

**Proiect:** "CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCTIONAL CU DOTARI SPORTIVE SI CULTURALE PENTRU COPII"

**Beneficiar:** Directia de Asistenta Sociala Sebeş

**Proiectant**

**general:** S.C. RUGBY CONSTRUCT S.R.L.



**Proiectant de**

**specialitate:** S.C. RUGBY CONSTRUCT S.R.L.



## CUPRINS

### Cuprins Memoriu Tehnic

1.	Date generale .....	1
1.1	Denumirea obiectivului de Investiții .....	1
1.2	Amplasament .....	1
1.3	Beneficiarul Investiției .....	1
1.4	Proiectant general .....	1
1.5	Proiectant de specialitate .....	1
2.	Date generale amplasament .....	2
2.1	Regimul juridic al terenului .....	2
2.2	Date despre seismicitatea amplasamentului .....	2
2.3	Date despre acțiunea zăpezii .....	4
2.4	Date despre acțiunea vântului .....	5
2.5	Date despre adâncimea de îngheț .....	6
2.6	Date despre categoria de importanță .....	6
2.7	Date despre natura terenului de fundare .....	6
3.	Descrierea structurilor .....	7
4.	Norme de sănătate și securitate în muncă .....	9
5.	Măsurile de protecție și apărare împotriva incendiilor și situațiilor de urgență .....	11
6.	Refacerea și protecția medlului .....	12
7.	ACTE NORMATIVE, REGLEMENTARI TEHNICE SI STANDARDE .....	13





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1, Sector 6,

Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

## MEMORIU TEHNIC

### 1. Date generale

#### 1.1 Denumirea obiectivului de investiții

"CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCTIONAL CU DOTARI SPORTIVE SI CULTURALE PENTRU COPII"

#### 1.2 Amplasament

Strada Tipografilor nr.4, municipiul Sebeș, nr.cad. 86005, județul Alba

#### 1.3 Beneficiarul Investiției

Directia de Asistenta Sociala Sebeș

#### 1.4 Proiectant general

S.C. RUGBY CONSTRUCT S.R.L.

#### 1.5 Proiectant de specialitate

S.C. RUGBY CONSTRUCT S.R.L.





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1, Sector 6,

Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

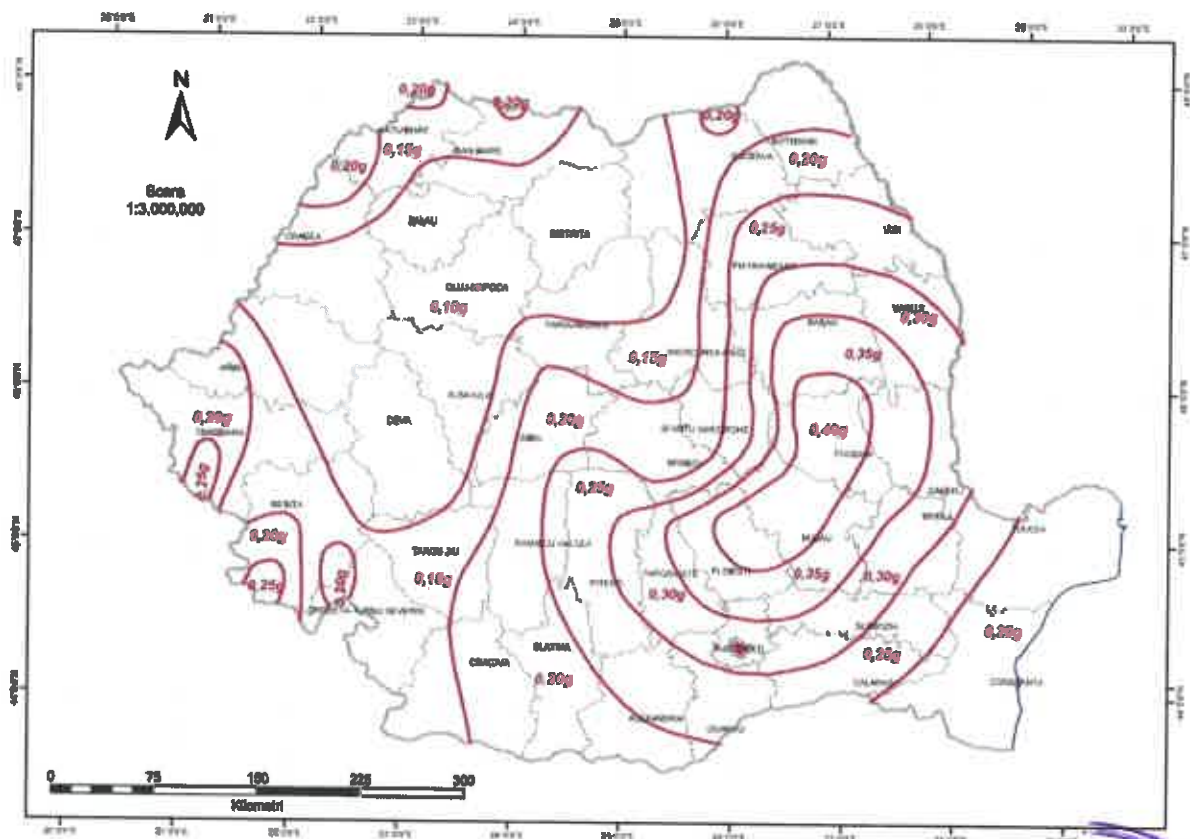
## 2. Date generale amplasament

### 2.1 Regimul juridic al terenului

Strada Tipografilor nr.4, municipiul Sebeș, nr.cad. 86005, județul Alba.

### 2.2 Date despre seismicitatea amplasamentului

Conform „Cod de proiectare seismică – Partea I- Prevederi de proiectare pentru clădiri” Indicativ P100-1/2013, se prezintă următoarele caracteristici macrosismice:



Figură 1: România - Zona valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare pentru IMR=225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

Accelerația orizontală a terenului de proiectare pentru IMR=225ani:  $a_g=0,10g$ .

