezentul document, toleranțele normale indicate sunt cele care corespund clasei 1.

**Toleranțe speciale:** alte toleranțe decât toleranțele normale.

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 24   |



**Lucrări:** părți ale lucrărilor de construcție care sunt lucrări din structură de beton și care sunt descrise în specificația de execuție.

## 2. SISTEMUL DE CONTROL AL CALITĂȚII

### 2.1. IMPLEMENTAREA SISTEMULUI DE CONTROL AL CALITĂȚII ÎN EXECUȚIE

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, toți factorii implicați în etapele de concepție, realizare, exploatare și postutilizare a construcțiilor au obligația de a respecta cerințele sistemului de asigurare a calității în construcții.

Implementarea proiectului în execuție va fi întotdeauna urmărită de personalul calificat ce face parte din sistemul de control al calității.

Prin executanți se înțeleg toți factorii implicați în realizarea lucrărilor: antreprenori generali, producători de prefabricate, fabricanți, montatori, producători de materiale, unități specializate în punerea în operă, constructor etc.

Aceștia au obligația de a:

- realiza lucrări de calitate corespunzătoare, la nivelul impus de legislația în vigoare și de proiectul de execuție;
- executa lucrările exclusiv în baza proiectelor tehnice semnate de proiectanții de specialitate și verificate de verificatori atestați;
- respecta prevederile Legii nr. 50/1991 privind autorizarea lucrărilor de construcții, executând numai lucrări autorizate și strict în conformitate cu prevederile autorizației de construire.

Execuția lucrărilor se va realiza cu **personal calificat în domeniu**.

Încercările și verificările se vor efectua numai de către **laboratoare acreditate**.

**Se vor utiliza doar materiale certificate și/sau agrementate tehnic, conforme atât cu reglementările tehnice în vigoare, cât și cu prevederile proiectului tehnic de execuție.**

Un element esențial în asigurarea calității lucrărilor îl constituie documentația elaborată de executanți, care trebuie întocmită în conformitate cu sistemul calității reglementat de lege și adaptată specificului fiecărui tip de lucrare.

Documentația va include, fără a se limita la:

- documente care atestă calitatea și conformitatea materialelor puse în operă;
- proceduri de execuție aplicate atât în fabrică, cât și pe șantier;
- procese-verbale și rapoarte privind verificările și încercările efectuate;
- documente care să asigure trasabilitatea materialelor, produselor, lucrărilor de execuție și montaj.

Documentația tehnică minimă ce urmează a fi întocmită va cuprinde, fără a se limita la:

- Lista factorilor responsabili, împreună cu atribuțiile și responsabilitățile acestora în cadrul procesului de execuție;
- Atestările și acreditările unităților de producție, montaj și ale laboratoarelor de încercări;
- Atestările profesionale ale personalului responsabil cu realizarea lucrărilor;
- Documentele de calitate și conformitate aferente materialelor puse în operă;
- Buletinele de încercare și testare ale materialelor utilizate;
- Fișele tehnice, declarațiile de performanță și agrementele tehnice corespunzătoare materialelor și sistemelor puse în operă, după caz;
- Procesele-verbale de predare–primire a frontului de lucru pentru fiecare categorie de lucrări;
- Procesele-verbale de trasare aferente fiecărei lucrări în parte;
- Procesele-verbale de recepție a naturii terenului de fundare (dacă este cazul);

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 25   |



- Procesele-verbale de recepție aferente lucrărilor ce devin ulterior ascunse;
- Procesele-verbale de recepție a lucrărilor pe etape tehnologice;
- Procesele-verbale aferente fazelor determinante;
- Procesele-verbale de recepție la finalizarea lucrărilor de structură;
- Procesele-verbale de recepție la finalizarea lucrărilor de construcție în ansamblu

Toate procedurile, măsurătorile și încercările necesare vor fi realizate înainte de recepția lucrărilor pe faze tehnologice de execuție.

Nu se admite trecerea la etapa următoare de execuție fără:

- întocmirea completă a documentației de calitate aferente;
- efectuarea tuturor verificărilor și încercărilor necesare pentru confirmarea calității și asigurarea trasabilității lucrărilor executate anterior.

**Executantul are obligația, prin intermediul personalului propriu calificat, să notifice beneficiarul și proiectantul cu privire la toate neconformitățile identificate pe parcursul execuției și să solicite emiterea dispozițiilor de șantier necesare pentru soluționarea acestora.**

Prevederile legislative și normativele ce stau la baza întocmirii documentației și al controlului calității:

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Legea nr. 10/1995 republicată | Privind calitatea în construcții   |
| HG nr. 766/1997               | Pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții   |
| NE012-1/2022                  | Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului;                  |
| NE012-2/2022                  | Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor din beton armat; |
| ST009/2011                    | Specificatie tehnica privind produse din oțel utilizate ca armături. Cerințe și criterii de performanță.   |

Lista prezentată nu este limitativă și reprezintă un cadru legislativ minimal.

## 2.2 CLASA DE EXECUȚIE

Pentru prezentul proiect se vor utiliza prevederile pentru **clasa de execuție 3 conform NE012-1/2022**.

Noțiunea de clasă de execuție se poate aplica structurii întregi, componentelor structurii sau doar anumitor materiale sau tehnologii utilizate la execuție.

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 26   |



### 3. TRASAREA

#### 3.1 NORME TEHNICE

Prevederile ce se vor respecta în etapa de trasare:

|                |  |
|----------------|--|
| NE012-2/2022   | Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrarilor din beton armat; |
| STAS 9824/0-74 | Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice.  |
| C 83-75        | Îndrumătorul privind executarea trasării de detalii în Construcții   |

Lista prezentată nu este limitativă și reprezintă un cadru legislativ minimal.

#### 3.2 TRASAREA CONSTRUCȚIEI PE TEREN

Trasarea construcției pe amplasament are scopul de a determinat conturul acesteia și poziția axelor principale.

Amplasarea construcției se va realiza prin stabilirea de repere planimetrice și altimetrice, care trebuie materializate astfel încât să constituie puncte de referință pe întreaga durată a execuției. Aceste repere vor fi utilizate pentru transmiterea și menținerea cotelor, atât în plan orizontal, cât și pe verticală, la toate nivelurile construcției.

La finalizarea procedurii se va întocmi un proces verbal de recepție trasare.

În baza reperelor stabilite anterior și a proiectului tehnic se pot trasa elemente de detaliu precum contur fundații, contur săpătură etc.

Acestea vor urma toleranțele descrise mai jos.

#### 3.3 TOLERANȚE

Se vor respecta toleranțele specificate în capitolul 4 din STAS 9824/0-74.

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 27   |



## 4. MATERIALE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA STRUCTURII DIN BETON ARMAT

### 4.1 BETONUL

Prepararea betonului se va realiza cu respectarea prevederilor NE 012-1/2022 – Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 1: Producerea betonului.

Betonul pus în operă trebuie să respecte caracteristicile fizico-mecanice specificate în SR EN 1992-1-1/2004

Tabel 3.1 :

| Clase de rezistență pentru beton |      |     |     |     |     |      |     |     |      |     |      |     |     | Expresii analitice/<br>Comentarii   |  |
|----------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|---|--|
| $f_{ck}$<br>(MPa)                | 12   | 16  | 20  | 25  | 30  | 35   | 40  | 45  | 50   | 55  | 60   | 70  | 80  | 90  |  |
| $f_{ck,0.05}$<br>(MPa)           | 15   | 20  | 25  | 30  | 37  | 45   | 50  | 55  | 60   | 67  | 75   | 85  | 95  | 105   |  |
| $f_{cm}$<br>(MPa)                | 20   | 24  | 28  | 33  | 38  | 43   | 48  | 53  | 58   | 63  | 68   | 78  | 88  | 98  | $f_{cm} = f_{ck} + 8$ (MPa)  |
| $f_{cm}$<br>(MPa)                | 1,6  | 1,9 | 2,2 | 2,8 | 2,9 | 3,2  | 3,5 | 3,8 | 4,1  | 4,2 | 4,4  | 4,6 | 4,8 | 5,0   | $f_{cm} = 0,30 \times f_{ck}^{(2/3)} \leq C50/60$<br>$f_{cm} = 2,12 \ln(1 + (f_{cm}/10)) > C50/60$ |
| $f_{ck,0.05}$<br>(MPa)           | 1,1  | 1,3 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 2,2  | 2,5 | 2,7 | 2,9  | 3,0 | 3,1  | 3,2 | 3,4 | 3,5   | $f_{ck,0.05} = 0,7 \times f_{cm}$<br>cuantilă 5%   |
| $f_{ck,0.95}$<br>(MPa)           | 2,0  | 2,5 | 2,9 | 3,3 | 3,8 | 4,2  | 4,6 | 4,9 | 5,3  | 5,5 | 5,7  | 6,0 | 6,3 | 6,6   | $f_{ck,0.95} = 1,3 \times f_{cm}$<br>cuantilă 95%  |
| $E_{cm}$<br>(GPa)                | 27   | 29  | 30  | 31  | 33  | 34   | 35  | 36  | 37   | 38  | 39   | 41  | 43  | 44  | $E_{cm} = 22((f_{cm})/10)^{0,3}$<br>( $f_{cm}$ în MPa)   |
| $\epsilon_{c1}$ (%)              | 1,8  | 1,9 | 2,0 | 2,1 | 2,2 | 2,25 | 2,3 | 2,4 | 2,45 | 2,5 | 2,6  | 2,7 | 2,8 | 2,8   | a se vede figura 3.2<br>$\epsilon_{c1} (\%) = 0,7 \times f_{cm}^{0,31} < 2,8$                      |
| $\epsilon_{cm1}$ (%)             | 3,5  |     |     |     |     |      |     |     | 3,2  | 3,0 | 2,8  | 2,8 | 2,8 | a se vede figura 3.2<br>pentru $f_{ck} \geq 50$ MPa<br>$\epsilon_{cm1} (\%) = 2,8 + 27((98 - f_{ck})/100)^4$          |  |
| $\epsilon_{c2}$ (%)              | 2,0  |     |     |     |     |      |     |     | 2,2  | 2,3 | 2,4  | 2,5 | 2,6 | a se vede figura 3.3<br>pentru $f_{ck} \geq 50$ MPa<br>$\epsilon_{c2} (\%) = 2,0 + 0,085 \times (f_{ck} - 50)^{0,63}$ |  |
| $\epsilon_{cm2}$ (%)             | 3,5  |     |     |     |     |      |     |     | 3,1  | 2,9 | 2,7  | 2,8 | 2,8 | a se vede figura 3.3<br>pentru $f_{ck} \geq 50$ MPa<br>$\epsilon_{cm2} (\%) = 2,6 + 35((90 - f_{ck})/100)^4$          |  |
| $n$                              | 2,0  |     |     |     |     |      |     |     | 1,75 | 1,8 | 1,45 | 1,4 | 1,4 | pentru $f_{ck} \geq 50$ MPa<br>$n = 1,4 + 23,4((90 - f_{ck})/100)^4$  |  |
| $\epsilon_{c3}$ (%)              | 1,75 |     |     |     |     |      |     |     | 1,8  | 1,9 | 2,0  | 2,2 | 2,3 | a se vede figura 3.4<br>pentru $f_{ck} \geq 50$ MPa<br>$\epsilon_{c3} (\%) = 1,75 + 0,58((f_{ck} - 50)/40)$           |  |
| $\epsilon_{cm3}$ (%)             | 3,5  |     |     |     |     |      |     |     | 3,1  | 2,9 | 2,7  | 2,8 | 2,8 | a se vede figura 3.4<br>pentru $f_{ck} \geq 50$ MPa<br>$\epsilon_{cm3} (\%) = 2,6 + 35((90 - f_{ck})/100)^4$          |  |

SR EN 1992-1-1:2004  
Tabelul 3.1 - Caracteristici de rezistență și de deformație ale betonului

Stabilirea tipului de ciment, a dozajului minim de ciment respectiv a raportului Apă/Ciment și a clasei de cloruri revine în sarcina furnizorului de material. Acesta va ține seama și de recomandările specifice în proiectul tehnic. Gradul de impermeabilitate se va specifica în proiect.

Stabilirea clasei de lucrabilitate/țasare și a dimensiunii maxime a agregatului revine în sarcina executantului.

Proiectantul își rezervă dreptul de a solicita modificarea rețetelor de beton ori de câte ori este necesar, în vederea obținerii unui beton de calitate superioară, conform cerințelor proiectului și prevederilor normativelor tehnice în vigoare.

Prevederile ce se vor respecta:

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>NE012-1/2022</b>        | Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului;                  |
| <b>NE012-2/2022</b>        | Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor din beton armat; |
| <b>SR EN 1992-1-1/2014</b> | Proiectarea structurilor de beton armat  |

Lista prezentată nu este limitativă și reprezintă un cadru legislativ minimal

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 28   |



## 4.2 ARMĂTURA (OȚEL-BETON)

Armăturile utilizate pentru structura din beton armat (armături pasive) vor fi realizate din **BST500S** clasa **C** de ductilitate. Dacă este specificat explicit în proiect se pot folosi și clase diferite de ductilitate.

Conform „Specificației tehnice privind produsele din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță”, indicativ ST 009/2011, oțelul utilizat trebuie să îndeplinească caracteristicile corespunzătoare **categoriei 5 de rezistență și clasei C de ductilitate**.

Caracteristici obligatorii oțel beton :

Tabelul C.1 - Proprietăți ale armăturilor

| Forma produsului  |  | Bare și sârme îndreptate      |             |                         | Plase sudate                        |             |                         | Cerință sau valoare cuanttilă (%) |
|---|--|-------------------------------|-------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Clasa   |  | A                             | B           | C                       | A                                   | B           | C                       | -                                 |
| Limita caracteristică de curgere $f_{yk}$ sau $f_{0,2k}$ (MPa)                            |  | 400 până la 600               |             |                         |                                     |             |                         | 5,0                               |
| Valoare minimă a lui $k = (f_t / f_{yk})$   |  | $\geq 1,05$                   | $\geq 1,08$ | $\geq 1,15$<br>$< 1,35$ | $\geq 1,05$                         | $\geq 1,08$ | $\geq 1,15$<br>$< 1,35$ | 10,0                              |
| Valoare caracteristică a deformației specifice sub încărcarea maximă, $\epsilon_{yk}$ (%) |  | $\geq 2,5$                    | $\geq 5,0$  | $\geq 7,5$              | $\geq 2,5$                          | $\geq 5,0$  | $\geq 7,5$              | 10,0                              |
| Aptitudine la îndoire   |  | Încercare de îndoire/dezdoire |             |                         |                                     |             |                         |                                   |
| Rezistență la forfecare   |  | -                             |             |                         | 0,3 A $f_{yk}$ (A este aria sârmei) |             |                         | Minimum                           |
| Toleranța maximă față de masa nominală (bară sau sârmă individuală) (%)                   | Dimensiunea nominală a barei (mm)<br>$\leq 8$<br>$> 8$ |                               |             |                         | $\pm 6,0$<br>$\pm 4,5$              |             |                         | 5,0                               |

Tabelul C.2N - Proprietăți ale armăturilor

| Forma produsului  |   | Bare și sârme îndreptate |   |   | Plase sudate            |   |   | Cerință sau valoare cuanttilă (%) |
|---|---|--------------------------|---|---|-------------------------|---|---|-----------------------------------|
| Clasa   |   | A                        | B | C | A                       | B | C | -                                 |
| Domeniu de eforturi de oboseală (MPa) (pentru $N \geq 2 \times 10^6$ cicluri) cu limita superioară $\beta f_{yk}$ |   | $\geq 150$               |   |   | $\geq 100$              |   |   | 10,0                              |
| Aderență : suprafața proiectată a nervurilor, $f_{R,min}$   | Dimensiunea nominală a barei (mm)<br>5 – 6<br>6,5 la 12<br>> 12 |                          |   |   | 0,035<br>0,040<br>0,056 |   |   | 5,0                               |

Limita de curgere maximă reală nu trebuie să depășească  $1.3 \cdot$  valoarea caracteristică de curgere.

Suprafața armăturii nu trebuie să fie acoperită cu rugină sau substanțe agresive care pot afecta negativ oțelul, betonul sau aderența oțel beton; se acceptă o oxidare superficială.

Atunci când se utilizează armături zincate, stratul de zinc este suficient de pasiv pentru a se evita o reacție chimică cu cimentul, sau betonul este preparat cu un ciment care nu are un efect nociv asupra aderenței cu armăturile zincate..

Protecția armăturilor se poate obține cu ajutorul calelor și a distanțierelor. Distanțierile de beton sau materialele ce conțin ciment au cel puțin aceeași rezistență și grad de protecție la coroziune al armăturii ca și betonul structurii.

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 29   |



Prevederile ce se vor respecta:

|                     |  |
|---------------------|--|
| SR EN 1992-1-1/2014 | Proiectarea structurilor de beton armat  |
| NE012-2/2022        | Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrarilor din beton armat; |
| ST 009-2011         | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PRIVIND PRODUSE DIN OȚEL UTILIZATE CA ARMATURI: CERINȚE ȘI CRITERII DE PERFORMANȚĂ  |

Lista prezentată nu este limitativă și reprezintă un cadru legislativ minimal

### 4.3 COFRAJE

Cofrajele reprezintă ansambluri temporare de elemente (panouri plane și elemente de susținere) utilizate în procesul de execuție a construcțiilor din beton, având rolul de a asigura forma geometrică, dimensiunile și poziția în spațiu a elementelor turnate, până la întărirea și atingerea rezistenței necesare a betonului.

Un sistem de cofrare este alcătuit, în mod obișnuit, din:

- panouri de contact (din lemn, placaj tip TEGO, metal, materiale compozite etc.), care intră în contact direct cu betonul proaspăt;
- elemente de rigidizare și ranforsare (rigle, pane, contravântuiri, tiranți);
- dispozitive de fixare și susținere (popi metalici, eșafodaje, cadre portante), menite să asigure stabilitatea și geometria cofrajului pe durata turnării și vibrarea betonului.

