

# PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE

---

Obiectiv:

**REABILITAREA SI MODERNIZAREA LACULUI DIN  
PARCUL “ MIHAI EMINESCU” BOTOSANI – VIITORUL  
LAC EMINESCU – BIODIVERSITATE IN CADRUL  
PROIECTULUI “ URMAN LAKES: SINERGIE  
TRANSFRONTALIERA PENTRU CONSERVAREA  
ECOSISTEMULUI ALBASTRU”**

Amplasament:

- **mun. Botosani, jud. Botosani, Bd. Mihai Eminescu nr.32,  
identificat prin CAD/CF 62254**

- **STRUCTURA DE REZISTENTA**



---

**Beneficiar : MUNICIPIUL BOTOSANI**

**Elaboratorul documentatiei : S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.**

**Nr. Proiect : 76/2025**

**Faza de proiectare : PTh.+D.E.**

---

## BORDEROU STRUCTURA

---

### A. PIESE SCRISE

**SECTIUNEA I: MEMORIU TEHNIC DE STRUCTURA**

**SECTIUNEA II: BREVIAR DE CALCUL**

**SECTIUNEA III: CAIET DE SARCINI**

**SECTIUNEA IV: PROGRAM DE URMARIRE SI CONTROL**

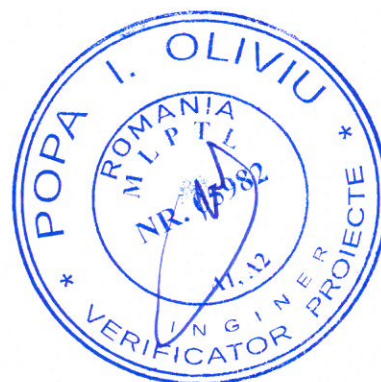
Intocmit,  
Ing. Panainte Bogdan



**B. PIESE DESENATE**

INDICATIV	DENUMIRE PLANSĂ	OBSERVAȚII	SCARA
<b>REZISTENȚA PTH</b>			
R.1	DETALII ARMARE ELEVATII DIN FANTANA		1:25
R.2	DETALII DE ARMARE IMPREJMUIRE		1:25

Intocmit,  
Ing. Panainte Bogdan



## SECTIUNEA I MEMORIU TEHNIC DE STRUCTURA

### ▪ Încadrarea construcției în zona seismică respectiv categorii și clase:

#### Factori de încadrare a amplasamentului:

- Accelerația gravitațională a terenului (P100-1/2013):  $a_g = 0,20 \text{ g}$
- Perioada de colț (P100-1/2013):  $T_c = 0,70 \text{ s}$
- Valoarea încărcării din zăpadă (CR-1-1-3-2012):  $S_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$
- Presiunea caracteristică a vântului (CR-1-1-4-2012):  $q_b = 0,70 \text{ kPa}$
- Adâncimea de îngheț (STAS 6054/77):  $H_i = 100\div 110 \text{ cm}$

#### Categorii și clase de încadrare ale clădirii:

- Clasa de importanță (P100-1/2013):
- Categoria de importanță (HG 766/1997):

Conform studiului geotehnic, avem următoarele date:

- Apa subterană a fost întâlnită în timpul realizării forajelor geotehnice la adâncimi cuprinse între -2.70m și -5.70m în funcție de poziția forajului
- Adâncimea minimă de fundare va fi  $D = 1.00\text{m}$
- Categoria geotehnică – 1
- Zona amplasamentului nu prezintă, anterior lucrărilor de construcție, o vulnerabilitate din punct de vedere a stabilității



Conform studiului geotehnic au fost efectuate mai mult foraje,, pe amplasament avem următoarea stratificație:

#### **Foraj 1:**

- 0,00 m – 0,50 m – umplutura prafoasă
- 0.50 m – 4.60 m – Argila cafenie cu trecere la argila nisipoasă cafenie maronie, vartoasă cu compresabilitate medie
- 4.60 m – 6.00 m – Nisip argilos cu trecere la nisip prafoș, vartos/indesat

#### **Foraj 2:**

- 0,00 m – 1.40 m – Umplutura prafoasă nisipoasă cu pietris
- 1.40 m – 6.00 m – Argila nisipoasă cafenie vartoasă spre consistentă, cu compresabilitate mare

#### **Foraj 3:**

- 0,00 m – 0,40 m – umplutura prafoasă
- 0.40 m – 4.60 m – Argila cafenie cu trecere la argila nisipoasă cafenie maronie, vartoasă cu compresabilitate mare.

**Foraj 4:**

- 0,00 m – 0.40 m – Umplutura prafoasa nisipoasa cu pietris
- 0.40 m – 6.00 m – Argila nisipoasa cafenie vartoasa spre consistenta, cu compresabilitate mare

**Foraj 5:**

- 0,00 m – 0.80 m – Umplutura prafoasa nisipoasa cu pietris
- 0.80 m – 6.00 m – Argila nisipoasa prafoasa si nisip argilos cu trecere la argile nisipoase cafenie maronie vartoasa, cu compresabilitate mare

**SCURT ISOTIRC:**

Lacul si fundatia monumentului au fost edificate in anul 2005 si sunt in stare avansaa de degradare, datorita finisajelor

**SITUATIA PROPUSA:**

**Modernizare lac:**

Se propune realizarea unei imprejmuiri in jurul lacului alcatuita din stalpisorii cu sectiune patrata 25x25cm si cu inaltimea de 65cm din beton C 30/37 – XD2 si vor fi armati cu bare independente BST500s clasa de ductilitate C (fyk=500 N/mm<sup>2</sup>). Stalpii vor fi uniti cu 2 tevi din otel cu diametrul exterior de 48mm. Stalpisorii vor fi ancorati in elevatia existenta ce imprejmuiește lacul cu minim 20cm folosind ancora chimica sau lapte de beton.

Pe interiorul lacului se mai propune realizarea sistem de elevatii pentru delimitarea unor zone , acestea sunt pe inaltime variata de la 20cm la 110cm, ele vor fi realizate din beton C30/37 – XD2 si vor fi armate cu bare independente BST500s clasa de ductilitate C (fyk=500 N/mm<sup>2</sup>), ancorate in planseul de pe fundul lacului minim 20cm folosind ancora chimica sau lapte de beton..

▪ **Materiale utilizate**

**Beton**

Elemente	Clasa beton	Clasa expunere	Clasa cloruri	Raport A/C	Tip ciment	Sort max. agregat
						mm
Planseu suport pardoseala / radier	C 30/37	XD2	Cl 0.2	0,50	CEM II/A-S 32.5R	16

**Armături**

- BSt500 (fyk=500n/mm<sup>2</sup>) clasa de ductilitate C;

**Executarea lucrărilor de beton armat monolit**

Lucrările se vor executa în conformitate cu prevederile din "Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat -Partea1: Producerea betonului", indicativ NE 012/1-2022 și "Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat-Partea 2: Executarea lucrărilor din beton" indicativ NE 012/2-2022.

Lucrările de turnare a betonului monolit se vor executa numai după ce au fost realizate

corespunzător măsurile pregătitoare, s-au adus și verificat materialele necesare, iar utilajele și dotările necesare sunt în stare de funcționare.

Betonarea va începe după verificarea existenței proceselor verbale de lucrări ascunse, care să confirme că suportul structurii ce urmează a se executa corespunde întocmai prevederilor tehnice precum și că toate cofrajele și elementele de construcție adiacente corespund ca poziție și dimensiuni cu proiectul și au fost curățate și corect pregătite.

#### **Executarea lucrărilor pe timp friguros**

Pe timp friguros lucrările se vor executa în condiții prevăzute în actele normative în vigoare, printre care:

- Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 1: Producerea betonului NE 012/1-2022;
- Normativ pentru executarea lucrărilor pe timp friguros C 16 –84 ;
- Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor din oțel beton C28– 83.

