

# BORDEROU REZISTENTA

## “LOCUIŢE PENTRU TINERI DESTINATE ÎNCHIRIERII, JUDEŢUL OLT, MUNICIPIUL CARACAL, STR. DRAGOŞ VODĂ, NR.2C” FAZA P.T. + D.E.

### PIESE SCRISE

| Nr. Crt. | DENUMIRE                                                                    | Nr. Pagini |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1        | MEMORIU TEHNIC DE REZISTENTA                                                | 16         |
| 2        | BREVIAR DE CALCUL                                                           | 13         |
| 3        | CAIET DE SARCINI                                                            | 33         |
| 4        | LISTE DE CANTITATI                                                          | 2          |
| 5        | PROGRAM DE CONTROL PE FAZE DETERMINANTE AL CALITATII LUCRARILOR DE EXECUTIE | 3          |

### PIESE DESENATE

| Nr. Crt. | DENUMIRE PLAN                                                           | Nr. PLAN |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1        | PLAN SAPATURA TRONSON 1                                                 | R-01     |
| 2        | PLAN COFRAJ FUNDATII TRONSON 1                                          | R-02     |
| 3        | PLAN ARMARE LONGITUDINALA FUNDATII TRONSON 1                            | R-03     |
| 4        | PLAN ARMARE TRANSVERSALA FUNDATII TRONSON 1                             | R-04     |
| 5        | PLAN SAPATURA TRONSON 2                                                 | R-05     |
| 6        | PLAN COFRAJ FUNDATII TRONSON 2                                          | R-06     |
| 7        | ARMARE LONGITUDINALA FUNDATII TRONSON 2                                 | R-07     |
| 8        | ARMARE TRANSVERSALA FUNDATII TRONSON 2                                  | R-08     |
| 9        | SECTIUNI CARACTERISTICE FUNDATII. EXTRAS ARMARE FUNDATII. TR.1 SI TR. 2 | R-09     |
| 10       | PLAN COFRAJ PLANSEU PESTE SUBSOL COTA -0.10 M TRONSON 1                 | R-10     |
| 11       | PLAN ARMARE PERETI SUBSOL TRONSON 1                                     | R-11     |
| 12       | PLAN ARMARE LONGITUDINALA CENTURI TRONSON 1                             | R-12     |
| 13       | PLAN ARMARE SUPERIOARA PLACA PESTE SUBSOL TRONSON 1                     | R-13     |
| 14       | PLAN ARMARE INFERIOARA PLACA PESTE SUBSOL TRONSON 1                     | R-14     |
| 15       | PLAN COFRAJ PLANSEU PESTE SUBSOL COTA -0.10 M TRONSON 2                 | R-15     |
| 16       | PLAN ARMARE PERETI SUBSOL TRONSON 2                                     | R-16     |
| 17       | PLAN ARMARE LONGITUDINALA CENTURI TRONSON 2                             | R-17     |
| 18       | PLAN ARMARE SUPERIOARA PLACA PESTE SUBSOL TRONSON 2                     | R-18     |
| 19       | PLAN ARMARE INFERIOARA PLACA PESTE SUBSOL TRONSON 2                     | R-19     |
| 20       | PLAN COFRAJ PESTE P,E1 SI E2 - TR.1                                     | R-20     |
| 21       | PLAN COFRAJ PESTE ETAJ 3 - TR.1                                         | R-21     |
| 22       | PLAN COFRAJ PESTE ETAJ4. PLAN COFRAJ GRINZI POD E3 - TR.1               | R-22     |
| 23       | PLAN COFRAJ POD PESTE ETAJ 4 TR.1                                       | R-23     |
| 24       | PLAN COFRAJ PESTE P,E1 SI E2 - TR.2                                     | R-24     |
| 25       | PLAN COFRAJ PESTE ETAJ3 - TR.2                                          | R-25     |

|    |                                                                         |      |
|----|-------------------------------------------------------------------------|------|
| 26 | PLAN COFRAJ PESTE ETAJ4. PLAN COFRAJ GRINZI POD E3 - TR.2               | R-26 |
| 27 | PLAN COFRAJ POD PESTE ETAJ 4 TR.2                                       | R-27 |
| 28 | PLAN ARMARE INFERIOARA PLANSEU PESTE PARTER, ET. 1, ET. 2 - TRONSON 1 - | R-28 |
| 29 | PLAN ARMARE SUPERIOARA PLANSEU PESTE PARTER, ET. 1, ET. 2 - TRONSON 1 - | R-29 |
| 30 | PLAN ARMARE INFERIOARA PLANSEU PESTE ET. 3 - TRONSON 1 -                | R-30 |
| 31 | PLAN ARMARE SUPERIOARA PLANSEU PESTE ET. 3 - TRONSON 1 -                | R-31 |
| 32 | PLAN ARMARE INFERIOARA PLANSEU PESTE ET. 4 - TRONSON 1 -                | R-32 |
| 33 | PLAN ARMARE SUPERIOARA PLANSEU PESTE ET. 4 - TRONSON 1 -                | R-33 |
| 34 | PLAN ARMARE INFERIOARA PLANSEU PESTE PARTER, ET. 1, ET. 2 - TRONSON 2 - | R-34 |
| 35 | PLAN ARMARE SUPERIOARA PLANSEU PESTE PARTER, ET. 1, ET. 2 - TRONSON 2 - | R-35 |
| 36 | PLAN ARMARE INFERIOARA PLANSEU PESTE ET. 3 - TRONSON 2 -                | R-36 |
| 37 | PLAN ARMARE SUPERIOARA PLANSEU PESTE ET. 3 - TRONSON 2 -                | R-37 |
| 38 | PLAN ARMARE INFERIOARA PLANSEU PESTE ET. 4 - TRONSON 2 -                | R-38 |
| 39 | PLAN ARMARE SUPERIOARA PLANSEU PESTE ET. 4 - TRONSON 2 -                | R-39 |
| 40 | PLAN COFRAJ SI ARMARE SCARA                                             | R-40 |
| 41 | PLAN COFRAJ SI ARMARE GRINZI PARTER TR.1 SI TR. 2                       | R-41 |
| 42 | PLAN COFRAJ SI ARMARE GRINZI ETAJ 1 TR.1 SI TR. 2                       | R-42 |
| 43 | PLAN COFRAJ SI ARMARE GRINZI ETAJ 2 TR.1 SI TR. 2                       | R-43 |
| 44 | PLAN COFRAJ SI ARMARE GRINZI ETAJ 3 TR.1 SI TR. 2                       | R-44 |
| 45 | PLAN COFRAJ SI ARMARE GRINZI ETAJ 4 TR.1 SI TR. 2                       | R-45 |
| 46 | COFRAJ SI ARMARE STALPI TR1 SI TR.2 1/2                                 | R-46 |
| 47 | COFRAJ SI ARMARE STALPI TR1 SI TR.3 2/2                                 | R-47 |
| 48 | COFRAJ SI ARMARE GRINZI POD TR1 SI TR.2 1/2                             | R-48 |
| 49 | COFRAJ SI ARMARE GRINZI POD TR1 SI TR.2 2/2                             | R-49 |
| 50 | PLAN SARPANTA TRONSON 1. SECTIUNI CARACTERISTICE TR1 SI TR2             | R-50 |
| 51 | PLAN SARPANTA TRONSON 2                                                 | R-51 |

Intocmit,  
Ing. Andreea Enache

## BREVIAR DE CALCUL

### 1. DATE GENERALE

Elemente de identificare:

- Denumire proiect :

**“LOCUINȚE PENTRU TINERI DESTINATE ÎNCHIRIERII, JUDEȚUL OLT,  
MUNICIPIUL CARACAL, STR. DRAGOȘ VODĂ, NR.2C”**

- Amplasament:

**Str. Dragoș Vodă nr.2C, Jud .Olt**

- Beneficiar:

**UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA CARACAL**

- Autoritatea contractanta:

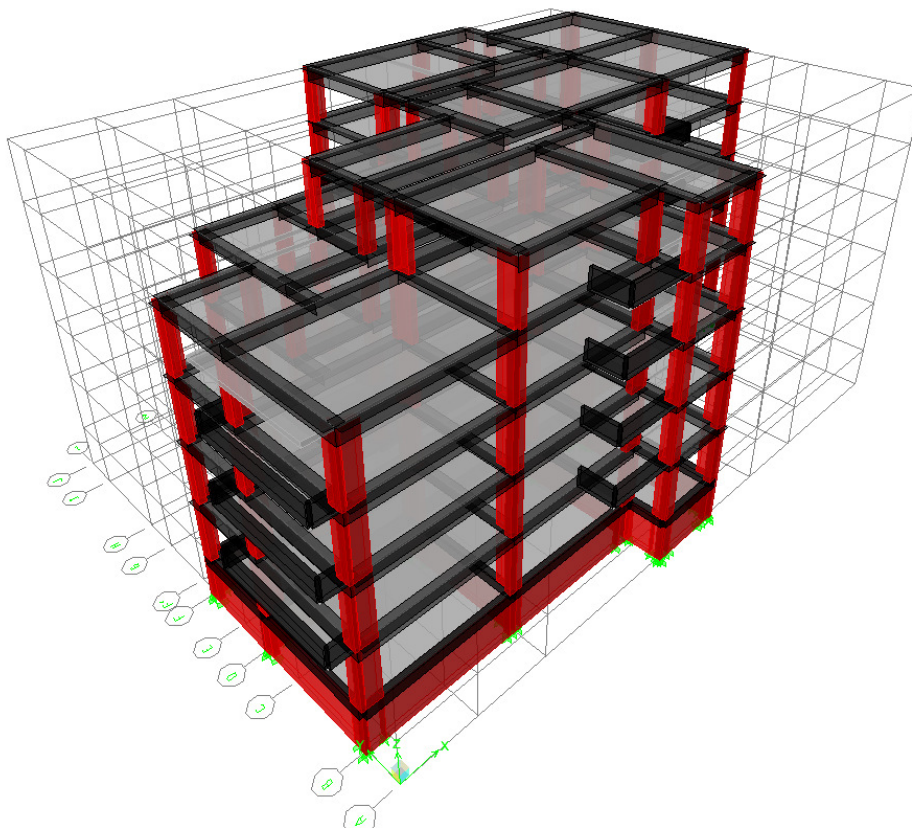
**AGENTIA NATIONALA PENTRU LOCUINTE**

- Proiectant general : **S.C. PLOT PLAN S.R.L.**

- Faza de proiectare: P.T.+D.E.

Constructia se va imparti in 2 tronsoane de cladire avand functiunea de bloc de locuinte. Cele doua tronsoane vor avea regimul de inaltime St+P+3E+4E retras+Pod, avand fiecare suprafata construita parter de 463,45mp. Sistemul structural este alcatuit din cadre de beton armat, dispuse pe doua directii ortogonale, legaturile dintre stalpi si grinzi fiind de tip nod rigid. Stabilitatea structurii la actiuni seismice este data de cadrele de beton armat. Forta seismica este transmisa elementelor de rezistenta verticale prin intermediul planseelor din beton armat de 20cm care au rigiditate si rezistenta substantiala pentru a prelua eforturile produse de forte laterale si de asemenea indeplinesc rolul de saiba rigida in planul lor. Structura sarpantei de lemn a acoperisului

rezema pe grinzile inclinate si planseul de peste etaj 3, respectiv etaj 4. Rostul dintre cele 2 tronsoane va fi de 25cm la nivelul elementelor verticale.



Sarpanta, alcatuita din lemn de rasinoase (brad), avand clasa de calitate II, va rezema pe grinzile de beton armat si pe planseu, prin intermediul cosoroabelor si a popilor.

Inchiderile se vor realiza din zidarie B.C.A. de 30cm, a caror densitate nu va depasi 700kg/mc si din gips-carton si B.C.A. de 30cm, conform planurilor de arhitectura.

Sistemul de fundare este realizat din fundatii tip talpi continue de beton armat cu sectiunea dreptunghiulara, atat perimetral, cat si la interior, dispuse pe cele doua directii ortogonale ale cladirilor. Eforturile de la baza stalpilor si peretilor se transmit la fundatii, sub care se pot dezvolta presiuni pe care trebuie sa le suporte terenul de fundare. Valoarea presiunii conventionale de baza variaza intre  $p_{conv}=143\text{kPa}$  pentru adancimea de fundare de  $D_f=0.8\text{m}$  si latimea fundatiei  $B=0.5\text{m}$  si  $p_{conv}=212\text{kPa}$ , pentru  $D_f=3.0\text{m}$  si  $B=2\text{m}$ , conform tabelului 1 din studiul geotehnic intocmit de societatea SC GEOCONSTRUCT SRL, responsabil studiu Ing. Geol. Rosianu Nicolae. Adancimea de

fundare s-a ales astfel incat baza fundatiei continue sa se afle, in toate punctele, la o adancime de minim 2.0m fata de cota terenului natural, corespunzatoare stratului 2 de argila (cu minim 30cm patrundere in acest strat). Pentru o fundatie de latimea  $B=2\text{m}$ , adancimea de 2.0m fata de CTN, presiunea conventionala de calcul este de 198kPa.

Rostul la nivelul fundatiilor (rost de tasare) este 5 cm.

## 2. LEGISLATIE TEHNICA

|                                |                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Standarde europene             |                                                                                                                                                                     |
| SR EN 1990 :2004/A1 :2006      | Eurocod - Bazele proiectarii structurilor                                                                                                                           |
| SR EN 1990 :2004/NA :2006      | Eurocod-Bazele proiectarii structurilor.Anexanationala                                                                                                              |
| SR EN 1991-1-1:2004            | Eurocod 1 – Actiuni asupra structurilor – Partea 1-1 : Actiuni generale – Greutati specifice, greutati proprii, din exploatare pentru constructii                   |
| SR EN 1991-1-1-1:2004/NA :2006 | Eurocod 1 – Actiuni asupra structurilor – Partea 1-1 : Actiuni generale – Greutati specifice, greutati proprii, din exploatare pentru constructii – Anexa nationala |
| SR EN 1991-1-3 :2005           | Eurocod 1 - Actiuni asupra structurilor – Partea 1-3 : Actiuni generale - Incarcarile date din zapada                                                               |
| SR EN 1991-1-3 :2005/NA :2006  | Eurocod 1 - Actiuni asupra structurilor – Partea 1-3 : Actiuni generale - Incarcarile date din zapada – Anexa nationala                                             |
| SR EN 1991-1-4 :2006           | Eurocod 1 Actiuni asupra structurilor – Partea 1-4 : Actiuni generale – Actiuni ale vantului                                                                        |
| SR EN 1991-1-4 :2006/NB :2007  | Eurocod 1 Actiuni asupra structurilor – Partea 1-4 : Actiuni generale – Actiuni ale vantului- Anexa nationala                                                       |
| SR EN 1992-1-1 :2004           | Eurocod 2 – Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1 : Reguli generale si reguli pentru cladiri                                                                |
| SR EN 1992-1-1 :2004/NB :2008  | Eurocod 2 – Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1 : Reguli generale si reguli pentru cladiri- Anexa nationala                                               |
| Normative romanesti            |                                                                                                                                                                     |
| P100-1/ 2013                   | Codul de proiectare seismica, Partea 1 – P100-1/2013                                                                                                                |
| CR 2-1-1.1/2013                | Cod de proiectare a constructiilor cu pereti structurali de beton armat                                                                                             |
| NP112-14                       | Normativ privind proiectarea fundatiilor de suprafata                                                                                                               |

|               |                                                                                                                                             |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CR0 - 2012    | Cod de proiectare. Bazele proiectarii structurilor in constructii                                                                           |
| CR 1-1-3-2012 | Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor                                                                         |
| CR 1-1-4-2012 | Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor                                                                        |
| NE 012/1-2007 | Normativ pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului            |
| NE 012/2-2010 | Normativ pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrarilor din beton |

### 3. DESCRIEREA CONDTIILOR DE AMPLASAMENT

*Actiunea seismica a fost considerata conform prevederilor cap. 3, P100-1/2013 astfel:*

- valoarea de varf a acceleratiei orizontale a terenului  $0.20 g$ ;
- perioadea de colt:  $T_C=1.0s$  ;
- factorul de comportare structural a fost considerat conform tabelului 5.1 si tabelului 4.1,  $q=5.40$  pentru structura in cadre, cu reducere de 20% din cauza neregularitatii in elevatie;
- clasa de ductilitate a structurii este DCH.
- Conform prevederilor H.G.R. nr. 766/1997, anexa 3 si a metodologiei aprobate de M.L.P.A.T., cladirile se incadreaza in categoria de importanta "C", cladiri cu importanta normala.
- Conform P100-1/2013, tabelul 4.2 clasa de importanta si de expunere la cutremur pentru cladiri a constructiilor este III.
- In conformitate cu codul CR1-1-3-2012 privind incarcarile cu zapada, amplasamentul se situeaza in zona caracterizata printr-o greutate de referinta a stratului de zapada de  $2.0 \text{ kN/m}^2$ , avand intervalul mediu de recurenta  $IMR = 50$  ani.
- In conformitate cu codul CR1-1-4-2012 privind incarcarile din vant, amplasamentul se situeaza in zona caracterizata printr-o presiune dinamica a vantului mediata pe 10 min., la inaltimea de 10 m de  $0.70 \text{ kN/m}^2$ , avand intervalul mediu de recurenta  $IMR = 50$  ani.

• In conformitate cu datele rezultate din Studiul geotehnic si a forajelor realizate s-a adoptat o solutie de fundare directa in stratul alcatuit din **argila nisipoasa cafenie- plastic consistenta, cu compresibilitate medie, umeda**. La nivelul acestui strat presiunea conventionala se poate considera,  $p_{conv} = 189$  kPa, pentru adancimi de fundare de 2 m si latimi ale fundatiei de 1 m, conform tabelului 1 din studiul geotehnic realizat pentru amplasamentul dat, respectiv  $p_{conv} = 198$  kPa, pentru adancimi de fundare de 2 m si latimi ale fundatiei de 2 m . Pentru adaptarea la situatia concreta se aplica corectiile prevazute in NP112/2014. Pentru adaptarea la situatia concreta se aplica corectiile prevazute in acelasi normativ.

- Cota relativa  $\pm 0.00$  = cota absoluta +101.25m;
- Cota terenului natural este variabila, intre -0.55m si -1.05m fata de cota  $\pm 0.00$ , iar cota terenului amenajat la -0.45 m fata de cota  $\pm 0.00$ ; cota terenului sistematizat va fi la cca -0.55m; Cota terenului amenajat se va corela cu situatia de dupa realizarea utilitatilor;
- Straturile de teren, asa cum au fost identificate in studiul geotehnic, sunt : *sol vegetal pe primii 0.15m, argile nisipoase cafeniu maronii, plastic consistente, cu compresibilitate medie pana la 1.2÷1.7m, argile nisipoase cafenii, plastic consistente, cu compresibilitate medie, umede, mai jos*. Stratificatia terenului este prezentata detaliat in studiul geotehnic realizat in amplasament pentru cele 2 foraje executate; studiul geotehnic va trebui analizat de executantul lucrarilor de sapatura inainte de inceperea lucrarilor; eventuale neclaritati se vor transmite elaboratorului studiului geotehnic;
- Apa subterana nu a fost interceptata in forajele geotehnice executate pe amplasament, orizontul acvifer gasindu-se in zona la peste 6m;

#### 4. CLASIFICAREA INCARCARILOR SI GRUPARILE DE INCARCARI

In vederea alcatuirii unor grupari rationale pentru calculul structurii, actiunile incarcarilor se vor clasifica dupa criteriul frecventei cu care sunt intalnite la anumite intensitati:

- Actiuni permanente
- Actiuni temporare – cvasipermanente
  - variabile
- Actiuni exceptionale

Actiunile permanente se aplica in mod continuu cu o intensitate practic constanta in raport cu timpul. Aceasta intensitate poate sa se reduca sensibil sau sa se anuleze numai in cazuri exceptionale. In cazul actiunilor permanente s-a considerat greutatea elementelor permanente ale constructiei.