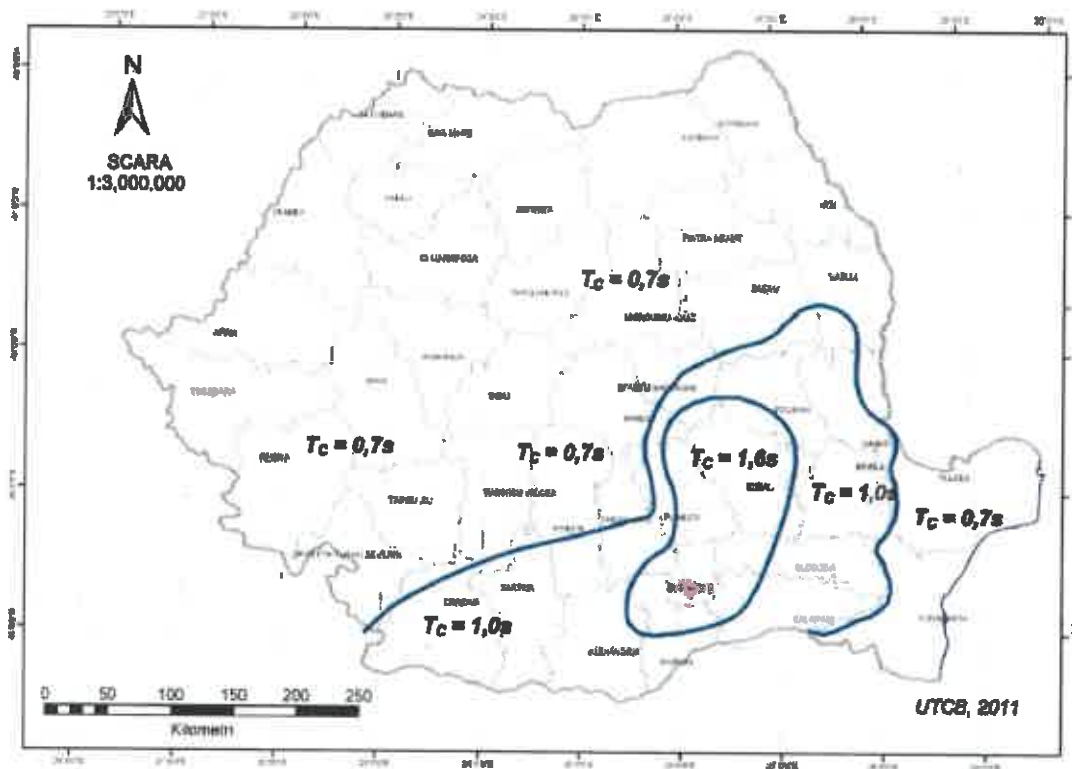




# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1, Sector 6,

Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO



Figură 2: Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț),  $T_c$  a spectrului de răspuns

Perioada de control (colț) a spectrului de raspuns:  $T_c=0.7\text{sec}$ ;



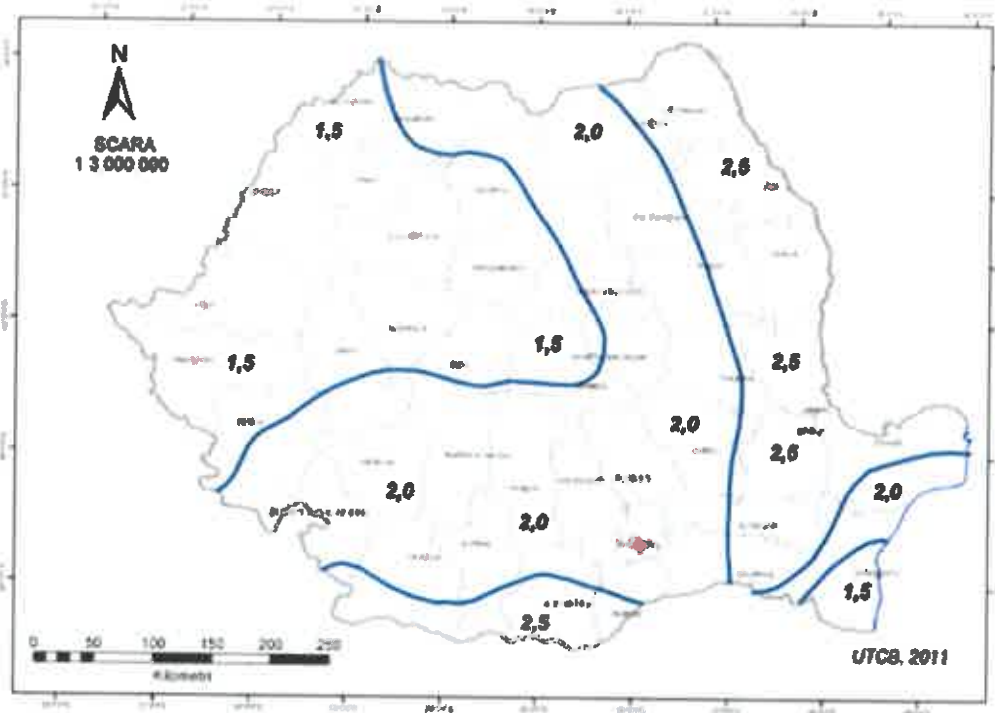


# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1, Sector 6,

Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

## 2.3 Date despre acțiunea zăpezii



Figură 3: Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol  $S_0, k$ , în  $kN/m^2$ , pentru altitudini  $A < 1000m$  (CR-1-1-3/2012)

În conformitate cu CR-1-1-3/2012 "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor" valoarea caracteristică a încărcării de zăpadă pe sol pentru un Interval mediu de recurență de 50 ani  $S_0, k = 1.5 kN/m^2$ , clasa de importanță-expunere este III.