#### **Măsuri de protecție a muncii**

La executarea lucrărilor se vor respecta toate măsurile de protecție a muncii prevăzute în legislația în vigoare în special din: "Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții" ediția 1993; Legea Protecției Muncii Nr. 90 –1996; "Norme generale de protecție a muncii" ediția 1996; precum și "Norme specifice de protecție a muncii pentru diferite categorii de lucrări".

Lucrările se vor executa pe baza proiectului de organizare și a fișelor tehnologice elaborate de tehnologul executant, în care se vor detalia toate măsurile de protecție a muncii. Se va verifica însușirea fișelor tehnologice de către întreg personalul din execuție.

Dintre măsurile speciale ce trebuie avute în vedere se menționează:

- zonele de lucru periculoase vor fi marcate cu placaje și inscripții;
- se vor face amenajări speciale ( podine de lucru, parapeti, dispozitive );
- toate dispozitivele, mecanismele și utilajele vor fi verificate în conformitate cu normele în vigoare;

– asigurarea cu forță de muncă calificată și care să cunoască măsurile de protecție a muncii în vigoare din "Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții" ediția 1993 cap. 1 –41.

Se atrage atenția asupra faptului că măsurile de protecție a muncii prezentate nu au caracter limitativ, constructorul având obligația de a lua toate măsurile necesare pentru prevenirea eventualelor accidente de muncă (măsuri prevăzute și în "Norme specifice de securitate a muncii pentru diferite categorii de lucrări").

#### **Controlul calității lucrărilor**

Verificarea calității materialelor componente și a betoanelor se va face în conformitate cu prevederile din NE 012/1-2022.

Pentru lucrările de beton și beton armat pe diferite faze de execuție care devin lucrări ascunse, verificarea calității trebuie consemnată în "Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse".

Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă dacă aceasta urmează să devină o fază ascunsă.

La următoarele faze verificările se vor face în prezența proiectantului:

- după executarea săpăturilor la fundații;
- după armarea elevațiilor;

La întocmirea " Cărții construcției" se va ține cont de prevederile H.G.273/14.06.94 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții – anexa 6.

Prezenta documentație va fi supusă verificării la exigența A1 „Rezistență și Stabilitate” conform legii nr. 10/1995 art. 2 ali. 2, realizată de către un verificator de proiect atestat MPLTL.



## SECTIUNEA II BREVIARE DE CALCUL

### ▪ Materialele folosite

#### Oțel – BST 500

- tip fier beton: BSt500
- fier beton laminat la cald cu profil striat
- fasonarea se poate face manual sau la mașina de fasonat armături
- abaterea admisibilă în raport cu masa nominală pe metru liniar :  $\pm 4,5 \%$  pentru  $\geq 8$  mm și  $\pm 6,0 \%$  pentru  $\leq 8$  mm
- lungime bară fier beton: 12 m (+/-100mm)
- rezistența la curgere: min. 500 N/mm<sup>2</sup>
- rezistența la rupere: min. 550 N/mm<sup>2</sup>
- alungirea A5: 10%
- categoria de rezistență: V
- categoria de ductilitate: C

#### Beton C30/37

$f_{ck} = 30$  N/mm<sup>2</sup> – valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune a betonului;

$f_{ctm} = 2,9$  N/mm<sup>2</sup> – valoarea medie a rezistenței la întindere a betonului;

$f_{ctk0,05} = 2,0$  N/mm<sup>2</sup> – valoarea caracteristică a rezistenței la întindere a betonului (fractal inferior).

Valoarea de calcul (de proiectare) a rezistenței la compresiune a betonului se calculează cu formula:

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c}$$

unde:

$\gamma_c$  – coeficient parțial pentru beton;

$\alpha_{cc}$  – coeficient ce ține seama de efectele de lungă durată asupra rezistenței la întindere și de efectele defavorabile ce rezultă din modul de aplicare al încărcării (se recomandă  $\alpha_{cc} = 1$ ).

$$f_{cd} = 1 \cdot 30 / 1.5 = 20 \text{ N/mm}^2$$

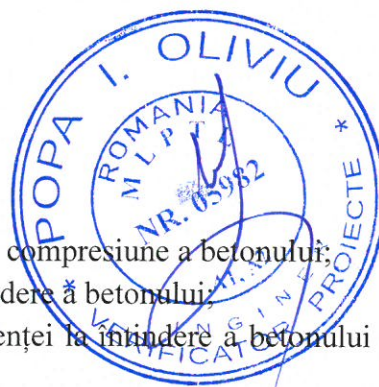
Valoarea de calcul (de proiectare) a rezistenței la întindere a betonului se calculează cu formula:

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk0,05}}{\gamma_c}$$

unde:

$\alpha_{ct}$  – coeficient ce ține seama de efectele de lungă durată asupra rezistenței la compresiune și de efectele defavorabile ce rezultă din modul de aplicare al încărcării (se recomandă  $\alpha_{ct} = 1$ ).

$$f_{ctd} = 1 \cdot 2,0 / 1.5 = 1,33 \text{ N/mm}^2$$



- Actiunea seismică

Coeficientul de reducere a forței tăietoare de bază corespunzătoare modului propriu fundamental, pentru fiecare direcție orizontală principală considerată în calculul clădirii, se determină după cum urmează (vezi P100-1/2013):

$$c = \gamma_I \cdot S_d(T_1) \cdot \lambda = \gamma_I \cdot a_g \cdot \frac{\beta(T_1)}{q} \cdot \lambda$$

unde:

$\gamma_I$  - este factorul de importanță-expunere al construcției, considerat cu valoarea de 1,2 pentru clasa II de importanță-expunere a clădirii analizate -  $\gamma_I = 1,2$ ;

$S_d(T_1)$  - ordonata spectrului de răspuns de proiectare corespunzătoare perioadei fundamentale  $T_1$ ;

$\lambda$  - factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia  $\lambda = 1,0$ ;

$a_g$  - valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare -  $a_g = 0,20g$ ;

$\beta(T_1)$  - forma normalizată a spectrului de răspuns elastic pentru componentele orizontale ale accelerației terenului -  $\beta(T_1) = 2,5$ ;

$q$  - este factorul de comportare al structurii (factorul de modificare a răspunsului elastic în răspuns inelastic), cu valori în funcție de tipul structurii și capacitatea acesteia de disipare a energiei seismice.

- **Gruparea acțiunilor**

Gruparea efectelor structurale ale acțiunilor, pentru verificarea structurilor la stări limită ultime:

Gruparea fundamentală:

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot Q_{k,i}$$

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot Z_k + 1.05 \cdot Q_{k,i}$$

$G_{k,j}$  – efectul pe structură al acțiunii permanente, luată cu valoarea sa caracteristică;

$Q_{k,i}$  – efectul pe structură al acțiunii utile, luată cu valoarea sa caracteristică;

$Z_k$  – efectul pe structură al acțiunii zăpezii, luată cu valoarea sa caracteristică.

$\psi_{2,i}$  - coeficient pentru determinarea valorii cvasipermanente a acțiunii variabile  $i$ .

Gruparea specială:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \gamma_I \cdot A_{Ek} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

$A_{Ek}$  – este valoarea caracteristică a acțiunii seismice ce corespunde intervalului mediu de

recurență, IMR adoptat de cod (IMR = 100 ani conform P100-1/2013).

Gruparea efectelor structurale ale acțiunilor, pentru verificarea structurilor la stări limită de serviciu:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + Q_{k,i}$$
$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + Z_k + 0.70 \cdot Q_{k,i}$$



## SECȚIUNEA III CAIET DE SARCINI STRUCTURA

### GENERALITĂȚI

Indicațiile cuprinse în acest “Caiet de sarcini” stabilesc condițiile tehnice ce trebuie luate în considerare la execuția lucrărilor în vederea asigurării rezistenței, stabilității și bunei funcționări a clădirilor, precum și a condițiilor de calitate aferente.

Executantul lucrărilor are obligația de a cunoaște și respecta prevederile din prescripțiile tehnice în vigoare referitoare la executarea lucrărilor menționate în prezentul Caiet de Sarcini.