Actiunile temporare variaza sensibil in raport cu timpul sau pot sa lipseasca total in anumite intervale de timp.

Actiunile temporare cvasipermanente se aplica cu intensitati ridicate pe durate lungi sau in mod frecvent.

Intensitatea actiunilor temporare variabile variaza sensibil in raport cu timpul sau incarcările pot lipsi total pe intervale lungi de timp.

Actiunile exceptionale apar foarte rar, eventual niciodata in viata constructiei, la intensitati semnificative.

Incarcari permanente ce se vor considera in aceasta faza de proiectare:

- Incarcarea din pardoseli (sapa + finisaj) : 1.30 kN/mp
- Incarcarea din pereti usori despartitori (cu greutatea proprie mai mica sau egala decat 1kN/ml de perete) asezati direct pe placa : 0.50 kN/mp
- Incarcarea din tencuiala, instalatii : 0.50 kN/mp
- Incarcarea din zidaria BCA de maxim 7kN/mc plus incarcarea din tencuiala avand o greutate de 19kN/mc.
- Incarcarea din sarpanta 1.1 kN/mp
- Incarcarea din greutatea proprie a constructiei: evaluata automat de catre programul de calcul.
- Rezulta, prin urmare, o incarcare permanenta, pe nivel curent:  $q_p = 2.3 \text{ kN/mp} + g_p$ :
- Incarcarea permanenta de la nivelul sarpantei:
- Separat s-au introdus incarcari suplimentare pe placi respectiv din peretii despartitori si/sau de inchidere, pe grinzi.

Incarcarea din greutatea proprie a constructiei: evaluata automat de catre programul de calcul.

Incarcari variabile

Incarcarile utile – au fost estimate avand in vedere tabelul NA.6.3 din SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006. Categoria de utilizare pentru stabilirea incarcarilor utile este A (cladiri rezidentiale: 1.5-2.0 kN/mp pentru plansee, 3kN/mp pentru spatiile de circulatie si balcoane).

Evaluarea incarcarii din actiunea zapezii



Conform cu CR 1-1-3-2012:

Valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe acoperis,  $s$ , pentru situatia de proiectare persistenta/tranzitorie se determina astfel:

$$s = \gamma_{ls} \cdot \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k$$

unde:

$\gamma_{ls}=1.0$  este factorul de importanta-expunere pentru actiunea zapezii;

$\mu_i$  coeficientul de forma al incarcarii din zapada pe acoperis;

$s_k$  valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol [kN/m<sup>2</sup>], in amplasament;  
 $s_k=2,5$  kN/m<sup>2</sup>

$c_e$  coeficientul de expunere al constructiei in amplasament;

$c_t$  coeficientul termic.

$$\mu_1=0.8$$

$$s_{0,k}=2.0 \text{ kN/m}^2$$

$$C_e = 1.0$$

$$C_t = 1.0$$

$$s_k=1.0 \times 0.8 \times 1.0 \times 1.0 \times 1 \times 2.0 = 1.6 \text{ kN/m}^2$$

Considerarea cazurilor de incarcare din zapada s-a facut conform cap. 5 din CR1-1-3/2012, pentru acoperisuri cu 2 pante.

In zonele unde exista diferente de nivel intre coame, s-a considerat actiunea zapezii aglomerate.

Evaluarea fortei seismice

*S-a utilizat metoda calculului modal cu spectre de raspuns., cu urmatoarele caracteristici:*

$$F_b = \gamma_1 S_d(T) \lambda_m$$

- $S_d(T_1)$  - ordonata spectrului de raspuns de proiectare corespunzatoare perioadei fundamentale  $T_1$ ;
- $T_1$  - perioada proprie fundamentala de vibratie a cladirii in planul ce contine directia orizontala considerata.

$$S_d(T_1) = a_g \cdot \beta(T_1) / q \text{ pentru } T_b < T_1 < T_c \text{ (relatia 3.18 paragraful 3.2 din P100-2013)}$$

- $q$  - este factorul de comportare al structurii cu valori in functie de tipul structurii si capacitatea acesteia de disipare a energiei. Pentru o constructie in cadre, care prezinta neregularitati in elevatie (etaj retras), pentru clasa de ductilitate H –  $q=5.40$

- $m$  - masa totala a cladirii calculata ca suma a maselor de nivel  $m_i$
- $\gamma_{l,e} = 1.0$  - este factorul de importanta-expunere, pentru actiunea seismica, al constructiei.
- spectrele considerate separat pe directiile principale ale cladirii, cu excentricitati pozitive si negative.

La proiectarea acestei structuri s-au avut in vedere urmatoarele grupari de incarcari:

#### 1. Gruparea fundamentala

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 Q_{k,i} \sum_{i=2}^m (1.5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i})$$

in care:

$G_{k,j}$ ,  $Q_{k,i}$ ,  $Q_{k,l}$  – incarcari permanente, cvasipermanente si variabile normate;

#### 2. Gruparea speciala:

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

in care

$A_{Ek}$  – valoarea caracteristica a actiunii seismice ce corespunde intervalului mediu de recurenta

$\psi_{2,i}$  – coeficient pentru determinarea valorii cvasipermanente a actiunii  $Q_i$

## 5. CALCULUL SI DIMENSIONAREA ELEMENTELOR

Pentru calculul structurii de rezistenta se accepta urmatoarele ipoteze:

- Infrastructura este alcatuita din subsolul general, placa de 20cm de peste acesta si o retea de fundatii continue de tip talpi, rigide, ce va descarca pe un terenul bun de fundare, pe stratul de argila nisipoasa cafenie, plastic consistenta;
- Infrastructura este considerata rigida si rezistenta;
- Suprastructura poate fi considerata incastrata la nivelul subsolului.

In scopul realizarii dimensionarii elementelor de rezistenta s-a folosit programul de calcul structural (3D), in care s-au descris toate elementele liniare de tip grinzi cu elemente finite de tip FRAME, iar toate placile si stalpii avand forma de L, T sau dreptunghiulari, cu

elemente de tip SHELL. Peretii de subsol au fost considerati in modelare ca elemente de tip SHELL.

Calculul deplasarii s-a efectuat considerand modulul de rigiditate a structurii  $0.5EI$ . Pentru calculul eforturilor s-au considerat rigiditati diferite, astfel: pentru grinzi  $0.6EI$ , iar pentru stalpi  $0.8EI$ .

In urma analizelor realizate, gravitacional, in gruparea fundamentala (gravitacional) si speciala (gravitacional+seism), la seisme actionand pe directia x, y, in ambele sensuri de atac, s-au construit diagrame infasuratoare de momente incovoietoare.

Pornind de la diagramele infasuratoare de momente incovoietoare pe grinzi, tinand seama de conditiile minimale impuse de standarde (coeficientul de armare longitudinala din zona intinsa,  $\rho=0.5 \cdot f_{ctm}/f_{yk}$  cf P100/2013), cantitatea de armatura din camp sa fie minimum 50% din cantitatea de pe reazem) s-au determinat ariile de armatura necesare si mai apoi efective. Avand in vedere mecanismul de disipare de energie impus, cu formare de articulatii plastice la capetele grinzilor si la baza stalpilor, la parter, s-au dimensionat elementele structurale corespunzator cerintelor normativelor in vigoare.

Pentru armarea transversala a grinzilor s-a tinut cont de forte taietoare asociate momentelor de plastificare la capetele elementelor.

Referitor la solutia de fundare, s-a prevazut dimensionarea si armarea fundatiilor continue si verificarea acestora conform indicatiilor "*Normativului privind proiectarea fundatiilor de suprafata*", Indicativ NP112 – 2014, astfel incat transmiterea incarcarii infrastructurii la terenul de fundare sa se faca in conditii bune.

Pe baza caracteristicilor terenului de fundare, evidentiate in studiul geotehnic si a sistematizarii amplasamentului, s-a ales o adancime de fundare de minim 1.90 m de la cota terenului natural.

Prin dispunerea corecta a peretilor de zidarie precum si a cadrelor prin dimensionarea se asigura o rigiditate suficienta a structurii de rezistenta, in masura in care sa limiteze la valori admisibile deplasari, asigurand totodata stabilitatea si rezistenta constructiei.

Structura de rezistenta a imobilului este astfel alcatuita incat sa participe la preluarea eforturilor orizontale ce apar in planul planseelor cand acestea sunt solicate de forte de inertie seismica si sa transmita forte de inertie, la elementele verticale structurale.

Proiectul este conform normelor, codurilor si normativelor in vigoare.

In ceea ce priveste modul de realizare a lucrarilor, in partea desenata a proiectului, pe planuri, s-au dat, prin note, indicatii amanuntite legate de situatiile asupra carora s-a

considerat necesar a se atrage atentia.

Transmiterea incarcarilor infrastructurii la terenul de fundare se face in conditii bune cu acest tip de fundatii.

Suprastructura de rezistenta este constituita din:

- Structura din cadre de beton armat: Stalpi de beton armat de L30x60x90 cm, L30x60x60, T30x60x90 si dreptunghiulari 30x60, grinzi de beton armat de 30 cm grosime, cu inaltimea de 50 sau 70cm.

- Planseele de la parter si etaj sunt din beton armat si au grosimea de 20cm, conform planurilor de cofraj.

Planseele au rolul de saiba rigida orizontala pentru a distribuie fortele orizontale din seism la toate elementele structurii.

Acoperisul este de tip sarpanta de lemn, cu invelitoare de tip Lindab.

Zidaria este de tip B.C.A. cu grosimea de 30 cm perimetral si intre apartamente, respectiv din gips-carton, conform planurilor de arhitectura.

Betonul armat pentru infrastructura, placa de la nivelul fundatiilor este C20/25, iar betonul simplu pentru egalizari este C8/10. Betonul armat din peretii de subsol este de clasa C25/30, pentru a asigura cerintele de durabilitate, conform clasei de expunere XC4+XF1. Pentru restul structurii betonul armat este C20/25. Otelul beton considerat in calcul este de tip Bst500, cu clasa de ductilitate B pentru fundatiile continue, placi, scara si clasa de ductilitate C pentru stalpi si elemente verticale.

Pe baza caracteristicilor terenului de fundare, evidentiata in studiul geotehnic si a sistematizarii amplasamentului, s-a ales o adancime de fundare de minim  $D_f=2.0\text{m}$  sub actuala cota  $\pm 0,00$  a cladirii.

Stabilirea dimensiunilor pe verticala a fundatiilor s-a realizat conform conditiilor:

Armarea fundatiilor continue se realizeaza de principiu ca in fig. 10.7., NP 112-2014.

Armarea transversala rezulta din verificarea consolei talpii la moment incovoietor in sectiunea de la marginea peretelui.

Procentul minim de armare pe fiecare directie este de 0.1%. Diametrul minim al armaturilor longitudinale este de 14 mm. Distanța maxima intre armaturi este de 250 mm, iar distanta minima de 100 mm.

Armatura longitudinala rezulta din verificarea sectiunii verticale a peretelui la incovoiere si respecta procentul minim.

Armatura longitudinala, rezultata din verificarea sectiunilor caracteristice la moment

incovoietor, dispusa la partea inferioara a grinzii se distribuie pe toata latimea talpii. S-au respectat procentele minime de armare de 0.2% pentru armatura longitudinala, respectiv 0.1% pentru cea transversala. Armatura de rezistenta transversala rezulta din verificarea consolelor la moment incovoietor.

## **6. PROIECTAREA RIGIDITATII LA FORTE LATERALE**

Se are in vedere verificarea la doua stari limita, respectiv starea limita de serviciu (SLS) si starea limita ultima (ULS) (Anexa E – cod P100-2013).

Verificarea la starea ultima de serviciu (SLS)

Verificarea la starea limita de serviciu are drept scop mentinerea functiunii principale a cladirii in urma unor cutremure, ce pot aparea de mai multe ori in viata constructiei, prin controlul degradarilor elementelor nestructurale si al componentelor instalatiilor aferente constructiei. Cutremurul asociat acestei stari limita este un cutremur moderat ca intensitate, avand o probabilitate de aparitie mai mare decat cel asociat starii limita ultime (perioada medie de revenire 50 ani).

Verificarea la deplasare se face pe baza expresiei (relatia E.1 – anexa E, Codul P100-2013):

$$dr_{SLS} = v \cdot q \cdot dr < dr_{aSLS}$$

unde:

$dr_{SLS}$ - deplasarea relativa de nivel sub actiunea seismica asociata SLS;

$v$  - factor de reducere care tine seama de perioada de revenire mai mica a cutremurului. Valoarea factorului  $v$  este: 0.5 pentru cladirile incadrate in clasele III de importanta;

$q$  - factorul de comportare specific tipului de structura;

$dr$  - deplasarea relativa a aceluiasi nivel, determinata prin calcul static elastic sub incarcari seismice de proiectare;

$dr_{aSLS}$  - valoarea admisibila a deplasarii relative de nivel.

Verificarea la starea limita ultima (ULS)

Verificarea de deplasare la starea limita ultima are drept scop principal prevenirea prabusirii inchiderilor si compartimentarilor, limitarea degradarilor structurale si a efectelor de ordinul II. Cutremurul asociat acestei stari limita este cutremurul considerat pentru calculul

rezistentei la forte laterale a structurii – cutremurul de cod. Verificarea la deplasare se face pe baza expresiei E.2, Anexa E, Cod P100-2013:

$$dr_{ULS} = c \cdot q \cdot dr < dr_{aULS}$$

unde:

$dr_{ULS}$  - deplasarea relativa de nivel sub actiunea seismica asociata ULS;

$q$  - factorul de comportare specific tipului de structura;

$dr$  - deplasarea relativa a aceluiasi nivel, determinata prin calcul static elastic sub incarcările seismice de proiectare;

$c$  - coeficient de amplificare al deplasărilor, care tine seama ca pentru  $T < T_c$  deplasările seismice calculate in domeniul inelastic sunt mai mari decat cele corespunzătoare răspunsului seismic elastic.

$dr_{aULS}$  - valoarea admisibila a deplasării relative de nivel, egala cu 2.5% $H_e$ .

$$(EI)_{conv} = 0.5 \cdot E_c \cdot I_c \text{ (stadiu fisurat)}$$

unde:

$E_c$  - Modulul de elasticitate al betonului

$I_c$  - Momentul de inertie al sectiunii brute de beton

*Deplasările laterale efective și valorile admisibile au fost evaluate conform Anexa E a P100-1/2013, cu relațiile:*

- pentru SLS  $d_r^{SLS} = v \cdot q \cdot d_r \leq d_{r,a}^{SLS}$
- pentru SLU  $d_r^{ULS} = c \cdot q \cdot d_r \leq d_{r,a}^{ULS}$

$$1 < c = 3 - 2.3 \cdot \frac{T_1}{T_c} < \frac{\sqrt{T_c \cdot q}}{1.7}$$

Verificare SLS

$q$

5.40

|        | Drift max. elastic [‰] |        | Drift max. plastic [‰] |        |
|--------|------------------------|--------|------------------------|--------|
|        | Dir. x                 | Dir. Y | Dir. x                 | Dir. Y |
| E4     | 0.608                  | 0.796  | 3.283                  | 4.298  |
| E3     | 0.870                  | 1.249  | 4.698                  | 6.745  |
| E2     | 1.205                  | 1.645  | 6.507                  | 8.883  |
| E1     | 1.337                  | 1.764  | 7.220                  | 9.526  |
| PARTER | 0.848                  | 1.099  | 4.579                  | 5.935  |

Verif. P100-2013

|   |      | SLS    |        |        |
|---|------|--------|--------|--------|
| v | 0.5  |        | Dir. x | Dir. Y |
| q | 5.40 | de [‰] | 1.34   | 1.76   |
|   |      | dr     | 3.61   | 4.76   |
|   |      | dr,a   | 5.0    |        |

Verificare ULS  
Verificare P100-2013

|                      |      |                           |               |
|----------------------|------|---------------------------|---------------|
| <i>T<sub>c</sub></i> | 1.00 | <i>T<sub>1</sub></i>      | 0.61          |
| <i>SLU</i>           |      | <i>ULS</i>                |               |
| <i>c</i>             | 1.37 |                           | <i>Dir. x</i> |
| <i>q</i>             | 5.40 | <i>d<sub>re</sub> [%]</i> | 1.34          |
|                      |      | <i>d<sub>r,ULS</sub></i>  | 0.99          |
|                      |      | <i>dr,a</i>               | 2.5           |

Perioadele pentru principalele moduri de vibratie sunt conform tabelului de mai jos:

| Mode | Period | UX   | UY   | UZ  | SumUX | SumUY | SumUZ | RX   | RY   | RZ   | SumRX | SumRY | SumRZ |
|------|--------|------|------|-----|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 1    | 0.61   | 0.1  | 73.0 | 0.0 | 0.1   | 73.0  | 0.0   | 91.9 | 0.1  | 7.8  | 91.9  | 0.1   | 7.8   |
| 2    | 0.56   | 66.9 | 1.9  | 0.0 | 67.0  | 74.9  | 0.0   | 2.0  | 81.6 | 12.0 | 93.8  | 81.7  | 19.9  |
| 3    | 0.54   | 13.9 | 6.0  | 0.0 | 80.9  | 80.9  | 0.0   | 5.7  | 17.8 | 61.5 | 99.6  | 99.6  | 81.3  |
| 4    | 0.19   | 0.0  | 10.9 | 0.0 | 80.9  | 91.8  | 0.0   | 0.1  | 0.0  | 0.5  | 99.7  | 99.6  | 81.8  |
| 5    | 0.18   | 5.6  | 0.2  | 0.0 | 86.5  | 92.1  | 0.0   | 0.0  | 0.0  | 5.1  | 99.7  | 99.6  | 86.9  |
| 6    | 0.17   | 5.4  | 0.2  | 0.0 | 91.9  | 92.3  | 0.0   | 0.0  | 0.1  | 5.2  | 99.7  | 99.7  | 92.1  |
| 7    | 0.10   | 0.0  | 3.6  | 0.0 | 91.9  | 95.9  | 0.0   | 0.2  | 0.0  | 0.5  | 99.9  | 99.7  | 92.6  |
| 8    | 0.10   | 0.9  | 0.7  | 0.0 | 92.8  | 96.5  | 0.0   | 0.1  | 0.1  | 2.8  | 100.0 | 99.7  | 95.5  |
| 9    | 0.09   | 3.5  | 0.0  | 0.0 | 96.2  | 96.6  | 0.0   | 0.0  | 0.2  | 0.9  | 100.0 | 100.0 | 96.4  |
| 10   | 0.07   | 0.1  | 1.3  | 0.0 | 96.3  | 97.8  | 0.0   | 0.0  | 0.0  | 0.8  | 100.0 | 100.0 | 97.2  |
| 11   | 0.07   | 0.5  | 0.8  | 0.0 | 96.8  | 98.6  | 0.0   | 0.0  | 0.0  | 0.8  | 100.0 | 100.0 | 98.0  |
| 12   | 0.06   | 1.7  | 0.1  | 0.0 | 98.5  | 98.7  | 0.0   | 0.0  | 0.0  | 0.5  | 100.0 | 100.0 | 98.5  |

Avand in vedere cele de mai sus, structura de rezistenta a celor 2 tronsoane este realizata conform codurilor si normativelor aflate in vigoare.