Prin execuția cofrajelor trebuie să se asigure:

- etanșeitatea la laptele de ciment;
- stabilitatea la presiunile hidrostatice ale betonului proaspăt;
- păstrarea poziției armăturilor conform proiectului;
- obținerea unor suprafețe de beton de calitate corespunzătoare, fără defecte majore de turnare.

Tratarea placejelor ce intră în contact direct cu betonul este obligatorie, suprafețele acestora vor fi tratate cu substanțe decofrante ce nu vor intra în reacție chimică cu betonul la turnare.

Ansamblurile trebuie realizate etanș pentru a evita pierderea laptelui de ciment prin rosturi sau orificii.

Antreprenorul, prin personal propriu sau specializat extern, are obligația de a demonstra, prin proiectul tehnologic de execuție, că ansamblurile utilizate pentru cofrarea elementelor ce urmează a fi betonate dispun de capacitatea necesară pentru a prelua în condiții de siguranță încărcările generate de greutatea proprie, presiunile hidrostatice ale betonului proaspăt, precum și acțiunile personalului implicat în procesul de turnare. Justificarea capacității portante se va realiza prin calcule de dimensionare și/sau fișe tehnice de produs, anexate documentației tehnologice.

Alegerea tipului de material cofrant trebuie stabilită în funcție de aspectul final al elementului. În cazul în care sunt elemente de beton aparente (fără finisaje aplicate) se vor folosi plăci metalice și toate colțurile vor fi realizate cu muchii teșite de aproximativ 1.0-2.0cm lățime.

Prevederile ce se vor respecta:

|              |  |
|--------------|--|
| NE012-2/2022 | Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrarilor din beton armat; |
|--------------|--|

Lista prezentată nu este limitativă și reprezintă un cadru legislativ minimal

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 30   |



## 4.4 CUPLE MECANICE

Cuplele de îmbinare mecanică a barelor de armare vor respecta SR ISO 15835/2020.

**Cerinte SR ISO 15835-1/2020:**

Tipul și dimensiunea barelor care sunt îmbinate : BST500, diametre 20,22,25,28,32mm. Categoria de îmbinare mecanică : **S (Seismic)**

### 5.2 Categoriile de îmbinări mecanice

Tablelul 2 furnizează o sinteză a categoriilor de îmbinări mecanice specificate în acest document, cu referire la paragrafele unde sunt prezentate cerințele și metodele de încercare referitoare la caracteristicile lor.

Tablelul 2 – Categoriile de îmbinări mecanice <sup>a</sup>

| Descrierea categoriei | Caracteristici verificate prin încercări                           | Paragrafe referitoare la cerințe din acest document | Paragrafe referitoare la încercări din ISO 15835-2 |
|-----------------------|--|---|--|
| B<br>(De bază)        | Rezistență, ductilitate și alunecare sub acțiunea forțelor statice | 5.3, 5.4  | 5.1, 5.2, 5.3, 5.4                                 |
| F<br>(Oboseală)       | Ca pentru B<br>+<br>Oboseală la un număr mare de cicluri           | Ca pentru B<br>+<br>5.5                             | Ca pentru B<br>+<br>5.5                            |
| S<br>(Seismic)        | Ca pentru B<br>+<br>Încărcare la un număr mic de cicluri           | Ca pentru B<br>+<br>5.6                             | Ca pentru B<br>+<br>5.6                            |

<sup>a</sup> În cazul în care cupla de îmbinare mecanică a fost încercată atât conform clasei F cât și clasei S, poate fi clasificată ca FS

Nivelul de rezistență și de ductilitate :

#### 5.3.2 Rezistența

Rezistența la tracțiune a îmbinării mecanice trebuie să fie de minimum  $R_{eH} \times (R_m/R_{eH})_{spec}$ .

Dacă  $R_{m, spec}$  este valoarea specificată în standardul barei de armare, rezistența la tracțiune a îmbinării mecanice trebuie să fie de minimum  $R_{m, spec}$ .

#### 5.3.3 Ductilitatea

Cerințele referitoare la ductilitatea barelor îmbinate sunt pentru a se asigura că utilizarea îmbinării mecanice menține o valoare minimă de ductilitate în armătură. Ductilitatea cuplei în sine nu face obiectul încercărilor.

Valoarea minimă a  $A_{gt}$  măsurată în conformitate cu ISO 15630-1 în bara de armare, în afara lungimii îmbinării mecanice, nu trebuie să fie mai mică de  $0,7A_{gt}$ , în care  $A_{gt}$  este valoarea caracteristică specificată a barei de armare preluată din standardul de produs al barei de armare.

În cazul în care  $A_{gt}$  nu este specificat pentru barele de armare, o valoare minimă de 3 % trebuie să fie obținută în bară, în afara îmbinării mecanice, înainte de cedarea probei încercate.

NOTA 1 – Valoarea  $A_{gt}$  specificată pentru barele de armare este în mod normal o valoare caracteristică. Deoarece nu este practic să se specifice o valoare caracteristică a  $A_{gt}$  pentru îmbinările mecanice, este specificată o valoare minimă pentru bare.

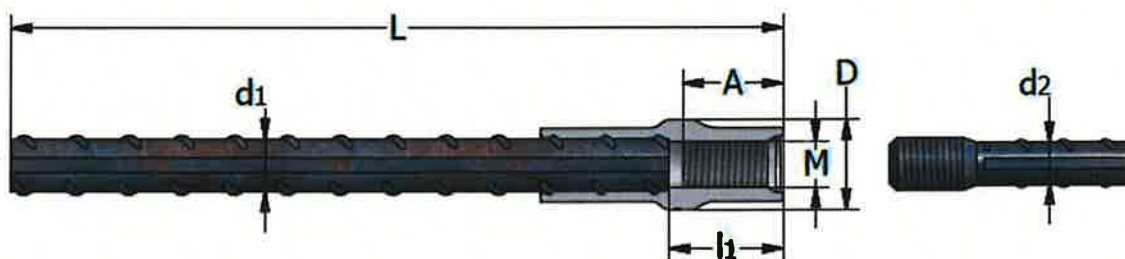
NOTA 2 – În cazul în care în locul valorii  $A_{gt}$  este specificată valoarea alungirii după cedarea prin rupere a barelor de armare, această valoare nu poate fi utilizată pentru evaluarea îmbinărilor mecanice deoarece cedarea ar putea avea loc în îmbinarea mecanică; prin urmare valoarea alungirii după cedarea prin rupere nu poate fi determinată.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 31   |

Pentru categoria S (Seismic) nivelul de rezistență și ductilitate se sporește astfel :

- Testarea cuplelor se va realiza la capacitatea barelor
- Raportul  $R_m/R_{eh}$  spec (rezistența la tracțiune/limita de curgere a barei de armare) trebuie să respecte fișa tehnică a producătorului și să fie minim 1.20.
- Alungirea remanentă medie după primele 20 de cicluri,  $u_{20}$ , nu trebuie să depășească cu mai mult de 0,3 mm alungirea remanentă echivalentă a unei lungimi de referință fără îmbinare din aceeași bară, măsurată pe aceeași lungime între repere,
- Îmbinarea mecanică trebuie să reziste la ciclurile de alungire în etapele 2 și 3 ale încercării
- Ruperea trebuie să se producă obligatoriu în afara cuplei mecanice (să se producă în bara de armătură ) atât pentru încercări statice cât și pentru cele ciclice specifice categoriei S.

Se recomandă utilizarea sistemelor cu filet tip "mamă-tată" conform imaginii de mai jos :



Testarea sistemelor de cuplare se va realiza în șantier prin intermediul unui laborator autorizat. Numărul minim de teste este de 1% din cuplele utilizate alese în mod aleator. Îmbinarea se va testa la forța de rupere a barei.

Testarea cuplelor se va realiza conform SR ISO 15835 -2 /2020.

Pentru aprobarea sistemului de cuple propus se va prezenta proiectantului de structură agrementul tehnic valabil ce respecta condițiile precizate mai sus.

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 32   |

## 4.5 ANCORE CHIMICE

Se vor utiliza exclusiv produse agrementate cu proprietățile specificate în proiectul tehnic.

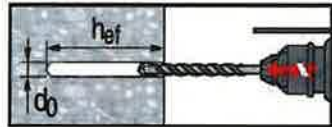
Punerea în operă se va realiza conform fișelor tehnice și a indicațiilor specificate de producător.

Materialele recomandate : Hilti HIT RE 500 HIT-V3 sau specificația din proiectul tehnic.

Etapele tehnologice de execuție :

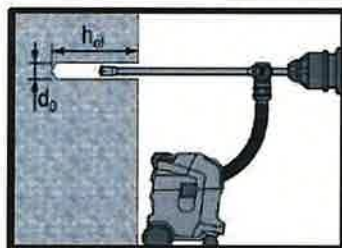
- **Realizarea găurii**

### Drilling



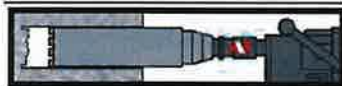
#### Hammer drilled hole

For dry and wet concrete and installation in flooded holes (no sea water).



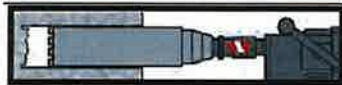
#### Hammer drilled hole with Hollow Drilled Bit (HDB)

No cleaning required.  
For dry and wet concrete, only.



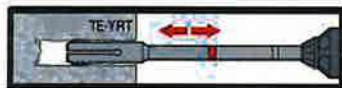
#### Diamond Coring

For dry and wet concrete, only.



#### Diamond Coring + Roughening Tool

For dry and wet concrete only.  
Before roughening, the borehole needs to be dry.



- **Curățarea găurii**

### Cleaning ( Inadequate hole cleaning=poor load values.)



#### Hammer Drilling:

##### Compressed air cleaning (CAC)

For all drill hole diameters  $d_0$  and all drill hole depths  $h_0$ .

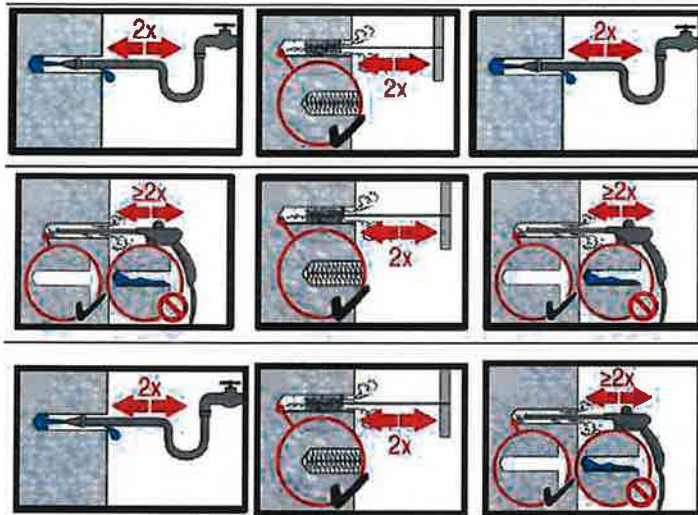


#### Hammer drilling:

##### Cleaning for under water:

For all bore hole diameters  $d_0$  and all bore hole depth  $h_0$ .

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 33   |



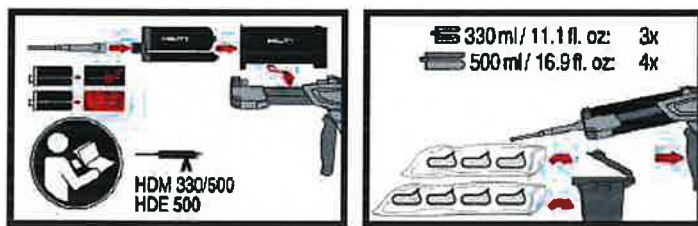
**Hammer drilled flooded holes and diamond cored holes:**

Compressed air cleaning (CAC) for all drill hole diameters  $d_0$  and drill hole depths  $h_0$ .

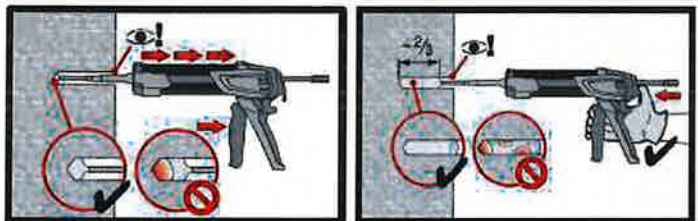
**Diamond-cored holes with Hilti roughening tool:**

Compressed air cleaning (CAC) for all drill hole diameters  $d_0$  and drill hole depths  $h_0$ .

• **Injecția**



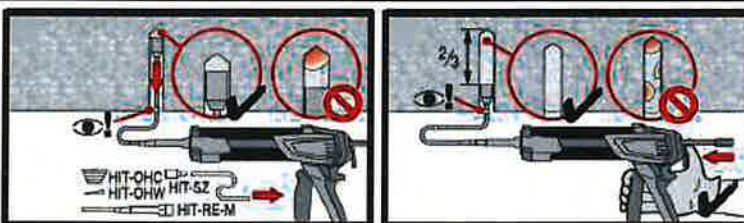
**Injection system preparation.**



**Injection method for drill hole depth  $h_w \leq 250$  mm.**



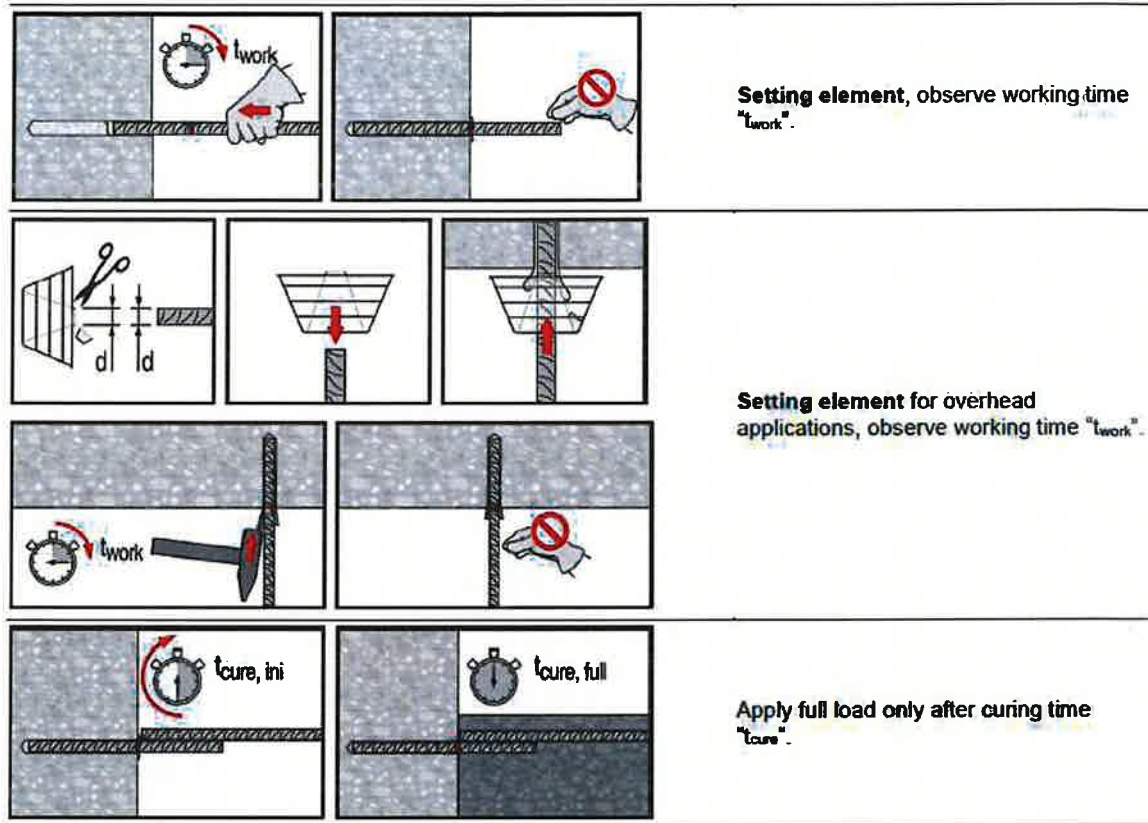
**Injection method for drill hole depth  $h_w > 250$  mm.**



**Injection method for overhead application.**

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 34   |

• **Montarea armăturii**



Se vor testa minim 5% din ancorele chimice plantate, conform ST042 – 9.8b, forța de control și poziția testului vor fi solicitate de proiectantul de structură.