Pe parcursul lucrărilor de pe amplasament, Executantul lucrărilor are obligația de a cunoaște și aplica corespunzător metodologia de verificare și recepționare a lucrărilor precum și respectarea normelor de tehnica securității muncii .

În cele ce urmează s-a insistat în special asupra acelor prevederi care nu sunt detaliate în normativele și prescripțiile tehnice, s-au dezvoltat elementele tehnice menționate în planșele din proiect, prezentându-se informații și prescripții complementare acestora.

Obligațiile și răspunderile Investitorilor, Proiectanților și Executanților lucrărilor de construcții în asigurarea calității sunt reglementate în Legea nr. 10/18.01.1995 (cu modificările și completările ulterioare) privind calitatea în construcții.

Orice modificări ulterioare în cuprinsul prescripțiilor și orice noi prescripții ce vor apărea vor fi respectate în mod obligatoriu chiar dacă nu concordă cu prevederile prezentei lucrări. În consecință, utilizatorii acestui Caiet de Sarcini trebuie să cunoască și să mențină la curent listele prescripțiilor, operând treptat în acestea modificările și completările survenite.

Executantul lucrărilor are libertatea de a-și alege orice altă metodă de lucru, verificată și acceptată de către Beneficiar și Proiectant, dacă se asigură cel puțin aceleași condiții tehnice prevăzute în proiect.

### LUCRĂRI DE PREGĂTIRE

După primirea și însușirea documentației, Executantul are obligația de a analiza și definitiva concepția organizatorică a lucrărilor de construcții-montaj sub următoarele aspecte:

- delimitarea și împrejmuirea zonei respective;
- delimitarea și materializarea pe teren a zonelor specifice de lucru, a fluxurilor de circulație pentru salariați și persoane straine, a zonelor de depozitare pentru materialele de construcții, a zonelor de lucru pentru utilaje precum și a zonelor de repaos pentru personalul din execuție;
- stabilirea necesarului global de materiale, precum și a fluxului calendaristic de aprovizionare pe fiecare categorie în parte de material, în strânsă corelație cu graficul de execuție a lucrării;
- stabilirea necesarului global de forta de munca, precum și a ritmului de acces a personalului la lucrare pentru evitarea aglomerării inutile sau a pierderilor tehnologice de timp;
- stabilirea corelării dintre ordinea de execuție a lucrărilor și necesarul de utilaje de construcție.

Executantul va numi un Responsabil Tehnic cu Execuția atestat pentru lucrările ce urmează a fi executate. Acesta va răspunde de realizarea nivelului de calitate corespunzător exigențelor de performanță a lucrărilor ce urmează a fi executate.

Prin grija reprezentantului Beneficiarului, Executantul va actualiza Cartea Tehnică a Construcției (în cazul în care aceasta există) sau va întocmi Cartea Tehnică a Construcției asigurându-se completarea

acesteia cu toate documentele referitoare la conceperea, realizarea, exploatarea și urmărirea comportării în timp în conformitate cu legislația în vigoare.

Funcție de categoria de lucrări ce urmează a fi executate, se vor stabili formația de lucru pe meserii și modul în care urmează a se desfășura execuția.

Personalul tehnic va avea calificarea corespunzătoare și va fi dotat corespunzător cu toate sculele și materialele necesare.

Șeful de șantier va supraveghea permanent executarea lucrărilor, asigurându-se execuția de calitate, urmărindu-se în special respectarea dozajelor și a consumurilor specifice de materiale precum și efectuarea tuturor operațiilor necesare pentru punere în practică a Proiectului Tehnic aferent.

La recepția lucrărilor de trasare pe teren a construcțiilor se va întocmi Proces Verbal și se va verifica respectarea la trasarea pe teren a prevederilor din planul de trasare, poziția în teren a reperelor de trasare, poziția în teren a punctelor caracteristice, dimensiunile conturilor construcției trasate, valoarea și marcarea reperelor de cotă  $\pm 0,00\text{m}$ .

Lucrările de terasamente nu pot fi începute decât după efectuarea operațiilor de predare-primire a amplasamentului și trasare a obiectivelor de pe amplasament, consemnate în Procese Verbale încheiate la amplasament de delegații Beneficiarului, Proiectantului și Executantului.

## **LUCRĂRI PENTRU EXECUTARE TERASAMENTE**

### **Reguli generale**

Executarea săpăturilor se va realiza în conformitate cu prevederile din "Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale", indicativ C169-88.

La execuție se vor respecta ordinea și tehnologia lucrărilor prevăzute în documentația tehnică.

Pe parcursul executării lucrărilor, Executantul are obligația de a solicita prezența Proiectantului Geotehnician pe șantier la atingerea Cotei de Fundare și ori de câte ori se constată neconcordanțe între prevederile Studiului Geotehnic și caracteristicile terenului de fundare sau a nivelului/caracterului apelor subterane.

### **Reguli executare lucrări săpătură**

Înainte de începerea lucrărilor de săpătură se va stabili regimul tuturor rețelelor existente pe amplasament (rețele care se dezafectează, care se deviază sau care se pastrează), reprezentanții Executantului și Beneficiarului asigurând întocmirea unui Proces Verbal ce va fi atașat la Cartea Construcției.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se va asigura amenajarea terenului și a platformelor de lucru, asigurându-se îndepărtarea stratului vegetal existent cu mijloace mecanice.

Săpătura se va realiza conform planului de săpătură, cât mai aproape de dimensiunile și forma exactă precizată în plan, astfel încât să necesite un volum minim de umplutură.

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

- se va menține echilibrul natural al terenului în jurul gropii de fundare sau în jurul clădirilor existente, astfel încât să nu fie periclitată rezistența și stabilitatea amplasamentului;

- săpături mecanice se vor executa cu excavatorul cu cupă inversă și se vor opri cu 20÷30cm deasupra cotei finale a săpăturii, diferența urmând a fi săpată manual;

- atunci când turnarea betonului pentru fundație nu se face imediat după terminarea săpăturilor, acestea se vor opri la o cotă mai ridicată decât cota finală, pentru a se împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa fundației;

- în timpul lucrărilor de terasamente și săpătură se vor asigura toate Normele specifice de protecția și securitatea muncii;

- săpăturile pentru fundații cu lungimi mari se vor organiza astfel încât, în orice fază a lucrului, fundul săpăturii să fie înclinat spre unul sau mai multe puncte, pentru asigurarea colectării apelor în timpul execuției;

- în cazul apariției apelor infiltrate, aceasta se colectează în puțuri colectoare cu adâncimea de minim 1,00m și secțiunea de 1,00÷4,00m<sup>2</sup>, de unde apa va fi evacuată prin pompare cât mai departe de săpătură, asigurându-se evitarea unei noi infiltrații;

- eventualele puțurile de colectare executate pe amplasament în vederea drenării terenului nu vor fi realizate în preajma amplasamentului tălpii fundațiilor construcțiilor sau utilajelor;

- săparea și finisarea terenului de la Cota de Fundare se va realiza **imediat** înainte de începerea execuției fundației;

- în cazul când în aceeași incintă se execută mai multe construcții apropiate, lucrările se vor realiza astfel încât să se asigure executarea fundațiilor începând cu cele situate la adâncimea cea mai mare, săpăturile să nu influențeze construcțiile sau instalațiile executate anterior și să nu afecteze terenul de fundare al viitoarelor lucrări învecinate.

Schimbarea Cotei de Fundare se poate face **numai** cu acordul scris al Proiectantului și orice modificare în acest sens se consemnează în registrul de Procese Verbale de Lucrări Ascunse.

Nu se va trece la execuția lucrărilor de betoane decât după încheierea Proceselor Verbale de Verificare a Naturii Terenului de Fundare.

#### **Reguli executare lucrări umplutură**

Executarea umpluturilor va fi efectuată **imediat** după terminarea lucrărilor la Infrastructură.

Umpluturile de pământ de lângă fundații și sub pardoseli se vor executa din pământul rezultat din săpături, după sortare și prin adăugire.