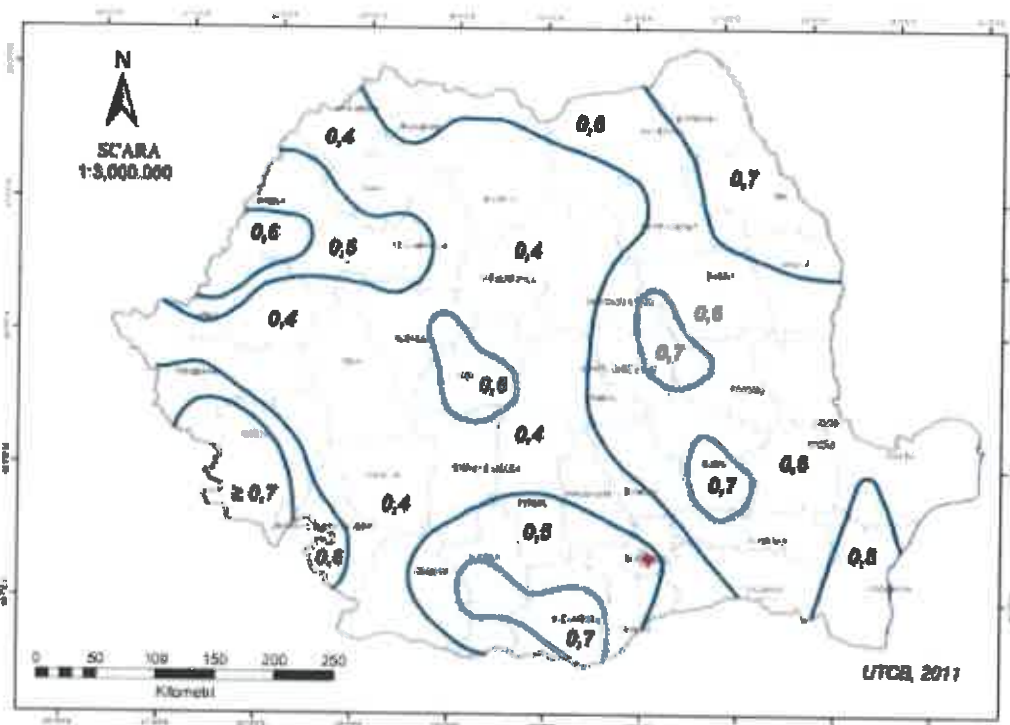


# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1, Sector 6,

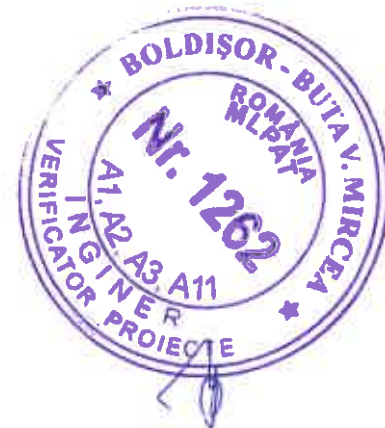
Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

## 2.4 Date despre acțiunea vântului



Figură 4: Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului  $q_b$ , in kPa, avand IMR=50ani (CR-1-1-4/2012)

În conformitate cu CR-1-1-4/2012 "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului" valoarea caracteristică a presiunii de referință a vântului la 10 m, mediată pe 10 minute, cu 50 ani interval de recurență, este  $q=0,4$  kPa (2% probabilitate anuală de depășire), clasa de importanță-expunere este III.



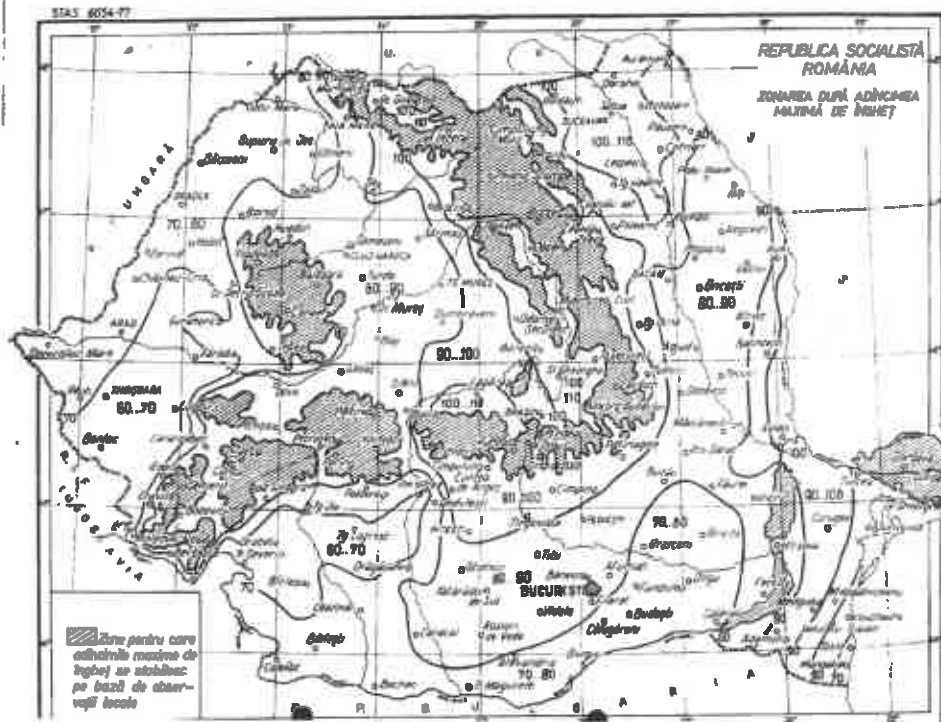


# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1, Sector 6,

Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

## 2.5 Date despre adâncimea de îngheț



Figură 5: Zona după adâncimea maximă de îngheț (STAS 6054-77)

În conformitate cu prevederile din STAS 6054-77, adâncimea de îngheț în zona amplasamentului este de 80cm de la nivelul terenului amenajat.

## 2.6 Date despre categoria de importanță

În conformitate cu prevederile legii 10/1995 și HG.766/1997, categoria de importanță a construcției este cea normală (C), iar conform STAS 10100/78 construcția se încadrează în clasa de importanță I.

## 2.7 Date despre natura terenului de fundare

Conform forajului geotehnic succesiunea litologică este următoarea:

0.00-0.80m Nisip și pietris;

0.80-2.80m Argila cafenle nisipoasă uneori conținând nisip și pietris mic;

2.80-6.00m Nisip argilos maroniu cu pietris de granulație mică Indesabile omode;

Nivelul de apă subterană se întâlnește la -4.40m față de C.T.N.





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1, Sector 6,

Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

## 3. Descrierea structurilor

### Gradene

Sunt doua structuri metalice usoare identice de tip cadre metalice pe ambele directii. Sunt dispuse noua cadre transversale 1+9 amplasate la 2.65m intre ele. In plan are dimensiunile de 2.85x21.20m cu inaltimi variabile pe directie transversala 0.00 + 2.40m.

Confectia este realizata din profile metalice de tip teava patrata Tvp50x50x4mm sudate pe conturul suprafetei de contact dintre elemente.

Fundatiile sunt de tip grinzi de fundare continue pe care reazema incastrat stalpii cadrelor transversale.

Pentru fundatii s-a folosit beton armat de calitate C20/25 si beton de egalizare de calitate C12/15. Armaturile sunt realizate din otel BST500c.

Structura metalica este realizata din profile metalice laminate la cald din otel de calitate S235 JR.