Prevederile ce se vor respecta:

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>ST 042 – 2001</b> | Specificație tehnică privind ancorarea armăturilor cu rășini sintetice la lucrările de consolidare a elementelor și structurilor din beton armat (proiectare, execuție). |
|----------------------|--|

Lista prezentată nu este limitativă și reprezintă un cadru legislativ minimal

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 35   |



## 5. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

### 5.1 Cerințe privind proiectul, trasarea și asigurarea în prealabil

Tabelul AI.1. Cerințe și criteriile de performanță privind proiectul

| Nr. crt. | Cerințe   | Criterii de performanță   |
|----------|---|---|
| 1        | Existența pe șantier a proiectului în forma legală, complet, însușit de executant | <p>a) existența, în clar, a datelor de identificare a unității de proiectare și a persoanelor care au întocmit proiectul;</p> <p>b) existența dovezii verificării tehnice a proiectului;</p> <p>c) prevederea în partea scrisă și în partea desenată, în formă clară și explicită, a:</p> <p>(i) datelor necesare executării lucrărilor;</p> <p>(ii) datelor, condițiilor și valorilor de control, dacă este cazul, necesare pentru verificarea calității lucrărilor;</p> <p>d) existența documentelor privind modificările aduse proiectului inițial ca urmare a:</p> <p>(i) obiecțiunilor executantului față de proiect;</p> <p>(ii) solicitărilor din partea investitorului sau executantului, inclusiv în perioada de executare a lucrărilor.</p> |

Tabelul AI.2. Cerințe și criteriile de performanță privind trasarea de detaliu

| Nr. crt. | Cerințe  | Criterii de performanță   | Detalii la pct.      |
|----------|--|---|----------------------|
| 1        | Existența elementelor de materializare pe teren a punctelor și axelor de trasare a construcțiilor  | <p>a) existența documentelor de recepție a lucrărilor de trasare a construcției;</p> <p>b) existența documentelor de predare-primire a elementelor de materializare pe teren a punctelor și axelor de trasare a construcției.</p>   | CI.1.2<br>CI.1.3     |
| 2        | Asigurarea conformității trasării de detaliu cu cerințele proiectului și cele ale reglementărilor tehnice aplicabile, după caz                   | <p>a) existența în proiect a datelor necesare, complete;</p> <p>b) utilizarea metodelor, a aparatelor și instrumentelor adecvate și având precizia necesară;</p> <p>c) corelarea trasării față de repere cu poziția elementelor învecinate realizate deja.</p>  | CI.1.7<br>CI.1.6     |
| 3        | Realizarea trasării de detaliu astfel încât să poată fi utilizată cu ușurință și să-și mențină performanțele în condițiile executării lucrărilor | <p>a) materializarea pe teren a elementelor de trasare astfel încât:</p> <p>(i) să permită așezarea sau montarea elementelor constructive cât mai simplu, posibil;</p> <p>(ii) să se mențină în stare corespunzătoare pe durata necesară utilizării lor;</p> <p>b) asigurarea condițiilor de verificare a trasării efectuate.</p> | CI.2<br>CI.3<br>CI.5 |

| Nr. crt. | Cerințe   | Criterii de performanță   | Detalii la pct. |
|----------|---|---|-----------------|
| 4        | Asigurarea condițiilor prealabile, precum și a celor necesare în timpul efectuării trasării | <p>a) existența proiectului;</p> <p>b) asigurarea câmpului vizual liber pentru utilizarea aparatelor și instrumentelor;</p> <p>c) asigurarea condițiilor specifice acestei categorii de lucrări:</p> <p>(i) dotări tehnice;</p> <p>(ii) facilități;</p> <p>(iii) personal calificat;</p> <p>(iv) materiale corespunzătoare.</p> | CI.4            |

Pentru detalii consultă NE012-2/2022.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 36   |



## 5.2 Cerințe privind realizarea cofrajelor și a susținerilor

Tabelul AI.3. Cerințe și criterii de performanță pentru realizarea cofrajelor și a susținerilor

| Nr.crt | Cerințe   | Criterii de performanță  | Detalii la pct.                                      |
|--------|---|--|--|
| 1      | Conformitatea cu proiectul  | a) poziția, în limita abaterilor admisibile, în raport cu elementele de trasare;<br>b) formă și dimensiuni, în limitele abaterilor admisibile, după caz.   | CIII.1.2<br>CIII.2<br>CIII.3<br>CIII.5.1<br>CIII.5.2 |
| 2      | Rezistență, stabilitate și indeformabilitate  | a) cunoașterea condițiilor de rezemare (teren, zone deja construite etc.);<br>b) alcătuirea pe baza unui calcul de rezistență și stabilitate;<br>c) existența, după caz, a proiectului tehnologic pentru cofraj.   | CIII.1.3-<br>CIII.1.5                                |
| 3      | Etanșeitate, pentru evitarea scurgerii lăptelui de ciment                               | a) asigurarea etanșeității cofrajului;<br>b) asigurarea menținerii etanșeității, în condițiile de punere în operă a betonului la lucrarea respectivă.  | CIII.1.8   |
| 4      | Asigurarea condițiilor pentru realizarea și menținerea integrității secțiunii din beton | a) starea de curățenie a cofrajului;<br>b) ușurința decofrării, prin:<br>(i) pregătirea suprafețelor în contact cu betonul;<br>(ii) alcătuire corespunzătoare a elementelor componente și a susținerilor;<br>c) asigurarea condițiilor pentru etape ulterioare ale desfășurării lucrărilor (spre exemplu, precomprimare);<br>d) stabilirea, după caz, prin proiectul tehnologic, a etapelor și modalităților de decofrare. | CIII.1.6<br>CIII.1.7                                 |

| Nr.crt | Cerințe   | Criterii de performanță   | Detalii la pct.    |
|--------|---|---|--------------------|
| 5      | Asigurarea condițiilor prealabile pentru executarea lucrărilor de cofraje | a) existența trasării de detaliu;<br>b) existența proiectului lucrării, cu datele necesare;<br>c) existența, după caz, a:<br>(i) documentației tehnice privind sistemele de cofraje utilizate;<br>(ii) datelor și condițiilor care asigură compatibilitatea pieselor care rămân înglobate, cu betonul și cu performanțele elementelor executate (spre exemplu, etanșeitate);<br>(iii) proiectului tehnologic privind această categorie de lucrări;<br>(iv) produselor corespunzătoare;<br>d) asigurarea condițiilor specifice acestei categorii de lucrări:<br>(i) dotări tehnice;<br>(ii) facilități;<br>(iii) personal calificat. | CIII.6             |
| 6      | Recepția lucrărilor de cofraje și sprijiniri                              | a) verificarea lucrărilor executate;<br>b) rezolvarea eventualelor neconformități;<br>c) întocmirea documentelor de recepție.   | CIII.4<br>CIII.5.3 |

Pentru detalii consultă NE012-2/2022.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 37   |



### 5.3 Cerințe privind fasonarea și montarea armăturilor

Tablul AI.4. Cerințe și criterii de performanță pentru fasonarea și montarea armăturilor

| Nr. crt. | Cerințe  | Criterii de performanță   | Detalii la pct.                         |
|----------|--|---|---|
| 1        | Fasonarea armăturii în conformitate cu proiectul | <p>a) tipul și clasa produselor pentru armături;</p> <p>b) dimensiunile<br/>(i) diametrul nominal;<br/>(ii) lungimile<sup>(x)</sup>;<br/>(iii) privind înădirile<sup>(x)</sup>, după caz;</p> <p>c) forma<sup>(x)</sup></p> <p>Nota (x): În limita abaterilor admisibile</p>  | DII.1<br>DII.2                          |
| 2        | Montarea armăturii în conformitate cu proiectul  | <p>a) conformitatea cu proiectul a armăturii fasonate (individuală sau asamblată în carcasă), pentru criteriile (a)-(c) de la nr.crt.1, verificată la montare;</p> <p>b) respectarea poziției relative între bare<sup>(x)</sup> și față de cofraj (acoperirea cu beton)<sup>(xx)</sup>;</p> <p>c) respectarea pozițiilor înădirilor barelor și a lungimilor de suprapunere în cazul acestui tip de înădire.</p> <p>Nota (x): În limita abaterilor admisibile<br/>Nota (xx): Se va avea în vedere corelarea cu dimensiunea maximă a agregatelor și cu echipamentul de vibrație pentru compactare</p> | DII.3.1-<br>DII.3.4<br>DII.3.9<br>DII.4 |

| Nr. crt. | Cerințe  | Criterii de performanță  | Detalii la pct.       |
|----------|--|--|-----------------------|
| 3        | Asigurarea stabilității formei și poziției armăturii pe parcursul executării lucrărilor ulterioare montării acesteia | <p>a) tipul, dispunerea și fixarea distanțierilor care asigură acoperirea cu beton;</p> <p>b) tipul dispunerea și fixarea distanțierilor (alții decât etrieri și agrafe) care asigură distanța între rânduri de armături;</p> <p>c) fixarea armăturii locale din zona de ancorare a armăturii pretensionate.</p>   | DII.3.5-<br>- DII.3.8 |
| 4        | Asigurarea condițiilor prealabile pentru executarea lucrărilor de fasonare și montare a armăturii                    | <p>a) existența proiectului lucrării, cu datele necesare;</p> <p>b) asigurarea condițiilor pentru realizarea fasonării armăturii prin comandă la prelucrător, dacă este cazul;</p> <p>c) existența, după caz, a datelor și condițiilor pentru executarea înădirilor cu alte procedee decât prin petrecere (sudare, sisteme mecanice etc.);</p> <p>d) existența documentelor de recepție a lucrărilor de cofraje și sprijiniri;</p> <p>e) asigurarea condițiilor specifice acestei categorii de lucrări:<br/>(i) dotări tehnice;<br/>(ii) facilități;<br/>(iii) personal calificat;<br/>(iv) materiale corespunzătoare.</p> | DII.6                 |
| 5        | Recepția armăturii montate   | <p>a) verificarea armăturii montate<sup>(x)</sup>, inclusiv verificarea grosimii stratului de acoperire precum și a calității sudurilor, dacă este cazul;</p> <p>b) rezolvarea neconformităților, dacă este cazul;</p> <p>c) întocmirea documentelor de recepție<sup>(xx)</sup>.</p> <p>Nota (x): Verificarea armăturii montate constituie fază de execuție (punct de oprire dacă nu sunt respectate condițiile din proiect);<br/>Nota (xx): Armătura montată intră în categoria lucrărilor care devin ascunse</p>   | DII.5                 |

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 38   |



Pentru detalii consultă NE012-2/2022.

Fasonarea trebuie să respecte următoarele condiții:

- Să nu se execute la temperaturi mai mici de  $-10^{\circ}\text{C}$
  - Îndoirea barelor să se execute lent, cu viteză uniformă fără șocuri
  - **Diametrul de fasonare să respecte notele specificate în planșele de armare în proiectul tehnic**
- În proiectul tehnic toate barele sunt cotate la exterior.**

**Nu este permisă în șantier îndoirea și reîndoirea barelor cu excepția cazurilor explicit menționate.**

Fasonarea trebuie să respecte toleranțele specificate în acest document.

**Montarea armăturii se va realiza numai după îndeplinirea următoarelor condiții preliminare:**

- analiza planșelor de armare, în vederea verificării conformității armăturii, a posibilității de betonare, a dimensiunilor acoperirilor de beton raportate la dimensiunea maximă a agregatelor, precum și informarea proiectantului cu privire la eventualele neconformități, anterior lansării comenzii pentru armături;
- recepția și verificarea cofrajelor destinate montării armăturii, imediat înainte de începerea lucrărilor de montaj;
- recepția și verificarea armăturilor livrate;
- recepția și verificarea pieselor înglobate, dacă este cazul.

Poziția corectă a armăturii în cofraj se va asigura prin montarea de distanțieri, realizați exclusiv din mase plastice și/sau beton ori mortar de ciment, amplasați între plasele de armare pentru elementele plane (plăci și pereți). Aceștia au rolul de a garanta grosimea stratului de acoperire cu beton, contribuind la durabilitatea elementelor din beton armat.

**Reguli de montare a distanțierilor față de cofraj:**

- minimum 9 bucăți/ $\text{m}^2$  pentru plăci;
- minimum 6 bucăți/ $\text{m}^2$  pentru pereți, pe fiecare față laterală;
- minimum  $2 \times 3$  bucăți/metru liniar pentru grinzi și stâlpi (câte două rânduri paralele pentru fiecare față);
- distanțierii trebuie fixați astfel încât să își păstreze poziția pe toată durata turnării betonului.

**Reguli de montare a distanțierilor între rândurile de armătură:**

- pentru plăci și pereți: distanțierii se vor executa sub formă de „capre” (la plăci) sau „agrafe” (la pereți), confecționate din bare de oțel, legate de barele celor două plase, astfel încât să fie stabile și rezistente în timpul betonării;
- între plasele de armare aferente plăcilor: 2–4 capre/ $\text{m}^2$ ;
- între plasele de armare aferente pereților la nivelul suprastructurii: 6 agrafe/ $\text{m}^2$ ;
- între plasele de armare aferente pereților structurali ai substructurii: 4 agrafe/ $\text{m}^2$ .

**Pentru armăturile dispuse pe două sau mai multe rânduri (în special la grinzi):**

Distanțierii se vor realiza din cuponae de oțel cu diametrul minim  $\varnothing 25$  mm și lungimea de 0,50 m, fixați de barele între care sunt amplasați.

**Legarea armăturii:**

Îmbinările armăturii la intersecții se vor realiza exclusiv cu sârmă neagră moale. Este interzisă utilizarea sârmei zincate sau a sudurii, cu excepția cazurilor expres prevăzute în proiect. Legarea se va face cu două fire de sârmă cu diametrul de 1,0–1,5 mm.

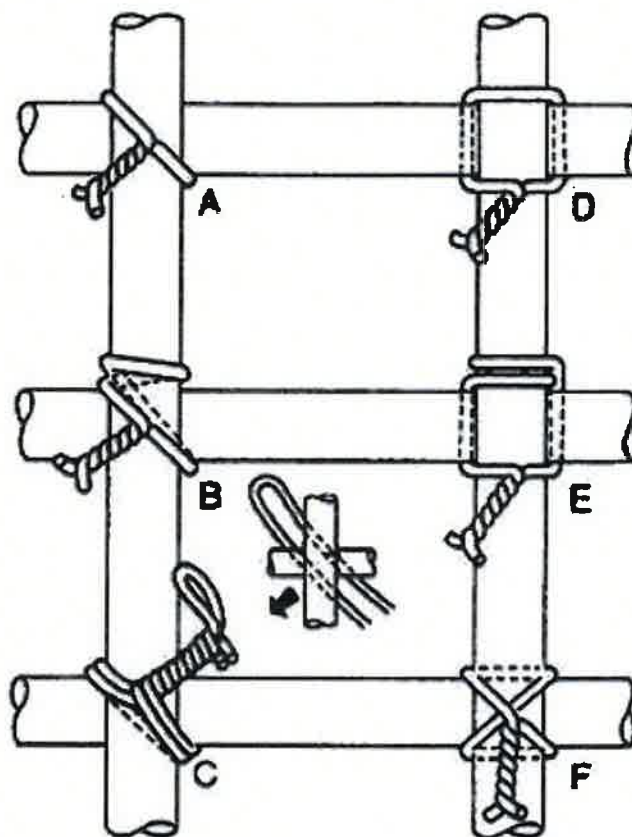
Legarea armăturii la încrucișări se va realiza după cum urmează:

- Pentru plasele de armare aferente plăcilor, pereților și elementelor masive (ex. fundații izolate):
  - fiecare încrucișare de pe două rânduri marginale, pe întregul contur, va fi legată;

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 39   |

- restul încrucișărilor, în câmp, se vor lega în șah, din două în două.
- Pentru rețelele de armături din plăci curbe subțiri:
  - se vor lega toate încrucișările.
  - Pentru grinzi și stâlpi:
    - toate încrucișările cu colțurile etrierilor și cu ciocurile agrafelor vor fi legate;
    - încrucișările de pe porțiunile drepte ale etrierilor se vor lega în șah, din două în două;
    - barele înclinate se vor lega de toți etrierii cu care se intersectează;
    - etrierii și agrafele montate înclinat, precum și fretele, se vor lega la toate încrucișările cu barele longitudinale.

Tipuri de legături :



Toate legăturile se vor realiza cu două sârme paralele.

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 40   |



## 5.4 Cerințe privind montarea pieselor înglobate în beton

Tablul A1.5. Cerințe și criterii de performanță privind montarea pieselor înglobate în beton

| Nr. crt. | Cerințe  | Criterii de performanță   | Detalii la pct. |
|----------|--|---|-----------------|
| 1        | Montarea pieselor înglobate în conformitate cu proiectul | a) respectarea poziției în raport cu cofrajul și cu reperele de trasare, precum și a condițiilor suplimentare (verticalitate, înclinare etc.), după caz;<br>b) respectarea poziției relative, în cazul unor piese având legătură între ele (spre exemplu, un grup de șuruburi). | DII.7.3         |
| 2        | Asigurarea menținerii condițiilor privind piesele        | a) asigurarea stabilității poziției și a poziției relative;   | DII.7.3         |

| Nr. crt. | Cerințe  | Criterii de performanță   | Detalii la pct. |
|----------|--|---|-----------------|
|          | înglobate, la punerea în operă a betonului   | b) utilizarea unor distanțieri și/sau piese de legătură compatibile cu betonul, armatura și piesa fixată, sub aspectul grosimii și durabilității, suficient de rigide;<br>c) asigurarea etanșării față de pătrunderea laptelui de ciment, dacă este cazul.  |                 |
| 3        | Asigurarea condițiilor prealabile pentru executarea lucrărilor de montare a pieselor înglobate | a) existența documentelor de recepție a pieselor înglobate, care atestă conformitatea lor cu proiectul;<br>b) existența proiectului cu datele și condițiile necesare;<br>c) asigurarea condițiilor specifice acestei categorii de lucrări:<br>(i) dotări tehnice;<br>(ii) facilități<br>(iii) personal calificat;<br>(iv) materiale corespunzătoare.  | DII.7.2         |
| 4        | Recepția pieselor înglobate montate  | a) verificarea pieselor înglobate montate <sup>(x)</sup><br>b) rezolvarea eventualelor neconformități;<br>c) întocmirea documentelor de recepție <sup>(xx)</sup> .<br><br>Nota (x): Verificarea pieselor înglobate montate constituie fază de execuție (punct de oprire dacă nu sunt respectate condițiile din proiect);<br><sup>(xx)</sup> Nota (xx): Piesele înglobate montate intră în categoria lucrărilor care devin ascunse | DII.7.4         |

Pentru detalii consultă NE012-2/2022.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 41   |