Umpluturile se vor executa în straturi elementare, realizându-se gradul de compactare necesar pentru fiecare strat (pentru fiecare strat elementar se va verifica gradul de compactare, rezultatele acestor verificări urmând a se consemna în Procese Verbale de Lucrări Ascunse).

Este **interzisă** realizarea umpluturilor din pământuri cu umflări sau contracții mari, prafuri, mături, argilă cu conținut de materii organice.

Înainte de executarea umpluturilor este **obligatorie** îndepărtarea stratului vegetal și amenajarea suprafeței rezultate cu amenajarea de pante (3÷5% pentru scurgerea apelor de precipitații), precum și compactarea corespunzătoare pentru a se realiza un strat de bază cu portanță mărită.

### **LUCRĂRI PENTRU EXECUTARE FUNDAȚII**

#### **Reguli generale**

Lucrările de fundații se vor executa în conformitate cu prevederile din “Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă” - indicativ NP112-2014.

Executarea fundațiilor se va face numai după recepționarea lucrărilor de terasamente.

Înainte de începerea lucrărilor pentru executarea fundațiilor trebuie să fie finalizate următoarele lucrări pregătitoare:

- asigurarea suprafețelor necesare pentru amplasarea și funcționarea normală a utilajului de lucru, precum și amplasarea depozitelor de materiale;
- retrasarea axelor fundațiilor;
- verificarea corespondenței dintre situația reală și documentația tehnică aferentă proiectului (al calității terenului și dimensiunilor proiectate), în limitele toleranțelor permise.

### **Reguli recepționare lucrări de fundații**

Lucrările de fundații se vor recepționa în conformitate cu prevederile capitolelor specifice din "C56-85 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente".

La recepționarea lucrărilor de fundații, se vor verifica:

- proprietățile betonului folosit - clasa betonului, gradul de impermeabilitate al betonului;
- aplicarea măsurilor de protecție prevăzute în proiect la turnarea betoanelor;
- modul în care se respectă poziția, diametrul armăturilor și acoperirea armăturilor cu beton;
- continuitatea betonului sau respectarea rosturilor de lucru prevăzute în proiect;
- existența, în conformitate cu proiectul, a armăturilor ce pleacă din fundații.

Toate verificările și constatările efectuate cu ocazia recepției fundațiilor se vor consemna în Procese Verbale conform Programului de Urmărire și Control.

Se va verifica încadrarea în abaterile maxime privind precizia amplasamentului și a cotei de nivel: pentru poziția în plan orizontal a axelor fundațiilor - 10mm iar pentru poziția în plan vertical a cotei de nivel - 10mm.

## **LUCRĂRI PENTRU EXECUTARE HIDROIZOLAȚII**

### **Reguli generale**

Lucrările de hidroizolații sunt lucrări de etanșare care se vor executa pe suprafața elementelor de construcții (fundații, ziduri, planșee) aflate în contact direct cu pământul, în vederea asigurării lor împotriva umezirii sau infiltrării apei în construcție. Aceste lucrări se vor executa în conformitate cu prevederile proiectului și a normativului "NP040-2002 - Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea hidroizolațiilor la clădiri". Lucrările se vor executa de către **firme autorizate**, cu personal calificat, specializat în domeniu.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica următoarele:

- starea suprafeței de aplicare a hidroizolației – aceasta nu trebuie să prezinte discontinuități, zone segregate sau fisuri peste limitele admise;
- poziționarea golurilor de instalații astfel încât să nu fie necesare spurgeri ulterioare;
- asigurarea condițiilor necesare pentru realizarea aderenței stratului suport (suprafețe uscate, degresate, fără impurități);
- nivelul umidității naturale a suportului hidroizolației - maxim 12% la beton, elemente prefabricate din beton, șape sau tencuieli (din mortar de ciment fără adaos de var);
- existența neregularităților locale negative (scobituri, exfolieri) – cele mai mici de 2 cm<sup>2</sup> se vor rectifica cu mortar cu rășini sintetice iar neregularitățile mai mari de 2 cm<sup>2</sup> se vor rectifica cu mortar de ciment cu aditivi specifici (fără adaos de var).

Nu se vor executa lucrări de izolații pe timp de ploaie.

### **Reguli executare hidroizolații subterane**

Pentru realizării **hidroizolației pereților exteriori și interiori** se vor respecta următoarele:

- se va asigura realizarea hidroizolației la cald, la o temperatură exterioară de peste +5°C, fără vânturi puternice sau ploaie;
  - se va asigura împiedicarea ridicării prin capilaritate a apei prin aplicarea a două straturi de carton bitumat lipite pe suprafața suport și acoperite cu straturi de bitum;
  - peste ultimul strat de carton bitumat necesar pentru hidroizolarea pereților exteriori și interiori nu se va aplica stratul de bitum de protecție;
  - hidroizolația verticală, exterioară, a fundațiilor, soclurilor și pereților subterani va fi ridicată până peste cota finită a trotuarului cu minim 30 cm;
  - hidroizolația verticală, aplicată pe înălțimi mari, se va executa pe tronsoane de maxim 2 m înălțime, cu decalarea între ele a suprapunerilor (să nu existe colinearitate a suprapunerilor).
- Pentru realizarea hidroizolațiilor **sub pardoseală** se vor respecta următoarele:
- se va executa o hidroizolație din trei straturi din carton bitumat între patru straturi de bitum, pe un strat de 8÷10cm beton de egalizare cu fața plană și netedă.

## **LUCRĂRI EXECUTARE COFRARE ELEMENTE BETON ARMAT**

### **Reguli generale**

Lucrările de cofrare se vor executa în conformitate cu prevederile normativului "GT014-1997 - Ghid pentru proiectarea și utilizarea cofrajelor în construcții".

Cofrajele vor fi confecționate din următoarele materiale: panouri refolosibile din placaj, panouri de cofraj cu astereală din scânduri de rășinoase, scânduri de rășinoase, dulapi de rășinoase, metal, etc.

Prin alcătuirea cofrajelor și a susținerile acestora se vor respecta următoarele principii:

- se va asigura obținerea formei și dimensiunile prevăzute în proiect pentru elementele din beton armat ce vor fi executate;
- se va asigura rezistența și stabilitatea structurii sub acțiunea încărcărilor ce apar în procesul tehnologic;
- se va permite preluarea treptată a încărcărilor de către elementele executate în momentul decofrării;
- se va asigura axarea verticală a popilor de susținere a cofrajelor și contravântuirea atât în plan orizontal cât și în plan vertical a popilor de susținere a cofrajelor;
- vor fi compensate deformațiile probabile prin supraînălțări sau contrasăgeți;
- pentru fiecare fază tehnologică, Executantul va stabili soluțiile de cofrare și susținere, materialele folosite, timpii de montare și de demontare, cu susținerea prin calcul a dimensiunilor și tipurilor de elemente de cofraj ales pentru fiecare element în parte.

### **Reguli cofrare elemente beton armat**

Pentru cofrare se vor respecta următoarele reguli generale:

- se va asigura depozitarea cofrajelor astfel încât să se evite deformarea sau degradarea acestora (se interzice depozitarea direct pe pământ sau depozitarea de diverse materiale pe stiva de cofraje);
- înainte de începerea operațiilor de montare a panourilor de cofraj se va realiza curățirea și nivelarea locului de montaj precum și trasarea poziției cofrajului;
- trasarea poziției cofrajului se va realiza prin transmiterea axelor principale în raport cu care se trasează apoi liniile de contur ale elementelor ce urmează a fi cofrate și liniile de poziționare ale cofrajului;

- operația de montare a cofrajelor va fi precedată de verificarea sau refacerea trasării axelor principale ale construcției, asigurându-se încadrarea în limitele stabilite de abaterile maxime admise:

- între punctele extreme ale axelor  $\pm 0,5\text{cm}$ ;
- poziția axelor transversale de capăt  $\pm 0,8\text{cm}$ ;
- poziția axelor transversale (curente)  $\pm 1,0\text{cm}$ .