Sistemul de protectie anticoroziva va fi de tip alchidic. Grundul se va aterne pe suprafata receptionata, conform Caietului de Sarcini, in doua straturi, masurand 30-40mm. Stratul intermediar de vopsea va masura 50-60mm grosime. Stratul de finisare va masura 70-85mm grosime. Masurarea grosimilor straturilor uscate se va face cu elcometrul. Ultima masuratoare va trebui sa evidentieze o grosime cuprinsa intre 150-185mm. La toate profilele tip teava se va realiza la la ambele capete un sanfren exterior de contur la unghi de 45° si cu o grosime de 0.7t (t=grosimea minima a sectiunii elementului).

### Cladire observator

Este o constructie tip turn cu regimul de inaltimi P+1E. In plan are dimensiunile de 2.60x4.05m Interax. Sunt dispuse doua axe 10, 11 la distanta de 2.60m iar pe cealalta directie tot doua axe Aa, Bb la distanta de 4.05m. Fundatiile turnului sunt izolate de tip bloc si cuzinet din beton armat. Cota de fundare este situata la -0.95m fata de cota terenului amenajat.

Zona de parter este contravantuita pe toate laturile cu contravanturi verticale dispuse in "k". Accesul la etaj se face pe o scara metalica ce se monteaza pe latura lunga a turnului, pe o fundatie izolata la nivelul terenului amenajat iar pe cladire se fixeaza cu suruburi pe platforma de la etaj.

Stalpii sunt realizati din profile metalice de tip teava patrata Tvp120x120x6.3mm. Grinzile principale perimetrice sunt realizate din profile IPE140 iar cele secundare din profile tip teava rectangulara Tv60x40x4mm.

Acoperisul este intr-o apa si este de tip sarpanta metalica realizat din pane rezemate pe grinzile perimetrice de peste etaj ale turnului.

Pentru fundatii s-a folosit beton armat de calitate C20/25 si beton de egalizare de calitate C12/15. Armaturile sunt realizate din otel BST500c.

Structura metalica este realizata din profile metalice laminate la cald din otel de calitate S235 JR.

Toate imbinarile se realizeaza cu suruburi de inalta rezistenta grupa 8.8.

Sistemul de protectie anticoroziva va fi de tip alchidic. Grundul se va aterne pe suprafata receptionata, conform Caietului de Sarcini, in doua straturi, masurand 30-40mm. Stratul intermediar de vopsea va masura 50-60mm grosime. Stratul de finisare va masura 70-85mm grosime. Masurarea grosimilor straturilor uscate se va face cu elcometrul. Ultima masuratoare va trebui sa evidentieze o grosime cuprinsa intre 150-185mm. La toate profilele tip teava se va realiza la la ambele capete un sanfren exterior de contur la unghi de 45° si cu o grosime de 0.7t (t=grosimea minima a sectiunii elementului).





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1, Sector 6,

Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

## Imrejmuire teren sport

Pentru Imprejmuirea terenului de sport se realizeaza un gard pe structura metalica de Inaltime 6.00m. In plan are dimensiuni de 66.6x98.0m. Este realizat din stalpi metalici dispusi la 2.00m Inglobati In fundatii Izolate legate Intre ele cu grinzi de fundare. La fiecare interval de 16m, pe toata lungimea gardului de 6.00m se monteaza panouri de contravantuire In lungul gardului pe toata Inaltime acestuia. Fiecare panou de contravantuire longitudinala este deasemenea rigidizat pe directie transversala cu contrafile rezemate pe grinzi de fundare la o distanta de 1.00m fata de stalpil gardului si pana la Inaltimea de 2.00m. In interiorul perimetrului gardului de 6.00m, pe directia lunga se realizeaza un gard cu Inaltime de 2.00m. Acesta este realizat din stalpi metalici dispusi la 2.00m Inglobati In fundatii Izolate legate Intre ele cu grinzi de fundare.

Pentru fundatii s-a folosit beton armat de calitate C20/25 si beton de egalizare de calitate C12/15. Armaturile sunt realizate din otel BST500c.

Structura metalica este realizata din profile metalice laminate la cald din otel de calitate S235 JR.

Sistemul de protectie anticoroziva va fi de tip alchidic. Grundul se va asterna pe suprafata receptiunata, conform Caietului de Sarcini, in doua straturi, masurand 30-40mm. Stratul intermediar de vopsea va masura 50-60mm grosime. Stratul de finisare va masura 70-85mm grosime. Masurarea grosimilor straturilor uscate se va face cu elcometrul. Ultima masuratoare va trebui sa evidentieze o grosime cuprinsa Intre 150-185mm. La toate profilele tip teava se va realiza la ambele capete un sanfren exterior de contur la unghi de 45° si cu o grosime de 0.7t (t=grosimea minima a sectiunii elementului).





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1, Sector 6,

Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

## 4. Norme de sănătate și securitate în muncă

Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă pe toată perioada execuției lucrărilor prezintă o obligație a cărei îndeplinire revine în exclusivitate Antreprenorului, în funcție de echipamentele și tehnologiile adoptate.

Fără a putea fi considerată completă, lista informativă a normelor care trebuie respectate este prezentată în continuare:

Legea 10/1995 privind calitatea în construcții cu modificările și completările ulterioare

Legea 319/2006 cu privire la S.S.M. publicată în Monitorul Oficial, Partea I, nr. 646/26.07.2006 cu modificările și completările ulterioare

HG 1425/2006 pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a prevederilor Legii Securității și Sănătății în Muncă nr. 319/06 cu modificările și completările ulterioare

HG 1242/2011 Modificarea Normelor Metodologice de aplicare a prevederilor Legii SSM nr. 319/2006

HG 971/06 - Cerințe minime pentru Semnalizarea de Securitate și/sau Sănătate la locul de muncă

HG 1091/06 - Cerințe minime de S.S.M. pentru locul de muncă

HG 1048/06 - Cerințe minime de S.S.M. pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție a locului de muncă

HG 1051/06 - Cerințe minime de S.S.M. pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători în special afecțiuni dorsolombare

HG 1136/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri electromagnetice

HG 300/06 - Hotărâre privind Cerințele minime de S.S.M. pentru șantiere temporare, șantiere mobile

HG 355/07 - Hotărâre privind supravegherea sănătății lucrătorilor modificată și completată cu HG 1169/2011 - Hotărâre pentru modificarea și completarea HG 355/07 privind supravegherea sănătății lucrătorilor

HG 439/06 - Riscuri generate de zgomot

HG 1146/06 - Cerințe minime de S.S.M. pentru utilizarea echipamentelor de muncă

HG 115/2004 privind stabilirea Cerințelor minime de securitate și sănătate ale echipamentelor individuale de protecție și a condițiilor pentru introducerea lor pe piață; cu modificările și completările ulterioare

HG 1028/2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate în munca referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare, publicată în Monitorul Oficial al României nr. 710 din 18 august 2006





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1, Sector 6,

Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

Instructiuni proprii intocmite in conformitate cu legislatia in vigoare, specificate fiecarui loc de munca/post de lucru (ex I.P. pentru utilizarea echipamentelor actionate electric, I.P. impotriva pericolului de electrocutare, I.P. manipulare si transport mase I.P. privind lucrul la inaltime, I.P. privind transportul, depozitarea si utilizarea oxigenului si acetilenei, I.P. privind distributia apei, etc).