## 5.5 Cerințe privind punerea în operă a betonului

Tabelul A1.6. Cerințe și criterii de performanță privind punerea în operă a betonului

| Nr. crt.  | Cerințe  | Criterii de performanță   | Detalii la pct. |
|---|--|---|-----------------|
| <b>A. Comanda pentru beton</b><br>Notă: Comanda pentru beton se prezintă în formă scrisă, fie că se produce la stații de betoane, fie de echipe proprii care produc betonul pe șantier pentru lucrarea respectivă. Comanda este în conformitate cu prevederile aplicabile din NE 012/1. |  |   |                 |
| 1   | Conformitatea comenzii cu proiectul, privind cerințele tehnice pentru calitatea betonului  | - prevederea explicită în comandă a cerințelor tehnice privind calitatea betonului specificate în proiect.  | FII:1           |
| 2   | Compatibilitatea betonului comandat cu domeniul de utilizare preconizat                    | a) cuprinderea, în proiect sau caiete de sarcini, a datelor și condițiilor privind caracteristicile betoanelor în funcție de domeniul și condițiile de utilizare a lucrării respective, între care, clasa de expansiune;<br>b) prevederea explicită în comandă a datelor și condițiilor privind, după caz:<br>(i) clasa de beton;<br>(ii) clasele de expansiune;<br>(iii) clasa de impermeabilitate;<br>(iv) rezistența la îngheț-dezgheț;<br>(v) rezistența la uzură;<br>(vi) alte condiții speciale menționate în proiect privind porozitatea/absorbția betonului, evoluția rezistenței betonului, condiții de turnare deosebite;<br>(vii) condiții privind suprafața betonului |                 |
| 3   | Asigurarea compatibilității betonului comandat cu condițiile de punere în operă a acestuia | a) cunoașterea zonelor în care se toarnă betonul (aglomerare de armături, înălțime de turnare, turnare prin ferestre etc.), precum și a modului în care se va efectua turnarea (cu benă și descărcare directă, prin pompare etc.);  |                 |

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 42   |



| Nr. crt.  | Cerințe  | Criterii de performanță   | Detalii la pct. |
|---|--|---|-----------------|
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>b) prevederea explicită în comandă a datelor și condițiilor privind, după caz:               <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) consistența betonului;</li> <li>(ii) dimensiunea maximă a agregatelor;</li> <li>(iii) utilizarea aditivilor (acceleratori sau întârziatori de priză, (super)plastifianți etc.);</li> <li>(iv) condiții legate de temperatura ambiantă (timp friguros sau călduros);</li> <li>(v) condiții specifice betoanelor speciale (cu agregate ușoare, autocompactante, tumate în cofraje glisante, tumate sub apă etc.</li> </ul> </li> </ul> |                 |
| <b>B. Transportul betonului</b>   |  |   |                 |
| Notă: Se referă atât la transportul betonului de la furnizor (stație de betoane), cât și la transportul din interiorul șantierului la locul de turnare. |  |   |                 |
| 1   | Asigurarea păstrării compoziției și caracteristicilor betonului proaspăt în timpul transportului | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) împiedicarea pierderii laptei de ciment, prin etanșare corespunzătoare;</li> <li>b) evitarea intrării în beton a apei, a unor substanțe sau materiale străine.</li> </ul>   | FII.2           |
| 2   | Asigurarea corelării între transportul betonului și turnarea acestuia                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) prevederea în contractul cu furnizorul de beton, dacă este cazul, a duratei de transport, precum și a modalităților de planificare a livrărilor;</li> <li>b) asigurarea condițiilor de staționare, pentru descărcare sau așteptare, a mijloacelor de transport al betonului de la furnizori; atât în incinta șantierului cât și, mai ales, pe căi de circulație sau alte spații publice.</li> </ul>   |                 |
| 3   | Asigurarea condițiilor prealabile pentru transportul în șantier al betonului, dacă este cazul    | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) existența programului de livrare a betonului;</li> <li>b) asigurarea condițiilor specifice acestei categorii de lucrări, după caz:               <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) dotări tehnice;</li> <li>(ii) facilități;</li> <li>(iii) personal calificat.</li> </ul> </li> </ul>   |                 |

| <b>C. Turnarea și compactarea betonului</b> |   |   |                |
|---|---|---|----------------|
| 1   | Asigurarea conformității spațiului în care se toarnă betonul          | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) existența documentelor de recepție a trasării de detaliu a lucrărilor de cofraje, precum și a montării armăturii și pieselor înglobate;</li> <li>b) verificarea stării cofrajului, mai ales sub aspectul stabilității, curățeniei, etanșeității și pregătirii suprafețelor care vor veni în contact cu betonul;</li> <li>c) verificarea stării armăturilor și a pieselor înglobate, mai ales în privința: poziției, fixării față de cofraj și între rânduri, stării de curățenie.</li> </ul>            | FII.3<br>FII.5 |
| 2   | Îndeplinirea formalităților care permit efectuarea turnării betonului | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) existența procedurii de turnare a betonului, acceptată de investitor;</li> <li>b) existența programului de livrare a betonului;</li> <li>c) existența documentelor privind calitatea și recepția betonului;</li> <li>d) asigurarea supravegherii operațiunilor de turnare și de compactare a betonului cu accent pe interzicerea adăugării apei în beton;</li> <li>e) stabilirea rosturilor de turnare și a măsurilor care vor fi luate în cazul întreruperii fortuite a turnării betonului.</li> </ul> |                |

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 43   |



| Nr. crt. | Cerințe   | Criterii de performanță  | Detalii la pct. |
|----------|---|--|-----------------|
| 3        | Respectarea condițiilor specifice privind turnarea și compactarea betonului | a) verificarea betonului proaspăt înainte de turnare;<br>b) înălțimea de cădere a betonului;<br>c) grosimea și poziția straturilor succesive de beton;<br>d) modul de compactare a betonului;<br>e) realizarea rosturilor de turnare;<br>f) realizarea rosturilor în cazul întreruperii fortuite a turnării betonului;<br>g) aplicarea condițiilor specifice betoanelor speciale (cu agregate ușoare, autocompactante, torcretate, turnate în cofraje glisante, turnate sub apă, ciclopiane etc.);<br>h) realizarea epruvetelor (cilindri/cuburi, prisme etc.) pentru verificarea caracteristicilor betonului întărit. |                 |
| 4        | Asigurarea condițiilor prealabile pentru turnarea și compactarea betonului  | a) comanda pentru beton (conform A, pct.5.7), asigurarea transportului betonului (conform B, pct.5.7) și îndeplinirea cerințelor conform C.1 și C.2, pct.5.7, imediat înaintea începerii turnării betonului;<br>b) asigurarea condițiilor specifice acestei categorii de lucrări:<br>(i) dotări tehnice;<br>(ii) facilități;<br>(iii) spații de circulație și de acces pentru turnarea și compactarea betonului, după caz;<br>(iv) personal calificat.   | FII.6           |

Pentru detalii consultă NE012-2/2022.

Punerea în operă a betonului va fi condusă nemijlocit de responsabilul tehnic al punctului de lucru, care are următoarele obligații:

- să aprobe începerea turnării betonului pe baza verificării directe a următoarelor aspecte:
  - starea cofrajelor și/sau a gropilor sau terasamentelor în care se toarnă betonul;
  - starea armăturii;
  - starea țevilor/tecilor montate pentru realizarea canalelor aferente armăturilor post-tensionate, dacă este cazul;
  - starea rosturilor de turnare, dacă este cazul;
- să verifice comanda pentru beton (la furnizorii externi sau la stația proprie de preparare);
- să confirme că sunt asigurate condițiile corespunzătoare pentru transportul betonului la locul de punere în operă, inclusiv mijloacele, facilitățile și personalul necesar;
- să cunoască și să supravegheze modul de turnare și compactare a betonului (cu respectarea prevederilor tehnologice), precum și prelevarea probelor pentru încercările pe beton proaspăt și beton întărit, cu întocmirea documentației aferente.

#### Condiții speciale determinate de temperatură

În funcție de temperatura mediului ambiant, se vor lua următoarele măsuri:

- **În condiții obișnuite:** se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între 5°C și 30°C.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 44   |



- **La temperaturi scăzute (sub 5°C):** se aplică prevederile din NE 012-1/2022. Materialele și elementele structurale aflate în contact cu betonul trebuie să aibă o temperatură care să nu provoace înghețarea betonului înainte ca acesta să atingă rezistența minimă necesară pentru a rezista la efectele înghețului.

- **La temperaturi ridicate (peste 30°C):** în perioada de întărire se impune utilizarea unor aditivi întârziatori de priză și aplicarea unor măsuri suplimentare, cum ar fi stabilirea acestora de către un laborator autorizat sau acreditarea unor tehnologii adecvate de preparare, transport și turnare a betonului.

#### Controlul calității betonului

Este obligatorie prelevarea de probe pentru determinarea clasei betonului și a lucrabilității acestuia. Dacă este necesară determinarea intermediară a rezistenței, se vor preleva probe suplimentare.

Se impune păstrarea condițiilor de trasabilitate a betonului, datele tehnice trebuind să fie consemnate și păstrate din momentul preparării până la punerea în operă.

#### Turnarea betonului

Turnarea betonului se va efectua numai după îndeplinirea cumulativă a următoarelor condiții și verificări:

- întocmirea planului de turnare pentru elementul vizat;
- asigurarea livrării sau preparării betonului în conformitate cu prevederile proiectului de execuție;
- stabilirea și instruirea formațiilor de lucru în ceea ce privește tehnologia de punere în operă, precum și măsurile de igienă, protecția muncii și PSI;
- recepționarea calitativă a lucrărilor de săpături, cofraje și armări (după caz).

Betonul trebuie turnat și compactat astfel încât armătura și piesele înglobate să fie acoperite corespunzător, în limitele toleranțelor de acoperire, iar betonul să atingă rezistența și durabilitatea proiectată.

Betonarea și compactarea se vor realiza astfel încât betonul să fie omogen, continuu și compact pe întreaga masă a elementului. Compactarea trebuie să prevină formarea de cavități, segregări și reducerea cât mai accentuată a aerului occlus, acordând o atenție deosebită zonelor nodurilor și aglomerărilor de armături.

#### Reguli generale privind turnarea betonului

- Cofrajele din lemn, betonul vechi sau zidăriile aflate în contact cu betonul proaspăt trebuie umezite cu apă, cu 2–3 ore înainte și imediat înainte de turnare, eliminându-se excesul de apă.
- Betonul adus la locul de punere în operă, care nu respectă limitele de consistență și prezintă segregări, va fi refuzat și nu se admite utilizarea lui. Îmbunătățirea consistenței se poate face numai prin utilizarea de aditivi superplastifianți, cu respectarea prevederilor NE 012-1, fiind strict interzis adaosul de apă.
- Înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să depășească **3,0 m** pentru elementele cu lățime de maximum 1,0 m, respectiv **1,5 m** pentru celelalte cazuri, inclusiv pentru elementele de suprafață (plăci, fundații etc.).
- Betonul trebuie distribuit uniform pe lungimea elementului, realizându-se straturi orizontale cu grosimea de maximum 50 cm, iar turnarea noului strat se va face înaintea începerii prizei stratului anterior.
- Poziția armăturilor trebuie menținută corect pe durata turnării, evitându-se deformarea sau deplasarea acestora față de poziția proiectată, în special pentru armăturile dispuse în partea superioară a plăcilor în consolă.
- Se interzice baterea sau scuturarea armăturii în timpul betonării, precum și sprijinirea vibratorului pe armături.
- Turnarea se execută continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect și în procedura de execuție.
- Durata maximă admisă a întreruperilor de turnare, pentru care nu sunt necesare măsuri speciale, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului. În lipsa determinărilor de laborator, acest timp se consideră de **2 ore pentru betoanele cu adaosuri și de 1,5 ore pentru betoanele fără adaosuri.**

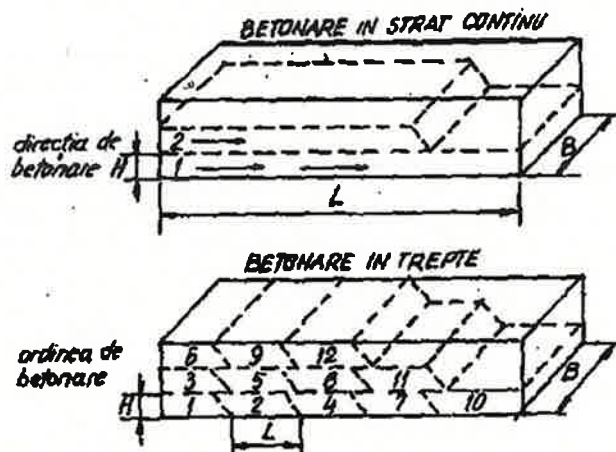
|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 45   |

- Reluarea turnării, în cazul unei întreruperi mai mari, se va face numai după pregătirea corespunzătoare a rosturilor.
- Betonul se compactează exclusiv cât timp acesta este lucrabil.
- Nu se admit rosturi de lucru înclinate rezultate din curgerea liberă a betonului.
- Grinzile și plăcile care sunt turnate în legătură se execută, de regulă, simultan; în caz contrar, se admite formarea unui rost de lucru la  $1/5 - 1/3$  din deschiderea plăcii, urmată de turnarea ulterioară a acesteia.

#### Turnarea betonului în elemente masive

Pentru elementele masive, respectiv cele cu dimensiuni minime de minimum 1,00 m, se vor respecta următoarele prevederi speciale:

- **Adoptarea unor rețete de beton și tehnologii de turnare care reduc contracțiile și temperaturile de hidratare, prin:**
  - utilizarea cimenturilor cu hidratare lentă (tip 56 zile) și a unui conținut redus de ciment;
  - utilizarea unor agregate cu dimensiuni mari ( $D_{max} = 22$  mm);
  - asigurarea unei temperaturi reduse a betonului proaspăt, prin utilizarea apei reci și/sau a fulgilor de gheață.
- **Turnarea în straturi continue și succesive, conform detaliilor din planșele de execuție. Aceste prevederi se aplică și pentru elementele cu grosimea de 0,8–1,5 m, atunci când volumul depășește 100 m<sup>3</sup>.**
- **Detalierea tehnologiei de turnare se va face obligatoriu prin proceduri scrise, ținând cont de:**
  - capacitatea de turnare a betonului ( $C_b$ , exprimată în m<sup>3</sup>/h), respectiv valoarea minimă dintre capacitatea de preparare și cea de transport de la stație la locul de punere în operă;
  - durata de timp maximă admisă pentru turnarea unui strat nou peste stratul anterior;
  - grosimea stratului succesiv (max. 50 cm) și numărul de trepte.



Grosimea stratului sau dimensiunile treptei (latime - B, grosime - H) se stabilesc prin respectarea următoarelor condiții privind:

- grosimea stratului (H):  $H \leq C_b \cdot T_a / B \cdot L$  și  $H \leq 50$  cm
- dimensiunile treptei:  $H \cdot L \leq C_b \cdot T_a / n \cdot B$

#### Finisarea suprafeței betonului

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 46   |



Finisarea suprafeței prin netezire cu rigla sau mistria se va efectua la intervale regulate și într-o manieră care să asigure obținerea unor suprafețe plane, uniforme, fără asperități sau denivelări. În cadrul procesului de finisare nu trebuie să rămână pelicule de lapte de ciment.

Pe durata finisării este interzisă adăugarea de apă, ciment, agenți de întărire a suprafeței sau alte materiale, cu excepția cazurilor în care proiectul prevede în mod expres acest lucru.

Se recomandă ca, pe cât posibil, finisarea suprafețelor să fie realizată prin elicopterizare, urmată de tratarea acestora cu un sigilant pe bază de apă sau acrilic, pentru creșterea durabilității și protecția suprafețelor din beton.

### Rosturi de lucru la turnarea betonului

Rosturile de lucru sunt suprafețele unde turnarea betonului este întreruptă, dar care, din punct de vedere al proiectării, sunt considerate ca făcând parte dintr-o secțiune continuă a elementului. Din acest motiv, stabilirea poziției, precum și tratarea corespunzătoare a zonelor de rost sunt esențiale pentru asigurarea continuității betonului și pentru buna comportare structurală a elementului.

#### Poziționarea rosturilor de lucru

- la stâlpi și grinzi: suprafața rosturilor va fi, de regulă, perpendiculară pe axa elementelor;
- la plăci și pereți: suprafața rosturilor va fi, de regulă, perpendiculară pe suprafața elementelor.

#### Tratarea rosturilor de lucru

- Rosturile se vor spăla cu jet de apă și aer sub presiune după sfârșitul prizei betonului (aprox. 5 ore de la turnare) sau conform rezultatelor încercărilor de laborator;
- Înaintea betonării ulterioare, suprafața rostului va fi curățată temeinic, prin îndepărtarea betonului insuficient compactat și periere cu perie de sârmă pentru eliminarea laptelui de ciment și a impurităților; ulterior, suprafața se va uda;
- Înaintea reluării betonării, suprafața betonului existent trebuie udată și lăsată să absoarbă apa, astfel încât să fie saturată, dar fără peliculă vizibilă de apă la suprafață (suprafață zvântată).

#### Cerințe suplimentare

- La structurile de beton impermeabil, rosturile de lucru trebuie executate astfel încât să asigure, la rândul lor, impermeabilitatea elementului.
- Cerințele menționate mai sus se aplică și pentru tratarea rosturilor accidentale, apărute ca urmare a condițiilor climatice, a unor defecte tehnologice sau a întreruperilor neprevăzute de turnare.

### Tratarea rosturilor etanșe / impermeabile

Tratarea rosturilor etanșe sau impermeabile se referă la modul de execuție și protecție a rosturilor de turnare/lucru din infrastructură și din bazinele de apă. Toate rosturile cuvei exterioare ale infrastructurii, precum și toate rosturile de turnare/lucru aferente bazinelor de apă, se vor executa și trata conform indicațiilor prezentului capitol.

Indiferent de soluția de hidroizolare aleasă pentru infrastructură și/sau bazinele de apă, rosturile de turnare/lucru se recomandă să fie tratate cu **cordoane expandabile și/sau benzi de etanșare**.