Intocmit  
Ing. Andreea ENACHE

BENEFICIAR :  
**UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALĂ  
CARACAL**

DOCUMENTAȚIE :  
**CAIET DE SARCINI REZISTENȚĂ**

PROIECT:  
**“LOCUINȚE PENTRU TINERI DESTINATE  
ÎNCHIRIERII CARACAL, STR. DRAGOȘ VODĂ  
NR.2C, JUD .OLT”**

AUTORITATEA CONTRACTANTĂ :  
**AGENȚIA NAȚIONALĂ PENTRU LOCUINȚE**

FAZA PROIECT:  
**PT+DE**

PROIECTANTI:  
**S.C. **PLOT PLAN** S.R.L.**

DATA:  
**august 2016**



## CUPRINS

1. Generalitati
2. Terasamente
  - 2.1 Generalitati
  - 2.2 Lucrari pregatitoare
  - 2.3 Indepartarea stratului vegetal
  - 2.4 Asigurarea scurgerii apelor superficiale
  - 2.5 Trasarea lucrarilor
  - 2.6 Sapaturi pentru fundatii
  - 2.7 Săpături pentru conducte și cabluri
  - 2.8 Săpături deasupra nivelului apei subterane. (Săpături cu pereți verticali nesprijiniți)
  - 2.9 Execuția umpluturilor
  - 2.10 Pregătirea terenului de fundare
  - 2.11 Materiale
  - 2.12 Tehnologia de execuție a umpluturilor
  - 2.13 Verificarea și recepția lucrărilor de terasamente
3. Lucrări din beton și beton armat
  - 3.1 Cerințe generale
  - 3.2 Generalități
  - 3.3 Standarde și normative de referință
  - 3.4 Materiale folosite la prepararea betoanelor
    - a) ciment
    - b) agregate
    - c) apa
    - d) aditivi
  - 3.5 Condiții tehnice
  - 3.6 Compoziția betonului
  - 3.7 Prepararea betonului
  - 3.8 Transportul betonului
  - 3.9 Controlul calității betonului
  - 3.10 Turnarea betonului
  - 3.11 Compactarea betonului
  - 3.12. Rosturi de turnare
4. Cofrarea
5. Decofrarea
6. Protecția betonului după turnare

## 7. Armături din oțel beton

7.1 Materiale folosite

7.2 Aprovizionare și livrare

7.3 Depozitarea

7.4 Fasonarea și montarea armăturii

7.5 Verificarea și recepția armăturii montate

7.6 Stratul de acoperire cu beton

7.7 Înnădirea barelor

7.8 . Executarea lucrărilor de armături pe timp friguros

7.9 . Montarea confecțiilor metalice înglobate în beton

## 1. GENERALITATI

1.1 Prezentele prescripții se vor aplica la betonarea construcțiilor și au drept scop stabilirea calității betoanelor, condițiilor de fabricare, transport și punere în opera, materialele necesare fabricării betoanelor.

1.2 În cursul execuției lucrărilor, nu se vor putea face abateri de la prezentele prescripții fără aprobarea în scris a proiectantului de specialitate.

1.3 Dacă pe parcursul execuției lucrărilor intervin factori care ar conduce la modificarea prevederilor prezentului caiet de sarcini, proiectantul vor analiza și stabili modificările corespunzătoare.

1.4 Antreprenorul este obligat să respecte toate STAS-urile, instrucțiunile tehnice și normativele în vigoare și sarcinile tehnice cuprinse în prezentul caiet de sarcini.

**Se atrage atenția în mod deosebit asupra obligativității aplicării prevederilor Normativului pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat — Partea 2: Executarea lucrărilor din beton”,indicativ NE 012/2-2010**

1.5 Pentru lucrările de terasamente și fundații se vor respecta următoarele:

- C169-88 -Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale;

1.6 Antreprenorul are obligația de a ține evidența turnării betoanelor în “Jurnalul de betonare zilnică”.

1.7 Antreprenorul este obligat să prezinte, la cererea în scris a clientului, probele suplimentare, controlul utilajului de preparare și punere în opera, etc.

1.8 În cazul în care clientul constată că prevederile caietului de sarcini și a normativelor în vigoare nu sunt respectate, punându-se în pericol stabilitatea și durabilitatea construcțiilor, poate dispune oprirea temporară a lucrărilor și precizează măsurile pentru preîntâmpinarea nerespectării în viitor a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

1.9 Toate echipamentele de construcții utilizate în execuția lucrărilor vor fi de tipul, mărimea și cu metoda de lucru aprobate de Proiectant. Dacă din oricare motiv, un utilaj sau dispozitiv folosit în execuție sau propus a fi utilizat de Antreprenor - pentru lucrări, se dovedeste a fi nepotrivit (în ansamblu sau pe părți componente) pentru utilizarea la lucrări, atunci aceste utilaje (componente) / echipamente vor fi imediat retrase din folosință.

În mod special, Proiectantul poate interzice sau suspenda folosirea utilajelor, care în opinia sa, este posibil să: pericliteze siguranța lucrărilor, să înlăture mai mult material decât e necesar, să deterioreze sau să facă inadecvată orice structură aflată în apropiere, să deterioreze rețele de utilități ( deja existente în zona și aflate în funcțiune).

## 2. TERASAMENTE

### 2.1 Generalitati

Terasamentele constau în lucrări de săpătură și încărcare în mijlocul de transport, transportul, împrăștierea, nivelarea și compactarea pământului pentru realizarea fundațiilor construcțiilor și a instalațiilor subterane, precum și a zonei aferente din jurul lor, care pot influența capacitatea de rezistență, stabilitate și exploatare a acestor construcții și instalații.

Lucrările de terasamente se vor începe numai după obținerea de către Antreprenor a Autorizației de Construire.

Executarea lucrărilor se va face de regulă mecanizat, metodele de lucru manuale fiind aplicate numai acolo unde zonele de excavare nu sunt accesibile pentru utilajele de terasamente (datorită spațiului de lucru limitat, intersectarea cu conducte și cabluri existente, a traficului sau din alte motive) sau unde folosirea mijloacelor mecanice nu este justificată din punct de vedere tehnico - economic și de organizare.

Față de situația real existentă în teren și a soluțiilor posibile, prevederile prezente nu au un caracter limitativ, putându-se folosi și alte procedee de execuție verificate în practică și care prezintă eficiență din punct de vedere tehnico - economic, al securității muncii și al securității lucrărilor.

Orice lucrare de terasamente va fi începută după efectuarea operației de predare-primire a amplasamentului, a trasării reperelor cotei zero, etc. date ce sunt consemnate într-un proces – verbal.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se va verifica întreaga trasare pe teren, atât în ansamblu cât și pentru fiecare element definitoriu în parte. Toate lucrările de terasamente pentru diverse părți ale proiectului vor fi realizate la dimensiunile și cotele arătate în desene.

Antreprenorul are obligația să urmărească activitatea utilajelor de nivelare, săpare și compactare, prin influența ce o pot exercita asupra stabilității construcțiilor și instalațiilor învecinate, etc.

Executarea lucrărilor de terasamente cu ajutorul utilajelor vibratoare se va face numai cu luarea măsurilor corespunzătoare pentru ca vibrațiile produse de acestea să nu afecteze construcțiile, instalațiile și lucrările învecinate.

### 2.2 Lucrări pregătitoare:

Lucrările ce se vor executa înainte de începerea lucrărilor de terasamente propriu-zise, sunt cele de eliberare a amplasamentului și constau, în principal, în lucrări de demolare a vechii construcții, dezafectarea racordurilor de utilități aferente acestora, amenajare a terenului și platformei de lucru.

### 2.3 Îndepărtarea stratului vegetal

Îndepărtarea stratului vegetal de la cota terenului natural pe adâncimea stabilită prin sondaje efectuate pe amplasamentul construcției. Dacă este necesar, îndepărtarea se va realiza atât în zonele unde urmează a se executa noul obiectiv cât și în zonele unde se vor executa lucrări temporare și excavări, aferente execuției acestuia.

### 2.4. Asigurarea scurgerii apelor superficiale

Scurgerea apelor superficiale spre terenul pe care se execută lucrările de construcție, va fi oprită prin executarea de șanțuri de gardă ce vor dirija aceste ape în afara zonelor de lucru.. Pământul rezultat din săparea șanțurilor se va depune între șanțurile de gardă și săpăturile pe care le apără.

Eventualele lucrări de impermeabilizare sau consolidare a sapaturilor, de orice fel, se vor prevedea prin proiect și execuția lor va începe numai după ce sunt aprovizionate toate materialele, dispozitivele și uneltele.

### 2.5. Trasarea lucrărilor

Aplicarea pe teren a rețelei de trasare și trasarea construcțiilor se face de Constructor, după verificarea prealabilă a documentației de trasare.

Trasarea pe teren a construcțiilor cuprinde următoarele lucrări :

- identificarea, reconstituirea și, după caz, materializarea reperelor de trasare (ale rețelei geodezice, ale bazei de trasare sau ale rețelei de trasare);
- aplicarea pe teren a elementelor geometrice prevăzute în planul de trasare care definesc poziția punctelor caracteristice ale construcțiilor ;
- verificarea aplicării pe teren a planului de trasare.

Abaterile admise pentru unghiuri la trasarea acestei construcții pe orizontala este de 5,0 mm pentru coordonatele de trasare și pentru laturile pe conturul de trasare. Toleranța de trasare pentru unghi este de 0,030.

Recepția lucrărilor de trasare se face în două faze și anume:

-recepția documentației de trasare și a bazei de trasare aplicată pe teren de proiectant;

După efectuarea recepției, antreprenorul răspunde de conservarea (păstrarea) punctelor și reperelor primite pe teren, iar, în caz de distrugere, și de reconstituirea lor pe toată durata execuției construcțiilor, aceasta răspundere revine constructorului.

### 2.6 Săpături pentru fundații

La executarea săpăturilor pentru fundații trebuie să se aibă în vedere următoarele:

- menținerea echilibrului natural al terenului în jurul sapaturii de fundație pe o distanță suficientă, astfel încât să nu se pericliteze instalațiile și construcțiile învecinate;

- când turnarea betonului în fundație nu se face imediat după executarea săpăturii, săpătura va fi oprită la o cotă mai ridicată decât cota finală cu 10 – 25 cm pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa fundației.

În cazul în care săpăturile ce se execută cu excavatoare, nu trebuie să depășească, în nici un caz, profilul proiectat al săpăturii.

Dimensiunile în plan, cotele și gradul de planeitate sau prelucrare a suprafețelor săpăturilor vor asigura condițiile tehnologice, de securitate a muncii și calitate a lucrărilor.

Dacă nu se specifică altfel în altă parte, nici un punct de pe suprafața lucrărilor terminate nu se va situa mai sus cu + 0,05 m sau mai jos cu - 0,05 m de cota proiectată, între aceste limite de toleranță suprafața va trebui să fie netedă și regulată.

Săpătura de fundație se va opri la un nivel superior cotei prevăzute în proiect – în funcție de natura terenului, astfel.

- pentru nisipuri fine: 0,20 - 0,30 m;
- pentru pământuri argiloase: 0,15 - 0,25 m
- pentru pământuri sensibile la umezire: 0,40 - 0,50 m.

Săparea și finisarea acestui ultim strat se va face imediat înainte de începerea execuției fundației.

Dacă pe fundul gropii la cota de fundare apar crăpături în teren, măsurile necesare în vederea fundării se vor stabili de către întocmitorul studiului geotehnic.

În cazul unei umeziri superficiale, datorită precipitațiilor atmosferice neprevăzute, fundul gropii de fundație trebuie lăsat să se zvânte înainte de începerea lucrărilor de executare a fundației (betonare), iar dacă umezirea este puternică se va îndepărta stratul de noroi. Schimbarea cotei fundului gropii de fundație, în timpul execuției, se poate face numai cu acordul Proiectantului, având în vedere următoarele:

- ridicarea cotei fundului gropii, față de proiect, se face dacă se constată o neconcordanță a terenului cu studiul geotehnic întocmit pe amplasament;
- coborârea cotei fundului gropii de fundație sub cea prevăzută în proiect se face dacă se constată o neconcordanță a terenului cu studiul geotehnic întocmit pe amplasament.

Orice modificări de cote față de proiect se vor consemna în registrul de procese verbale de lucrări ascunse care va fi semnat de Antreprenor și de Geotehnician. Turnarea betonului în fundații se va executa de regulă imediat după atingerea cotei de fundare din proiect sau a unui strat pentru care Proiectantul își dă acordul privitor la posibilitatea de fundare a construcției respective. Pe parcursul executării lucrărilor Antreprenorul are obligația de a solicita prezența Proiectantului Geotehnician pe șantier, la atingerea cotei de fundare. Rezultatele studiilor geotehnice (eventual suplimentare) efectuate pe durata execuției lucrărilor de către inginerul geotehnician, modificările stabilite se vor atașa la cartea construcției.

## 2.7 Săpături pentru conducte și cabluri

Tranșeea pentru pozarea conductelor se va executa astfel încât să permită instalarea în condiții optime a conductelor, cu o adâncime suficientă pentru a evita deteriorarea conductei prin îngheț.

Adâncimea de îngheț pentru fiecare caz în parte este indicată în proiect.

Pământul rezultat din săpătură se va depozita pe o singură parte a tranșeei la distanța minimă de 50 cm de marginea acesteia. Terenul vegetal va fi depozitat separat de restul pământului excavat, fiind interzisă folosirea lui la umpluturi. Terenul vegetal se va folosi numai pentru acoperirea umpluturilor.

Materialul excavat din șanțuri va fi manevrat cu grijă, avându-se în vedere depozitarea separată a pietrei sparte, betonului scos din construcția în cursul excavării, de materialul granular al pământului natural. La execuția săpăturilor pentru pozarea conductelor în soluri stâncoase sau cu bolovănișuri, săpătura se va executa cu cel puțin 10 cm mai jos decât este prevăzut în proiect, după care se va realiza un strat din nisip sau pietriș de râu fin, cu particule sub 20 mm având o grosime minimă de 10 cm.

Indiferent dacă săpăturile au fost realizate cu pereți verticali, în taluz sau în trepte, în afara cazului în care se specifică altfel în proiect, șanțul va avea pereți verticali la lățimi minime aplicabile la cel puțin 300 mm deasupra coronamentului conductei așezată în poziție corectă, astfel încât spațiul dintre pereții exteriori ai conductei și marginile șanțului să nu fie mai mari decât se indică mai jos (valoare care nu include distanțele necesare pentru sprijinirile temporare ale șanțurilor).

Spațiul între pereții exteriori ai conductei și marginile șanțului sunt:

Pentru  $D < 200\text{mm}$  lățimea min totală 70cm

Pentru  $200 < D < 350$  spațiul între pereții conductei și marginea șanțului va fi de 25cm

Pentru  $350 < D < 700$  spațiul între pereții conductei și marginea șanțului va fi de 30cm

Excavarea șanțurilor se va face în permanență cu cel puțin 15 m înaintea liniei de montaj a conductelor.

## 2.8 Săpături deasupra nivelului apei subterane. (Săpături cu pereți verticali nesprizinați)

Săpăturile cu pereți verticali nesprizinați se pot executa cu adâncimi până la:

- 0,75 m în cazul terenurilor necoezive și slab coezive;
- 1,25 m în cazul terenurilor cu coeziune mijlocie;
- 2,00 m în cazul terenurilor cu coeziune mare și foarte mare, în conformitate cu prevederile normativului C 169 - 88.

Antreprenorul este obligat să urmărească apariția și dezvoltarea crăpăturilor longitudinale paralele cu marginea săpăturii care pot indica începerea surpării malurilor și să ia măsuri de prevenire a accidentelor.

### 2.9 Execuția umpluturilor.

Condițiile tehnice de realizare a umpluturilor au caracter general, ele putând fi adaptate și completate în funcție de specificul condițiilor fiecărui amplasament al obiectelor proiectate.

La executarea lucrărilor de terasamente pe timp friguros este obligatorie respectarea măsurilor generale și a celor specifice lucrărilor de pământ, prevăzute în „Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente”

### 2.10 Pregătirea terenului de fundare

Lucrările la care se face referire în aceste paragrafe au ca obiect pregătirea umpluturilor pentru realizarea fundațiilor construcțiilor, umpluturilor între fundații și la exteriorul clădirilor, umpluturilor sub pardoseli, pentru drumurile cu umpluturi compactate de pământ sau umpluturi care necesită pregătiri pentru alte scopuri.

Toate săpăturile vor fi eliberate de orice resturi materiale, moloz sau alte materiale deteriorate și toate suprafețele săpăturii vor fi înclinate pentru a asigura scurgerea apelor din precipitații (cu pante de 1,0 - 1,5 %), pante care vor fi menținute în aceste limite ale înclinării.

### 2.11 Materiale

De regulă, umpluturile se vor executa cu materiale locale, respectiv pământurile rezultate din lucrările de săpătură. Materialul de umplură nu va conține resturi de lemn, rădăcini, bolovani, moloz, fragmente de rocă sau alte fragmente dure mai mari de 50 mm. Materialele utilizate pentru umpluturi vor fi formate din bucăți nu mai mari de 100 mm din materialul excavat.

Materialul de umplură va fi selectat cu grijă, manevrat, depus, dispersat și compactat în așa fel încât să se evite segregarea umpluturii și să se obțină o structură compactă, omogenă și stabilă. Se interzice realizarea umpluturilor din pământuri cu umflări și contracții mari, mături, argile moi, cu sol vegetal, cu conținut de materii organice sau cu alte materiale nepotrivite. Se interzice utilizarea balastului la executarea pernelor de pământ și a umpluturilor în terenuri sensibile la umezire.

La pozarea conductelor și cablurilor subterane, pentru amenajarea fundului săpăturii se va folosi un strat de material local necoeziv cu granule sub 5 mm, având 10 cm grosime, în cazul în care materialul local nu este corespunzător se va utiliza nisip.

### 2.12 Tehnologia de execuție a umpluturilor

Trasarea lucrărilor constă în plantarea, în afara zonei lucrărilor, dar în apropierea acesteia, a unui număr suficient de repere de nivelment ce vor servi pentru verificarea nivelului patului și a nivelului umpluturilor la fiecare strat compactat. Reperele de nivelment vor fi cotate, având cota scrisă pe ele și vor fi bine semnalizate și protejate.

Se trasează prin picheți și repere limita inferioară a umpluturilor, respectiv a liniei piciorului de taluz al rambleului și a limitei superioare a umpluturilor.



### 2.13 Verificarea și recepția lucrărilor de terasamente

Verificarea calității și recepționarea lucrărilor de terasamente se vor face în conformitate cu prevederile din C169-88

Eventuala schimbare a tipului de material pentru umplutură se va face numai cu aprobarea Proiectantului, pe baza recomandărilor inginerului geotehnician, în următoarele condiții:

- tipul de material să poată fi aprovizionat în cantități suficiente pentru executarea umpluturilor;
- să se poată obține parametri de compactare corespunzători impuși în prezentele "condiții tehnice".

Lucrările de execuție a umpluturilor, începând cu pregătirea patului, trebuie să se desfășoare într-un timp cât mai scurt, Antreprenorului revenindu-i atât sarcina respectării stricte a prevederilor condițiilor tehnice, cât și execuția cu maximă operativitate a lucrărilor respective.