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1, Sector 6,

Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

## **5. Măsuri de protecție și apărare împotriva incendiilor și situațiilor de urgență**

La executia lucrarilor se vor respecta cu strictete:

Legea nr. 307/2006 privind apararea impotriva Incendiliilor; cu modificarile si completarile ulterioare

Ordin nr. 163/2007 privind Normele generale de aparare impotriva Incendiliilor

Legea nr. 481 din 8 noiembrie 2004 privind protectia civila, modificata si completata de Legea 212 din 2006

Hotarare de Guvern nr. 642 din 29 iunie 2005 pentru aprobarea Criteriilor de clasificare a unitatilor administrativ-teritoriale, Institutii publice si operatorilor economici din punct de vedere al protectiei civile

Hotarare de Guvern nr. 501 din 1 iunie 2005 pentru aprobarea Criteriilor privind asigurarea mijloacelor de protectie individuala a cetatenilor

Hotarare de Guvern nr. 2288 din 9 decembrie 2004 pentru aprobarea repartizarii principalelor functii de sprijin pe care le asigura ministerele, celelalte organe centrale si organizatiile nonguvernamentale privind prevenirea si gestionarea situatiilor de urgenta

Ordonanta nr.2 din 12 Iulie 2010 privind regimul contravențiilor

Ordin 1995/1160 din 18.11.2005 (MIRA., M. Transporturilor) pentru aprobarea Regulamentului privind prevenirea si gestionarea situatiilor de urgenta specifice riscului la cutremure si/sau alunecari de teren.

Ordin nr.1184 din 6 februarie 2006 pentru aprobarea Normelor privind organizarea si asigurarea activitatii de evacuare in situatii de urgenta

OUG NR.195/2002 privind circulatia pe drumurile publice actualizata prin OUG nr.63/2006

Ordin nr.1084 din 22 decembrie 2003 privind aprobarea procedurilor de notificare a activitatilor care prezinta pericole de producere a accidentelor majore in care sunt implicate substante periculoase si respectiv a accidentelor majore produse.

Ordin nr.638/420 din 12 mai 2005 pentru aprobarea Regulamentului privind gestionarea situatiilor de urgenta generate de inundatii, fenomene meteorologice periculoase, accidente la constructii hidrotehnice si poluari accidentale.

OMAI nr.712 din 23 Iunie 2005 pentru aprobarea dispozitiilor generale privind instruirea salariatilor in domeniul situatiilor de urgenta modificat de OMAI 786 din 2.09.2005 MO 844 din 19.09.2005

HGR nr. 1492 din 9 septembrie 2004 privind principiile de organizare, functionarea si atributiile serviciilor de urgenta profesionale

Legea nr.15/28.02.2005 pentru aprobarea Ordonantel de urgenta a Guvernului nr.21/2004 privind Sistemul National de Management al Situatiilor de Urgenta

OMAI 1259/10.04.2006 privind organizarea activitatii de instruire, alarmare, avertizare, prealarmare in situatii de protectie civila





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1, Sector 6,

Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

Ordin nr.158 din 22 februarie 2007 pentru aprobarea Criteriilor de performanta privind constituirea, incadrarea si dotarea serviciilor private pentru situatii de urgenta

Ordin nr.210/2007 - pentru aprobarea Metodologiei privind identificarea, evaluarea si controlul riscurilor de incendiu, publicat in Monitorul Oficial nr.360 din 28 mai 2007, cu modificarile si completarile ulterioare

Ordin nr.80/2009 pentru aprobarea Normelor metodologice de avizare si autorizare privind securitatea la incendiu si protectia civila

HG nr.955/2010 privind aplicarea prevederilor legii SSM 319/2006

Instructiunile proprii de prevenire si protectie in situatii de urgenta elaborate in cadrul societatii

Instructiuni proprii privind acordarea primului ajutor la locul accidentului

Ordin 3/2011 pentru aprobarea Normelor metodologice de avizare si autorizare privind securitatea la incendiu si protectia civila publicat in Monitorul Oficial 36/2011 din 14 ianuarie 2011.

## **6. Refacerea și protecția mediului**

Pe durata executării lucrărilor de construire se vor respecta prevederile din următoarele:

Legea 137/1995 (republicată) privind protecția mediului;

Legea 107/1996 a apelor;

OG 243/2000 privind protecția atmosferei;

HGR 188/2002;

Ord. MAPPM 462/1993 – Condiții tehnice privind protecția atmosferei;

Ord. MAPPM 756/1997- Ordin pentru reglementări privind evaluarea poluării mediului;

Ord. MAPPM 125/1996 – Ordin al Ministrului apelor, pădurilor și protecția mediului pentru aprobarea Procedurii de reglementare a activităților economice și sociale cu impact asupra mediului înconjurător.

Raportul Comisiei Comunității Europene – Ghid inventar al Emisiilor Atmosferice, februarie 1996;

Directiva UE 97/11





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1, Sector 6,

Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

## 7. ACTE NORMATIVE, REGLEMENTARI TEHNICE SI STANDARDE

SR EN 1990-1 — Actiuni in constructii;

Indicativ CR 0-2012 — Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții;  
P100-1/2013 — Cod de proiectare seismică. PARTEA I - Prevederi de proiectare pentru clădiri;

SR EN 1998-1:2004 — Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur;

SR EN 1992-1-1:2004 — Calculul structurilor din beton armat;

CR 2 CR 2 - 1 - 1.1:2011 — COD DE PROIECTARE A CONSTRUCȚIILOR CU PEREȚI STRUCTURALI DE BETON ARMAT

CR-1-1-3/2012 — "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor"

CR-1-1-4/2012 — "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului"

Indicativ NE012-1:2007 — COD DE PRACTICĂ PENTRU EXECUTAREA LUCRĂRILOR DIN BETON, BETON ARMAT ȘI BETON PRECOMPRESAT. PARTEA 1: PRODUCEREA BETONULUI;