- montarea cofrajelor se va efectua după montarea și verificarea existenței și poziționării corecte a armăturilor, pieselor înglobate, ramelor pentru goluri prevăzute în documentația de execuție (planuri instalații);

- se va asigura reducerea aderenței cofraj-beton prin ungerea fețelor cofrajelor ce intră în contact cu betonul cu agenți de decofrare (care să nu afecteze structura betonului și să fie agrementați tehnic la nivel național) înainte de fiecare folosire;

- cofrajul va fi executat și finisat astfel încât să nu existe pierderi de părți fine;

- asamblarea și susținerea cofrajelor se va realiza odată cu verificarea permanentă a poziției cofrajelor pentru fiecare element de construcție, atât în plan cât și pe verticală, până la fixarea lor în poziția finală;

- eșafodajele de susținere a cofrajelor de planșee (grinzi, nervuri, plăci) vor fi formate în general din grinzi extensibile rezemate pe popi de inventar contravântuiți, asigurându-se rezistența și stabilitatea necesară pentru a putea prelua sarcinile provenite din greutatea cofrajului, a betonului proaspăt, a sculelor și dispozitivelor de lucru precum și a echipelor de muncitori, fiind verificate totodată pentru a prelua solicitări orizontale din vânt și împingerea betonului;

- contravântuirile de pe cele două direcții perpendiculare vor forma triunghiuri nedeformabile iar prinderile nu vor da excentricități în noduri.

#### **Reguli decofrare elemente beton armat**

Pentru decofrare se vor respecta următoarele reguli generale:

- decofrarea elementelor de beton armat se va realiza pe baza unei dispoziții scrise date de Șeful punctului de lucru iar desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducătorul lucrărilor;

- la îndepărtarea elementelor de cofraj trebuie avut în vedere ca rezistența betonului să fi atins valorile necesare pentru asigurarea rezistenței și stabilității, conform normelor tehnice în vigoare;

- stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție se va face prin încercarea epruvetelor de control confecționate în acest scop și păstrarea în condiții similare elementelor în cauză;

- în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției, decofrarea se va sista până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;

- susținerile cofrajelor se vor desface începând din zona centrală a deschiderii elementului și continuând simetric către reazeme;

- decofrarea se va realiza astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele ce se decofrează;

- pentru plăci se va lăsa cel puțin un pop de siguranță la mijlocul lor și cel puțin un pop la  $12\text{ m}^2$  de placă;

- între etaje diferite, popii de siguranță se vor așeza pe cât posibil unul sub altul.

## LUCRĂRI EXECUTARE ELEMENTE BETON ARMAT MONOLIT

### Reguli generale

Lucrările se vor executa în conformitate cu prevederile din reglementarea tehnică "Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrărilor din beton, indicativ NE 012/2:2022".

Compoziția betonului va respecta prevederile din "Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 1: Producerea betonului, indicativ NE012/1:2022".

Armăturile din oțel beton din structură trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în "Specificația Tehnică Indicativ ST009-2011 privind produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță", asigurându-se respectarea mărcii și diametrului prevăzut în proiect.

Lucrările de turnare a betonului monolit se vor executa numai după ce au fost realizate corespunzător măsurile pregătitoare, s-au adus și verificat materialele necesare iar utilajele și dotările necesare sunt în stare de funcționare.

Executarea lucrărilor va fi făcută numai de personal calificat sub supravegherea atentă a celor însărcinați cu îndrumarea tehnică și controlul calității.

Vor fi stabilite formațiile de lucru și vor fi verificate în ceea ce privește cunoașterea detaliilor de execuție din proiect, tehnologia de execuție, tehnica securității muncii și PSI.

Executarea lucrărilor de betonare se va realiza după ce au fost recepționate calitativ lucrările de cofraje și armături precum și după asigurarea condițiilor de protecție ulterioară a betonului.

### Reguli execuție lucrări betonare

Betonul trebuie să se încadreze în limitele de lucrabilitate prescrise prin documentația tehnică și să nu prezinte segregări.

Reluarea turnării în cazul unui rost de turnare se va face numai dacă suprafețele de beton turnate anterior sunt corespunzător curățate de pojghița de lapte de ciment, nu prezintă zone necompactate sau segregate și au rugozitate necesară asigurării unei legături bune între betoane.

Cantitatea de beton turnată într-o etapă trebuie să fie astfel calculată încât înălțimea betonată să nu fie mai mare de 30÷50cm.

În timpul turnării betonului este **interzisă** deplasarea sau deformarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect.

Este obligatorie asigurarea unei înglobări complete a armăturilor în beton precum și respectarea prevederilor proiectului în ceea ce privește stratul de acoperire.

Durata maximă admisă a întreruperilor în timpul betonării nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului. Când nu se dispune de determinări de laborator în acest scop, această durată se consideră de două ore de la prepararea betonului pentru cimenturi cu adaosuri și 1 ½ ore în cazul celui fără adaosuri. Dacă întreruperea este mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea corespunzătoare a suprafeței rosturilor.

Se va acorda o atenție deosebită realizării zonelor de la intersecții pentru a se asigura umplerea corespunzătoare a secțiunilor din nodurile cu armături dese sau din zonele de înnădire.

Betonul va fi obligatoriu compactat prin vibrație. Durata de vibrație optimă, funcție de lucrabilitatea betonului (care poate varia între L1 și L5) și de tipul de vibrator folosit este de 5÷30 secunde.

Vibrarea se consideră terminată când betonul nu se mai tasează, nu mai apar bule de aer la suprafața betonului iar suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă.

Grosimea stratului de beton care urmează a fi vibrată nu trebuie să depășească  $\frac{3}{4}$  din lungimea buteliei, iar la compactarea stratului următor butelia trebuie să pătrundă 5÷15cm în stratul anterior compactat.

După turnare trebuie asigurată tratarea corespunzătoare a betonului, asigurându-se menținerea umidității betonului cel puțin 7 zile după turnare pentru a se reduce deformările din contracție precum și protejarea de vânt și de acțiunea razelor solare timp de 24ore cu folie de polietilenă sau prelate, atât timp cât există pericolul segregării pastei de ciment.

Este interzisă circulația muncitorilor și a utilajului de transport direct pe armătură sau pe cofraje, fiind obligatorie amenajarea în acest scop a podinelor de lucru.

După betonare și decofrare se vor examina și consemna în Procesele Verbale de Lucrări Ascunse date referitoare la aspectul betonului și eventualele defecte: beton necompactat, segregări, goluri fiind obligatorie aplicarea eventualelor măsuri de remediere necesare.

În cazul unor defecte mai mari, soluția de remediere se va stabili de către Proiectant prin Dispoziție de Șantier avizată de Verificatorul Tehnic atestat și Expertul Tehnic (dacă este cazul).

#### **Reguli execuție lucrări armare**

Înainte de a trece la fasonarea armăturii Executantul are obligația analizării posibilității de realizare a armării conform prevederilor din Proiectul Tehnic și să solicite, dacă este necesară, **reexaminarea**, împreună cu Proiectantul, a **prevederilor din proiect**.

Fasonarea armăturilor **nu se execută** la temperaturi sub  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Montarea armăturii se efectuează după recepționarea și verificarea cofrajelor în care se montează armaturile (din punct de vedere al stabilității, formei, dimensiunilor, etanșeității și a stării de curățenie), asigurându-se poziția relativă între bare și față de cofraj (prin legarea armăturii la încrucișări și prin montarea de distanțieri între rândurile de armature/față de cofraj).

Distanțierii față de cofraj vor asigura grosimea acoperirii cu beton a armăturii și se vor monta respectând următoarele reguli generale:

- nu este admisă folosirea cupoanelor din oțel;
- se pot utiliza următoarele tipuri de distanțieri: prisme din mortar de ciment sau din material plastic;
- amplasarea distanțierilor față de cofraj - cel puțin 2 buc/m<sup>2</sup> de placă sau perete, respectiv cel puțin 1 buc/m pe fiecare latură a grinzi și stâlpilor;
- amplasarea distanțierilor va asigura respectarea valorii nominale a acoperirii cu beton prevăzută în proiect pentru fiecare categorie de elemente în parte;

Clasele de toleranță la montarea armăturii la distanțele dintre barele de armătură: la fundații - maxim 10mm, la plăci și pereți - maxim 5mm, la stâlpi și grinzi - maxim 3mm, la etrieri, agrafe și frete - maxim 10mm.