## **3. LUCRĂRI DIN BETON ȘI BETON ARMAT**

### 3.1 CERINȚE GENERALE

Din legislația tehnică în vigoare privind calitatea în construcții derivă o serie de exigențe și performanțe de calitate necesar a fi îndeplinite, începând cu concepția și continuând cu execuția, utilizarea și postutilizarea construcției, exigențe și performanțe care trebuie avute în vedere de către investitor, proiectant, executant, indiferent de forma de proprietate (publică sau privată). Se vor respecta cu strictețe prevederile normativelor NE012-1/2007: **NORMATIV PENTRU PRODUCEREA ȘI EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE BETON, BETON ARMAT ȘI BETON PRECOMPRIMAT, PARTEA 1: PRODUCEREA BETONULUI**, NE012-2/2010: **NORMATIV PENTRU PRODUCEREA ȘI EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE BETON, BETON ARMAT ȘI BETON PRECOMPRIMAT – PARTEA 2: EXECUTAREA LUCRĂRILOR DIN BETON** și reglementării tehnice ST 009-2004: **'SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PRIVIND PRODUCEREA DIN OȚEL UTILIZATE CA ARMĂTURI: CERINȚE ȘI CRITERII DE PERFORMANȚĂ'**.

Pe timpul executării lucrărilor executantului îi revin următoarele obligații:

- să respecte cu strictețe prevederile din proiect, din prezentul caiet de sarcini și din normele tehnice de execuție și recepție a lucrărilor,
- să obțină în prealabil acordul beneficiarului și proiectantului pentru soluțiile tehnologice și de execuție pentru folosirea altor calități de materiale decât cele prevăzute în proiect.

Pe timpul utilizării (exploatării) construcției, utilizatorul (beneficiarul) trebuie să respecte prevederile legale privind utilizarea și urmărirea în timp a construcției, în conformitate cu normele tehnice și legislația în vigoare și cu cele specificate în prezentul caiet de sarcini.

Prevederile prezentului caiet de sarcini pot fi completate, modificate sau adaptate de proiectant pe parcursul executării lucrării, comunicându-se în scris beneficiarului și executantului noile prevederi.

### 3.2 GENERALITĂȚI

Betoanele folosite în realizarea construcției sunt de clasa curent folosite la noi în țară, raportate la posibilitățile tehnice existente actualmente.

Totuși având în vedere clasa de importanță cerută construcției recurg unele cerințe de calitate care impun anumite exigențe privind calitatea materialelor folosite ce intră în componenta betonului, calitățile betonului realizat, modul de punere în operă și urmărirea lucrărilor de punere în operă.

### 3.3 STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

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

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

SR EN 12620:2003- Agregate pentru beton

SR EN 13055-1:2003-Agregate ușoare. Partea 1: Agregate ușoare pentru betoane, mortare și paste de ciment

SR EN 934-2:2003-Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare

SR EN 1992: 2006- Proiectarea structurilor de beton

NE 012-1-07 – Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 1: Producerea betonului

NE 012-2-10 - Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat-Partea 2: Executarea lucrărilor din beton;

### 3.4 MATERIALE FOLOSITE LA PREPARAREA BETOANELOR

#### a) CIMENT

La prepararea betonului se va folosi ciment ale cărui condiții tehnice de recepție și livrare sunt reglementate prin SR EN 197-1: 2002 și NE 012-1 – 07.

Depozitarea cimentului la stația de betoane se va face în silozuri. Se va ține obligatoriu evidența silozurilor în care a fost depozitat fiecare transport de ciment.

Depozitarea și controlul calității se va face în conformitate cu prevederile din Normativului NE 012-1-07 Utilizarea cimentului se va face numai după certificarea calității de către un laborator autorizat.

## b) AGREGATE

Sorturile de agregate trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute în SR EN 12620:2003. Se vor utiliza sorturile 0-3; 3-7; 7-16; cu specificațiile respective pentru clasa de beton folosită în proiect.

Adoptarea altor surse sau sorturi de agregate este admisă numai cu acordul prealabil al proiectantului și al beneficiarului.

Din punct de vedere al granulozității, sorturile de agregate trebuie să respecte condițiile impuse de NE 012-1-07 pct.5.2.3 și Anexa K.

Sorturile de agregate trebuie să îndeplinească următoarele condiții, în ceea ce privește conținutul de impurități:

- nu se admit corpuri străine (animale sau vegetale).
- nu se admite pelicula de argilă sau alt material aderent de granulele agregatului;
- conținutul de cărbune max. 0,5%.

Conținutul de părți levigabile nu va depăși:

- -pentru nisip max. 2%
- -pentru pietriș max. 0,5%
- pentru agregatul total max. 1%

Respectarea conținutului limită de parte levigabilă este strict obligatorie la sursa de aprovizionare, în măsura în care este necesar, se va recurge la spălarea agregatului, recirculare, etc. Humusul determinat ca soluție NaOH va da o soluție incoloră sau galben deschis.

Metodele de control și verificare a calității agregatelor sunt stabilite NE 012-1-07.

Pentru cantitatea livrată în cadrul unui transport, furnizorul este obligat ca odată cu documentul de expediție să trimită și certificatul de calitate cu rezultatele determinărilor efectuate.

Laboratorul executantului este obligat să examineze datele înscrise în certificatul de calitate. Dacă acestea garantează calitatea agregatului, laboratorul va proceda în continuare la verificările prevăzute în Anexa G din NE 012-1-07. În timpul transportului de la furnizor și al depozitării la stația de betoane, agregatele trebuie ferite de impurificări sau amestecarea sorturilor.

Depozitele la stația de betoane se vor realiza pe platforme betonate având asigurată evacuarea rapidă a apei rezultate din precipitații sau stropirea agregatelor.

Laboratorul executantului are obligația de a efectua verificarea condițiilor de calitate pentru fiecare sort de agregate la aprovizionarea acestuia, se vor efectua verificări pentru:

- -corpuri străine
- -argila în bucăți
- parte levigabilă

- granulozitate
- forma ganulelor (pentru pietriș și criblură)

Dacă rezultatele se înscriu în condițiile prevăzute, agregatul se va da în consum, deci nu se va interzice utilizarea lui, iar în termen de 48 de ore se va sesiza furnizorul și beneficiarul.

Intrate în utilizare și pe parcursul utilizării la stația de betoane, laboratorul va verifica granulozitatea sorturilor și umiditatea, odată pe schimb și ori de câte ori se consideră necesar ca urmare a modificării acestor caracteristici.

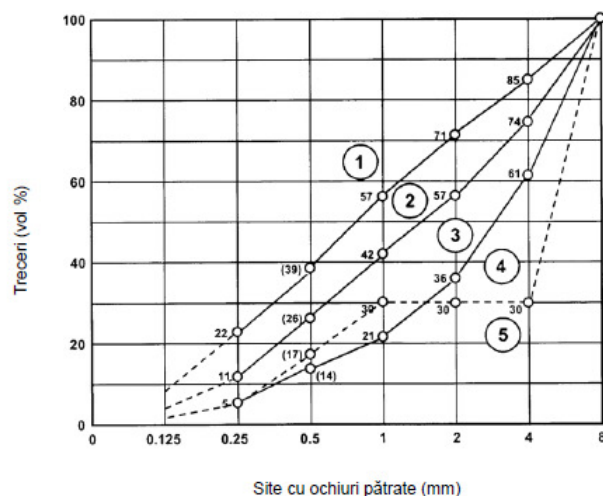
Rezultatele determinărilor vor fi folosite la corectarea rețetelor de beton.

Laboratorul constructorului va ține evidența verificării calității agregatelor astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor
- într-un registru-caiet de agregate vor fi menționate toate rezultatele determinărilor efectuate de laborator, la aprovizionarea agregatelor.
- într-un registru (caiet de agregate) vor fi cuprinse toate rezultatele determinărilor de laborator efectuate în cursul utilizării agregatelor

Compoziția granulometrică a agregatelor care se utilizează la prepararea betoanelor este descrisă prin procentul de volum al agregatului trecut prin sitele cu ochiuri pătrate cu dimensiuni de 0,125 mm, 0,25 mm, 0,5 mm, 1 mm, 2 mm, 4 mm, 8 mm, 16 mm, 22 mm respectiv 32 mm și 63 mm. Figurile 1 și 2 prezintă zonele de granulozitate funcție de dimensiunea maximă a agregatelor folosite în prezentul proiect.

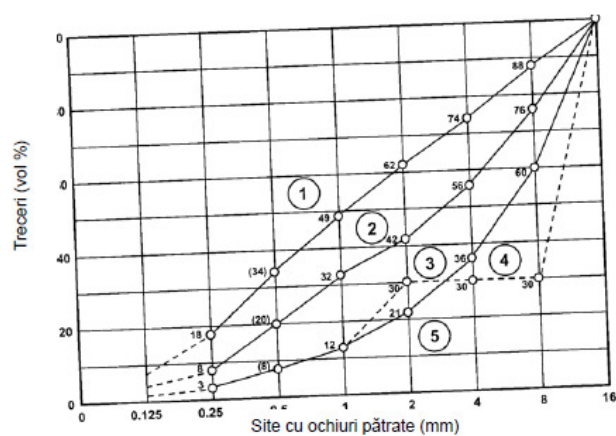
Figura 1 – Zone de granulozitate pentru dimensiunea maximă a agregatelor de 8 mm



## Legendă

- ① defavorabilă
- ② utilizabilă
- ③ favorabilă
- ④ favorabilă pentru compoziție granulometrică discontinuă
- ⑤ defavorabilă

Figura 2 – Zone de granulozitate pentru dimensiunea maximă a agregatelor de 16 mm



## Legendă

- ① defavorabilă
- ② utilizabilă
- ③ favorabilă
- ④ favorabilă pentru compoziție granulometrică discontinuă
- ⑤ defavorabilă

## c) APA

Apa folosită la prepararea betonului va proveni din rețeaua publică de alimentare, sau din altă sursă cu îndeplinirea condițiilor prevăzute în SR EN 1008:2003.

## d) ADITIVI

Pentru îmbunătățirea (modificarea) proprietăților betonului proaspăt sau întărit se vor utiliza aditivi în conformitate cu prevederile instrucțiunilor tehnice NE 012-1-07 pct.5.2.6, 7.5, 8.3.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor se va face în conformitate cu prevederile codului NE 012-1-07 și SR EN 934-2-2003. Tabelul 1 prezintă condițiile de utilizare ale aditivilor conform NE 012-1-07 pct.5.2.6

| Nr. crt. | Tip beton, tehnologie și condiții de turnare                                    | Aditiv recomandat                                           | Observații                                                                           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Betoane de rezistență având clasa cuprinsă între C 8 / 10 și C 30 / 37 inclusiv | Plastifiant                                                 | După caz :<br>Superplastifiant                                                       |
| 2        | Betoane supuse la îngheț – dezgheț repetat                                      | Antrenor de aer                                             |                                                                                      |
| 3        | Betoane cu permeabilitate redusă                                                | Reducător de apă / plastifiant                              | După caz :<br>- intens reducător de apă/superplastifiant<br>- impermeabilizator      |
| 4        | Betoane expuse în condiții de agresivitate intensă și foarte intensă            | Reducător de apă / plastifiant                              | După caz :<br>- intens reducător de apă/superplastifiant<br>- inhibitor de coroziune |
| 5        | Betoane executate monolit având clasa $\geq$ C 35 / 45                          | Superplastifiant / intens reducător de apă                  |                                                                                      |
| 6        | Betoane fluide                                                                  | superplastifiant                                            |                                                                                      |
| 7        | Betoane masive<br>Betoane turnate prin tehnologii speciale (autocompactante)    | (Plastifiant)<br>superplastifiant +<br>întârzietor de priză |                                                                                      |
| 8        | Betoane turnate pe timp călduros                                                | Întârzietor de priză +<br>superplastifiant<br>(Plastifiant) |                                                                                      |
| 9        | Betoane turnate pe timp friguros                                                | Anti-îngheț + accelerator de priză                          |                                                                                      |
| 10       | Betoane cu rezistențe mari la termene scurte                                    | Acceleratori de întărire fără cloruri                       |                                                                                      |

Tabel 1. Condiții de utilizare a aditivilor

### 3.5 CONDIȚII TEHNICE

Acțiunile datorate mediului înconjurător sunt clasificate în clase de expunere și sunt prezentate în tabelul 1 din NE 012-1-07 pct.4.1.

Standardul SR EN 206-1 definește diferite clase de expunere în funcție de mecanismele de degradare ale betonului. Notăția utilizată pentru identificarea acestor clase este formată din două litere și o cifră.

### 3.6 COMPOZIȚIA BETONULUI

Stabilirea compoziției pentru betoane se va face pe baza încercărilor preliminare de laborator. Pentru fiecare clasă de beton se va întocmi un program de încercări care va lua în considerare următoarele:

- asigurarea lucrabilității impuse și stabilirea cantității necesare de apă de amestecare
- încadrarea granulozității agregatului în zonele favorabile conform figurilor 1 și 2
- adoptarea dozajului optim de ciment.
- adoptarea procentului optim de aditivi.
- urmărirea evoluției rezistențelor în primele 7 zile de întărire.
- obținerea unei rezistențe medii de vârstă de 28 de zile care să depășească clasa cu 10-15%.

Pentru toate clasele de betoane, în funcție de caracteristicile sorturilor de aggregate din depozitul de consum al stației, personalul laboratorului va adopta compoziția de bază și va emite rețeta de preparare.

### 3.7 PREPARAREA BETONULUI

Stația de betoane trebuie să fie atestată conform normativului NE 012-1-07, executantul este obligat să ia toate măsurile pentru realizarea condițiilor necesare acestui scop.

La locul de dozare a betonului, trebuie să fie disponibilă o procedură documentată de dozare, care să dea instrucțiuni detaliate despre tipul și cantitatea materialelor componente.

Toleranțele de dozare a materialelor componente nu trebuie să depășească limitele date în tabelul 21 din NE 012-1-07 pentru toate cantitățile de beton de 1 m<sup>3</sup> sau mai mari.

Când mai multe amestecuri sunt re-amestecate într-un camion malaxor, toleranțele din tabelul 21 din NE 012-1-07 se aplică la șarjă.

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

Dozarea aditivului se va face cu dozatoare corespunzătoare care să permită o măsurare cât mai exactă a cantității.

Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră se va face conform cărții tehnice a utilajului respectiv.

Amestecarea materialelor componente trebuie efectuată în malaxoare conform 9.6.2.3 din NE 012-1-07 și continuată până la obținerea unui amestec de beton cu aspect uniform.

Malaxoarele nu trebuie încărcate peste capacitatea lor nominală de amestecare. În cazul în care se utilizează aditivi, aceștia trebuie adăugați în timpul procesului principal de amestecare, exceptând aditivii mari reducători de apă sau aditivii reducători de apă care pot să fie adăugați, după amestecarea principală. În ultimul caz, betonul trebuie amestecat din nou până la dispersarea completă a aditivului în amestec și până ce el a acționat complet. Într-un malaxor, durata de re-amestecare după adăugarea aditivilor trebuie să se stabilească în funcție

de tipul utilajului de amestecare, dar nu trebuie să fie mai mică de 1 min/m<sup>3</sup> sau de 5 min pentru o cantitate mai mică de 5 m<sup>3</sup>.

Pentru betonul ușor preparat cu agregate nesaturate cu apă, perioada între amestecarea inițială și sfârșitul amestecării finale (de exemplu amestecarea într-un camion malaxor) trebuie prelungită până ce absorbția de apă de către agregat și evacuarea cvasicompletă a aerului inclus în agregatele ușoare nu mai are nici o acțiune cu impact negativ asupra proprietăților betonului întărit. Compoziția betonului proaspăt nu trebuie să fie modificată după descărcarea din malaxor.

Temperatura betonului proaspăt nu trebuie să fie mai mică de 5°C în momentul livrării. În general temperatura betonului proaspăt nu trebuie să depășească 30°C în cazul în care nu au fost luate măsuri speciale pentru a se asigura că depășirea temperaturii peste 30°C nu va avea consecințe negative asupra calității betonului întărit (de exemplu încercări prealabile prin utilizarea unui aditiv întârziator).

În cazul în care temperatura aerului este situată între + 5°C și – 3°C, temperatura betonului nu trebuie să fie mai mică de + 5°C. În cazul în care dozajul de ciment este mai mic de 240 kg/m<sup>3</sup> sau dacă se folosește ciment cu căldură de hidratare redusă (de exemplu de clasă 32,5 N) temperatura betonului trebuie să fie mai mare de + 10 °C la locul de punere în operă. La temperaturi ale aerului mai mici de – 3 °C, temperatura betonului trebuie să fie mai mare de + 10 °C. Trebuie luate măsuri corespunzătoare de turnare pe timp friguros care constau în protejarea betonului împotriva înghețului. Este recomandată utilizarea cimenturilor cu degajare mare de căldură și /sau aditivi acceleratori de întărire și anti-îngheț.

Nu se recomandă punerea în operă a betonului la temperaturi ale aerului situate sub – 10 °C.

Realizarea lucrărilor de construcții pe timp friguros se va face în conformitate cu respectarea prevederilor din Normativul C16-84 „Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații aferente”.

### **3.8 TRANSPORTUL BETONULUI**

Transportul betonului de la stația de betoane la locul de punere în lucrare, se va face cu autoagitatoare. Transportul local al betonului se va face cu pompa, bena, jgheaburi, benzi transportoare.

Fiecare transport de beton, va fi însoțit de un bon (fisa) de transport (livrare) în care vor fi menționate:

- numele centralei de fabricare a betonului gata de utilizare;
- numărul de serie a betonului;
- data și ora de încărcare, aceasta înseamnă momentul primului contact între ciment și apă;
- numărul autovehiculului sau identificarea vehiculului;



- numele cumpărătorului;
- numele și localizarea șantierului;
- detalii sau referințe referitor la specificații, de exemplu numărul de cod, numărul de comandă;
- cantitatea de beton în metri cubi;
- declarația de conformitate cu referințe la specificații și la SR EN 206-1;
- numele sau marca organismului de certificare dacă este cazul;
- ora de sosire a betonului pe șantier;
- ora de începere a descărcării;
- ora de terminare a descărcării.

În plus, bonul de livrare trebuie să furnizeze detaliile următoare:

a) pentru betonul cu proprietăți specificate:

- clasa de rezistență;
- clasele de expunere (clasele de expunere sau categoriile de beton în conformitate cu tabelul 1 și anexa F cu indicarea combinațiilor de clase de expunere conform NE 012-1-07);
- clasa de conținut de cloruri;
- clasa de consistență sau valoarea specificată;
- valorile limită de compoziție a betonului, când sunt specificate (inclusive conținutul de apă al agregatelor);
- tipul și clasa de rezistență a cimentului, când sunt specificate;
- tipul aditivilor și adaosurilor, dacă sunt specificate;
- proprietățile speciale, dacă au fost cerute;
- dimensiunea nominală maximă a agregatelor;
- pentru betonul ușor sau betonul greu, clasa de masă volumică sau masa volumică specificată

Adaosul de apă este interzis la livrare. În cazuri speciale, aditivii pot fi adăugați, această acțiune fiind în responsabilitatea producătorului, în vederea aducerii consistenței la valoarea specificată, sub rezerva că valorile limită permise prin specificație nu sunt depășite și că această adăugare de aditiv este prevăzută prin proiectarea compoziției betonului. Toată cantitatea suplimentară de aditivi din camionul malaxor trebuie înregistrată în bonul de livrare, în toate cazurile.

Datele referitoare la stația de betoane vor fi completate de seful stației, iar datele din șantier vor fi completate de maistrul lucrării. Bonul de transport se va întocmi în dublu exemplar, un exemplar va rămâne în șantier, iar celălalt se va întoarce la stație.

La întreruperea lucrului, mijloacele de transport și cele de preparare vor fi spălate cu jet de apă. Se interzice cu desăvârșire, însă, introducerea autoagregatelor la încărcat înainte de golirea completă a apei din toba agitatorului.