Indicativ NE 012-2:2010 — NORMATIV PENTRU PRODUCEREA BETONULUI SI EXECUTAREA LUCRĂRILOR DIN BETON, BETON ARMAT SI BETON PRECOMPRESAT. PARTEA 2: EXECUTAREA LUCRĂRILOR DIN BETON;

NP112/2014 — „Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă”;

CR 6/2013 — “Cod de proiectare a structurilor din zidărie”;

NE 036:2014 — COD DE PRACTICĂ PRIVIND EXECUTAREA ȘI URMĂRIREA EXECUȚIEI LUCRĂRILOR DE ZIDĂRIE

NP 007/1997 — „Cod de proiectare pentru structuri în cadre de beton armat”;

Întocmit

Ing. Madalin Popa





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1, Sector 6,

Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

## Program de urmărire a execuției pe faze determinante

Fazele determinante privind controlul de calitate pe santier conform Legii 10/1995, Normativului C 56/1985 si HG 273/1995 pentru lucrarea:

### "SUBUNITATE DE POMPIERI IN CADRUL INSPECTORATULUI PENTRU SITUATII DE URGENTA "DOBROGEA" AL JUDETULUI CONSTANTA"

Nr. Crt	Fazele determinante ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza calitatea pentru care trebuie intocmite documente scrise	Documente intocmite si prezentate: PVLA:proces verbal de lucrari ascunse, PVFD:proces verbal faza determinanta, PV:proces verbal ,PVR-proces verbal de receptie	Cine executa controlul: I- I J C, B- Beneficiar, E-Executant, P- Proiectant, G-Geotehnician	Numarul si data actului
1	Predarea – primirea amplasamentului lucrării.	PV	B+E+Topo.	
2	Săpătură + atingerea cotei de fundare	PVFD	B+E+Geotehnician	
3	Faza premergătoare turnării betonului în fundații (armatura montată)	PVFD	B+E+P+I	
4	Montaj confecție metalică gard	PVFD	B+E+P+I	
5	Recepție finală	PVR	B+E+P+I	

PROIECTANT



BENEFICIAR,

CONSTRUCTOR



Conform prevederilor Legii 10/1995 secțiunea 3 art. 23 d, Executantul are obligația convocării factorilor care sunt prevăzuți să participe la verificări cu minim 3 zile înainte de finalizarea fiecărei faze.

Se specifică în clar numele și prenumele, semnatura și se aplică stampila.



# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

---

## Caiet de sarcini





## Calet de sarcini pentru pentru execuția și controlul lucrărilor de beton armat

### 1.LUCRĂRI DE TERASAMENTE

#### 1.1.Lucrările de infrastructură.

Se execută în conformitate cu prevederile studiului geotehnic, care stabilește stratificatia terenului, condițiile hidro-geologice și condițiile de fundare.

Constructorul va întocmi proiectul tehnologic de execuție care va cuprinde: planul de organizare de șantier: planul de lucrări pregătitoare executării fundațiilor propriuzise; planul cu organizarea locului de muncă; lista mijloacelor (dispozitive de execuție a terasamentelor și fundațiilor); proiecte de sprijinire și de cofraje.

**1.2. Principala lucrare pregătitoare este materializarea cotel 0,00m față de care se măsoară toate cotele de nivel.**

La trasarea detaliilor de construcții se vor respecta prevederile îndrumătorului privind executarea trasării de detaliu în construcții, indicativ C 83-75.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se verifică întreaga trasare pe teren, încheindu-se un proces verbal de lucrări ascunse între beneficiar și executant.

#### 1.3.Toleranțe admisibile.

Conform STAS 9824/1-87 toleranțele admisibile la trasarea pe teren a construcțiilor sunt următoarele:

Pentru lungimi:

Tolerante (cm)	Lungimi (m)		
	25m	50 m	100m
Coordonate rectangulare de trasare	± 2 cm	± 2 cm	± 3 cm
Laturi pe conturul de trasare	± 3 cm	± 4 cm	± 5 cm

Pentru lungimi intermediare, toleranțele se stabilesc prin interpolare

- Poziția în plan orizontal a axelor fundațiilor ± 1 cm Pentru lungimi intermediare toleranțele se stabilesc prin interpolare

- Poziția în plan vertical a cotei de nivel ± 1 cm

În cazul în care aceste toleranțe sunt depășite, lucrările de terasamente, respectiv de fundații, nu pot fi continuate decât cu acordul scris al proiectantului.

Constructorul va examina fiecare zonă de săpătură, asigurând sprijinirea malurilor funcție de adâncimea și natura terenului, pentru a-i asigura stabilitatea

#### 1.4.Verificarea calității terenului de fundare.

Se face de către specialistul geotehnician care a elaborat studiul geotehnic și este atestat MTCT, conform Normativului pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente indicativ C56-85 și C56-2002.

În acest sens după terminarea lucrărilor de săpătură va fi chemat specialistul geotehnician pentru verificarea terenului de fundație, încheindu-se proces verbal de





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

recepție - faza determinantă împreună cu specialistul beneficiarului și executantul lucrării.

În situația în care se constată diferențe între caracteristicile reale ale terenului și cele din studiul geotehnic, se vor stabili de către specialistul geotehnician măsurile ce trebuie luate.

Pe toată durata execuției lucrărilor de fundații este obligatorie monitorizarea geotehnică pentru a se dispune măsuri de adaptare a detaliilor de execuție ale fundațiilor în funcție de condițiile geotehnice întâlnite. Monitorizarea geotehnică trebuie efectuată de elaboratorul studiului geotehnic sau de un specialist atestat MTCT pentru domeniul Af. Raportul de monitorizare geotehnică a execuției va cuprinde note de sinteză privind în primul rând natura și caracteristicile geotehnice ale terenurilor întâlnite și compararea cu datele din studiul geotehnic, precum și note privind comportarea lucrării pe toată perioada de execuție. Întocmirea și verificarea documentațiilor geotehnice pentru construcții se vor realiza în conformitate cu prevederile ghidului GT 035/2002.

Pe parcursul executării lucrărilor de terasamente se vor lua măsurile corespunzătoare pentru asigurarea protecției muncii

## 2. LUCRĂRI DE COFRAJE PENTRU BETON ARMAT

### 2.1. Alcătuirea cofrajelor.

Cofrajele pentru elementele din beton armat și susținerile lor trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții: să se asigure obținerea formei și dimensiunile prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate, să fie etanșe, astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment, să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor, să permită un mare număr de refolosiri, să fie prevăzute cu piese de asamblare de inventar.