## LUCRĂRI PE TIMP FRIGUROS

Pe timp friguros, lucrările se vor executa în condiții prevăzute în actele normative în vigoare, printre care: "Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrărilor din beton - indicativ NE 012/2:2022", "Normativ pentru sudarea armăturilor din oțel beton – indicativ C28/1999" și "Normativ pentru executarea lucrărilor pe timp friguros - indicativ C16/1984".

Printre măsurile speciale care trebuie avute în vedere se menționează:

- întocmirea de către unitatea de construcții care execută lucrarea a programului de măsuri pentru organizarea lucrărilor pe timp friguros diferențiate pentru: prepararea betonului, transportul betonului, curățirea cofrajului și armăturilor de gheață și zăpadă, punerea în operă și protejarea betonului, decofrarea fețelor verticale și orizontale;

- betoanele și mortarele se vor încălzi la o temperatură de maxim 40°C, luându-se măsuri corespunzătoare de conservare a căldurii;

- se vor termoizola cofrajele;

- la prepararea betonului este recomandată reducerea cantității de apă și utilizarea de aditivi plastifianți iar la punerea în operă compactarea este admisă exclusiv prin vibrarea mecanică;

- se va ține evidența zilnică a lucrărilor cu menționarea temperaturii exterioare;

- lucrările de turnare a betonului se sistează când temperatura scade sub + 5 °C dacă nu sunt luate măsuri de protecție speciale;

- sudura elementelor nu se va realiza la temperaturi mai mici de +15°C.

## MĂSURI DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

La executarea lucrărilor se vor respecta toate măsurile de protecție a muncii prevăzute în legislația în vigoare în special cele din: "Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții" ediția 1993, Legea Protecției Muncii Nr. 90-1996, "Norme generale de protecție a muncii" ediția 1996, "Norme specifice de protecție a muncii pentru diferite categorii de lucrări" și H.G. 300 din 2 martie 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile.

Lucrările se vor executa pe baza Proiectului de Organizare faza II și a fișelor tehnologice elaborate de tehnologul Executant în care se vor detalia toate măsurile de securitate și sănătate în muncă.

Se va verifica însușirea fișelor tehnologice de către întreg personalul din execuție.

Dintre măsurile speciale ce trebuie avute în vedere se menționează:

- zonele de lucru periculoase vor fi marcate cu placaje și inscripții;

- se vor realiza amenajări speciale pentru desfășurarea activității pe șantier (podine de lucru, parapeți, dispozitive);

- toate dispozitivele, mecanismele și utilajele vor fi verificate în conformitate cu normele în vigoare pentru a permite utilizarea în condiții de siguranță pe toată durata exploatarei;

- se va asigura forță de muncă calificată care să fie instruită referitor la măsurile de protecție a muncii în vigoare din "Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții" ediția 1993. cap. 1-41, respectiv prevederile din legislația în vigoare la data execuției.

Se atrage atenția asupra faptului că măsurile de securitate și sănătate în muncă prezentate nu au caracter limitativ, Executantul având obligația de a lua toate măsurile necesare pentru prevenirea accidentelor de muncă.

## CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Verificarea calității lucrărilor se va realiza conform precizărilor de la fiecare capitol în parte, respectând regulile caracteristice fiecărui tip de lucrări.

În ceea ce privește verificarea lucrărilor pe parcursul execuției și recepționarea lor trebuie reținute următoarele:

- Beneficiarul, prin delegatul propriu – Dirigințele de Șantier participă la toate verificările pe faze de execuție, încheind cu Executantul lucrărilor Procese Verbale în care se consemnează condițiile de calitate realizate și modul în care au fost respectate detaliile de execuție prevăzute în proiect;

- urmărirea execuției și prezența Proiectantului pe teren se face în conformitate cu prevederile din Programul de Urmărire și Control aprobat de Inspectoratul de Stat în Construcții;

- conform Programul de Urmărire și Control, Executantul lucrărilor trebuie să anunțe în scris ceilalți factori interesați pentru participare cu minim 48 ore înaintea datei la care urmează să se facă verificările, neconvocarea în timp util reprezentând preluarea de către Executant a atribuțiilor și răspunderilor pentru verificarea calității execuției prevăzute în Legea nr. 10/1995;

- în afara punctelor obligatorii de verificare din program, prezența Proiectantului va fi solicitată prin grija Beneficiarului/Executantului și atunci când certificatele de calitate nu corespund prevederilor de proiect, pentru orice neconcordanță dintre situația existentă și documentația tehnică precum și la recepția lucrărilor.

La terminarea fiecărei faze a lucrărilor de construcții-montaj, se va efectua verificarea calității lucrărilor după următoarele principii:

- se va examina existența și conținutul documentației de atestare a calității materialelor, care trebuie să cuprindă certificatele de calitate sau buletinele de încercări pentru toate materialele folosite atât la montare cât și la eventuale refaceri, consolidări sau remedieri executate;

- se vor verifica Procesele Verbale de Lucrări Ascunse, buletinele de încercări nedistructive, buletinele unor eventuale încercări dispuse prin Dispozițiile de Șantier ale Proiectantului sau prin acte de control a execuției;

- se va verifica existența eventualelor Dispoziții de Șantier ale Proiectantului (întocmite pe parcursul execuției) și a Proceselor Verbale încheiate de organele de control în construcții;

- se vor verifica Procesele Verbale de recepție a refacerii, consolidării sau remedierii eventualelor deficiențe constatate în urma controalelor efectuate de Proiectant, Beneficiar sau organele de control în construcții;

- se vor consulta piesele scrise și desenate ale proiectului de execuție, împreună cu eventualele modificări și completări intervenite pe parcursul execuției, însoțite de aprobarea în scris a Proiectantului și Beneficiarului.

Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea Procesului Verbal referitor la faza precedentă dacă aceasta urmează să devină o fază ascunsă.

Toate actele referitoare la verificarea pe faze de execuție (inclusiv buletine de laborator), se încheie în două exemplare și se păstrează atât de Beneficiar cât și de Executant, urmând a fi prezentate la recepția preliminară și anexate la "Cartea Tehnică a Construcției".

La întocmirea "Cărții Tehnice a Construcției" se va ține cont de prevederile H.G.273/14.06.94 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții - anexa 6.

"Cartea Tehnică a Construcției" se va întocmi într-un singur exemplar, respectând conținutul impus prin legislația în vigoare, urmând a fi păstrată și completată (cu modul de desfășurare a acțiunii de postutilizare) **pe toată durata de existență** a obiectului de construcție.

La eventuala schimbarea proprietarului, "Cartea Tehnică a Construcției" **va fi predată** noului proprietar care va avea obligația păstrării și completării acesteia, consemnând faptul în Procesul-Verbal de Predare-Primire.

În afară de măsurile speciale enumerate mai sus, măsuri ce trebuiesc aplicate pe parcursul execuției, Beneficiarul are obligația de a asigura supravegherea comportării și controlul periodic al clădirii în exploatare.

### URMARIREA IN TIMP A CONSTRUCTIEI

Urmărirea curentă este o activitate de comportare a construcției care constă din observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene și parametri ce pot semnala modificări ale capacității construcției de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate ale acesteia.

Urmărirea curentă a comportării construcției se efectuează prin examinare vizuală directă și prin măsurători de uz curent sau temporare.

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

Personalul însărcinat cu efectuarea activității de urmărire curentă va întocmi rapoarte ce vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției. În cazul în care se constată deteriorări avansate ale structurii construcției, sau ale clădirilor învecinate, beneficiarul va solicita întocmirea unei expertize tehnice.

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

#### Inspeția extinsă a construcției

Inspeția extinsă are ca obiect o examinare detaliată, din punct de vedere al rezistenței, stabilității și durabilității, a tuturor elementelor structurale și nestructurale, a îmbinărilor construcției, a zonelor reparate și consolidate anterior, precum și cazuri speciale ale terenului și zonelor adiacente.