### 3.9 CONTROLUL CALITĂȚII BETONULUI

Reguli care trebuie respectate în cadrul activității de control și asigurare a calității betoanelor sunt prezentate în detaliu în NE 012-1-07 astfel:

Control de conformitate al betonului cu proprietăți specificate

Controlul conformității betonului de compoziție prescrisă, inclusiv a betoanelor de compoziție prescrisă printr-un standard

Acțiuni întreprinse în caz de neconformitate a produsului Rezultatele încercărilor efectuate pe probele recoltate trebuie să respecte condițiile impuse de Normativul NE 012-1-07 pct. 8.2, 8.3 și anexele A și B.

Controlul operativ al calității betonului se face prin determinări privind caracteristicile betonului proaspăt, determinări efectuate la stația de betoane, la locul de punere în operă, pe beton întărit la 28 de zile și pe beton întărit la termene scurte în conformitate cu prevederile Normativului NE 012-1-07.

### 3.10 TURNAREA BETONULUI

Pentru fiecare categorie de elemente (radier, pereți) se va elabora de către executant fișa tehnologică de betonare care va fi prealabil prezentată proiectantului și investitorului spre acceptare.

Fișa tehnologică va cuprinde:

- ordinea și ritmul de betonare
- utilajele de transport și punere în operă a betonului și corectarea capacității acestora cu ritmul de betonare stabilit
- măsurile preconizate pentru asigurarea calității lucrărilor

Înainte de turnarea betonului în cofraje se va face controlul și recepția lucrărilor de cofraje și a armăturilor.

Betonarea va fi supravegheată permanent de un inginer din conducerea unității executante. Acesta va întocmi o fișă de betonare în care se va consemna:

- data și ora începerii și terminării betonării
- volumul de beton pus în lucrare
- indicativele seriilor de probe prelevate
- măsurile adoptate în cazul unor dificultăți apărute în cursul betonării (intemperii, întreruperi de betonare, defecțiuni ale cofrajelor, etc).

Executarea lucrărilor de betonare nu poate să înceapă dacă nu este verificată îndeplinirea, în detaliu, a următoarelor condiții prealabile:

- a) întocmirea procedurii pentru punerea în operă a betonului (planul de turnare) pentru obiectul în cauză și acceptarea acesteia de către investitor;
- b) asigurarea livrării sau prepararea betonului în mod corespunzător;

c) stabilirea și instruirea formațiilor de lucru în ceea ce privește tehnologia de punere în operă și măsurile privind igiena, protecția muncii și PSI;

d) recepționarea calitativă a lucrărilor de cofraje și armături

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

a) cofrajele din lemn și betonul vechi - care sunt în contact cu betonul proaspăt - trebuie să fie udate cu apă atât cu 2...3 ore înainte cât și imediat înainte de turnarea betonului, dar apa rămasă în denivelări trebuie să fie înlăturată;

b) descărcarea betonului din mijlocul de transport, se face în bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în cofraj;

c) refuzarea betonului adus la locul de turnare și interzicerea punerii lui în operă, în condițiile în care nu se încadrează în limitele de consistență prevăzute sau prezintă segregări; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin utilizarea unui aditiv superplastifiant cu respectarea prevederilor aplicabile din NE 012-1-07;

d) înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,0 m în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,0 m și 1,5 m în celelalte cazuri inclusiv elemente de suprafață.

e) turnarea betonului în elemente cofrate pe înălțimi mai mari de 3,0 m se face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,5 m de zona care se betonează;

f) răspândirea uniformă a betonului în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior (a se vedea și pct. 11.3.10.f din NE 012-2-10);

g) corectarea poziției armăturilor în timpul turnării, în condițiile în care se produce deformarea sau deplasarea acestora față de poziția prevăzută în proiect

h) urmărirea atentă a înglobării complete în beton a armăturii, cu respectarea grosimii acoperirii, în conformitate cu prevederile proiectului și ale reglementărilor tehnice în vigoare;

i) nu este permisă ciocnirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;

j) urmărirea atentă a umplerii complete a secțiunii în zonele cu armături dese, prin îndesarea laterală a betonului cu ajutorul unor șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, trebuie create posibilități de acces lateral, prin spații care să permit pătrunderea vibratorului în beton;

k) luarea de măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări ale poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora;

l) asigurarea desfășurării circulației lucrătorilor și mijloacelor de transport în timpul turnării pe podine astfel rezemate, încât să nu modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;

m) turnarea se face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau în procedura de executare;

n) durata maximă admisă a întreruperilor de turnare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se consideră de 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și 1,5 oră în cazul cimenturilor fără adaosuri;

o) reluarea turnării, în cazul când s-a produs o întrerupere de turnare de durată mai mare, numai după pregătirea suprafețelor rosturilor, conform subcap. 11.5 din NE 012-2-10;

p) permiterea instalării podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe radier, precum și depozitarea pe acestea a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după 24 ... 48 ore, în funcție de temperatura mediului și de tipul de ciment utilizat.

Turnarea betonului în elementele verticale (pereți) se face respectându-se următoarele prevederi suplimentare:

a) în cazul în care se întrevăd dificultăți la compactarea betonului precum și în cazul elementelor cu înălțime mai mare de 3,0 m, se adoptă una din soluțiile:

(i) cofrarea unei fețe pe maximum 1,0 m înălțime și completarea cofrajului pe măsura turnării;

(ii) turnarea și compactarea prin ferestrele laterale conform pct. 11.3.9.e din NE 012-2-10);

b) în cazul pereților de recipienti, cofrajul se montează pe una din fețe pe întreaga înălțime, iar pe cealaltă față, pe înălțime de maximum 1,0 m, completându-se pe măsura turnării – în cazul pereților bazinelor se consideră pereții existenți ca și cofraj pierdut, diferența de nivel dintre cota pereților existenți și cota pereților proiectați va fi cofrată corespunzător de către constructor în funcție de capacitățile acestuia; la fața interioară a pereților se va cofra pe o înălțime de 1m pe totă lungimea peretelui ce urmează a fi betonat, după care va începe procesul de betonare completându-se cofrajul pe măsura turnării

d) primul strat de beton trebuie să aibă o consistență la limita maximă admisă prin procedura de executare a lucrărilor și trebuie să nu depășească grosimea de 30 cm;

e) nu se admit rosturi de lucru înclinate rezultate din curgerea liberă a betonului.

Verificarea impermeabilității la apă a betoanelor se va face conform Anexa X din NE-012-2-2010.

### 3.11 COMPACTAREA BETONULUI

Betonul trebuie turnat și compactat astfel încât să se asigure că întreaga armătură și piesele înglobate sunt acoperite în mod adecvat, în intervalul toleranțelor acoperirii cu beton compactat, și că betonul va atinge rezistența și durabilitatea prevăzute.

Trebuie realizată o compactare adecvată în zonele de variație a secțiunii transversal (vutele), în secțiunile înguste, în secțiunile cu aglomerare de armătură și la nodurile dintre pereții bazinelor.

Viteza de turnare și compactare trebuie să fie suficient de mare pentru a evita formarea rosturilor de turnare și suficient de redusă pentru a evita tasările sau supraîncărcarea cofrajelor și susținerilor acestora.

Rostul de turnare se poate forma în timpul turnării dacă betonul din stratul anterior se întărește înainte de turnarea și compactarea următorului strat de beton.

Pe durata turnării și compactării trebuie evitată segregarea, iar betonul trebuie să fie protejat împotriva radiației solare nefavorabile, vânturilor puternice, înghețului, apei, ploii și zăpezii.

Compactarea betonului trebuie realizată după cum urmează:

- a) betonul trebuie astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer occlus;
- b) compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, în funcție de consistența betonului, tipul elementului etc.;
- c) compactarea se efectuează cu vibrator de interior. Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau șipci, în paralel, cu ciocnirea cofrajelor) sau compactarea cu vibrator pe cofraj în cazul pereților unde introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturii ;
- c) Se vor evita vibrațiile excesive care pot conduce la slăbirea rezistenței suprafeței sau la apariția segregării;
- d) se recomandă ca grosimea stratului de beton turnat să fie mai mică decât înălțimea tijei vibratoare, asigurându-se sistematic vibrarea și revibrarea suprafeței stratului anterior;
- j) în timpul compactării betonului proaspăt, trebuie evitată deplasarea armăturilor și/sau a cofrajelor;
- k) betonul se compactează numai atât timp cât este lucrabil.

Personalul care efectuează vibrarea va fi instruit în prealabil pentru a respecta următoarele reguli:

- introducerea vibratorului se va face cât mai vertical fără a atinge armăturile și pătrunzând în stratul turnat anterior pe o adâncime de 10-15 cm
- durata de vibrație optimă pe o poziție va fi de 10-30 secunde, aceasta fiind în funcție de tasarea betonului și tipul de vibrator
- extragerea vibratorului se va face lent pentru a se evita formarea de goluri
- poziția următoare de introducere a vibratorului de interior nu va depăși distanța de 1,00 m, reducându-se în funcție de caracteristicile secțiunii și desimea armăturii.

### 3.12. ROSTURI DE TURNARE

Rosturile de lucru sunt suprafețele pe care se întrerupe turnarea betonului în elementele în care, la proiectare, secțiunea din beton este considerată continuă. Aceasta face ca stabilirea poziției acestora, precum și tratarea corespunzătoare a zonei, pentru continuarea turnării betonului, să fie deosebit de importante.

Tratarea rosturilor de lucru:

- spălare cu jet de apă și aer sub presiune după sfârșitul prizei betonului (cca. 5 ore de la betonare sau în funcție de rezultatele încercărilor de laborator, conform pct. 11.5.2 din NE 012-1-07);- înainte de betonare suprafața rostului de lucru va fi bine curățată îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și/sau se va freca cu peria de sârmă pentru a înlătura poșgița de lapte de ciment și oricare alte impurități, după care se va uda;
- înaintea betonării, suprafața betonului existent trebuie udată și lăsată să absoarbă apa, după regulă: betonul trebuie să fie saturat dar suprafața zvântată.

## **4. COFRAREA**

Cofrajele folosite în acest proiect vor fi de tipul cofrajelor de inventar care sunt alcătuite, de regulă, astfel încât să conțină scheletul de susținere și sunt prevăzute cu sisteme de îmbinare și legături care asigură forma și stabilitatea, necesitând, eventual, sprijiniri sau rezemări intermediare. Pentru această categorie de cofraje se vor lua în considerare domeniile de utilizare, condițiile și prevederile privind montarea, stabilite de producătorii acestora. Lucrările de cofrare și susținere a cofrajelor se vor executa conform prevederilor capitolului 7 din NE012-2-10 și a specificațiilor producătorului de cofraje de inventar.

Așezarea cofrajelor la poziție se realizează:

- a) în plan, față de reperele marcate la trasarea de detaliu;
- b) pe înălțime, prin:
  - respectarea cotelor, față de reperele de cotă marcate la trasarea de detaliu;
  - reglarea în poziția verticală sau înclinată, după caz.

Montarea cofrajelor cuprinde următoarele:

- a) executarea eșafodajelor, dacă este cazul;
- b) așezarea cofrajelor la poziție, conform trasării de detaliu;
- c) definitivarea poziției în plan și pe verticală, îmbinarea între panouri, dacă este cazul, și fixarea cofrajelor;
- d) verificarea și recepția cofrajelor.

La așezarea cofrajelor la poziție se va da o atenție deosebită:

- zonelor de schimbare a poziției suprafețelor cofrate (spre exemplu, la colțuri intrânde sau ieșinde pe suprafețele verticale) , pentru a nu avea diminuări sau îngroșări ale secțiunilor din beton;
- amplasării cofrajelor pentru golurile lăsate în beton.

Definitivarea poziției în plan și pe verticală se realizează odată cu fixarea cofrajelor, prin:

- a) fixarea pe înălțimea reglată a popilor de susținere în cazul cofrajelor pentru pereți, astfel încât să nu permită deplasări relative ale panourilor/zonelor încărcate (cu beton proaspăt sau din activitățile de punere în operă a betonului), față de cele neîncărcate;
- b) fixarea la poziție a elementelor de susținere sau sprijinire a cofrajelor verticale sau înclinate de înălțime mare (pentru pereți );
- c) fixarea elementelor exterioare de susținere ale cofrajelor de dimensiuni mai reduse în secțiunea transversală
- d) fixarea elementelor interioare de legătură, de regulă distanțieri, pentru menținerea distanței între fețele cofrate

La montarea cofrajelor trebuie avute în vedere și următoarele:

- a) efectuarea pregătirii și recepției suprafețelor de beton care se află în volumul cofrat (proces verbal de recepție calitativă pe faze – pentru lucrări care devin ascunse); pregătirea se efectuează pentru ca betonul turnat să adere la betonul existent;
- b) menținerea curățeniei în spațiul cofrat, precum și a armăturilor; se va avea grijă ca la aplicarea produselor pentru decofrare, acestea să nu cadă pe betonul existent sau pe armături).

#### Abateri admisibile la montarea cofrajelor

Abaterile admisibile la montarea cofrajelor se referă la următoarele categorii de mărimi:

- a) dimensiuni ale spațiului cofrat;
- b) cote de nivel (pentru fundul cofrajului, înălțimea de turnare a betonului etc.);
- c) poziția axelor, în plan și pe înălțime (care include rectilinitatea și perpendicularitatea);
- d) forma suprafeței (care include planeitatea și denivelarea locală, după caz).

Abaterile admisibile pentru dimensiuni, cote de nivel și poziție a axelor vor fi cele prevăzute pentru elementele respective în normele în vigoare.

Abaterile admisibile privind forma suprafeței se stabilesc astfel:

- abaterile admisibile se vor înscrie în clasele de toleranță (a se vedea anexa C din NE 012-2-10), astfel:

- (i) clasa TS, III, pentru planitate;
- (ii) clasa TN, I, pentru denivelări locale.

#### Verificarea și recepția cofrajelor și susținerilor acestora

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează:

- a) la terminarea lucrărilor de cofraje, pentru o etapă de lucru, când se efectuează și recepția cofrajelor;
- b) imediat înainte de punerea în operă a betonului în cofrajele respective, când se efectuează o nouă verificare.

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează prin:

- a) examinare directă și măsurări simple;
- b) măsurări cu aparatură.

Prin măsurări se urmărește confirmarea încadrării în toleranțele prevăzute pentru montarea cofrajelor.

## 5. DECOFRAREA

La decofrare trebuie să se respecte următoarele prevederi conform pct. 11.7 din NE 012-2-10:

a) elementele pot fi decofrate în cazul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua, integral, solicitările pentru care acestea au fost proiectate.

b) se recomandă următoarele valori ale rezistenței la compresiune la care se poate decofra:

- părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență la compresiune de minimum 2,5 N/mm<sup>2</sup>, astfel încât să nu fie deteriorate fețele și muchiile elementelor;

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție, în vederea decofrării, se face prin încercarea epruvetelor de control, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauză (a se vedea anexa H, tabelul H1 din NE 012-2-10). La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvetele de control trebuie să se țină seama de faptul că poate exista o diferență între aceste rezultate și rezistența reală a betonului din element (evoluția diferită a căldurii în beton în cele două situații, tratarea betonului etc.), precum și față de rezistența determinată prin încercări conform SR EN 206-1 și SR EN 12390-3.

În cazurile în care există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive. În tabelele 17, 18 și 19 din NE 012-2-10 se prezintă recomandări cu privire la termenele minime de decofrare și îndepărtare a popilor de siguranță, precum și la termenele orientative de încercare a epruvetelor de beton în vederea stabilirii rezistenței betonului, în funcție de temperatura mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului.

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 17;

Tabelul 17

| 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 18;

Tabelul 18

| 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 19;

Tabelul 19

| 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  |

În cursul operației de decofrare trebuie respectate următoarele reguli:

a) desfășurarea operației trebuie supravegheată direct de către conducătorul punctului de lucru; în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției decofrate, se sistează demontarea elementelor de susținere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;

b) susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;

c) slăbirea pieselor de descintrare (pene, vinciuri) se face treptat, fără șocuri;

d) decofrarea se face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele care se decofrează, precum și ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului și susținerilor acestuia.

În termen de 24 de ore de la decofrarea oricărei părți de construcție se face o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii, de către conducătorul punctului de lucru și reprezentantul investitorului încheindu-se un procesverbal în care se vor consemna calitatea lucrărilor, precum și eventuale defecte constatate.

Este interzisă efectuarea de remedieri înainte de efectuarea acestei examinări.

## 6. PROTECȚIA BETONULUI DUPĂ TURNARE

Condiții normale de temperatură:

- betonul va fi ținut permanent umed timp de minimum 7 zile; acest lucru se va realiza fie prin stropirea permanentă, fie prin acoperirea cu prelate, rogojini sau pânza de sac menținute permanent umede.
- stropirea manuală intermitentă este interzisă

Condiții de timp friguros:

- măsurile de protecție pe timp friguros se vor lua când temperatura mediului ambiant (măsurată la ora 8 dimineața) este mai mică de + 5 grade C;
- -se vor asigura condiții normale de priză și întărire
- se va asigura o rezistență suficientă pentru a evita deteriorarea prin acțiunea dezghețului și înghețului;
- evitarea de fisuri cauzate de contractarea prin răcirea bruscă a stratului superficial de beton;
- protecția se va realiza prin acoperire cu saltele executate din rogojini cuprinse între două folii de polietilenă;
- protecția se va menține pe o durată minimă de 7 zile de la turnarea betonului;

Condiții de timp călduros:

- toate suprafețele vor fi menținute umede în permanență fie prin stropire continuă fie prin acoperire cu materiale menționate la condiții de timp friguros și stropire manuală;
- durata de tratare va fi de minimum 14 zile.

## 7. ARMĂTURI DIN OȚEL BETON

Tipurile armăturii folosite conform proiectului pentru realizarea structurii de beton armat a construcției sunt curent folosite la noi în țară.

În acest caiet de sarcini sunt incluse unele prevederi legate de montarea și urmărirea lucrărilor ce decurg din necesitatea realizării unei calități a lucrărilor de construcții montaj ce decurg din clasa de importanță a construcției.

### 7.1 Materiale folosite

**Produsele din oțel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie în conformitate cu prevederile specificației tehnice ST 009 2004, iar utilizarea lor trebuie să se**

conformeze prevederilor aplicabile din standardele seria SR EN 1992, SR EN 1994, SR EN 1996, SR EN 1998, împreună cu anexele naționale ale acestora, celor din ST 009 și celor din NE012/2- 2010

### 7.2 Aprovizionare și livrare

Fiecare lot aprovizionat trebuie să fie însoțit de certificatul de calitate eliberat de producător.

La aprovizionare se va proceda la:

- constatarea existenței certificatului de calitate
- încercarea la îndoire-dezdoire
- încercarea la îndoire simplă
- verificarea prin încercare la tracțiune

Încercările se vor efectua pe câte 3 epruvete din fiecare lot și diametru, în laboratoare avînd dotarea necesară. În cazul în care rezultatele determinărilor nu sunt corespunzătoare, executantul ia măsurile necesare pentru aprovizionarea cu produse corespunzătoare.