În funcție de nivelul de impermeabilizare necesar, se vor aplica următoarele măsuri:

- Pentru înălțimi ale coloanei de apă mai mici sau egale cu **5,00 m** (0,50 bari presiune), se pot utiliza cordoane expandabile (bentonitice sau acrilice), care își măresc volumul în contact cu apa. Acestea trebuie să fie omologate pentru o presiune de minimum **1 bar**.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 47   |

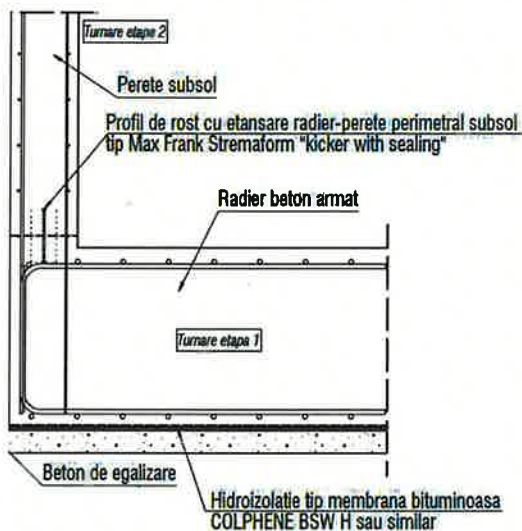
• Pentru înălțimi ale coloanei de apă mai mari de **5,00 m** (0,50 bari presiune), se vor utiliza în mod obligatoriu **benzi de etanșare din PVC** sau alte materiale cu compoziție chimică adecvată aplicației. Benzile de etanșare trebuie să fie omologate pentru presiuni cu cel puțin **50% mai mari** decât cele efectiv aplicate în exploatare.

**Rosturile se vor trata conform detaliilor din proiectul tehnic.**

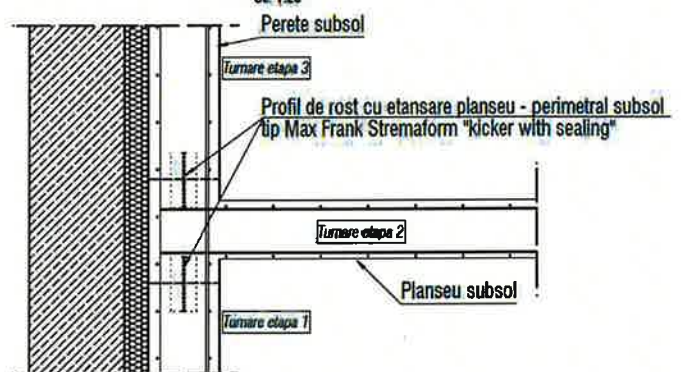
**Toate trecerile prin pereți și planșeele/fundațiile bazinelor se vor trata de așa natură încât acestea să fie impermeabile.**

Se va acorda o atenție deosebită tratării golurilor tehnologice necesare montajului cofrajelor. Pe cât posibil, se vor utiliza sisteme de cofrare care nu necesită montarea de tije traversante pe întreaga grosime a peretelui. În situațiile în care este inevitabilă utilizarea tijelor de legătură între fețele cofrajului, golurile rezultate vor fi tratate prin montarea de dopuri impermeabile sau, alternativ, prin utilizarea de tije pierdute, conform prevederilor tehnice în vigoare.

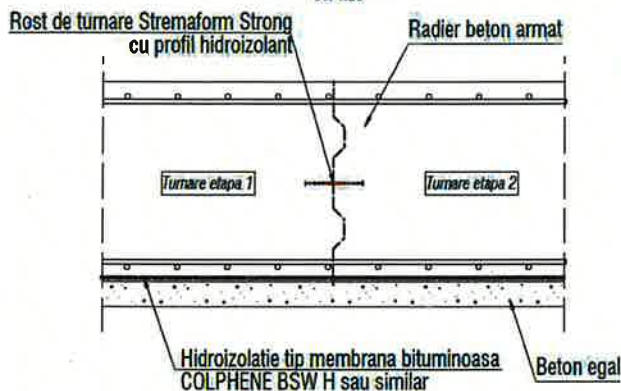
Detalii tip de hidroizolare rost :



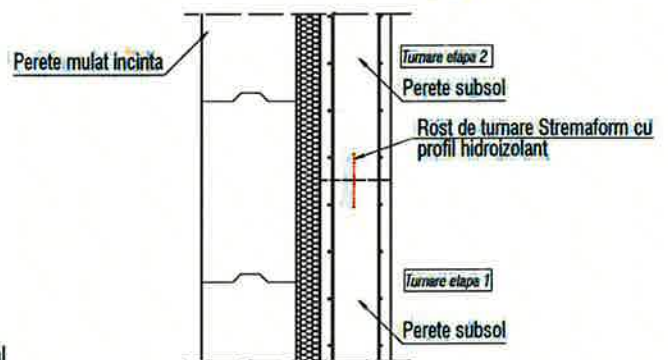
**Detaliu tip rost tehnologic la interfata dintre peretii de subsol perimetrali si planseul de subsol**  
Sc. 1:20



**Detaliu tip de rost de turnare etape diferite radier**  
Sc. 1:20



**Detaliu tip rost tehnologic etape diferite de turnare peretii perimetrali fara hidroizolare exterioara**  
Sc. 1:20



Nota : Pozitionare rosturilor tehnologice de turnare in radier vor fi aprobate in prealabil de catre proiectantul de structura

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 48   |



## 5.6 Cerințe privind tratarea betonului

| D. Tratarea și protecția betonului după turnare |  |  |       |
|---|--|--|-------|
| 1   | Cunoașterea metodelor și condițiilor adecvate de tratare și protecție a betonului după turnare | a) modalitățile de tratare și protecție;<br>b) corelarea unor condiții privind caracteristici ale betonului și, după caz, ale suprafeței acestuia, în funcție de domeniul și condițiile de utilizare preconizate și modalitățile de tratare și protecție;<br>c) cunoașterea comportării betonului respectiv, în perioada de întărire și cea următoare acesteia, precum și a influenței unor condiții de mediu asupra acestei comportări;<br>d) cunoașterea mijloacelor și a produselor care se pot utiliza pentru tratarea și protecția betonului respectiv.                         | FII.4 |
| 2   | Respectarea condițiilor specifice privind tratarea și protecția betonului după turnare         | a) prevederea, în proiect sau caiete de sarcini, a metodelor și condițiilor de tratare și protecție a betonului, diferențiată, după caz, pe elemente ale construcției;<br>b) stabilirea exactă a duratei minime de tratare și protecție;<br>c) aplicarea metodelor și condițiilor de tratare și protecție (inclusiv de prelucrare a suprafeței betonului) pe baza prevederilor din proiecte, caiete de sarcini și/sau documentele tehnice ale furnizorilor de produse specifice, după caz;<br>d) verificarea aplicării metodelor și condițiilor de tratare și protecție a betonului. |       |
| 3   | Asigurarea condițiilor prealabile pentru tratarea și protecția betonului după turnare          | a) accesul liber la suprafețele/zonele pe care se aplică tratarea și protecția betonului;<br>b) asigurarea condițiilor specifice acestei categorii de lucrări: <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) dotări tehnice;</li> <li>(ii) facilități;</li> <li>(iii) personal calificat;</li> <li>(iv) produse/materiale corespunzătoare.</li> </ul>   |       |

Tratarea și protecția betonului, în perioada imediat următoare turnării, sunt obligatorii. Acestea au ca scop asigurarea atingerii caracteristicilor de rezistență și durabilitate cerute betonului respectiv, precum și reducerea riscului de fisurare, în funcție de domeniul de utilizare și condițiile de mediu din perioada betonării.

Prin tratarea și protejarea betonului după turnare se urmărește:

- evitarea contracției betonului, a producerii fisurilor și, ulterior, asigurarea impermeabilității;
- obținerea durabilității corespunzătoare claselor de expunere;
- reducerea evaporării apei din beton;
- protejarea, după caz, împotriva acțiunilor mecanice dăunătoare (vibrații, impact etc.), a înghețului sau a contaminării cu substanțe nocive (uleiuri, agenți agresivi etc.).

**Metode uzuale de protecție a betonului:**

- menținerea cofrajului pe poziție;
- acoperirea suprafețelor expuse cu folii impermeabile la vapori, fixate etanș pe margini și rosturi pentru prevenirea uscării;
- aplicarea de învelitori umede pe suprafața betonului;
- menținerea unei suprafețe permanent umede prin stropire cu apă;
- aplicarea de produse de tratare corespunzătoare, sigilanți pe bază de apă sau acrilici.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 49   |



Stabilirea duratei de tratare și protecție se va face conform parametrilor prevăzuți de NE 012-1 și NE 012-2, specifice fiecărui tip de lucrare.

Pentru prezentul proiect se recomandă folosirea clasei de tratare 3. Selectarea claselor de tratare depinde de clasele de expunere, alegerea compoziției betonului și grosimii de acoperire a armăturii. Condițiile climatice și mărimea elementului sunt, de asemenea, parametri importanți.

Tabloul FI.2 – Perioada minimă de întărire pentru clasa de tratare 3 (corespunzând unei rezistențe la compresiune a zonei de suprafață de 50% din rezistența caracteristică specificată)

| Temperatura suprafeței betonului (t), °C | Perioada minimă de tratare, în zile <sup>a</sup>           |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
|  | Evoluția rezistenței betonului <sup>c</sup> . <sup>d</sup> |                               |                              |
|  | $(f_{cm2}/f_{cm28}) = r$                                   |                               |                              |
|  | Rapid<br>$r \geq 0,50$                                     | Mediu<br>$0,50 > r \geq 0,30$ | Lent<br>$0,30 > r \geq 0,15$ |
| $t \geq 25$                              | 1,5  | 2,5                           | 3,5                          |
| $25 > t \geq 15$                         | 2,0  | 4                             | 7                            |
| $15 > t \geq 10$                         | 2,5  | 7                             | 12                           |
| $10 > t \geq 5^b$                        | 3,5  | 9                             | 18                           |

<sup>a</sup> Plus orice perioadă în care priza depășește 5 h.  
<sup>b</sup> Pentru temperaturi mai mici de 5°C, durata este prelungită cu o perioadă egală cu perioada cu temperaturi mai mici de 5°C.  
<sup>c</sup> Dezvoltarea rezistenței betonului reprezintă raportul dintre valoarea medie a rezistenței la compresiune după 2 zile și valoarea medie a rezistenței la compresiune după 28 zile determinate prin încercări inițiale sau bazate pe performanțele cunoscute ale unui beton cu compoziție similară (a se vedea normativul NE 012/1)  
<sup>d</sup> Pentru betoanele cu dezvoltare foarte lentă a rezistențelor vor fi date cerințe speciale în specificațiile de execuție.

Rosturile de lucru vor respecta FII.5 din NE012-2/2022. Poziția acestora va respecta obligatoriu proiectul (daca este specificat) și capitolul FII.5.6. Se recomandă consultarea cu proiectantul înainte stabilirii acestora.

Procesul tehnologic de decofrare va respecta capitolul FII.7 din NE012-2/2022 și prevederile din proiectul tehnologic aferent.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 50   |



## 5.7 Cerințe privind decofrarea betonului

Tabelul AI.7. Cerințe și criteriile de performanță privind decofrarea elementelor

| Nr. crt. | Cerințe   | Criterii de performanță   | Detalii la pct. |
|----------|---|---|-----------------|
| 1        | Asigurarea corelării între operațiunea de decofrare și evoluția rezistenței betonului | a) cunoașterea vitezei de dezvoltare a rezistenței betonului;<br>b) verificarea rezistenței betonului în vederea decofrării.  | FII.7           |
| 2        | Respectarea condițiilor specifice privind operațiunea de decofrare                    | a) condiții privind rezistența și deformabilitatea elementului decofrat;<br>b) condiții privind integritatea elementului decofrat;<br>c) condiții suplimentare, după caz;<br>d) verificarea operațiunii de decofrare.   |                 |
| 3        | Asigurarea condițiilor prealabile pentru decofrare                                    | a) existența prevederilor corespunzătoare în proiect, precum și a datelor privind rezistența betonului;<br>b) cunoașterea modului de sprijinire ulterioară a elementelor, dacă este cazul;<br>c) asigurarea condițiilor specifice acestei categorii de lucrări:<br>(i) dotări tehnice;<br>(ii) facilități;<br>(iii) personal calificat. |                 |

La decofrare trebuie respectate următoarele prevederi:

- Elemente pot fi decofrate numai în cazul în care betonul a atins o rezistență suficientă pentru a putea prelua, integral sau parțial, solicitările pentru care au fost proiectate.
- Se recomandă următoarele valori minime ale rezistenței la compresiune a betonului pentru a permite decofrarea:
  - **Părțile laterale ale cofrajelor** se pot îndepărta după ce betonul a atins cel puțin **35% din rezistența la compresiune de clasă la 28 de zile**, fără a deteriora fețele și muchiile elementelor;
  - **Cofrajele fețelor inferioare ale plăcilor și grinzilor** se pot îndepărta (cu menținerea sau remontarea popilor de siguranță), numai dacă rezistența la compresiune a betonului a atins:
    - **70%** pentru elemente cu deschidere  $\leq 6,0$  m;
    - **85%** pentru elemente cu deschidere  $> 6,0$  m.
- Îndepărtarea popilor de siguranță se face doar la atingerea clasei de rezistență prevăzute în proiect. Nu este permisă înlăturarea popilor de siguranță ai unui planșeu aflat imediat sub alt planșeu ce urmează a fi cofrat sau betonat.

Determinarea rezistenței necesare decofrării se va face prin încercarea epruvetelor de control confecționate special, păstrate în condiții similare cu cele ale elementului în cauză. La interpretarea rezultatelor trebuie avut în vedere faptul că pot exista diferențe între rezistența reală a elementului și cea a epruvetelor (datorită variațiilor de temperatură în masa betonului, tratării, condițiilor de maturare etc.).

Rezistența betonului în vederea decofrării se stabilește conform încercărilor prevăzute de **SR EN 206-1** și **SR EN 12390-3**.

### Reguli privind operațiunea de decofrare

Pe durata operațiunii de decofrare trebuie respectate următoarele reguli:

- Operațiunea de decofrare va fi supravegheată direct de șeful punctului de lucru. În cazul în care se constată defecte de turnare (caverne, goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției, se va sista demontarea elementelor de susținere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare.
- Susținerile cofrajelor se vor desface progresiv, începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme.

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 51   |



- Slăbirea pieselor de decințrare (pene, vinciuri) se va realiza treptat, fără șocuri.
- Decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele structurale, precum și deteriorarea muchiilor de beton sau a materialului cofrajului și a elementelor de susținere.

#### Examinarea post-decofrare

În termen de maximum 24 de ore de la decofrarea oricărei părți de construcție se va efectua o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii. Aceasta va fi realizată de șeful punctului de lucru, împreună cu reprezentantul Beneficiarului și, după caz, cu Proiectantul (dacă acesta a solicitat să fie convocat).

Rezultatele examinării se vor consemna într-un proces-verbal care va atesta calitatea lucrărilor și, dacă este cazul, defectele constatate.

**Este strict interzisă efectuarea lucrărilor de remediere înainte de finalizarea examinării oficiale.**

Recomandări alternative la termene decofrare conform NE012-2/2022:

FII.7.3 Recomandări cu privire la termenele minime de decofrare a fețelor laterale, în funcție de temperatura mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, sunt date după cum urmează:

a) pentru fețele laterale, în Tabelul FII.4;

Tabelul FII.4. Termene minime de decofrare ale fețelor laterale

| Evoluția rezistenței betonului | Temperatura mediului (°C)   |       |      |
|--------------------------------|-----------------------------|-------|------|
|                                | + 5                         | + 10  | + 15 |
|                                | Durata de la turnare (zile) |       |      |
| Lentă                          | 2                           | 1 1/2 | 1    |
| Medie                          | 2                           | 1     | 1    |

b) pentru fețele inferioare ale cofrajelor, cu menținerea popilor de siguranță, în tabelul FII.5;

Tabelul FII.5. Termenele minime de decofrare ale fețelor inferioare ale cofrajelor, cu menținerea popilor de siguranță

| Dimensiunile deschiderii elementului | Temperatura mediului (°C)      |     |     |       |     |     |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----|-----|-------|-----|-----|
|                                      | +5                             | +10 | +15 | +5    | +10 | +15 |
|                                      | Evoluția rezistenței betonului |     |     |       |     |     |
|                                      | Lentă                          |     |     | Medie |     |     |
|                                      | Durata de la turnare (zile)    |     |     |       |     |     |
| ≤ 6,0 m                              | 6                              | 5   | 4   | 5     | 5   | 3   |
| ≥ 6,0 m                              | 10                             | 8   | 6   | 6     | 5   | 4   |

c) pentru îndepărtarea popilor de siguranță, în Tabelul FII.6;

Tabelul FII.6. Termenele minime de îndepărtare a popilor de siguranță

| Dimensiunile deschiderii elementului | Temperatura mediului (°C)      |     |     |       |     |     |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----|-----|-------|-----|-----|
|                                      | +5                             | +10 | +15 | +5    | +10 | +15 |
|                                      | Evoluția rezistenței betonului |     |     |       |     |     |
|                                      | Lentă                          |     |     | Medie |     |     |
|                                      | Durata de la turnare (zile)    |     |     |       |     |     |
| ≤ 6,0 m                              | 18                             | 14  | 9   | 10    | 8   | 5   |
| 6,0...12,0 m                         | 24                             | 18  | 12  | 14    | 11  | 7   |
| ≥ 12,0 m                             | 36                             | 28  | 18  | 28    | 21  | 14  |

Nota 1: Duratele prezentate în tabele sunt orientative, decofrarea urmând a se face pe baza procedurilor de executare (în funcție de tipul cimentului utilizat, temperatura mediului exterior) în momentul în care elementele au atins rezistențele minime indicate în funcție de tipul de element și dimensiunile deschiderilor. Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub + 5°C, atunci durata minimă de decofrare se prelungește cu durata respectivă.

Nota 2: Evoluția rezistenței betonului conform Tabelului FII. 3.

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 52   |



## 5.8 Cerințe privind recepționarea betonului turnat

Recepția lucrărilor de punere în operă a betonului se efectuează, pentru elemente sau părți de construcție, dacă este prevăzută în proiect sau stabilită de beneficiar, după decofrarea elementelor sau părților de construcție respective.