Această activitate se efectuează în cazuri deosebite privind siguranța și durabilitatea construcției, cum ar fi:

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

În cele ce urmează vor fi amintite aspecte principale ale obligațiilor ce revin diversilor factori implicați în investiție, cu mențiune că forma completă a acestor obligații este cea prevăzută în normativul P130-99.

Proprietarilor le revin următoarele obligații:

- răspund de activitatea privind urmărirea comportării construcției;
- organizează activitatea de urmărire curentă;
- comandă un eventual proiect de urmărire specială, alocând fonduri pentru realizarea acestuia;

- comandă inspectarea extinsă sau expertiza tehnică în cazul apariției unor deteriorări ce se consideră că pot afecta construcția;

- iau măsurile necesare menținerii aptitudinii pentru exploatare a construcției (exploatare rațională, întreținere și reparații în timp) și prevenirii producerii unor accidente pe baza datelor furnizate de urmărire curentă și/sau specială;

- asigură luarea măsurilor de intervenție provizorii, stabilite de proiectant în cazul unor situații de avertizare sau alarmare și comandă expertiza tehnică a construcției

Proiectantului îi revin următoarele obligații:

- elaborează programul de urmărire în timp a construcției și instrucțiunile privind urmărirea curentă;

- stabilește în baza măsurărilor efectuate pe o perioadă mai lungă de timp, intervalele valorilor caracterizând starea “normală” precum și valorile limită de “atenție”, “avertizare” sau “alarmare” pentru construcție;

- asigură luarea unor decizii de intervenții în cazul în care sistemul de urmărire a comportării construcției semnalizează situații anormale.

Executantului îi revin următoarele obligații:

- efectuează urmărire curentă a construcției pe durata execuției;

- întocmește și predă investitorului și/sau proprietarului documentația necesară pentru Cartea Tehnică a Construcției;

- asigură păstrarea și predarea către utilizator și/sau proprietar a datelor și măsurărilor efectuate în perioada de execuție a construcției;

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

Utilizatorilor și administratorilor le revin următoarele obligații:

- solicită efectuarea unei expertize, a unei inspecții extinse sau a altor măsuri;

- întocmesc rapoartele privind urmărirea curentă a construcției;

- cunosc programul măsurărilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;

- asigură sesizarea celor în drept la apariția unor eventuale sau depășirea valorilor de control.

Executantului urmăririi construcției îi revin următoarele obligații:

- să cunoască în detaliu conținutul instrucțiunilor de urmărire curentă;

- să cunoască construcția, caracteristicile generale ale structurii, materiale folosite, dimensiunile, caracteristicile condițiilor de fundare și ale mediului;

- să cunoască obiectivele urmăririi curente;

- să cunoască metodele de măsurare stabilite;

- să cunoască programul măsurărilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;

- să întocmească rapoartele privind urmărirea curentă a construcției;

- să asigure sesizarea celor în drept la apariția unor evenimente sau depășirea valorilor de control.

### **Efectuarea urmăririi în timp**

În cele ce urmează se prezintă elementele care vor fi inspectate și/sau măsurate pe parcursul duratei de viață a construcției.

a) Măsurarea tasărilor

Cerințe de bază ale urmăririi tasării construcției prin metode topografice

Urmărirea tasărilor construcției prin metode topografice constă în măsurarea modificării cotelor unor puncte izolate, materializate prin mărci de tasare, fixate solidar de construcție, raportate la repere de referință (repere fixe).

Eventuala depășire a acestei valori reclamă prezența imediată a proiectantului, geotehnicianului și a altor factori implicați în executarea/întreținerea construcției.

În acord cu prevederile de mai sus, pentru valoarea maximă a tasării absolute se impun:

- clasa convențională de precizie: B
- cerința privind precizia: ridicată
- Eroarea admisibilă a măsurării deplasării verticale: +/- 0.1mm

Condițiile tehnice pentru nivelmentul geometric:

- viza, m, max.: 40m
- inegalitatea între portee, pe stație, max.: 0.4m
- inegalitatea cumulată a porteelelor la drumuire închisă: 2.0m
- Neînchiderea admisibilă la drumuire închisă

(n-nr. de straturi): +/- n1/2

Executantul nivelmentului geometric poate adopta și alte valori pentru diferitele caracteristici, dacă asigură îndeplinirea cerinței de precizie impusă.

Repere de referință (borne)

Datorită preciziei impuse măsurării, standardul recomandă repere de referință de adâncime.

Având în vedere recomandările standardelor, și particularitățile constructive și de amplasament ale construcției propunem amplasarea a unui singur reper de referință.

Rămâne la latitudinea unității care face urmărirea stabilirea modalității în care se face măsurarea. De asemenea, în prezentul material am indicat minimal numărul și poziția reperelor, dar unitatea care face măsurările poate indica și necesitatea amplasării altor repere, cu condiția respectării specificațiilor tehnice.

În momentul întocmirii prezentelor specificații tehnice nu cunoaștem proiectul de organizare de șantier, iar poziția reperelor se va stabili de către executant cu acordul factorilor implicați (proiectant, executant, beneficiar).

Mărci de tasare

Mărcile de tasare sunt repere mobile de nivelment, care se alcătuiesc și se fixează în elementele de construcție astfel încât să fie asigurată conservarea lor în timp, pe întreaga durată a efectuării observațiilor și să fie posibilă efectuarea măsurărilor atât în timpul execuției cât și în timpul exploatarei.

Alcătuirea și dispunerea mărcilor de tasare se stabilesc de către unitatea care efectuează măsurările, de acord cu proiectantul, executantul și beneficiarul, ținând seama de precizia impusă măsurării, de particularitățile constructive ale construcției. Mărcile de tasare se alcătuiesc și se amplasează astfel încât să nu fie deteriorate sau astupate de lucrările de finisaj.

Măsurările vor fi efectuate după următorul program:

1. Măsurări pe parcursul execuției construcției:

Deplasările pe verticală ale mărcilor (tasările) vor fi măsurate cu metode topografice cu precizie de 0,1mm, la intervale de timp corespunzătoare realizării următoarelor etape de lucru:

- Se va executa un ciclu de măsurători inițiale (“măsurarea de zero”)
- Se va executa un ciclu de măsurători după realizarea fiecărui nivel suprateran al structurii.
- Se va executa un ciclu de măsurări la încheierea definitivă a execuției construcției.

Dacă în aplicarea încărcărilor intervin pauze (dacă apar discontinuități - în timp privind execuția construcției), trebuie efectuate măsurări înainte și după efectuarea încărcării.

#### 2. Măsurări în faza de exploatare:

- Se va efectua un ciclu de măsurări la ocuparea totală a construcției de către beneficiar (pentru a se monitoriza aportul sarcinilor utile). Se vor efectua câte două cicluri de măsurări în fiecare din primii trei ani ai exploatării construcției (intervalul de timp între măsurări trebuie să fie de cca. jumătate de an).

- Se va efectua câte un ciclu de măsurări în fiecare din următorii trei ani ai exploatării construcției (intervalul de timp între măsurări trebuie să fie de cca. un an).

- Se va efectua un ciclu de măsurări la 4 ani după efectuarea măsurării precedente (respectiv la 10 ani de la darea în folosință a construcției).

- Apoi se va efectua câte un ciclu de măsurări la un interval de 5 ani (respectiv la 15, 20, 25 ani, ...de la darea în folosință a construcției).

Intervalele de timp prestabilite pentru efectuarea măsurărilor pe parcursul exploatării pot fi modificate în cazul în care intervin acțiuni care influențează evoluția tasărilor, ca de exemplu: variația importantă a nivelului apei subterane, aplicarea unei încărcări în imediata vecinătate a construcției, baterea de piloți sau alte surse de vibrații în apropiere, șocuri seismice de mare intensitate (cu magnitudine mai mare sau egală cu 6,5), precipitații abundente, etc.