Tabelul 4

| Mărimea                                                                 | Încercări realizate de organismul de certificare notificat |                                            |                      |                 |                      |                 |                      | Încercări realizate de producător <sup>(b)</sup> |                               |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------|
|                                                                         | Încercări de tip <sup>(a)</sup><br>(nr.minim epruvete)     | Încercări prin sondaj<br>(cel puțin anual) |                      |                 |                      |                 |                      |                                                  |                               |
|                                                                         |                                                            | de la producător                           |                      | de pe piață     |                      | de la șantier   |                      |                                                  |                               |
|                                                                         |                                                            | frecvența                                  | pe minim un diametru | frecvența       | pe minim un diametru | frecvența       | pe minim un diametru | frecvența                                        | nr. minim pe fiecare diametru |
| 1                                                                       | 2                                                          | 3                                          | 4                    | 5               | 6                    | 7               | 8                    | 9                                                | 10                            |
| caracteristici geometrice (secțiune, dimensiuni)                        | 3                                                          | din 3 șarje                                | 3                    | din același lot | 3                    | din același lot | 3                    | pe o șarjă sau o unitate de șarjă                | 1                             |
| alungire (A <sub>n</sub> sau A <sub>gt</sub> )                          | 10                                                         |                                            | 3                    |                 | 3                    |                 | 3                    | la 30 t (b.a) la fiecare colac (b.p.)            | 3                             |
| limita de curgere (R <sub>p0.2</sub> sau R <sub>p0.01</sub> )           | 10                                                         |                                            | 3                    |                 | 3                    |                 | 3                    | 3                                                |                               |
| raport R <sub>m</sub> /R <sub>e</sub>                                   | 10                                                         |                                            | 3                    |                 | 3                    |                 | 3                    | 3                                                |                               |
| comportarea la îndoire                                                  | 3                                                          |                                            | 3                    |                 | 3                    |                 | 3                    | 3                                                |                               |
| compoziție chimică (în vederea asigurării sudabilității produsului)     | 1                                                          |                                            | 1                    |                 | 1                    |                 | 1                    | pe o șarjă sau o unitate de șarjă                | 1                             |
| rezistența la oboseală în condiții specificate                          | 5                                                          |                                            | 5                    |                 | -                    |                 | 5                    | pe o șarjă                                       | -                             |
| modul de elasticitate                                                   | 5                                                          |                                            | 5                    |                 |                      |                 | 5                    |                                                  | 3                             |
| relaxare <sup>(c)</sup>                                                 | 5                                                          |                                            | 5                    |                 |                      |                 | 5                    |                                                  | 3                             |
| rezistența la întindere pe toron întreg (prin metoda pe toron deflecat) | 5                                                          |                                            | 5                    |                 |                      |                 | 5                    |                                                  | 3                             |

<sup>(a)</sup> pe 3 diametre (diametrul minim, maxim și mijlociu din gama de diametre) din aceeași șarjă

<sup>(b)</sup> Încercările prevăzute în tabel corespund sarcinilor producătorului conform punctului IV.2.1 a(ii). Încercările prevăzute la IV.2.1 b (iii) se vor efectua conform programului stabilit de organismul de certificare în cadrul acțiunii de supraveghere.

<sup>(c)</sup> relaxarea se determină numai pentru produsele pentru beton precomprimat.

IV.4.2 Executantul trebuie să efectueze încercări pe produsele din oțel achiziționate conform prevederilor din tabelul 5.

Tabelul 5

| Locul de procurare a produselor                             | Caracteristicile care trebuie verificate | Numar de incercari pe lot și diametru | Obs.                                               |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|
| producător intern<br>(din Romania)                          | $R_m$                                    | 3                                     | pe cel puțin 3<br>diametre (cele<br>mai utilizate) |
|                                                             | $R_{p0.2}$                               | 3                                     |                                                    |
|                                                             | $A_n$                                    | 3                                     |                                                    |
|                                                             | comportarea la îndoire simplă            | 3                                     |                                                    |
|                                                             | comportarea la îndoire+dezdoire          | 3                                     |                                                    |
|                                                             | caracteristici geometrice                | 3                                     |                                                    |
| din import                                                  | $R_m$                                    | 5                                     | pe toate<br>diametrele<br>achiziționate            |
|                                                             | $R_{p0.2}$                               | 5                                     |                                                    |
|                                                             | $A_n$                                    | 5                                     |                                                    |
|                                                             | comportarea la îndoire simplă            | 5                                     |                                                    |
|                                                             | comportarea la îndoire+dezdoire          | 5                                     |                                                    |
|                                                             | caracteristici geometrice                | 5                                     |                                                    |
| prin unități comerciale<br>(inclusiv baze de aprovizionare) | $R_m$                                    | 3                                     | pe fiecare<br>diametru<br>achiziționat             |
|                                                             | $R_{p0.2}$                               | 3                                     |                                                    |
|                                                             | $A_n$                                    | 3                                     |                                                    |
|                                                             | comportarea la îndoire simplă            | 3                                     |                                                    |
|                                                             | comportarea la îndoire+dezdoire          | 3                                     |                                                    |
|                                                             | diametru                                 | 3                                     |                                                    |
|                                                             | caracteristici geometrice                | 3                                     |                                                    |

IV.4.3 În cazul în care executantul se aprovizionează cu produse din oțel ale căror caracteristici nu corespund prevederilor prezentei specificații tehnice, executantul va obține acordul proiectantului privind utilizarea lui.

IV.4.4 Pentru construcții proiectate antisismic este interzisă utilizarea produselor din oțel care nu au documente privind atestarea conformității.

### 7.3 Depozitarea

Pentru depozitare se vor respecta prevederile din NE 012 -2-10 pct .8.1.5.

Produsele pentru armături trebuie depozitate separat pe tipuri, clase și diametre, în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea armăturii, inclusiv prin ventilarea spațiilor;
- evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte substanțe;
- accesul și identificarea ușoară a fiecărui sortiment

### 7.4 Fasonarea și montarea armăturii

Lucrările de fasonare și montare a armăturilor se vor realiza conform pct 8.2 ,8.3 8.4 și 8.6 din NE 012/2-10.

Fasonarea barelor se va face în stricta conformitate cu prevederile proiectului.

Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate în așa fel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățenei lor până în momentul montării.

Etrierii se vor confecționa cu ciocuri la 45grade (135grade), lungimea acestora pe porțiunea dreaptă fiind de minimum 8 cm.

Montarea armăturilor se începe după recepționarea calitativă a cofrajelor.

Armăturile vor fi montate în poziția prevăzută în proiect și detaliile de armare.

Menținerea poziției trebuie să fie asigurată în tot timpul turnării betonului.

Pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton prevăzut, se vor utiliza distanțieri confecționați din masa plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă pentru a fi legate de armături; se interzice folosirea cupoanelor de oțel beton.

Legarea armăturilor se va face cu două fire de sârmă neagră 1,5 mm diametru, la fiecare încrucișare de bare.

Executantul va lua toate măsurile necesare amplasării tuturor pieselor înglobate, în conformitate cu detaliile din proiectul de execuție.

La montarea pieselor înglobate se vor lua măsuri pentru fixarea lor astfel încât să se asigure menținerea poziției corecte în tot timpul turnării betonului.

La montarea pieselor înglobate se vor respecta toleranțele prevăzute în proiectul tehnologic.

Pentru alte cerințe se vor aplica cele prevăzute în capitolul 10 din NE 012/2-2010.

### 7.5 Verificarea și recepția armăturii montate

Verificarea și recepția armăturii montate se va realiza conform pct. 8.5 din NE 012/2- 10. La terminarea montării armăturilor, beneficiarul prin reprezentantul său, va verifica:

- numărul, diametrul și poziția armăturilor în diferite secțiuni transversale ale elementelor structurii
- distanța dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare
- lungimea porțiunilor de bare care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elementele ce se toarnă ulterior
- lungimile de petrecere la înnădiri
- numărul și calitatea legăturilor dintre bare
- dispozitivele de menținere a poziției armăturilor în cursul betonării
- modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton
- poziția, modul de fixare și dimensiunile pieselor înglobate

#### 7.6 Stratul de acoperire cu beton

Stratul de acoperire cu beton a barelor din elemente de beton armat, are drept scop asigurarea protecției armaturii contra coroziunii și buna conlucrare a acesteia cu betonul. Montarea armaturilor va fi efectuată în pozițiile prevăzute în proiect, asigurându-se menținerea acestor poziții și în timpul turnării betonului.

La montare se vor prevedea:

- cel puțin trei distanțieri, la fiecare metru patrat de placă sau perete;
- cel puțin un distanțier, la fiecare metru liniar de grindă (de fundație);
- cel puțin un distanțier, la fiecare doi metri liniari de grindă, în zona cu armatură;

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

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

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

Grosimea stratului de acoperire a armăturilor cu beton va fi conform SR EN 1992-1-1:2004 și indicațiilor din proiect.

#### 7.7 Înădirea barelor

Se vor respecta prevederile din proiect și din normele și standardele care stabilesc aceste reguli.

#### 7.8 . Executarea lucrărilor de armături pe timp friguros

În scopul continuării activității de construcții pe perioada de timp friguros (15 noiembrie - 15 martie), proiectul de organizare va fi completat de către constructor, cu 30 zile înaintea

începerii acestei perioade. Se va respecta Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente, indicativ C16-84.

Se recomandă, ca prin proiectul de organizare, să nu se programeze executarea lucrărilor a căror protecție împotriva înghețului este dificilă sau costisitoare, sau lucrări la elemente de construcții masive (fundatii).

#### 7.9 . Montarea confecțiilor metalice înglobate în beton

La montarea confecțiilor metalice (carcase) în beton se vor respecta întocmai prevederile din proiect. Antreprenorul are obligația să verifice modul de amplasare al acestora, atât pe orizontală, cât și pe verticală.

Constructorul are obligația să ia toate măsurile care să conducă la menținerea poziției corecte a acestora în timpul turnării betonului.

Întocmit,  
Ing. Andreea Enache.

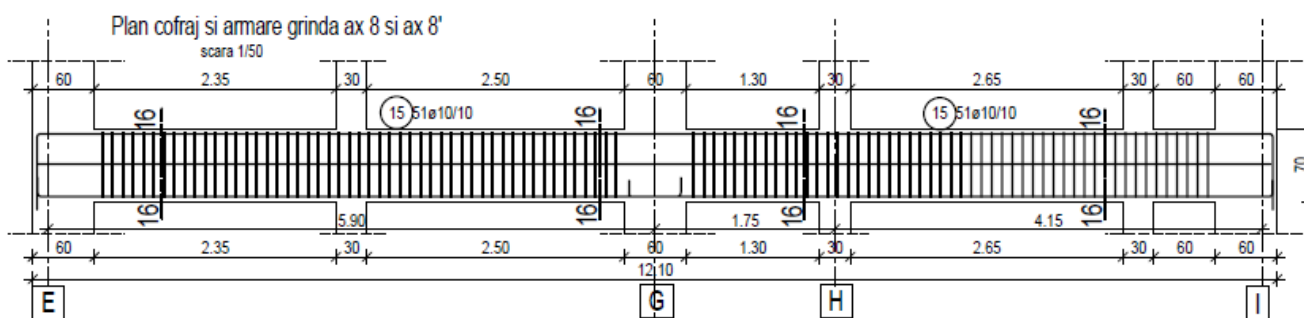


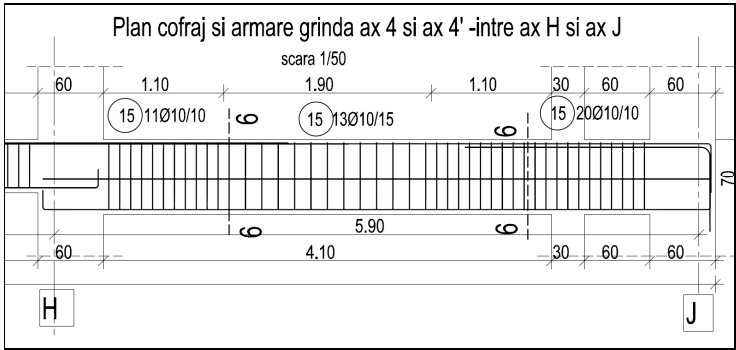
## DISPOZITIE DE SANTIER NR. 1 / 23.09.2016

Date de identificare :

|               |                                                                                                      |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TITLU :       | DISPOZITIE DE SANTIER                                                                                |
| PROIECT :     | LOCUINȚE PENTRU TINERI DESTINATE ÎNCHIRIERII<br>JUD .OLT, MUNICIPIUL CARACAL, STR. DRAGOȘ VODĂ NR.2C |
| NR. PROIECT : | 06-37/2015                                                                                           |
| NUMAR DS :    | 1                                                                                                    |
| LOCATIE :     | CARACAL, JUD. OLT                                                                                    |
| DATA :        | 23.09.2016                                                                                           |

Referitor la proiectul mai sus mentionat, planurile R-41 pana la R-45, indesirea etrierilor pentru grinda ax 4 si 4, intre axele H si J, respectiv 8 si 8', pe toata deschiderea grinzii, se va realiza pe minim  $1.5 \cdot h_{gr} = 1.5 \cdot 70 = 105\text{cm}$ , conform schitelor atasate prezentei dispozitii.





Beneficiar

Executant

Proiectant  
SC PLOT PLAN SRL

**A N T E M A S U R A T O A R E****FUNDATII (INFRASTRUCTURA) – 1 TRONSON**

“LOCUINȚE PENTRU TINERI DESTINATE ÎNCHIRIERII, JUDEȚUL OLT, MUNICIPIUL CARACAL, STR.  
DRAGOȘ VODĂ, NR.2C”

Beneficiar: UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA CARACAL

AGENTIA NATIONALA PENTRU LOCUINTE

| NR.<br>CRT | DENUMIRE LUCRARI                                                                                | U.M. | Cantitate |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|
| 1          | - EXECUTAREA BALIZELOR SI TRASAREA IN TEREN                                                     | M    |           |
| 2          | - SAPATURA MANUALA SI MECANIZATA DE PAMANT                                                      | M.C. | 2000.00   |
| 3          | - UMLUTURA DE PAMANT,COMPACTARE MANUAL                                                          | M.C. | 840.00    |
| 4          | - SPRIJINIRI SAPATURI FUNDATII                                                                  | M.P. | 550.00    |
| 5          | - TURNARE BETON SIMPLU IN EGALIZARI C8/10                                                       | M.C. | 50.00     |
| 6          | - TURNARE BETON ARMAT, C20/25 IN FUNDATII CONTINUE                                              | M.C. | 285.00    |
| 7          | - MONTARE ARMATURI B500B IN FUNDATII CONTINUE                                                   | KG   | 19320.00  |
| 8          | - MONTARE COFRAJE PAN.REF.TEGO 8 MM LA FUNDATII CONTINUE                                        | MP   | 320.00    |
| 9          | - TURNARE BETON ARMAT, C25/30 IN PERETI SUBSOL                                                  | M.C. | 120.00    |
| 10         | - MONTARE ARMATURI B500C IN PERETI SUBSOL                                                       | KG   | 12410.00  |
| 11         | - MONTARE COFRAJE PAN.REF.TEGO 8 MM LA PERETI SUBSOL                                            | MP   | 1280.00   |
| 12         | - TURNARE BETON ARMAT, C20/25 IN GRINZI SI CENTURI SUBSOL COTA -0.10                            | M.C. | 23.00     |
| 13         | - MONTARE ARMATURI B500C GRINZI SI CENTURI SUBSOL COTA -0.10                                    | KG   | 3290.00   |
| 14         | - MONTARE COFRAJE PAN.REF.TEGO 8 MM LA GRINZI SUBSOL COTA -0.10                                 | MP   | 220.00    |
| 15         | - TURNARE BETON ARMAT, C20/25 IN PLACA PESTE SUBSOL (inclusiv scari si rampe exterioare)        | M.C. | 106.00    |
| 16         | - MONTARE ARMATURI B500B IN PLACA PESTE SUBSOL (inclusiv scari si rampe exterioare)             | KG   | 13350.00  |
| 17         | - MONTARE COFRAJE PAN.REF.TEGO 8 MM LA PLACA PESTE SUBSOL (inclusiv scari si rampe ext.)        | MP   | 600.00    |
| 18         | - COFRAJE DE SCANDURI RAS.LA FUNDATII (GOL.INSTAL.)<br>Aprox. 2,3 mp/trecere pentru 6-8 treceri | MP   | 35.00     |
| 19         | - MONTARE ARMATURA PC52 IN PLACA PARDOSEALA COTA -2.25                                          | KG   | 2280.00   |
| 20         | - TURNARE BETON ARMAT, C20/25 IN PLACA PARDOSEALA COTA -2.25                                    | M.C. | 27.00     |
| 21         | - TURNARE BETON SIMPLU, C8/10 IN SCARA EXTERIOARA                                               | M.C. | 10.00     |

Intocmit,

Ing.A. Enache

**A N T E M A S U R A T O A R E****SUPRASTRUCTURA – 1 TRONSON**

“LOCUINȚE PENTRU TINERI DESTINATE ÎNCHIRIERII, JUDEȚUL OLT, MUNICIPIUL  
CARACAL, STR. DRAGOȘ VODĂ, NR.2C”

Beneficiar: UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA CARACAL  
AGENTIA NATIONALA PENTRU LOCUINTE

| <b>NR.<br/>CRT</b> | <b>DENUMIRE LUCRARI</b>                                       | <b>U.M.</b> | <b>Cantitate</b> |
|--------------------|---------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
| 1                  | - MONTARE ARMATURI B500C IN GRINZI                            | KG          | 25048.00         |
| 2                  | - TURNARE B. ARMAT C20/25 IN GRINZI                           | M.C.        | 200.00           |
| 3                  | - COFRAJE LA GRINZI, SUSTINERI CU POPI                        | MP          | 1,590.00         |
| 4                  | - MONTARE ARMATURI B500B (CAPRE,CALARETI) IN PLANSEE DE NIVEL | KG          | 45420.00         |
| 5                  | - TURNARE BETON ARMAT, C20/25 IN PLANSEE DE NIVEL             | M.C.        | 482.00           |
| 6                  | - COFRAJE LA PLANSEE DE NIVEL                                 | MP          | 2,620.00         |
| 7                  | - TURNARE BETON ARMAT C20/25 IN STALPI                        | M.C.        | 213.00           |
| 8                  | - COFRAJE LA STALPI, TEGO 12 MM , JUGURI MET.                 | MP          | 1735.00          |
| 9                  | - MONTARE ARMATURI B500C IN STALPI                            | KG          | 53440.00         |
| 10                 | - MONTARE ARMATURI OB37 IN ROSTURI ORIZONTALE ZIDARIE (ASIZE) | KG          | 5105.00          |
| 11                 | - TURNARE BETON SIMPLU TREPTE, C8/10 IN SCARA (INFRA + SUPRA) | M.C.        | 4.00             |
| 12                 | - TURNARE BETON ARMAT, C20/25 IN SCARA (INFRA + SUPRA)        | M.C.        | 15.00            |
| 13                 | - COFRAJE LA SCARA (INFRA + SUPRA)                            | MP          | 85.00            |
| 14                 | - MONTARE ARMATURI LA SCARA (INFRA + SUPRA)                   | KG          | 1220.00          |
| 15                 | - TURNARE BETON ARMAT, C20/25 GRINZI POD                      | M.C.        | 39.00            |
| 16                 | - COFRAJE LA GRINZI POD                                       | MP          | 330.00           |
| 17                 | - MONTARE ARMATURI B500C LA GRINZI POD                        | KG          | 5265.00          |
| 18                 | - SARPANTA - LEMN RASIONASE CLASA DE CALITATE II (B) - 560 mp | MC          | 50.00            |

Intocmit,  
Ing.A. Enache

Adresa sediu social si  
punct de lucru :  
Str. Tuzla, Nr. 39 A,  
etaj 1, ap. 5, Sector 2  
BUCUREȘTI

**Plot Plan**  
Proiectare și Consultanță



Date de contact :  
Mail : [romania@plotplan.eu](mailto:romania@plotplan.eu)  
Tel +40.213.365.058  
Fax +40.317.800.148  
[www.plotplan.eu](http://www.plotplan.eu)

---

[www.plotplan.eu](http://www.plotplan.eu)

BENEFICIAR :  
**UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALĂ  
CARACAL**

DOCUMENTAȚIE :  
**MEMORIU TEHNIC REZISTENȚĂ**

PROIECT:  
**“LOCUINȚE PENTRU TINERI DESTINATE  
ÎNCHIRIERII, JUDEȚUL OLT, MUNICIPIUL  
CARACAL, STR. DRAGOȘ VODĂ, NR.2C”**

AUTORITATEA CONTRACTANTĂ :  
**AGENȚIA NAȚIONALĂ PENTRU LOCUINȚE**

FAZA PROIECT:  
**PT+DE**

PROIECTANTI:  
**S.C. PLOT PLAN S.R.L.**

DATA:  
**AUGUST 2016**

## 1. ALCATUIRE GENERALA

### **CONSIDERATII GENERALE**

Se vor realiza doua tronsoane de cladire avand functiunea de bloc de locuinte. Cele doua tronsoane vor avea regimul de inaltime St+P+3E+4E retras, avand fiecare suprafata construita parter de 463,45mp. Intreg ansamblul structural al cladirilor proiectate a fost dimensionat pentru a prelua actiunile gravitationale (permanente si variabile) si actiunile orizontale din seism si combinatiile acestor incarcari verticale si orizontale, asa cum sunt definite in normativele tehnice in vigoare.