Această recepție are la bază:

- proiectul lucrării pentru elementul sau partea de construcție care face obiectul recepției;
- documentele privind calitatea betonului proaspăt livrat și condica de betoane;
- verificarea existenței corpurilor de probă, conform Anexei J, Tabelul J1 și a trasabilității acestora;
- evaluarea stării betonului, prin sondaj, prin examinare vizuală directă, mai ales în zonele deosebite (înguste și înalte, în apropierea intersecțiilor de suprafațe orientate diferit etc.);
- măsurarea dimensiunilor (ale secțiunilor, ale golurilor etc.) și a distanțelor (poziția relativă a elementelor, a pieselor înglobate, a golurilor etc.), prin sondaj.

La această recepție participă reprezentantul investitorului și este invitat proiectantul, în urma verificărilor încheindu-se un proces verbal de recepție calitativă.

În cazurile în care se constată neconformități (la dimensiuni, poziții, armături aparente etc.), defecte (segregări, rosturi vizibile etc.) sau degradări (fisuri, porțiuni dislocate etc.), se procedează la îndesirea verificărilor prin sondaj, până la verificarea întregii suprafețe vizibile, consemnând în procesul verbal toate constatările făcute.

**Remedierea neconformităților, defectelor și/sau degradărilor nu se va efectua decât pe baza acordului proiectantului, care stabilește soluții pentru fiecare categorie dintre acestea.**

## 5.8 Cerințe suplimentare a bazinelor de apă

Bazinele de apă, fie ele independente sau parte integrantă a unei structuri mai ample, vor fi hidroizolate în mod obligatoriu prin executarea următoarelor lucrări:

- Betonul va fi preparat cu ciment cu hidratare lentă (56 de zile) și cu degajare redusă de căldură la hidratare;
- Betonul va fi aditivat cu agenți cristalizanți pentru colmatarea microfisurilor;
- Toate rosturile de turnare/lucru vor fi tratate ca rosturi etanșe;
- Toate suprafețele interioare aflate în contact cu apa, inclusiv plafoanele încăperilor de stocare, vor fi hidroizolate cu materiale pensulabile flexibile. Plafoanele camerelor de stocare a apei vor fi hidroizolate astfel încât să prevină fenomenul de carbonatare a betonului produs de evaporarea clorului din apa depozitată.

### Proba de verificare a etanșeității rezervoarelor de apă

Proba de etanșeitate se va efectua înaintea execuției hidroizolației interioare, a protecției exterioare și a umpluturilor de pământ din jurul rezervorului (dacă este cazul).

#### Etapizare tehnologică:

- Proba se va realiza la **28...60 de zile** de la betonarea rezervorului;
- Proba se va efectua după montarea tuturor trecerilor prin pereți (conducte cu piese hidroizolante pentru trecere prin pereți de beton armat);
- După îndeplinirea acestor condiții, se trece la umplerea bazinului până la nivelul util, menținut plin timp de **10 zile**; în această perioadă se vor efectua verificări atât la rezervor, cât și la instalațiile și piesele de trecere;

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 53   |



• Dacă în intervalul de 10 zile se constată pierderi de apă la exteriorul pereților, rezervorul se golește, se efectuează reparațiile necesare, apoi proba se reia.

Etanșeitatea rezervorului se consideră corespunzătoare dacă, după cele 10 zile, pierderile de apă observate (scăzând pierderile prin evaporare) nu depășesc în medie **0,25 litri/m<sup>2</sup>/zi** de suprafață udată.

#### Condiții generale de realizare a probei de etanșeitate

Proba de etanșeitate prin umplere cu apă are la bază prevederile **STAS 4165-88** și este obligatorie, reprezentând fază determinantă în recepția rezervorului.

Apa utilizată pentru probă trebuie să corespundă prevederilor **STAS 790-84** și **SR EN 1008/2003**: curată, fără suspensii și grăsimi, pentru a permite o bună aderență a hidroizolației. Este interzisă folosirea apei uzate sau provenite din stațiile de epurare.

#### Parametrii de probă:

- **Înălțimea utilă a apei:** conform planșelor de execuție;
- **Umplerea rezervorului:** se va face lent, în minimum 24 de ore; se evită menținerea bazinului parțial umplut pentru perioade îndelungate;
- **Verificarea nivelului apei:** se va măsura zilnic, cu o precizie de 0,1 mm.
  - Pierderile de apă se determină cu riglă gradată, montată cu pantă 1:10, astfel încât o scădere de 1 mm a nivelului apei să corespundă unei citiri de 10 mm.
  - Alternativ, măsurarea se poate realiza cu dispozitive electronice speciale.
- **Oprirea probei:** se face în cazul apariției exfiltrațiilor sub formă de supurări. În acest caz, rezervorul se golește, se realizează reparațiile și proba se reia.

Prevederile privind proba bazinelor:

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>STAS 4165 – 88</b>  | Rezervoare de beton armat și precpmprimat  |
| <b>P 73 – 78</b>       | Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și executarea recipieților din beton armat   |
| <b>SR EN 1008/2003</b> | Apa de preparare pentru beton. Specificatii pentru prelevare, incercare si evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apa de preparare pentru beton; |

Lista prezentată nu este limitativă și reprezintă un cadru legislativ minimal

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 54   |



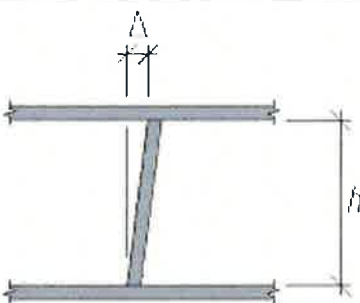
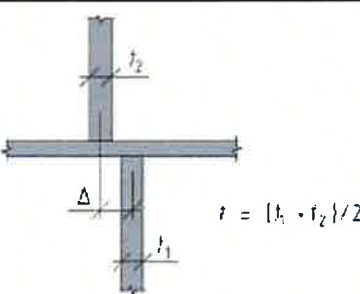
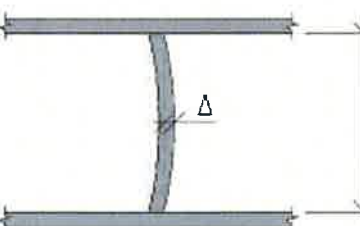
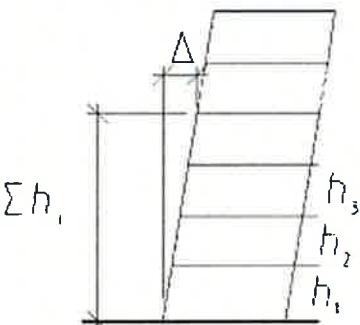
## 6. TOLERANȚE ȘI ABATERI ADMISIBILE

Prevederile sunt explicate pe larg în NE012-2/2022.

Clasa de toleranță pentru prezentul proiect este 1 – clasa normală de toleranță.

Pentru această clasă se vor respecta următoarele prevederi :

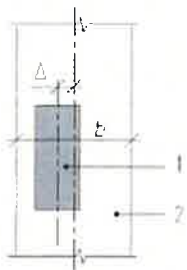
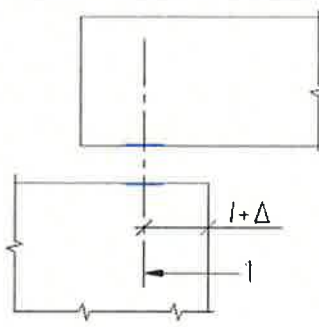
**Abateri verticale admise pentru stalpi și pereți**

| Nr. | Tipul abaterii  | Descriere   | Abatere admisă $\Delta$  |
|-----|---|---|--|
|     |   |   | Clasa de toleranță 1   |
| a   |  <p><math>h</math> – înălțime liberă</p>                                     | Înclinarea stâlpului la orice nivel într-o clădire cu unul sau mai multe niveluri<br>$h \leq 10$ m<br>$h > 10$ m  | Cea mai mare valoare dintre<br><br>15 mm sau $h/400$<br>25 mm sau $h/600$              |
| b   |  <p><math>t = (t_1 + t_2) / 2</math></p>                                    | Abateră între axele centrale  | Cea mai mare valoare dintre<br><br>$t/30$<br>sau<br>15 mm<br>dar nu mai mare de 30 mm  |
| c   |    | Curbura unui stâlp sau perete între două niveluri adiacente   | Cea mai mare valoare dintre<br><br>$h/300$<br>sau<br>15 mm<br>dar nu mai mare de 30 mm |
| d   |  <p><math>\Sigma h_1</math> - suma înălțimilor nivelurilor considerate</p> | Poziția unui stâlp sau a unui perete, la orice nivel, de la linia verticală prin centrul său, până la nivelul de jos (bază) într-o structură cu mai multe niveluri:<br>$n$ reprezintă numărul de niveluri, unde $n > 1$ | Mai mic de<br>50 mm<br>sau<br>$\Sigma h_1 / (200 n^{1/2})$                             |

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 55   |



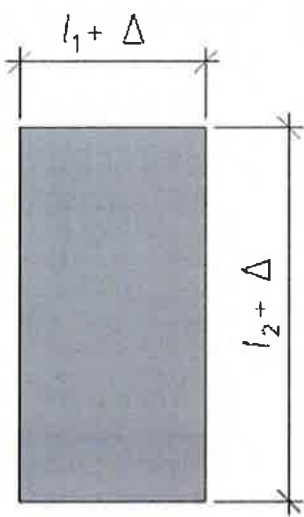
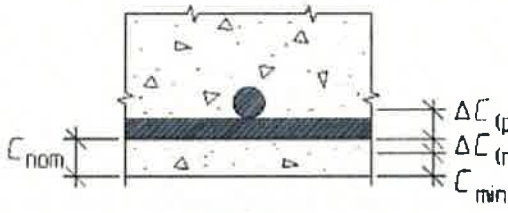
**Abateri verticale admise pentru grinzi si plansee**

| Nr. | Tipul abaterii   | Descriere  | Abateri admise $\Delta$  |
|-----|--|--|--|
|     |  |  | Clasa de toleranță 1   |
| a   |  <p>1 - grindă, secțiune<br/>2 - stâlp, vedere</p>    | <p>Poziția unei îmbinări grindă-stâlp măsurată față de stâlp</p> <p><math>b</math> = dimensiunea stâlpului în aceeași direcție ca <math>\Delta</math></p>                  | <p>Cea mai mare valoare dintre</p> <p><math>\pm b/30</math><br/>sau<br/><math>\pm 20</math> mm</p> |
| b   |  <p>1 - axa principală propriu-zisă a reazemului</p> | <p>Poziția axei reazemului în raport cu marginea suportului, atunci când se utilizează reazeme structurale</p> <p><math>l</math> = distanța proiectată față de margine</p> | <p>Cea mai mare valoare dintre</p> <p><math>\pm l/20</math><br/>sau<br/><math>\pm 15</math> mm</p> |

|           |                       |  |         |           |      |
|-----------|-----------------------|--|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU |  | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       |  | 00      | P.T.+D.E. | 56   |



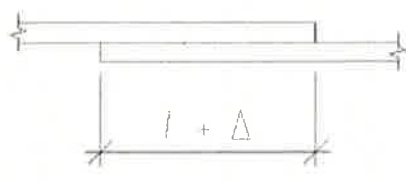
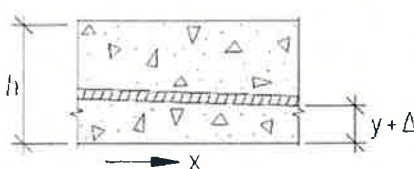
**Abateri verticale admise pentru secțiuni**

| Nr.  | Tipul abaterii  | Descriere  | Abatere admisă $\Delta$   |  |
|--|---|--|---|--|
|  |   |  | Clasa de toleranță 1  | Clasa de toleranță 2<br>A se vedea 11.1(2)<br>NOTE   |
| a  |  <p><math>l_1 + \Delta</math></p> <p><math>l_2 + \Delta</math></p>  | <p>Dimensiunile secțiunii transversale<br/>Aplicabilă pentru grinzi, plăci și stâlpi pentru</p> <p><math>\square_i &lt; 150 \text{ mm}</math></p> <p><math>\square_i = 150 \text{ mm}</math></p> <p><math>\square_i \geq 250 \text{ mm}</math><br/>cu interpolare liniară pentru valorile intermediare</p> | <p><math>\pm 10 \text{ mm}</math></p> <p><math>\pm 15 \text{ mm}</math></p> <p><math>\pm 30 \text{ mm}</math></p> | <p><math>\pm 5 \text{ mm}</math></p> <p><math>\pm 10 \text{ mm}</math></p> <p><math>\pm 30 \text{ mm}</math></p> |
| b  |  <p><math>c_{nom}</math></p> <p><math>\Delta c_{(pl)}</math></p> <p><math>\Delta c_{(mi)}</math></p> <p><math>c_{min}</math></p> <p><b>Cerință:</b><br/> <math>c_{nom} + \Delta c_{(plus)} &gt; c &gt; c_{nom} -  \Delta c_{(minus)} </math><br/> <math>c_{min}</math> = acoperire minimă necesară<br/> <math>c_{nom}</math> = acoperire nominală = <math>c_{min} +  \Delta c_{(minus)} </math><br/> <math>c</math> = acoperire efectivă<br/> <math>\Delta c</math> = abatere admisibilă de la <math>c_{nom}</math><br/> <math>h</math> = înălțimea secțiunii transversale</p> | <p>Poziția obișnuită a armăturii de beton</p> <p><math>\Delta c_{(plus)}</math></p> <p><math>h \leq 150 \text{ mm}</math>,</p> <p><math>h = 400 \text{ mm}</math>,</p> <p><math>h \geq 2500 \text{ mm}</math>,</p> <p>cu interpolare liniară pentru valorile intermediare</p>                              | <p><math>+ 10 \text{ mm}</math></p> <p><math>+ 15 \text{ mm}</math></p> <p><math>+ 25 \text{ mm}^b</math></p>     | <p><math>+ 5 \text{ mm}</math></p> <p><math>+ 10 \text{ mm}</math></p> <p><math>+ 20 \text{ mm}</math></p>       |
|  |   | $\Delta c_{(minus)}$   | $\Delta c_{dev}^a$  | $\Delta c_{dev}^a$   |
| <p>Nota 1 - Pentru fundații, abaterea pozitivă permisă este menționată în specificația de proiect, dacă este necesar. Abaterile negative sunt cele de mai sus.</p> <p>Nota 2 - Toleranțele pentru elementele speciale geotehnice de beton, turnate direct pe pământ nu sunt specificate în acest standard, de exemplu pereți de etanșare, pilele forate etc. Totuși, fundațiile obișnuite turnate direct pe pământ sunt specificate (respectiv pentru clădiri etc.)</p>  |   |  |   |  |
| <p><sup>a</sup> <math>\Delta c_{dev}</math> este definit în anexa națională a SR EN 1992-1-1. Fără prevederi contrare, <math>\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}</math>. Specificațiile de execuție se pot stabili dacă o abordare statistică autorizată permite ca un anumit procentaj al valorii de acoperire să fie mai mic de <math>c_{min}</math>.</p> <p><sup>b</sup> Abaterea pozitivă pentru acoperirea armăturilor pentru fundații și elemente de beton în fundații poate fi sporită cu 15 mm. Se aplică abaterea negativă indicată.</p> |   |  |   |  |

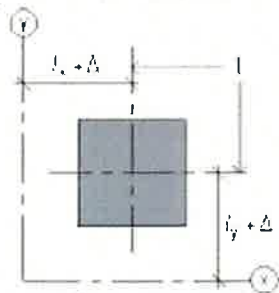
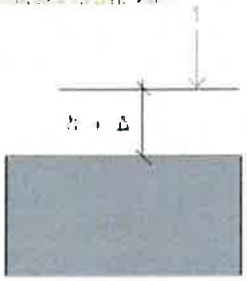
|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 57   |



### Abateri verticale admise pentru secțiuni

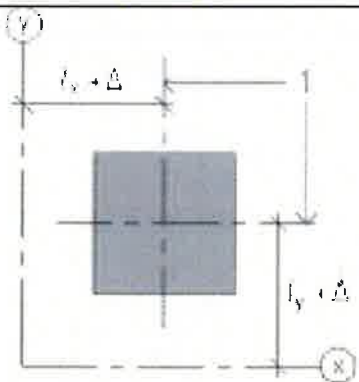
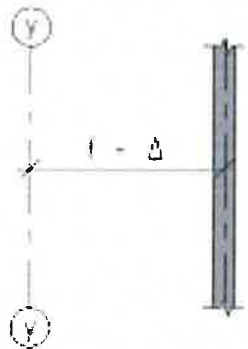

| Nr.  | Tipul abaterii  | Descriere   | Abatere admisă $\Delta$  |
|--|---|---|--|
|  |   |   | Clasa de toleranță I   |
| c  |    | Împănări suprapuse<br>$l$ = lungimea<br>suprapunerii  | -0,06 l  |
| d  | <br>Secțiune longitudinală;<br>y – poziție nominală (normal funcție de poziția (x) în<br>lungul cablului de pretensionare) | Poziția armăturii<br>pentru betonul<br>precomprimat <sup>a)</sup><br>Pentru $h \leq 200$ mm<br>Pentru $h > 200$ mm:<br><br>Acoperirea de beton<br>măsurată în dreptul<br>canalului $\Delta C_{(min)}$ | $\pm 6$ mm<br>Cea mai mică valoare<br>dintre<br>$\pm 0,03 h$<br>sau<br>$\pm 30$ mm<br><br>$\Delta C_{(a,b)}$ |
| <p><sup>a</sup> Valorile date se aplică pentru pozițiile verticale și orizontale. Pentru poziția orizontală, h reprezintă grosimea elementului. Pentru cablurile din plăci, abateri mai mari de <math>\pm 30</math> mm pot fi permise pentru a se evita goluri, canale, inserții de mici dimensiuni. Traseele cablurilor legate de aceste abateri vor rămâne „netede”.</p> <p><sup>b</sup> Abateră negativă permisă de la acoperirea nominală <math>\Delta C_{(a,b)}</math>, a se vedea cazul b.</p> |   |   |  |