Cofrajele din lemn se vor dimensiona în condițiile prevăzute în "Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat, indicativ NE 012/1-2007".

Pentru reducerea aderenței dintre beton și cofraj, acestea se ung pe fețele ce vin în contact cu betonul înainte de fiecare folosire cu substanțe decofrante. Acestea se aplică prin pensulare, trebuie să-și păstreze proprietățile neschimbate în condițiile climatice de execuție a lucrărilor și să nu atace betonul.

Eșafodajele de susținere a cofrajelor de planșee (plăci) sunt formate, în general, din grinzi extensibile, rezemate pe popi de inventar, contravântuiri. Elementele eşafodajelor trebuie să prezinte suficientă rezistență și stabilitate pentru a putea prelua toate sarcinile provenite din greutatea cofrajului și a betonului proaspăt din plăci, a sculelor și dispozitivelor de lucru și a echipelor de muncitori, fiind verificate totodată pentru a prelua și solicitări orizontale din împingerea betonului din pereți, stâlpi și grinzi.

**Lucrările de susținere/ eşafodaj se vor realiza și evalua de către ofertant conform tehnologiei proprii.**

Contravântuirile de pe cele două direcții perpendiculare trebuie să formeze triunghiuri nedeformabile, iar prinderile să nu dea excentricități importante în noduri.

Pot fi folosite ca elemente orizontale de contravântuiri tălpile continue de rezemare și grinzi de susținere, cu condiția ca prin detaliile de prindere adoptate să fie împiedicată deplasarea relativă între popi și aceste tălpi, respectiv grile.



# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

## 2.2. Trasarea poziției cofrajului

Pentru turnarea fundațiilor din beton se realizează de-a lungul sârmelor întinse între reperii materializați în acest scop pe balizele de colț sau intermediare ce au servit la trasarea lucrărilor de săpături.

Întrucât în timpul definitivării lucrărilor de cofrare, elementele cofrajului pot căpăta deplasări de la poziționarea inițială, este necesar ca, înaintea turnării betonului să se verifice corectitudinea poziției finale a acestora.

## 2.3. Abateri admisibile la montarea cofrajelor

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

- dimensiuni ale spațiului cofrat;
- cote de nivel (pentru fundul cofrajului, înălțime de turnare a betonului etc);
- poziția axelor, în plan și pe înălțime (care include rectilinitatea și perpendicularitatea sau unghiul prevăzut după caz);
- forma suprafeței (care include planitatea și denivelarea locală, după caz);

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

Abaterile admisibile privind forma suprafeței se stabilesc astfel:

- pentru suprafețe cu formă deosebită (plăci sau pereți curbi etc), se prevăd în caietul de sarcini pentru realizarea proiectului tehnologic privind cofrajele respective;
- pentru celelalte situații (cofraje pentru suprafețe plane ale elementelor), abaterile admisibile se vor înscrie în clasele de toleranță astfel:

- clasa TS,III pentru planitate (Anexa C NE 012/2-2010);
- clasa TN,I pentru denivelări locale (Anexa C NE 012/2-2010);

## 2.4. Montarea cofrajelor.

Operațiunile de montare a cofrajelor se vor succede, de regulă, în următoarea ordine:

- curățirea și nivelarea locului de montaj;
- trasarea poziției cofrajelor; transportul și așezarea panourilor și a celorlalte materiale și elemente de inventar în apropierea locului de montaj;
- curățirea și ungerea panourilor; asamblarea și susținerea provizorie a acestora; verificarea poziției cofrajului pentru fiecare element de construcție, atât în plan orizontal cât și pe vertical și fixarea lor în poziție corectă;
- încheierea, legarea (blocarea) și sprijinirea definitivă a tuturor cofrajelor cu ajutorul dispozitivelor de montare (caloți, juguri, tiranți, zăvoare, proptele, contravânturi, etc.);
- etanșarea rosturilor.

Menținerea alinierii panourilor asamblate se obține cu ajutorul montanților și al riglelor de aliniere, respectiv al moazelor și cu ajutorul tiranților trecuți prin distanțieri. Asigurarea verticalității se va face prin proptele, de preferință reglabile. Împingerea betonului proaspăt care acționează asupra panourilor de cofraj se preia prin elementele de sprijinire ale panourilor, montanți, respectiv moaze și prin tiranții de legătură realizați în general din oțel beton. În cadrul proiectului de cofraj se vor verifica prin calcul elementele de sprijinire și legătură din punct de vedere al rezistenței și al deformațiilor.





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

Cofrajele stâlpilor se alcătuiesc în general din panouri dispuse vertical. Trasarea bazei se face, de regulă, printr-o ramă de scândură. Pentru a se putea controla și curăța baza stâlpului se prevede o fereastră de vizitare.

Montarea elementelor de susținere a cofrajelor pentru planșee (plăci) se face în următoarea ordine:

- se trasează poziția elementelor verticale de susținere (popi) se amplasează elementele verticale de susținere și de contravântuire provizoriu;
- se montează și se fixează elementele orizontale ale eșafodajului (rigle, grinzi extensibile, etc.);
- se verifică poziția și dimensiunile efectuându-se corecturile necesare.

Strângerea definitivă a contravântuirilor se face după ultima verificare ce se efectuează după montarea cofrajelor.

Cofrajele din panouri se ung cu atenție înaintea montării armăturilor în scopul de a facilita operația de decofrare și a se mări prin acestea numărul de folosiri al panourilor.

Ungerea se face imediat după scoaterea cofrajului sau chiar în timpul montării lui. Pentru ungere se folosesc substanțe produse industrial în acest scop, care se aplica după decofrare și curățire, fiind interzisă folosirea motorinei sau a petrolului lampant, care degradează materialele lemnoase.

Pentru evitarea scurgerii laptelui de ciment prin rosturile dintre cofraje acestea vor fi etanșate cu ajutorul benzilor autoadezive.

La terminarea lucrărilor de cofraj se efectuează recepția finală de către o comisie formată din beneficiar (dirigintele de șantier) și constructor (șeful punctului de lucru, șeful de echipă). Comisia va efectua verificările prevăzute mai sus, precum și alte verificări prevăzute în "Fișele tehnologice", întocmite de către responsabilul tehnic cu execuția atestat MLPAT și în "Programul de control al calității" întocmit de către controlorul de calitate atestat MLPAT. Rezultatele recepției se consemnează într-un proces verbal de recepție.