Conform prevederilor H.G.R. nr. 766/1997, anexa 3 si a metodologiei aprobate de M.L.P.A.T., cladirile se incadreaza in categoria de importanta "C", cladiri cu importanta normala.

Conform P100-1/2013, tabelul 4.2 clasa de importanta si de expunere la cutremur pentru cladiri a constructiilor este III.

### **INFRASTRUCTURA**

Sistemul de fundare este realizat din fundatii tip talpi continue de beton armat cu sectiunea dreptunghiulara, atat perimetral, cat si la interior, dispuse pe cele doua directii ortogonale ale cladirilor. Eforturile de la baza stalpilor si peretilor se transmit la fundatii, sub care se pot dezvolta presiuni pe care trebuie sa le suporte terenul de fundare. Valoarea presiunii conventionale de baza variaza intre  $p_{conv}=143\text{kPa}$  pentru adancimea de fundare de  $D_f=0.8\text{m}$  si latimea fundatiei  $B=0.5\text{m}$  si  $p_{conv}=212\text{kPa}$ , pentru  $D_f=3.0\text{m}$  si  $B=2\text{m}$ , conform tabelului 1 din studiul geotehnic intocmit de societatea SC GEOCONSTRUCT SRL, responsabil studiu Ing. Geol. Rosianu Nicolae. Adancimea de fundare s-a ales astfel incat baza fundatiei continue sa se afle, in toate punctele, la o adancime de minim 2.0m fata de cota terenului natural, corespunzatoare stratului 2 de argila (cu minim 30cm patrundere in acest strat). Pentru o fundatie de latimea  $B=2\text{m}$ , adancimea de 2.0m fata de CTN, presiunea conventionala de calcul este de 198kPa.

Rost la nivelul fundatiilor (rost de tasare) este 5 cm.

### **SUPRASTRUCTURA**

Constructia se va imparti in 2 tronsoane. Sistemul structural este alcatuit din cadre de beton armat, dispuse pe doua directii ortogonale, legaturile dintre stalpi si grinzi fiind de tip nod rigid. Stabilitatea structurii la actiuni seismice este data de cadrele de beton

armat. Forta seismica este transmisa elementelor de rezistenta verticale prin intermediul planseelor din beton armat de 20cm grosime conform temei de proiectare (etapa SF) care au rigiditate si rezistenta substantiala pentru a prelua eforturile produse de fortele laterale si de asemenea indeplinesc rolul de saiba rigida in planul lor. Structura sarpantei de lemn a acoperisului reazema pe grinzile si planseul de peste etaj 3, respectiv etaj 4.

Sarpanta, alcatuita din lemn de rasinoase (brad), avand clasa de calitate II, va rezema pe grinzile de beton armat si pe planseu, prin intermediul cosoroabelor si a popilor.

Inchiderile se vor realiza din zidarie B.C.A. de 30cm, a caror densitate nu va depasi 700kg/mc si din gips-carton si B.C.A. de 30cm, conform planurilor de arhitectura.

## TERENUL DE FUNDARE

In conformitate cu datele rezultate din Studiul geotehnic si a forajelor realizate s-a adoptat o solutie de fundare directa in stratul alcatuit din **argila nisipoasa cafenie-plastic consistenta, cu compresibilitate medie, umeda**. La nivelul acestui strat presiunea conventionala se poate considera,  $p_{conv} = 189$  kPa, pentru adancimi de fundare de 2 m si latimi ale fundatiei de 1 m, conform tabelului 1 din studiul geotehnic realizat pentru amplasamentul dat, respectiv  $p_{conv} = 198$  kPa, pentru adancimi de fundare de 2 m si latimi ale fundatiei de 2 m. Pentru adaptarea la situatia concreta se aplica corectiile prevazute in NP112/2014.

- Cota relativa  $\pm 0.00$  = cota absoluta +101.25m;
- Cota terenului natural este variabila, intre -0.55m si -1.05m fata de cota  $\pm 0.00$ , iar cota terenului amenajat la -0.45 m fata de cota  $\pm 0.00$ ; cota terenului sistematizat va fi la cca -0.55m; Cota terenului amenajat se va corela cu situatia de dupa realizarea utilitatilor;
- Straturile de teren, asa cum au fost identificate in studiul geotehnic, sunt : *sol vegetal pe primii 0.15m, argile nisipoase cafeniu maronii, plastic consistente, cu compresibilitate medie pana la 1.2÷1.7m, argile nisipoase cafenii, plastic consistente, cu compresibilitate medie, umede, mai jos*. Stratificatia terenului este prezentata detaliat in studiul geotehnic realizat in amplasament pentru cele 2 foraje executate; studiul geotehnic va trebui analizat de executantul lucrarilor de sapatura inainte de inceperea lucrarilor; eventuale neclaritati se vor transmite elaboratorului studiului geotehnic;

- Apa subterana nu a fost interceptata in forajele geotehnice executate pe amplasament, orizontul acvifer gasindu-se in zona la peste 6m;
- Inainte de inceperea lucrarilor beneficiarul va preda constructorului releveul tuturor instalatiilor subterane si se vor lua masuri de modificare sau scoatere din functiune ale celor care pot periclita siguranta lucrarilor;
- Executarea sapaturilor se va incepe dupa trasarea in prealabil a axelor constructiei;
- Daca in timpul sapaturilor se intalnesc radacini de copaci, alt tip de vegetatie sau alte obstacole care duc la o sapatura generala mai adanca decat cea considerata in proiecte, se vor instiinta inginerul geotehnician si inginerul proiectant;
- Daca pe parcursul lucrarilor se va intalni o alta stratificatie si/sau alt nivel al apei subterane fata de cel indicat si detaliat in studiul geotehnic, se va instiinta proiectantul geotehnician si structurist si se vor lua masuri corespunzatoare situatiei;
- In vederea sistematizarii terenului este necesara o pregatire prealabila a acestuia, în sensul indepartarii pamantului vegetal, iar in cazul umpluturilor se va proceda la chiuretarea si rambleerea excavatiilor rezultate;
- Datorita faptului ca amprenta constructiei proiectate este extinsa, se recomanda compactarea cu utilaje mecanice a fundului sapaturii.
- Sapaturile pentru fundatii se vor executa in uscat, cele cu adancimea de pana la 1.5m se vor executa fara sprijinire, iar cele cu adancimea mai mare de 1.5m la taluzuri provizorii de  $1/0.67$ , conform normativ C169-88 sau se vor executa cu sprijiniri; ultimul strat de sapatura în grosime de 20 cm se va indeparta manual numai cu putin timp inainte de turnarea betonului de egalizare in sapatura, evitandu-se astfel expunerea sapaturii la insolatie (uscarea) sau precipitatii (umezire);
- Se va acorda o atentie deosebita protejarii taluzurilor si fundurilor de sapatura impotriva patrunderii apelor;
- La executarea sapaturilor se va avea o grija deosebita la: pastrarea sau imbunatatirea caracteristicilor pamantului pe o distanta suficient de mare pentru ca stabilitatea constructiei de executat sa nu fie influentata; asigurarea echilibrului natural al pamantului in jurul gropilor;
- In vecinatatea sapaturilor nu se vor depozita materiale sau amplasa utilaje care sa produca suprasarcini ce pot duce la pierderea stabilitatii terenului;
- Sapatura se va executa cu respectarea stricta a normelor privind sanatatea si securitatea in munca;



- Sistematizarea verticala in jurul constructiilor va fi executata si pastrata in asa fel incat sa asigure colectarea si evacuarea rapida, de pe intrega incinta a constructiilor, a apelor din precipitatii si din eventualele pierderi masive de la retele de apa, catre rigolele de scurgere din zona.
- Panta terenului sistematizat va fi catre exteriorul constructiilor si se va mentine pe toata durata constructiei.
- In cazul in care la adancimea de fundare se va gasi umplutura sau alte accidente (hrube, puturi etc.), acestea se vor curata si astupa cu material stabilizat si compactat.
- Toate sapaturile pentru fundatii se vor executa in uscat.
- Executarea in viitor a oricarei constructii la mai putin de 3,00m de constructiile actuale se va face prin consultarea si avizul scris (cu recomandările ce se impun) al unui specialist in geotehnica si fundatii.
- Langa fundatiile cladirilor existente nu se vor executa excavatii sub adancimea de fundare;
- Nu se vor executa si lasa, pentru mult timp, orice fel de excavatii langa fundatiile existente. Acestea se vor astupa in cel mai scurt timp posibil, cu pamant compactat.
- Pentru umpluturi se va folosi un material care va respecta cerintele prevazute in STAS 2914-84 - "Calitatea materialelor pentru terasamente" si STAS 1913/13-83; Toate umpluturile vor fi compactate cu un grad minim  $D_{min} = 98\%$ ;

In cazul calculului terenului de fundare pe baza presiunilor conventionale trebuie respectate urmatoarele conditii:

- la incarcari centrice : presiunea provenita din incarcările de calcul din gruparea fundamentala  $p_{ef} \leq p_{conv}$  si presiunea provenita din incarcările de calcul din gruparea speciala  $p^{ef} \leq 1.2 \cdot p_{conv}$ .
- la incarcari cu excentricitati dupa o singura directie :  $p_{max}^{ef} \leq 1.2 \cdot p_{conv}$  in gruparea fundamentala si  $p_{max}^{ef} \leq 1.4 \cdot p_{conv}$  in gruparea speciala.
- la incarcari cu excentricitati dupa ambele directii:  $p_{max}^{ef} \leq 1.4 \cdot p_{conv}$  in gruparea fundamental si  $p_{max}^{ef} \leq 1.6 \cdot p_{conv}$  in gruparea speciala.

Stratificatia terenului in cele 2 foraje efectuate este prezentata in studiul geotehnic mentionat anterior.

Tinand cont de adancimea de fundare, de natura materialelor din terenul de fundare, se recomanda ca sapaturile sa nu fie lasate deschise inainte de turnarea betonului in fundatii. De asemenea , este necesar sa se prevada hidroizolatii la nivelul

fundatiilor si a peretilor subolului conform detaliilor din proiectul specialitatea arhitectura.

## MATERIALE

Alegerea retetei betonului pentru fundatii s-a efectuat *conform NE012/1-2007*;

- Beton armat - C20/25 conform indicatiilor de pe planuri

- Beton simplu - C8/10 conform indicatiilor de pe planuri

- Armatura BSt500S, categoria de ductilitate C (alungiri specifice corespunzatoare efortului maxim de cel putin 7,5%) pentru stalpi, grinzi si pereti, iar categoria de ductilitate B in rest.

## 4. STANDARDE SI NORMATIVE

|                                |                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Standarde europene             |                                                                                                                                                                     |
| SR EN 1990 :2004/A1 :2006      | Eurocod - Bazele proiectarii structurilor                                                                                                                           |
| SR EN 1990 :2004/NA :2006      | Eurocod-Bazele proiectarii structurilor.Anexanationala                                                                                                              |
| SR EN 1991-1-1:2004            | Eurocod 1 – Actiuni asupra structurilor – Partea 1-1 : Actiuni generale – Greutati specifice, greutati proprii, din exploatare pentru constructii                   |
| SR EN 1991-1-1-1:2004/NA :2006 | Eurocod 1 – Actiuni asupra structurilor – Partea 1-1 : Actiuni generale – Greutati specifice, greutati proprii, din exploatare pentru constructii – Anexa nationala |
| SR EN 1991-1-3 :2005           | Eurocod 1 - Actiuni asupra structurilor – Partea 1-3 : Actiuni generale - Incarcarile date din zapada                                                               |
| SR EN 1991-1-3 :2005/NA :2006  | Eurocod 1 - Actiuni asupra structurilor – Partea 1-3 : Actiuni generale - Incarcarile date din zapada – Anexa nationala                                             |
| SR EN 1991-1-4 :2006           | Eurocod 1 Actiuni asupra structurilor – Partea 1-4 : Actiuni generale – Actiuni ale vantului                                                                        |
| SR EN 1991-1-4 :2006/NB :2007  | Eurocod 1 Actiuni asupra structurilor – Partea 1-4 : Actiuni generale – Actiuni ale vantului- Anexa nationala                                                       |
| SR EN 1992-1-1 :2004           | Eurocod 2 – Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1 : Reguli generale si reguli pentru cladiri                                                                |
| SR EN 1992-1-1 :2004/NB :2008  | Eurocod 2 – Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1 : Reguli generale si reguli pentru cladiri- Anexa nationala                                               |
| Normative romanesti            |                                                                                                                                                                     |
| P100-1/ 2013                   | Codul de proiectare seismica, Partea 1 – P100-1/2013                                                                                                                |

|                 |                                                                                                                                             |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CR 2-1-1.1/2013 | Cod de proiectare a constructiilor cu pereti structurali de beton armat                                                                     |
| NP112-14        | Normativ privind proiectarea fundatiilor de suprafata                                                                                       |
| CR0 - 2012      | Cod de proiectare. Bazele proiectarii structurilor in constructii                                                                           |
| CR 1-1-3-2012   | Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor                                                                         |
| CR 1-1-4-2012   | Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor                                                                        |
| NE 012/1-2007   | Normativ pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului            |
| NE 012/2-2010   | Normativ pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrarilor din beton |

## 5. ELEMENTE PRIVIND CALCULUL STRUCTURAL AL OBIECTIVELOR

Pentru calculul structurii de rezistenta se accepta urmatoarele ipoteze:

- Infrastructura este alcatuita din subsolul general, placa de 20cm de peste acesta si o retea de fundatii continue de tip talpi, rigide, ce va descarca pe un terenul bun de fundare, pe stratul de argila nisipoasa cafenie, plastic consistenta;
- Infrastructura este considerata rigida si rezistenta;
- Suprastructura poate fi considerata incastrata la nivelul subsolului.

In scopul realizarii dimensionarii elementelor de rezistenta s-a folosit programul de calcul structural (3D), in care s-au descris toate elementele liniare de tip grinzi cu elemente finite de tip FRAME, iar toate placile si stalpii avand forma de L, T sau dreptunghiulari , cu elemente de tip SHELL. Peretii de subsol au fost considerati in modelare ca elemente de tip SHELL.

Calculul deplasarilor s-a efectuat considerand modulul de rigiditate a structurii  $0.5EI$ . Pentru calculul eforturilor s-au considerat rigiditati diferite, astfel: pentru grinzi  $0.6EI$ , iar pentru stalpi  $0.8EI$ .

In urma analizelor realizate, gravitacional, in gruparea fundamentala (gravitacional) si speciala (gravitacional+seism), la seisme actionand pe directia x, y, in ambele sensuri de atac, s-au construit diagrame infasuratoare de momente incovoietoare.

Pornind de la diagramele infasuratoare de momente incovoietoare pe grinzi, tinand seama de conditiile minimale impuse de standarde (coeficientul de armare longitudinala din zona intinsa,  $\rho=0.5 \cdot f_{ctm}/f_{yk}$  cf P100/2013), cantitatea de armatura din camp sa fie minimum 50% din cantitatea de pe reazem) s-au determinat ariile de armatura necesare si mai apoi efective. Avand in vedere mecanismul de disipare de energie impus, cu formare de articulatii plastice la capetele grinzilor si la baza stalpilor, la parter, s-au dimensionat elementele structurale corespunzator cerintelor normativelor in vigoare.

Pentru armarea transversala a grinzilor s-a tinut cont de fortele taietoare asociate momentelor de plastificare la capetele elementelor.

Referitor la solutia de fundare, s-a prevazut dimensionarea si armarea fundatiilor continue si verificarea acestora conform indicatiilor "*Normativului privind proiectarea fundatiilor de suprafata*", Indicativ NP112 – 2014, astfel incat transmiterea incarcarilor infrastructurii la terenul de fundare sa se se faca in conditii bune.

Pe baza caracteristicilor terenului de fundare, evidentiata in studiul geotehnic si a sistematizarii amplasamentului, s-a ales o adancime de fundare de minim 1.90 m de la cota terenului natural.

In vederea alcatuirii unor grupari rationale pentru calculul structurii, actiunile incarcarilor se vor clasifica dupa criteriul frecventei cu care sunt intalnite la anumite intensitati:

- Actiuni permanente
- Actiuni temporare – cvasipermanente
  - variabile
- Actiuni exceptionale

Actiunile permanente se aplica in mod continuu cu o intensitate practic constanta in raport cu timpul. Aceasta intensitate poate sa se reduca sensibil sau sa se anuleze numai in cazuri exceptionale. In cazul actiunilor permanente s-a considerat greutatea elementelor permanente ale constructiei.

Actiunile temporare variaza sensibil in raport cu timpul sau pot sa lipseasca total in anumite intervale de timp.

Actiunile temporare cvasipermanente se aplica cu intensitati ridicate pe durate lungi sau in mod frecvent.

Intensitatea actiunilor temporare variabile variaza sensibil in raport cu timpul sau incarcarile pot lipsi total pe intervale lungi de timp.

Actiunile exceptionale apar foarte rar, eventual niciodata in viata constructiei, la intensitati semnificative.

**INCARCARI PERMANENTE ce se vor considera in aceasta faza de proiectare:**

- Incarcarea din pardoseli (sapa + finisaj) : 1.30 kN/mp
- Incarcarea din pereti usori despartitori (cu greutatea proprie mai mica sau egala decat 1kN/ml de perete) asezati direct pe placa : 0.50 kN/mp
- Incarcarea din tencuiala, instalatii : 0.50 kN/mp
- Incarcarea din zidaria BCA de maxim 7kN/mc plus incarcarea din tencuiala avand o greutate de 19kN/mc.
- Incarcarea din sarpanta 1.1 kN/mp
- Incarcarea din greutatea proprie a constructiei: evaluata automat de catre programul de calcul.
- Rezulta, prin urmare, o incarcare permanenta, pe nivel curent:  $q_p = 2.3 \text{ kN/mp} + g_p$
- Incarcarea permanenta de la nivelul sarpantei:
- Separat s-au introdus incarcari suplimentare pe placi respectiv din peretii despartitori si/sau de inchidere, pe grinzi.

**INCARCARI VARIABLE**

- **Incarcarile utile** – au fost estimate avand in vedere tabelul NA.6.3 din SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006. Categoria de utilizare pentru stabilirea incarcarilor utile este A (cladiri rezidentiale: 2kN/mp pentru plansee, 3kN/mp pentru spatiile de circulatie si balcoane).
- **Incarcarea variabila data de actiunea zapezii:**

Conform cu CR 1-1-3-2012:

Valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe acoperis,  $s$ , pentru situatia de proiectare persistenta/tranzitorie se determina astfel:

$$s = \gamma_{ls} * m_i * c_e * c_t * s_k$$

unde:

$\gamma_{ls}$  este factorul de importanta-expunere pentru actiunea zapezii;

$m_i$  coeficientul de forma al incarcarii din zapada pe acoperis (Capitolul 5);

$s_k$  valoarea caracteristică a incarcarii din zapada pe sol [ $\text{kN/m}^2$ ], in amplasament;

$$s_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$$

$c_e$  coeficientul de expunere al constructiei in amplasament;

$c_t$  coeficientul termic.