### Abateri verticale admise pentru poziția fundațiilor

| Nr. | Tipul abaterii  | Descriere   | Abatere admisă $\Delta$ |
|-----|---|---|-------------------------|
|     |   |   | Clasa de toleranță I    |
| a   | <br>1 – axele centrale ale reazemului (secțiune<br>orizontală)<br>y – axa secundară în direcția y<br>x – axa secundară în direcția x | Poziția în plan a<br>unui suport de bază<br>raportată la axele<br>secundare                   | $\pm 25$ mm             |
| b   | <br>I – nivel secundar (secțiune verticală)<br>h – distanță preconizată de la bază la nivelul<br>secundar                            | Poziția pe direcție<br>verticală a unui<br>suport de bază<br>raportată la nivelul<br>secundar | $\pm 20$ mm             |

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 58   |

**Abaterile admise pentru poziția stâlpilor și pereților, secțiuni horizontale**

| Nr.   | Tipul abaterii  | Descriere   | Abatere admisă $\Delta$   |
|---|---|---|---|
|   |   |   | Clasa de toleranță 1  |
| a   |  <p>l – axele stâlpului (secțiune secundară)<br/>y – axa secundară în direcția y<br/>x – axa secundară în direcția x</p> | Poziția în plan a unui stâlp raportată la axele secundare | ± 25 mm   |
| b   |  <p>y – axa secundară în direcția y</p>  | Poziția în plan a unui perete raportată la axa secundară  | ± 25 mm   |
| c   |    | Spațiul liber dintre stâlpi sau pereți adiacenți          | Cea mai mare dintre<br>± 20 mm sau<br>± l/600<br>dar nu mai mare de 60 mm |
| <p>a Valori mai stricte pentru toleranțele de poziție pot fi cerute pentru stâlpi și pereți care suportă elemente prefabricate în funcție de toleranța la lungime a elementului suportat și lungimea de sprijin cerută.</p> |   |   |   |

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 59   |



**Abaterile admise pentru grinzi și planșee**

| Nr.   | Tipul abaterii | Descriere  | Abateri admise $\Delta$   |
|---|----------------|--|---|
|   |                |  | Clasa de toleranță 1  |
| a   |                | Rectiliniaritatea în plan orizontal a grinzilor  | Cea mai mare valoare dintre $\pm 20$ mm sau $\pm \ell/600$                                |
| b   |                | Distanța dintre grinzi adiacente, măsurată în punctele corespunzătoare                             | Cea mai mare valoare dintre $\pm 20$ mm sau $\pm \ell/600$<br>Dar nu mai mult decât 40 mm |
| a - Valori mai stricte pentru toleranțele pot fi cerute pentru grinzi care suportă elemente prefabricate în funcție de toleranța la lungime a elementului suportat și lungimea de sprijin cerută. |                |  |   |
| c   |                | Înclinarea unei grinzi sau a unui planșeu  | $\pm (10 + \ell/500)$ mm  |
| d   |                | Nivelul grinzilor adiacente, măsurat în punctele corespunzătoare                                   | $\pm (10 + \ell/500)$ mm  |
| e   |                | Nivelul planșeului superior măsurat față de sistemul secundar                                      | $\pm 20$ mm   |
| f   |                | Nivelul etajului superior măsurat în raport cu nivelul secundar<br>$H \leq 20$ m<br>$20$ m $<$ $H$ | $\pm 20$<br>$\pm 0,5 (H + 20)$<br>dar nu mai mare de 50 mm                                |

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 60   |

**Abaterile admise pentru suprafețe și muchii**



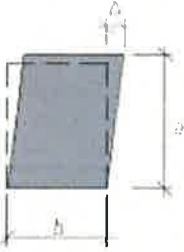
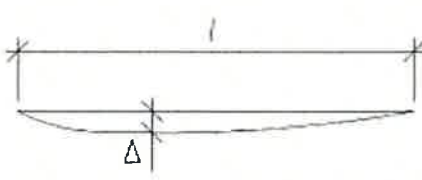
| Nr. | Tipul abaterii   | Descriere  | Abateri admise $\Delta$  |
|-----|--|--|--|
|     |  |  | Clasa de toleranță I   |
| a   |  <p><math>a</math> - lungimea unei dimensiuni a secțiunii</p> | Perpendicularitatea laturilor unei secțiuni transversale | Cea mai mare valoare dintre $\pm 0,04^\circ$ sau $\pm 10$ mm, dar nu mai mare decât $\pm 20$ mm. |

Figura I.7. Abaterile admise ale secțiunii transversale

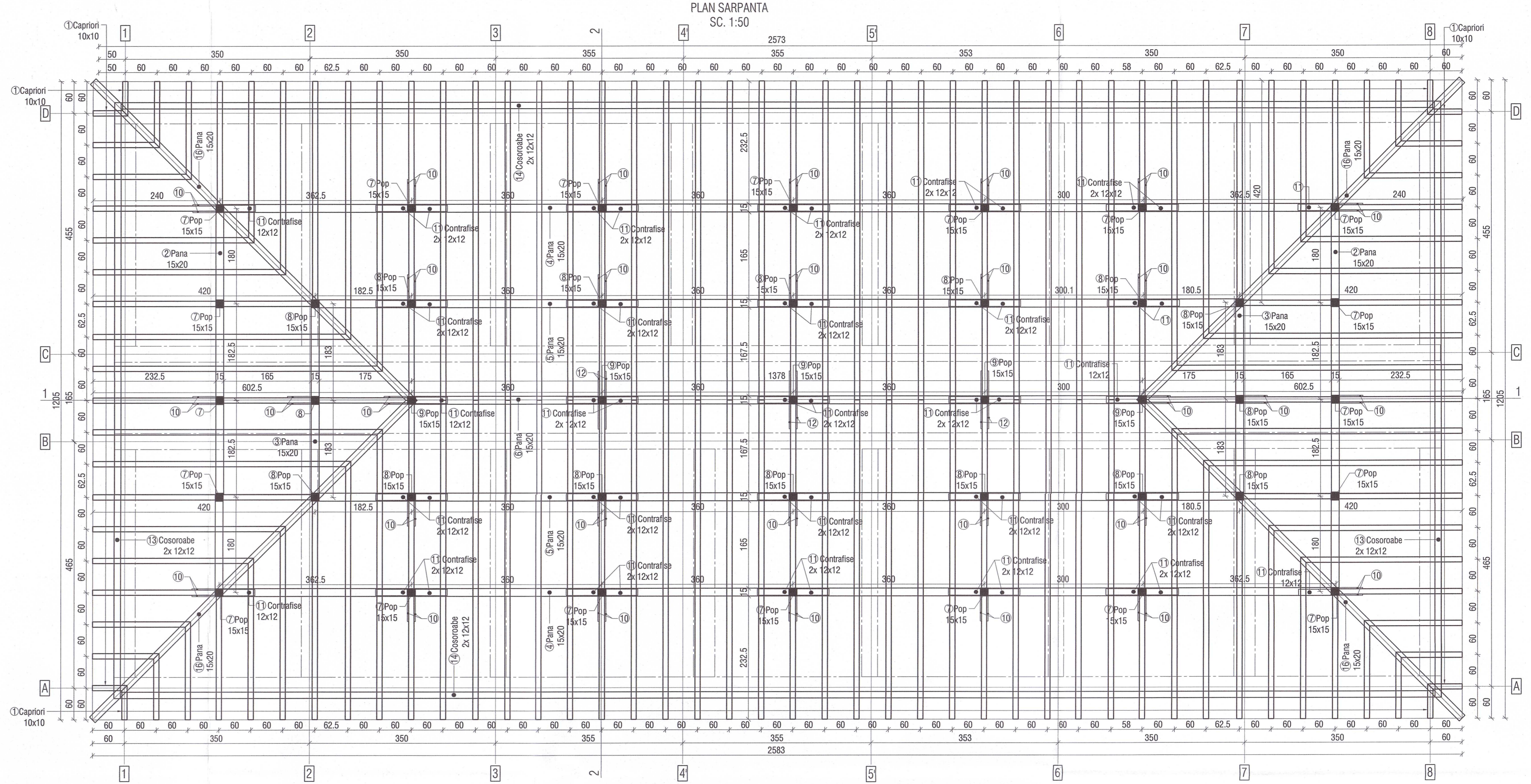
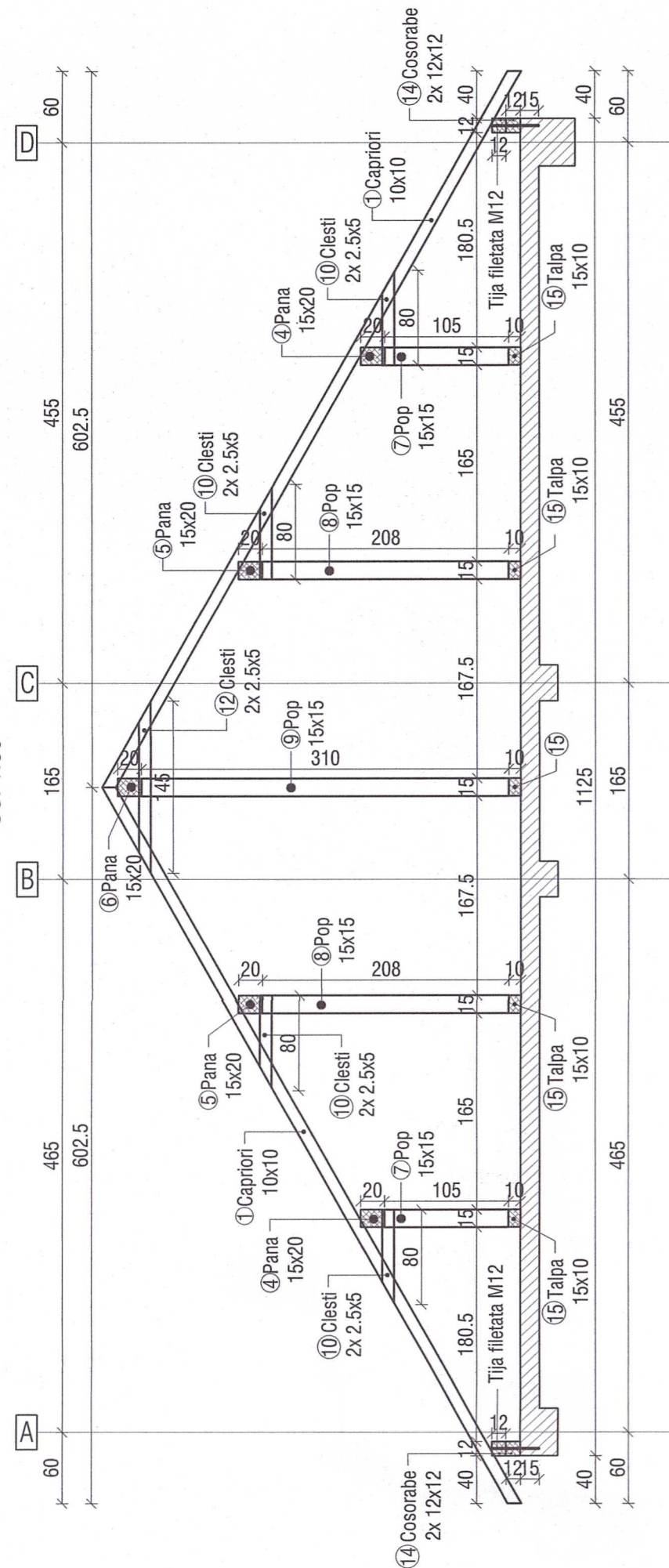
| Nr. | Tipul abaterii   | Descriere   | Abateri admise $\Delta$  |
|-----|--|---|--|
|     |  |   | Clasa de toleranță I   |
| a   | <p>Suprafață cofrată sau netezită:</p> <p style="text-align: right;">În totalitate<br/>local</p> <p>Suprafață necofrată:</p> <p style="text-align: right;">În totalitate<br/>local</p>  | <p>Planitate pe lungime</p> <p><math>l = 2,0</math> m<br/><math>l = 0,2</math> m</p> <p><math>l = 2,0</math> m<br/><math>l = 0,2</math> m</p> | <p>9 mm<br/>4 mm</p> <p>15 mm<br/>6 mm</p>   |
| b   |   | Perpendicularitatea laturilor unei secțiuni transversale  | <p>Mai mare decât <math>\pm a/25</math> sau <math>\pm b/25</math>, dar nu mai mult decât <math>\pm 30</math> mm.</p> |
| c   |   | <p>Rectilinitatea muchiei</p> <p>Pentru lungimi:<br/><math>l &lt; \pm 1</math> m<br/><math>l &gt; 1</math> m</p>                              | <p><math>\pm 8</math> mm<br/><math>\pm 8</math> mm/m,<br/>dar nu mai mult de <math>\pm 20</math> mm</p>              |

|           |                       |         |           |      |
|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Nume      | Ing. Bogdan ALEXANDRU | Revizie | Faza      | Pag. |
| Semnătură |                       | 00      | P.T.+D.E. | 61   |

**Abaterile admise pentru găuri și inserții**

| Nr. | Tipul abaterii  | Descriere   | Abatere admisă $\Delta$   |
|-----|---|---|---|
|     |   |   | Clasa de toleranță 1  |
| a   | <p><math>\Delta_x</math> și <math>\Delta_y</math> – abatere de la axa secundară în direcția x- și y<br/><math>\Delta_D</math> – abaterea diametrului</p>  | Găuri și inserții cilindrice<br>$\Delta_x$ și $\Delta_y$<br>$\Delta_D$  | $\pm 25$ mm<br>$\pm 10$ mm<br>Fără prevederi contrare în specificațiile de execuție   |
| b   | <p><math>\Delta_x</math> și <math>\Delta_y</math> – abatere de la axa secundară în direcția x și y<br/><math>\Delta_1</math> și <math>\Delta_2</math> – abateri ale dimensiunilor degajării<br/>Variantă alternativă, măsurarea se poate face în raport cu axa, ca în figura a)</p> | Degajări<br>$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_1, \Delta_2$  | $\pm 25$ mm<br>Fără prevederi contrare în specificațiile de execuție  |
| c   | <p><math>l_1</math> – distanța între grupuri de bolțuri<br/><math>l_2</math> – distanța între bolțuri într-un grup<br/><math>l_3</math> – lungimea liberă a bolțului</p>  | Bolțuri de ancorare și inserții similare<br>Poziția bolțurilor și centrul unui grup de bolțuri<br>Distanțe între bolțurile unui grup<br>Abaterea lungimii libere<br>Înclinare | $\Delta_1 = \pm 10$ mm<br>$\Delta_2 = \pm 3$ mm<br>$\Delta_3 = + 25$ mm;<br>$- 5$ mm<br>$\Delta_4 =$ cea mai mare dintre<br>$5$ mm sau $l_3/200$<br>Fără prevederi contrare în specificațiile de execuție |
| d   | <p>1 – poziția nominală în profunzime<br/>2 – poziția nominală în plan</p>  | Plăci de ancorare sau inserții similare<br>Abatere în plan<br>Abatere în adâncime   | $\Delta_x, \Delta_y = \pm 20$ mm<br>$\Delta_z = \pm 10$ mm<br>Fără prevederi contrare în specificațiile de execuție   |

SECTIUNE 2-2 SARPANTA  
SC. 1:50



| NR. ELEMENT                | TIP ELEMENT | b(cm)  | h(cm) | L(m)  | Nr. Buc | ml(m) | Vol.(mc)     |
|----------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|-------|--------------|
| 1                          | Capriori    | 10     | 10    | 6.95  | 92      | 639.4 | 6.39         |
| 2                          | Pana        | 15     | 20    | 7.25  | 2       | 14.5  | 0.44         |
| 3                          | Pana        | 15     | 20    | 3.65  | 2       | 7.3   | 0.22         |
| 4                          | Pana        | 15     | 20    | 21.05 | 2       | 42.1  | 1.26         |
| 5                          | Pana        | 15     | 20    | 17.45 | 2       | 34.9  | 1.05         |
| 6                          | Pana        | 15     | 20    | 13.8  | 1       | 13.8  | 0.41         |
| 7                          | Pop         | 15     | 15    | 1.05  | 20      | 21    | 0.47         |
| 8                          | Pop         | 15     | 15    | 2.1   | 16      | 33.6  | 0.76         |
| 9                          | Pop         | 15     | 15    | 3.1   | 5       | 15.5  | 0.35         |
| 10                         | Clesti      | 2.5    | 5     | 0.8   | 58      | 46.4  | 0.06         |
| 11                         | Contrafise  | 12     | 12    | 0.85  | 52      | 44.2  | 0.64         |
| 12                         | Clesti      | 2.5    | 5     | 1.45  | 6       | 8.7   | 0.01         |
| 13                         | Cosoroaba   | 12     | 12    | 11.25 | 4       | 45    | 0.65         |
| 14                         | Cosoroaba   | 12     | 12    | 24.8  | 4       | 99.2  | 1.43         |
| 15                         | Talpa       | 15     | 10    | 0.75  | 41      | 30.75 | 0.46         |
| 16                         | Pana        | 15     | 20    | 9.25  | 4       | 37    | 1.11         |
| 17                         | Astereala   | 363.74 | 0.025 |       |         |       | 9.09         |
| <b>TOTAL LEMN SARPANTA</b> |             |        |       |       |         |       | <b>24.80</b> |

Lungimea capriorilor variaza de la 0.60m la 6.95m. Numarul de bucati capriori a fost calculat impartind lungimea totala a capriorilor la lungimea lor maxima = 6.95m.