#### b) Efectuarea observațiilor asupra fisurilor

În cazul apariției de fisuri în elementele portante ale construcției, trebuie întreprinse observații sistematice asupra fisurilor în vederea elucidării caracterului deformațiilor și pericolului pe care acestea îl implică asupra rezistenței și exploatării construcției.

Pentru urmărirea dezvoltării în lung a fisurii, extremitățile acesteia se reperează periodic prin liniițe vopsite, alături de care se notează data.

Pentru urmărirea dezvoltării în sens transversal a fisurii se utilizează dispozitive de măsură sau repere, fixate pe ambele părți ale fisurii, în dreptul cărora se marchează numărul lor și data montării.

La fisuri cu deschiderea transversală mai mare de 1 mm trebuie măsurată și adâncimea acestora.

În cazul apariției unor fisuri, acestea se vor monitoriza în conformitate cu cele descrise mai sus. Se vor aplica martori de sticlă și se va măsura deschiderea transversală a fisurilor. Prima citire se va efectua imediat după identificarea fisurii și apoi la interval de 1 an calendaristic. De asemenea, aceste fisuri vor fi măsurate după producerea unui eventual eveniment major: cutremur, incendiu, explozie. Toate rezultatele citirilor vor fi prezentate proiectantului care după trei ani poate decide întreruperea măsurării, fără a exclude însă

Inspectarea vizuală în continuare sau, în cazul în care deschiderea fisurilor s-a amplificat poate dispune măsuri de intervenție funcție de starea normală, de atenție, de avertizare sau de alarmare în care se găsește defectul respectiv. De asemenea, în cazul amplificării fisurilor, proiectantul va dispune inspecția extinsă a construcției sau urmărirea specială. Toate rezultatele citirilor vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției.

#### c) Inspectarea elementelor structurale

Pe lângă măsurarea fisurilor (în cazul apariției acestora) se va inspecta periodic structura de rezistență.

Planșeele vor fi inspectate sistematic în vederea identificării unor noi fisuri. De asemenea nodurile de beton armat. Eventuale zone ude, urmare a unor scurgeri din instalații, vor fi vizualizate în

scopul identificării unor posibile corodări ale armăturii din beton. Vor fi vizați unu-doi stâlpi la fiecare etaj.

În ceea ce privește periodicitatea inspecției, ea se va efectua cu o periodicitate de un an, prima inspecție efectuându-se la un an de la darea în exploatare a construcției. Dacă se identifică neconformități zona de cercetare se va extinde. În cazul producerii unui eveniment major (seism puternic, explozie, incendiu) inspecția va fi extinsă, cercetându-se toate elementele structurale, la fiecare nivel.

Eventualele neconformități apărute vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor incluse în Cartea Tehnică a construcției. De asemenea ele vor fi aduse la cunoștința proiectantului.

d) Inspectarea elementelor nestructurale

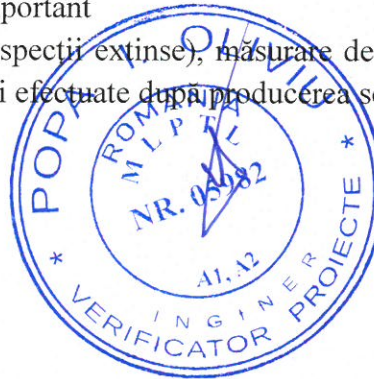
Pe parcursul inspecției periodice care se va efectua asupra clădirii se vor verifica vizual elementele de închidere și finisaj, de-a lungul întregii construcții, urmărindu-se eventuale fisuri în pereții de compartimentare, dislocări ale prinderii acestora, deformații ale elementelor de prindere a fațadei, ale pardoselii, etc. De asemenea se vor urmări deformații ale țevilor de instalații, neconformități ale sistemelor de protejare termo și hidroizolante susceptibile să aibă originea în deformația structurii.

Inspecția se va efectua cu o periodicitate de un an, începând la un an de la darea în exploatare a construcției.

Eventualele neconformități apărute vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției. De asemenea ele vor fi aduse la cunoștința proiectantului.

Când trebuie un seism considerat ca fiind important

Cercetările constând în inspecții vizuale (inspecții extinse), măsurare de tasări, de deformații, deschiderea fisurilor, perioada de oscilație vor trebui efectuate după producerea seismului.



Întocmit,  
Ing. Panainte Bogdan



**SECȚIUNEA IV  
 PROGRAM DE URMĂRIRE ȘI CONTROL**

**PROGRAM PRIVIND CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR ȘI FAZELE  
 DETERMINANTE (REZISTENTA)**

al proiectantului privind execuția lucrărilor, inclusiv în faze determinante conform prevederilor legii nr.10 / 1995 privind calitatea în construcții, a Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu H.G. 492/2018 și a Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu H. G. Nr. 273 / 1994, cu modificările și completările ulterioare, la investiția:

**REABILITAREA ȘI MODERNIZAREA LACULUI DIN PARCUL “ MIHAI EMINESCU”  
 BOTOSANI – VIITORUL LAC EMINESCU – BIODIVERSITATE IN CADRUL  
 PROIECTULUI “ URMAN LAKES: SINERGIE TRANSFRONTALIERA PENTRU  
 CONSERVAREA ECOSISTEMULUI ALBASTRU”**

Nr. crt.	Denumirea lucrării	Tipul actului întocmit	Participanți	Data
1	Proces verbal predare-primire amplasament	P.V.P.P.	B,E,P,	
2	Verificare trasare	P.V.R.C	B,E,P	
3	Verificare armare elevații și împrejmuire	P.V.L.A	B,E,P	
4	Verificare aspect beton după decofrare	P.V.	B,E	
19	<b>Recepție structura</b>	P.V.R.C	B,E,P	

**Prescurtari:** B – Beneficiar; E – Executant; P– Proiectant; P.V.P.P. – Proces verbal predare-primire;

P.V.R.C – Proces verbal de receptivitate calitativă ; P.V.L.A.– Proces verbal lucrări ascunse;

P.V.N.T. proces verbal natură teren; P.V.C.F. – proces verbal cota de fundare.

Participanții la faza determinanta vor fi anunțați cu minim 5 zile înainte de data stabilită.

**NOTA:**

1. Data verificării / recepției din coloana 4 se va completa de executant, în conformitate cu graficul de execuție.
2. Executantul va anunța în scris pe ceilalți factori interesați pentru participarea la control, cu minim 10 zile înaintea datei la care urmează să se facă verificarea.
3. Proiectantul geotehnician va fi convocat pe șantier ori de câte ori se constată altă stratificație a terenului față de cea din proiect.
4. Execuția lucrărilor se va realiza pe baza procedurilor scrise întocmite de executant în corcondanță cu caietele de sarcini din proiectul tehnic și a reglementărilor tehnice în vigoare.
5. Recepția calitativă pe categorii și faze de lucrări, altele decât cele prevăzute în prezentul Program de control se va efectua de beneficiar și executant în conformitate cu prevederile reglementărilor în vigoare.
6. Toate produsele din import vor avea agrement tehnic.
7. Produsele puse în operă vor avea certificată calitatea prin documente și vor avea aplicată marca „CS”, respectiv „CE”; se interzice punerea în operă a materialelor cu defecte de calitate sau care nu au documente de certificare a calității.
8. Proiectantul de specialitate vor fi convocați pe șantier ori de câte ori la desfacerea elementelor de construcții apar situații neprevăzute.
9. Controlul în faze determinante efectuat cu I.I. constă în verificarea documentelor de atestare a calității lucrărilor; reprezentantul I.C. va fi anunțat pentru a verifica prin sondaj calitatea lucrărilor prevăzute în Programul de control ca faze determinante, înainte ca acestea să devină ascunse sau inaccesibile, control efectuat împreună cu ceilalți factori prevăzuți în Program.
10. Un exemplar din prezentul Program de control va fi atașat la Cartea tehnică a construcției, care va fi întocmită înainte de recepția obiectivului.



**PROIECTANT,**



**BENEFICIAR,**

**EXECUTANT,**