- **Incarcarea data de actiunea seismica:**

*Actiunea seismica a fost considerata conform prevederilor cap. 3, P100-1/2013*

*astfel:*

-valoarea de varf a acceleratiei orizontale a terenului  $0.20 g$ ;

-perioadea de colt:  $T_C=1.0s$  ;

-factorul de comportare structural a fost considerat conform tabelului 5.1 si tabelului 4.1,  $q=5.40$  pentru structura in cadre, cu reducere de 20% din cauza neregularitatii in elevatie;

-clasa de ductilitate a structurii este DCH.

**Metoda de calcul utilizata**

*S-a utilizat metoda calculului modal cu spectre de raspuns., cu urmatoarele caracteristici:*

$$F_b = \gamma_1 S_d(T) \lambda m$$

- $S_d(T_1)$  - ordonata spectrului de raspuns de proiectare corespunzatoare perioadei fundamentale  $T_1$ ;
- $T_1$  - perioada proprie fundamentala de vibratie a cladirii in planul ce contine directia orizontala considerata.

$S_d(T_1)=a_g \cdot \beta(T_1)/q$  pentru  $T_b < T_1 < T_c$  (relatia 3.18 paragraful 3.2 din P100-2013)

- $q$  - este factorul de comportare al structurii cu valori in functie de tipul structurii si capacitatea acesteia de disipare a energiei. Pentru o constructie in cadre, care prezinta neregularitati in elevatie (etaj retras), pentru clasa de ductilitate H –  $q=5.40$
- $m$  - masa totala a cladirii calculata ca suma a maselor de nivel  $m_i$
- $\gamma_{I,e} = 1.0$  - este factorul de importanta-expunere, pentru actiunea seismica, al constructiei.
- spectrele considerate separat pe directiile principale ale cladirii, cu excentricitati pozitive si negative.

*Ipotezele considerate pentru modelarea structurala au fost:*

-model incastrat - incastare la nivelul cotei superioare a planseului peste subsol;

-planseele considerate saibe rigide pentru calculul deplasarilor/eforturilor ;

-excentricitati aditionale 5% din dimensiunea corespunzatoare.

La proiectarea acestei structuri s-au avut in vedere urmatoarele grupari de incarcari:

#### 1. Gruparea fundamentala

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 Q_{k,i} \sum_{i=2}^m (1.5 \psi_{0,i} Q_{k,i})$$

in care:

$G_{k,j}$ ,  $Q_{k,i}$ ,  $Q_{k,l}$  – incarcari permanente, cvasipermanente si variabile normate;

#### 2. Gruparea speciala:

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

in care

$A_{Ek}$  – valoarea caracteristica a actiunii seismice ce corespunde intervalului mediu de recurenta

$\psi_{2,i}$  – coeficient pentru determinarea valorii cvasipermanente a actiunii  $Q_i$

Verificarea la deplasari laterale

*Deplasarile laterale efective si valorile admisibile au fost evaluate conform Anexa E a P100-1/2013, cu relatiile:*

- pentru SLS  $d_r^{SLS} = \nu q d_r \leq d_{r,a}^{SLS}$
- pentru SLU  $d_r^{ULS} = c q d_r \leq d_{r,a}^{ULS}$

$$1 < c = 3 - 2.3 \cdot \frac{T_1}{T_c} < \frac{\sqrt{T_c \cdot q}}{1.7}$$

## 6. ASPECTE REFERITOARE LA LUCRARILE DE EXECUTIE

### Aspecte generale

*La executia lucrarilor de executie se vor respecta conditiile precizate in NE 012-1/2007 si NE 012-2 /2010, in indicatiile de alcatuire constructiva din normativele enumerate in prezentul memoriu si in indicatiile proiectului in faza Detalii de Executie.*

Orice modificare adusa proiectului de catre investitor - beneficiar sau / si de catre constructor se va putea face numai cu stiinta si acceptul proiectantului structurilor de rezistenta care este singurul in masura sa decida oportunitatea, natura si amploarea modificarilor, in conformitate cu Legea Calitatii in Constructii nr. 10/1995 impreuna cu completarile din HG nr. 498 / 2001 si alte completari ulterioare.

Executantul lucrarii cu supervizarea inspectorului consultant (diriginte de santier) va preleva numarul de epruvete necesare pe fiecare transa turnata, in conformitate cu precizarile din codul NE 012 / 2007. Pentru asigurarea si certificarea nivelului de calitate corespunzator cerintelor, executantii lucrarilor de constructii vor colabora cu un laborator de beton autorizat, altul decat cel al statiei de betoane, care va efectua determinarile specifice care se vor inscrie in Condica (Cartea) Betoanelor.

### **Executia sapaturilor si a fundatiilor**

Etapa de trasare a axelor constructiilor si de materializare a cotei  $\pm 0.00$  este extrem de importanta si va trebui efectuata de personal calificat asistat tehnic si indrumat de seful de proiect .

Eventualele accidente de teren de pe amplasament intalnite la sapare (ex: haznale, gropi de gunoi, gropi de var etc), se vor decapa pana la terenul sanatos si se vor plomba cu beton simplu de clasa C 8/10.

Se interzice executarea sapaturii intr-un sezon si a fundatiilor in sezonul calendaristic urmator, intrucat in aceasta maniera de abordare tehnologica se strica echilibrul geologic luat in considerare la calibrarea fundatiilor. Daca totusi din conditii obiective aceasta varianta nu poate fi evitata, va fi instiintat proiectantul structurii de rezistenta si specialistul geotehnician pentru a stabili noi coordonate pentru sapatura si pentru betonul de egalizare.

Verificarea lucrarilor pe parcursul executiei si receptionarea lor se va face in conformitate cu prevederile prescriptiilor tehnice specifice diferitelor categorii de lucrari si cu reglementarile legale in vigoare.

Inainte de inceperea lucrarilor propriu-zise executantul se va asigura ca nu exista pe amplasament retele subterane care ar putea fi afectate prin lucrarile de terasamente ce se vor executa.

Toate materialele care intra in alcatuirea elementelor structurale vor avea Declaratii de conformitate (certificate de calitate) si respectiv acolo unde este cazul copii dupa Acordul tehnic pentru materialele din import.



**Executia suprastructurii**

*Betoanele se vor prepara centralizat intr-o statie de betoane a carei activitate a fost autorizata pentru a avea o reteta de beton stabila si controlata. Tratarea rosturilor de lucru vor respecta precizarile din codul NE 012/2007.*

*Nu se vor accepta distantieri din lemn inglobati in masa betonului. Nu se accepta strapungeri sau doze pentru instalatii prin stalpi, bulbi de diafragme si/sau grinzi, decat daca acestea sunt precizate prin proiect. Traseele conductorilor instalatiilor electrice se vor putea monta in grosimea placilor (respectiv in grosimea diafragmelor) intre plasele de armaturi, in pozitiile specificate in proiectul de instalatii. Toate materialele care intra in alcatuirea elementelor structurale vor avea Declaratii de conformitate (certificate de calitate) si, respectiv, acolo unde este cazul, copii dupa Acordul tehnic pentru materialele din import.*

*La executia lucrarilor vor fi respectate reglementarile:*

*-C 169-1988 Normativ privind executarea lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale*

*-NE 012-10 Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat.*

**7. ASIGURAREA CALITATII-Controlul calitatii si receptia lucrarilor de constructii**

Controlul interior se desfasoara pe toata perioada executiei de catre producator, respectiv de catre executant, fiecare in domeniul sau, in conformitate cu procedurile interne de control si cu reglementarile in domeniu prin responsabilii tehnici.

Controlul exterior se exercita de catre reprezentantul Inspectiei in Constructii, reprezentantul autorizat al beneficiarului inspectorul cu calitatea lucrarilor de constructii (diriginte de santier) si de proiectant, in conditiile reglementarilor specifice precum si a Programului de control al fazelor determinante.

Procedeele de control a calitatii executiei sunt detaliate in cadrul NE 012/1-2007 si NE 012-2/2010.

Fazele procesului de executie a lucrarilor de beton si beton armat constituie in majoritate lucrari ascunse, astfel incat verificarea calitatii acestora trebuie sa fie consemnata in procese verbale de verificare a calitatii lucrarilor ce devin ascunse incheiate intre beneficiar prin reprezentantul atestat al acestuia, respectiv inspectorul consultant (diriginte de santier), pe de o parte si pe de alta parte de reprezentantii constructorului prin

seful de santier si responsabilii tehnici atestati cu calitatea lucrarilor de constructii (RTE si CQ).

In cazul “fazelor determinante” stabilite de proiectant, este obligatorie participarea proiectantului si invitarea delegatului Inspectoratului in Constructii. Este interzisa continuarea lucrarilor fara atestarea fazei determinante.

Nu se considera valabile procesele verbale de receptie calitativa incheiate numai de constructor. Nu se admite trecerea la o noua faza de executie inainte de incheierea procesului verbal referitor la faza precedenta, daca aceasta urmeaza sa devina o lucrare ascunsa.

Daca se constata neconcordante fata de proiect si/sau fata de prevederile prescriptiilor tehnice in vigoare, se vor stabili si consemna masuri necesare de remediere, iar dupa executarea acestora se va proceda la o noua verificare finalizata prin incheierea unui nou proces verbal.

Receptia lucrarilor de constructii se va realiza conform HG nr. 273 / 1994.

Receptia finala va avea loc dupa expirarea perioadei de garantie asa cum este reglementata in contract si conform prevederilor legale in vigoare.

## **8. MASURI DE PROTECTIA MUNCII**

La elaborarea prezentului proiect s-au avut in vedere urmatoarele normative si prescriptii pentru protectia muncii: Legea securitatii si sanatatii in munca nr. 319/2006.

La executia lucrarilor cat si in activitatea de exploatare si intretinere a instalatiilor proiectate se va urmari respectarea cu strictete a prevederilor actelor normative care vizeaza activitatea pe santier.

Personalul muncitor trebuie sa aiba cunostintele profesionale si cele de protectia muncii specifice lucrarilor ce se executa, precum si cunostinte privind acordarea primului ajutor in caz de accident. Este necesar sa se faca instructajul tuturor oamenilor care iau parte la procesul de realizare a investitiei, precum si verificarile cunostintelor referitoare la N.T.S. Instructajul este obligatoriu pentru intreg personalul muncitor din santier, precum si pentru cel din alte unitati care vin pe santier in interes de serviciu sau interes personal.

## **9. MASURI DE PREVENIRE SI STINGERE A INCENDIILOR**

La executia proiectului, executantul si beneficiarul au obligatia sa respecte cu strictete, pe toata durata desfasurarii lucrarilor toate prevederile cuprinse in normele de

prevenire si stingere a incendiilor mentionate in continuare care vizeaza activitatea pe santier :

Legea 307/2006 privind apararea impotriva incendiilor.

Normativ de siguranta la foc a constructiilor, indicativ P-118-99., aprobat cu ord. MLPAT nr. 27/N/7.04.99

Ordinul 1437/2006 pentru aprobarea normelor metodologice de avizare si autorizare privind securitatea la incendiu si protectia civila.

Normativ de prevenire si stingerea a incendiilor pe durata executiei lucrarilor de constructii si instalatii – indicativ C300 –1994, aprobat cu ordinul MLPAT nr. 20/N/1994.

## **10. INSTRUCIUNI PRIVIND URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A CLADIRII**

Urmarirea curenta este activitatea sistematica de observare a starii tehnice care corelata cu activitatea de intretinere are scopul de a mentine si restabili aptitudinile de exploatare ale constructiei.

In conformitate cu HG nr. 273 / 1994 Norme tehnice de intocmire a Cartii tehnice a constructiilor si cu Legea Calitatii in Constructii nr. 10/1995 cu modificarile si completarile din H.G. nr. 498 / 2001, proprietarul trebuie sa intocmeasca si sa tina la zi Cartea tehnica a constructiei.

Raspunderile ce revin proprietarilor constructiilor in scopul mentinerii pe toata perioada de existenta a performantelor functionale, tehnice si calitative se refera la :

- punerea in functiune
- exploatarea constructiilor
- cartea tehnica a constructiei
- urmarirea comportarii in exploatare

Pentru pastrarea criteriilor de performanta conferite prin proiect, este necesar ca la utilizare sa se pastreze destinatia in conformitate cu planurile de arhitectura, sa nu se execute lucrari ulterioare de modificari, transformari sau amenajari, care sa modifice starea de eforturi luata in calcul in cadrul proiectului structurii de rezistenta. Proprietarii vor avea in vedere ca la interventiile ulterioare ale unor muncitori pentru diverse refaceri (de finisaje, de instalatii) sa nu se execute goluri sau slituri in elementele de beton armat.

In conformitate cu normativul P 130 / 1999 urmarirea curenta se face la urmatoarele capitole :

- Situatia terenului de fundare (tasare, umezire avansata, alunecare)
- Fundatii (deplasare, rotire)

- Structura de rezistenta (fisurare, coroziune, distrugeri locale de elemente)
- Pereti de compartimentare (fisurare, coroziune, exfoliere, condens)
- Instalatii : la instalatiile electrice – circuite, prize, contacte in stare buna, sa nu se incinga si/sau sa nu produca scantei; la instalatiile sanitare si de incalzire sa nu existe scurgeri accidentale; la instalatiile de gaze sa nu existe scurgeri (este interzisa verificarea cu flacara deschisa).

Interventiile sunt lucrari intreprinse asupra constructiilor de-a lungul duratei de serviciu a acestora, in scopul prevenirii degradarilor si a remedierii deteriorarilor produse, pentru mentinerea performantelor constructiei la nivelul exigentelor stabilite initial, sau pentru ridicarea acestora. Interventiile pot fi determinate de utilizarea curenta, de accidente tehnologice etc. Interventiile pot fi de intretinere sau de refacere. Lucrarile de intretinere sunt determinate de starea de uzura. Lucrarile de intretinere nu necesita autorizatie de construire sau proiecte.

Lucrarile de refacere au ca scop imbunatatirea starii tehnice a constructiei si sunt determinate de producerea unor degradari importante. Lucrarile de refacere necesita autorizatie de construire. Lucrarile de modificari in vederea recompartimentarilor necesita de asemenea autorizatie de construire.

Intocmit,  
Ing. Andreea Ioana Enache

**BENEFICIAR:** UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALĂ CARACAL

**NUMĂR PROIECT:** 06-37/2015

**PROIECTANT GENERAL:** S.C. PLOT PLAN S.R.L.

**TITLUL PROIECTULUI:** LOCUINȚE PENTRU TINERI DESTINATE ÎNCHIRIERII  
CARACAL, STR. DRAGOȘ VODĂ NR.2C, JUD .OLT

## PROGRAM DE CONTROL PE FAZE DETERMINANTE AL CALITATII LUCRARILOR DE EXECUTIE

În conformitate cu prevederile Legii 10/1995, cu completările ulterioare și a normativului C56-85 privind "Verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente", se instituie următorul program de control pe faze determinante al calității lucrărilor de execuție:

| Nr. crt. | Lucrari ce se controleaza, verifica, sau receptioneaza calitativ și pentru care trebuie întocmite documente scrise | Documentul care se întocmește | Participanti  | Nr. și data actului | Observatii |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------------|------------|
| 0        | 1                                                                                                                  | 2                             | 3             | 4                   | 5          |
| 1        | Verificarea si receptia terenului de fundare                                                                       | P.V.C.C.L.F.D                 | B + E + G     |                     |            |
| 2        | Verificare cofraj si armare fundatii continue                                                                      | P.V.C.C.L.F.D                 | B + E + P + I |                     |            |
| 3        | Verificare cofraj si armare stalpi si pereti subsol                                                                | P.V.L.A.                      | B + E         |                     |            |
| 4        | Verificare cofraj si armare planseu si grinzi peste subsol                                                         | P.V.L.A.                      | B + E         |                     |            |
| 5        | Verificare armare stalpi parter - partial, prima etapa care sa cuprinda cca 20% dintre stalpii de nivel            | P.V.C.C.L.F.D                 | B + E + P + I |                     |            |

|    |                                                                |               |               |  |  |
|----|----------------------------------------------------------------|---------------|---------------|--|--|
| 6  | Verificare armare restul elementelor verticale (stalpi) parter | P.V.L.A.      | B + E         |  |  |
| 6  | Verificare armare planseu si grinzi peste parter               | P.V.C.C.L.F.D | B + E + P + I |  |  |
| 7  | Verificare armare stalpi etaj 1                                | P.V.L.A.      | B + E         |  |  |
| 8  | Verificare armare planseu si grinzi peste etaj 1               | P.V.L.A.      | B + E         |  |  |
| 9  | Verificare armare stalpi etaj 2                                | P.V.L.A.      | B + E         |  |  |
| 10 | Verificare armare planseu si grinzi peste etaj 2               | P.V.L.A.      | B + E         |  |  |
| 11 | Verificare armare stalpi etaj 3                                | P.V.L.A.      | B + E         |  |  |
| 12 | Verificare armare planseu si grinzi peste etaj 3               | P.V.L.A.      | B + E         |  |  |
| 13 | Verificare elemente structurale sarpanta                       | P.V.L.A.      | B + E         |  |  |
| 14 | Receptia la terminarea lucrarilor                              | P.V.R.C.      | B + E + P + I |  |  |

**NOTA:**

Prin faza determinanta se înțelege stadiul fizic la care o lucrare de constructii odata ajunsa, nu mai poate continua fara acceptul scris al beneficiarului, proiectantului, executantului si dupa caz, organelor Inspectoratului in Constructii.

1. Fazele determinante, semnate si de proiectant, vor avea la baza urmatoarele acte intocmite la santier inainte de data la care se vor stabili respectivele faze:
  - Proces verbal de trasare
  - Proces verbal de verificare a naturii terenului de fundare
  - Proces verbal de lucrari ascunse
  - Proces verbal de verificare a aspectului betonului dupa decofrare
2. Beneficiarul, la sesizarea executantului, anunta proiectantul si inspectia de stat in constructii, pentru prezenta pe santier, in vederea efectuarii controlului fazei de executie a lucrarilor cuprinse in prezentul program, cu minimum 5 zile înainte de termenul propus
3. La receptia obiectului, prezentul program împreuna cu documentele încheiate, se atașează la cartea constructiei.
4. Coloana 4 se completeaza la data incheierii actului prevazut in coloana 2.
5. Alte faze de control prevazute de norme (la care nu participa proiectantul), vor face obiectul programului propriu de control al calitatii din partea executantului si beneficiarului.
6. Programul de control pe faze determinante al calitatii lucrarilor de executie vor fi semnate doar de catre participantii specificati in dreptul respectivei faze, conform P.C.F.D.C.L.E.

**LEGENDA:****B** – Beneficiar;**E** – Executant;**P** – Proiectant;**T** - Tehnolog;**I** – Inspectorat;**G** – Geotehnician.**P.V.C.C.L.F.D.** - Proces verbal de control a calitatii lucrarilor în faze determinante**P.V.L.A.** - Proces verbal de lucrari ascunse**P.V.R.C.** - Proces verbal de receptie calitativa

Proiectantul va fi solicitat de catre executant si beneficiar (prin dirigintele de santier) sa receptioneze faza determinanta cu minim 5 zile inaintea datei la care urmeaza sa se faca faza, în urma careia se vor încheia procese verbale.

| Beneficiar | Proiectant de specialitate | Executant |
|------------|----------------------------|-----------|
|            |                            |           |