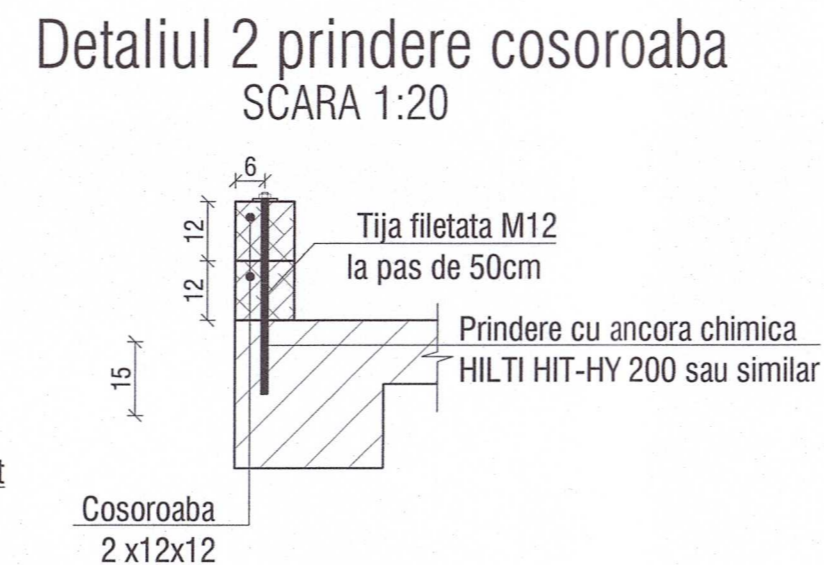
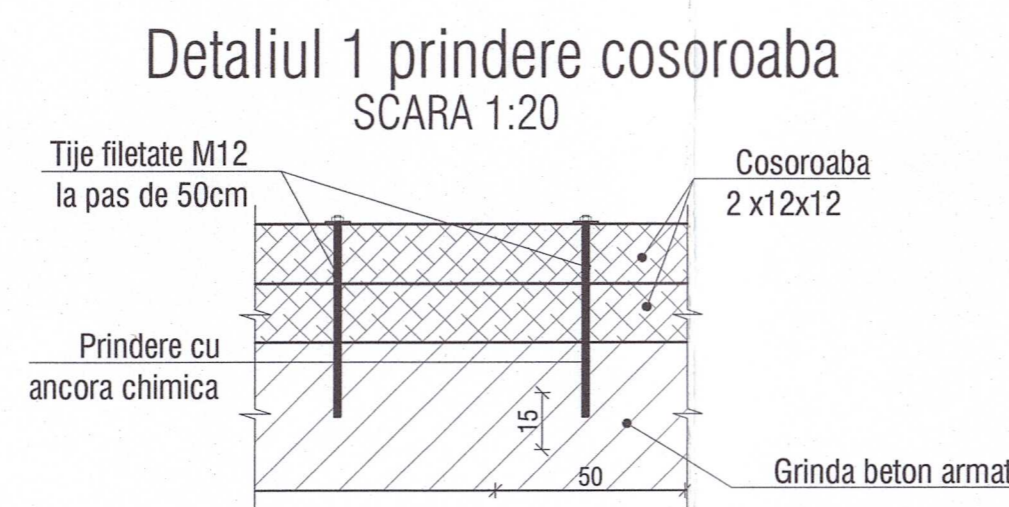
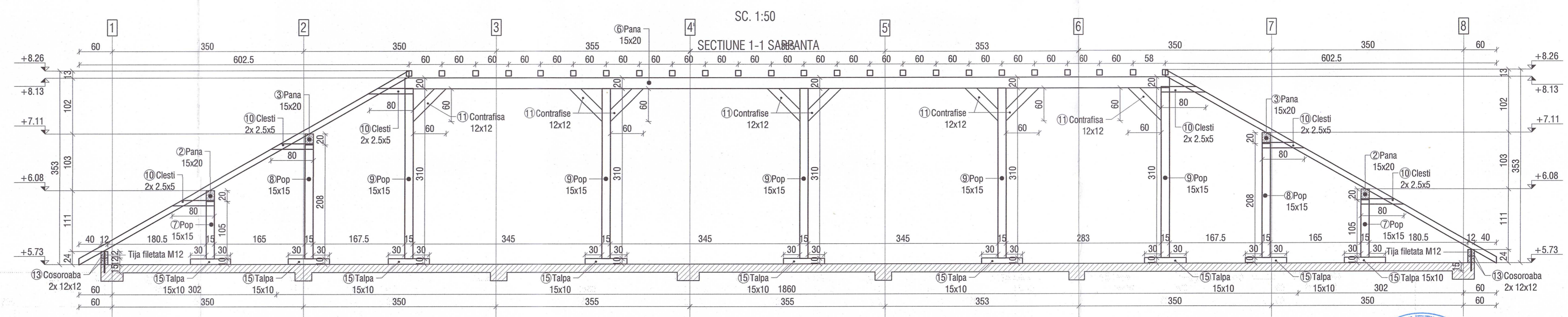
**MATERIALE SARPANTA**

- LEMN DE RASINOASE - CLASA DE REZISTENTA C24  
- CLASA DE CALITATE II

- LEMNUL VA AVEA UMIDITATEA MAXIMA DE 15% SI VA FI TRATAT IGNIFUG SI FUNGICID

**EXECUTIE:**

- COSOROABELE VOR FI PRINSE LA NIVELUL GRINZILOR CU TIJE FILETATE M12 GR. 4.8 DISPUSE LA PAS DE 50CM CONFORM DETALIILOR 1 SI 2 DIN PREZENTA PLANSĂ, CU ANCORE CHIMICE HILTI HIT-HY 200 SAU SIMILAR;  
-LUNGIMEA TOTALA PE CARE VOR FI DISPUSE TIJELE ESTE DE 72ML;  
-IN TOTAL, VA FI NECESAR UN NUMAR DE 144 BUC. TIJE FILETATE M12 GR. 4.8.



| MARCA                   | TIP         | Ø  | EXTRAS TIJE FILETATE |            | OTEL ZINCAT |       |       |              |
|-------------------------|-------------|----|----------------------|------------|-------------|-------|-------|--------------|
|                         |             |    | Total                | Lung. bara | Ø6          | Ø8    | Ø10   | Ø12          |
| 1                       | OTEL ZINCAT | 12 | 144                  | 0.40       | -           | -     | -     | 57.60        |
| Lungimi pe diametre [m] |             |    |                      |            | 0.00        | 0.00  | 0.00  | 57.60        |
| Masa/ml [kg/m]          |             |    |                      |            | 0.222       | 0.395 | 0.617 | 0.888        |
| Masa pe diametru [kg]   |             |    |                      |            | 0.00        | 0.00  | 0.00  | 51.14        |
| <b>TOTAL [kg]</b>       |             |    |                      |            |             |       |       | <b>51.14</b> |

**NOTE:**

- AMPLASAMENT: CONSTANTA, ROMANIA
- CATEGORIA DE IMPORTANTA: C
- CLASA I DE IMPORTANTA, ag=0.20g, Tc=0.7s
- EXECUTIE:
- ORICE DISCREPANTA ÎNTE PROIECT SI SITUATIA DE PE SANTIERTA, APARUTA PE PARCURSUL EXECUTIEI, VA FI ADUSA LA CUNOSTINTA PROIECTANTULUI ÎNAINTE DE ÎNCEPEREA LUCRĂRII RESPECTIVE.
- ÎN CAZUL ÎN CARE ACESTE DETALII TIP NU CORESPUND SITUATIEI EXISTENTE SE VA CONTACTA PROIECTANTUL DE STRUCTURA PENTRU ÎNTOCMIREA UNOR DETALII SPECIFICE PARTICULARE SITUATIEI.
- ÎN PROIECTUL PREZENT ESTE TRATATA NUMAI PRINDEREA OBIECTELOR DE CLADIRE. STRUCTURA PROPRIE A RECLAMEI/FIRMEI LUMINOASE ESTE REALIZATA DE PRODUCATOR
- SE VOR RESPECTA NORMELE DE PROTECTIA A MUNCII.



| VERIFICATOR | NUME | SEMNTURA | CERINTA | REFERAT/EXPERTIZA NR./DATA |
|-------------|------|----------|---------|----------------------------|
| REZISTENTA  |      |          | A1,A2   |                            |
| REVIZE      | DATA | EMITENT  |         | OBSERVATII                 |
|             |      |          |         |                            |
|             |      |          |         |                            |

| SEF PROIECT           | NUME                     | SEMNTURA | SCARA | BENEFICIAR                                  | PROIECT NR.    |
|-----------------------|--------------------------|----------|-------|---|----------------|
|                       | An. Sandra-Valentina DAN |          | 1:50  | INSPECTORATUL JUDETEAN DE POLITIE CONSTANTA | 154 / 2025     |
| SEF PROIECT STRUCTURA | Ing. Bogdan Alexandru    |          |       |   | REVIZIE NR. 00 |
| PROIECTANT ELEMENT    | Ing. Bogdan Alexandru    |          |       |   | FAZA PT+DE     |
| DESENATOR             | Ing. Bogdan Alexandru    |          |       |   | PLANSĂ NR. R01 |

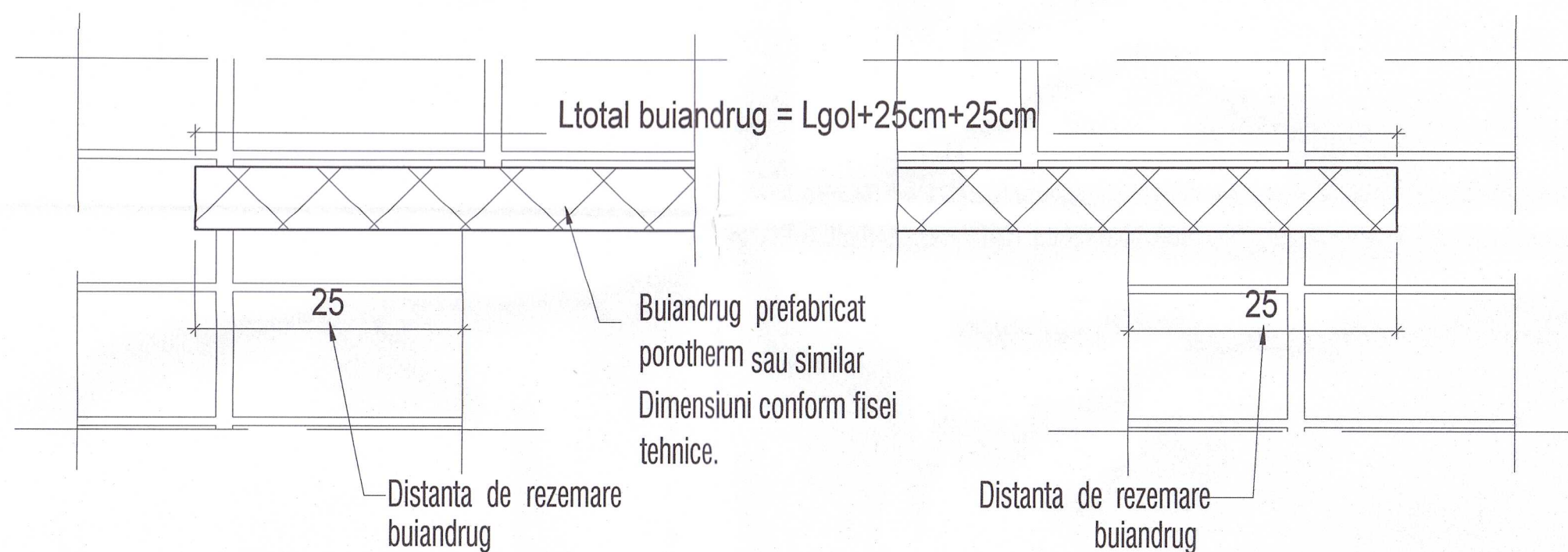






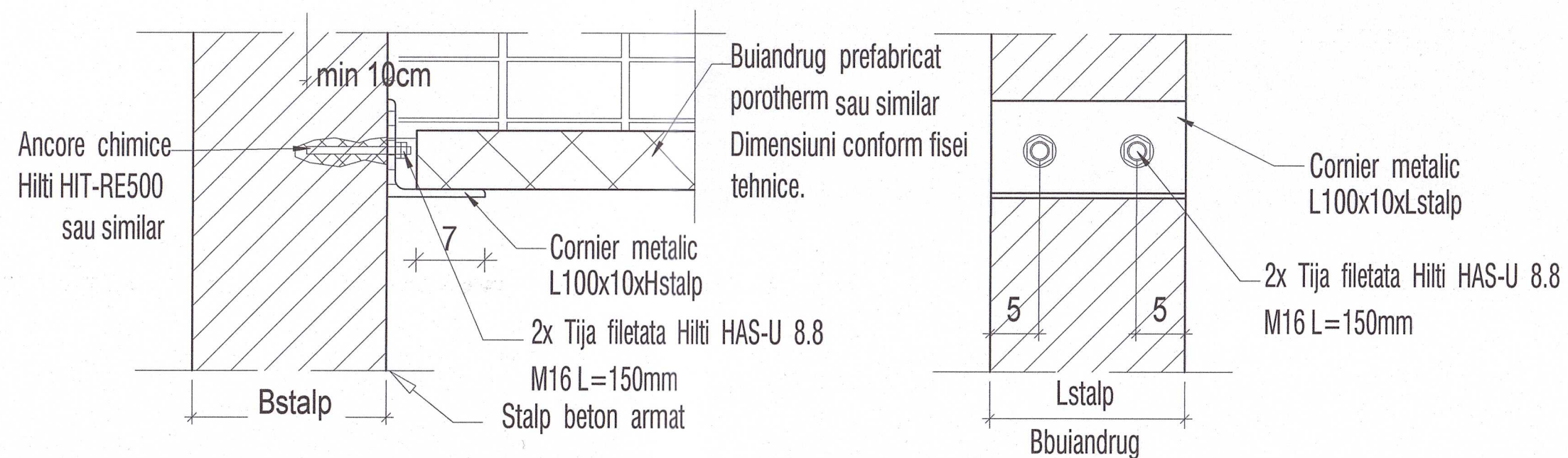
### Detaliu rezemare buiandrug - zidarie

Sc. 1:10



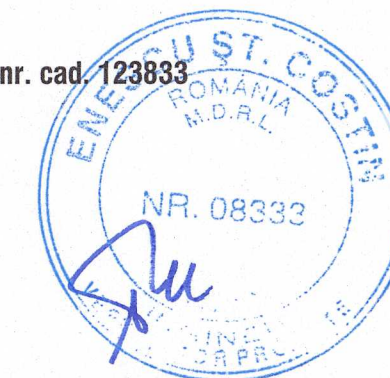
### Detaliu tip de prindere de element de beton armat existent

Sc. 1:10



#### NOTE:

- AMPLASAMENT: Oras Navodari, str. Sanatatii, jud. Constanta, nr. cad. 123833 Romania
- CATEGORIA DE IMPORTANTA: C
- CLASA I DE IMPORTANTA,  $ag=0.20g$ ,  $Tc=0.7s$
- MATERIALE:
- BETON DE EGALIZARE: C8/10
- BETON ARMAT: C20/25, XC2, S3/S4, I42.5/0-16, CI 0.2;
- OTEL BST500C (CLASA DE DUCTILITATE C)
- EXECUTIE:
- ORICE NEPOTRIVIRE DINTRE PROIECT SI SANTIER CE APARE PE PARCURSUL EXECUTIEI SE VA SEMNALA PROIECTANTULUI INAINTE DE INCEPEREA ACELEI LUCRARI.
- IN ETAPELE DE TRASARE, MONTARE COFRAJE, MONTARE SUSTINERI COFRAJE, FASONARE ARMATURI, MONTARE ARMATURI SI PUNERE IN OPERA A BETONULUI SE VOR RESPECTA PREVEDERILE IMPUSE DE NORMATIVUL NE012-2/2022 "NORMATIV PENTRU PRODUCEREA BETONULUI SI EXECUTIA LUCRARILOR DE BETON ARMAT"
- SE VOR RESPECTA NORMELE DE PROTECTIA A MUNCII.



| VERIFICATOR   | NUME                      | SEMNTURA | CERINTA  | REFERAT/EXPERTIZA NR./DATA                               |  |
|---|---------------------------|----------|--|--|--|
| REZISTENTA  |                           |          | A1   |  |  |
| REVIZIE   | DATA                      | EMITENT  | OBSERVATII   |  |  |
|   |                           |          |  |  |  |
| <b>S.C. CRIHAN ENGINEERING GROUP S.R.L.</b><br>J40/7761/09.07.2020<br>C.U.I. 42749402 BUCURESTI<br>tel. +40.0756.966.352, +40.0740.616.477<br>www.crihan-group.ro |                           |          | <b>TITLU PROIECT</b><br>CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A<br>SEDIULUI POLIȚIEI ORAȘULUI NAVODARI<br><br><b>ADRESA</b><br>Orașul Navodari, strada Sănătății, județul Constanța,<br>nr. cad. 123833, CF nr. 123833 |  | <b>PROIECT NR.</b><br>154 / 2025<br><br><b>REVIZIE NR.</b><br>00 |
| SPECIFICATIE  | NUME                      | SEMNTURA | SCARA  | BENEFICIAR   | FAZA   |
| SEF PROIECT   | Arh. Sandra-Valentina DAN |          | 1:10   | INSPECTORATUL JUDEȚEAN DE POLIȚIE<br>CONSTANȚA           | PT+DE  |
| SEF PROIECT STRUCTURA   | Ing. Bogdan Alexandru     |          |  |  |  |
| PROIECTANT ELEMENT  | Ing. Bogdan Alexandru     |          |  |  |  |
| DESENATOR   | Ing. Bogdan Alexandru     |          |  |  |  |
|   |                           |          | DATA<br>11<br>2025<br>SOCIETATEA CRIHAN ENGINEERING GROUP S.R.L.<br>BUCUREȘTI, ROMANIA   | <b>DETALIU BUIANDRUGI COMPARTIMENTARI<br/>INTERIOARE</b> |  |
|   |                           |          |  |  | <b>PLANSĂ NR.</b><br>R05   |