La lucrările de cofrare cu panouri din placaj se vor respecta prevederile IM 007-96 "Norme specifice de protecția muncii pentru lucrări de cofraje, schele, cintre și eșafodaje", aprobat M.L.P.A.T. cu ordinul 74/N din 15.10.1996.

În timpul montajului și al depozitării panourilor de cofraj din materiale lemnoase și a celorlalte elemente din materiale combustibile, se vor respecta prevederile din "Normativul pentru proiectarea și executarea construcțiilor din punct de vedere al prevenirii incendiilor", precum și cele cuprinse în "Instrucțiuni pentru prevenirea incendiilor pe ramuri de producție".

## 2.5. Verificarea și recepția cofrajelor și susținerilor acestora

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează:

- la terminarea lucrărilor de cofraje, pentru o etapă de lucru, când se efectuează și recepția cofrajelor;
- 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:

- examinare directă și măsurii simple;
- măsurări cu aparatură;

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





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora prin observare directă și măsurări simple se referă la următoarele:

- compararea cu prevederile din proiectul tehnologic și/sau prevederile producătorului, în ceea ce privește:
  - alcătuirea de ansamblu: vizual;
  - tipurile de materiale și integritatea acestora: vizual, precum și analizarea documentelor privind calitatea acestora;
  - dimensiunile: prin măsurare;
  - îmbinările (elementele de fixare și contactul între elementele concurente în îmbinare): vizual și, prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc în îmbinare;
- așezarea corespunzătoare a elementelor/panourilor cofrajelor propriu-zise, față de baza de rezemare, precum și între ele: vizual-poziție și fără spații libere între ele:
  - faptul ca elementele de susținere sau legătură punctuală (popi, contravânturi înclinate, legături interioare etc) sunt fixate: prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc; legăturile interioare sunt corect montate prin observare vizuală;
  - starea de curățenie: vizual;
  - aplicarea agenților de decofrare: vizual;
  - dimensiunile, în cel puțin 2 secțiuni pentru fiecare element, precum și ale golurilor și poziția relativă a acestora: prin măsurare directă;
  - trasarea înălțimii de turnare a betonului: prin măsurare directă față de fundul cofrajului, sau față de alte suprafețe existente;
  - aspectul general al suprafeței care vine în contact cu betonul: vizual;

Verificările cofrajelor prin măsurători cu aparatură se referă la:

- cote de nivel pentru fundul cofrajului;
- axe, pentru spațiul cofrat și pentru goluri;
- înclinări, dacă este cazul;
- verificări în toate punctele și secțiunile, care sunt precizate de inginerul de structură, în cazul cofrajelor cu forme deosebite (plăci sau pereți curbi etc);

Neconformitățile, fie în ceea ce privește alcătuirea și montarea, fie în ceea ce privește depășirea toleranțelor (abatere admisibile) la dimensiuni și/sau poziție, se consemnează și trebuie să fie rezolvate de constructor.

Pentru a preveni apariția unor neconformități, constructorul trebuie să asigure un control preliminar privind aprovizionarea, manipularea și depozitarea materialelor utilizate, precum și un control al instruirii personalului care va executa lucrările respective.

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se face din nou, în intervalul de 24 de ore înainte de montarea armăturii, dacă este cazul, precum și înainte de punerea în operă a betonului, dacă între aceste operațiuni a trecut o perioadă mai lungă.

Această a doua verificare se efectuează prin observare directă și măsurări simple și, dacă se constată neconformități, și prin măsurări cu aparatură, după caz. În cazurile în care constructorul lucrărilor de construcții aplică un sistem de management al calității, executarea și verificarea lucrărilor de cofraje și susțineri ale acestora trebuie efectuate conform prevederilor aplicabile ale acestui sistem (proceduri, instrucțiuni și înregistrări privind: aprovizionarea, recepția, manipularea, depozitarea și trasabilitatea materialelor; executarea și verificarea lucrărilor; echipamentele de măsurare; calificarea personalului; tratarea neconformităților etc.).





Recepția cofrajelor și susținerilor acestora constă în consemnarea conformității lucrărilor, pe baza verificării efectuate la terminarea lucrărilor și a rezolvării eventualelor neconformități, printr-un proces verbal pentru recepția calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului clientului și, în cazul unor cofraje și/sau eșafodaje deosebite, pentru care inginerul de structură a întocmit caiete de sarcini, și cu participarea inginerului de structură.

## **2.6. Condiții prealabile și condiții necesare în timpul executării lucrărilor de cofraje și susținerilor acestora**

Pentru executarea lucrărilor de cofraje și susținerile acestora, este necesară asigurarea condițiilor prealabile, precum și a celor necesare în timpul executării lucrărilor.

Condițiile prealabile se referă, în principal, la următoarele:

- existența, pe șantier, a proiectului, care trebuie să cuprindă toate datele necesare pentru executarea cofrajelor;
- existența, pe șantier, a proiectului tehnologic privind cofrajele și susținerile acestora, dacă este cazul;
- existența, dacă este cazul, a recepției lucrărilor de terasamente, când acestea sunt implicate;
- aprovizionarea și recepționarea cofrajelor și/sau eșafodajelor de inventar, complete, precum și a documentației tehnice privind utilizarea acestora sau, după caz, a tuturor materialelor necesare executării, ca unicat, pe șantier;

Condițiile care trebuie asigurate în timpul executării lucrărilor se referă, în principal, la următoarele:

- dotări tehnice specifice necesare pentru montarea sau, dacă este cazul, executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor pentru susținerea acestora (scule, dispozitive etc);
- facilități necesare, după caz, pentru montarea sau executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor (energie electrică, utilaje pentru ridicare și manipulare cu precizia necesară);
- personal calificat pentru montarea sau executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor;

## **2.7. Pereți din beton armat căptușiți cu zidărie.**

Tehnologia de realizare a pereților de beton armat căptușit cu zidărie va fi realizată după efectuarea, pe șantier, a elementelor de probă.

Principalele etape de realizare a pereților din beton armat sunt:

- Montarea armăturilor și/sau a armăturilor rigide (profile metalice);
- Realizarea pereților de zidărie. La realizarea acestora se va acorda o atenție deosebită următoarelor:
  - La zidirea cărămizilor nu se acceptă să cadă mortar în spațiul ce urmează să fie betonat sau pe armătură. În cazul în care, totuși, cade mortar pe barele de armătură acestea se vor curăța imediat. Dacă mortarul cade în spațiul ce se va betona atunci se va opri imediat zidirea și se va curăța. Se va folosi numai mortar de ciment (fără var) M10.
  - Rosturile vor avea o adâncime de 20mm.
  - În rosturile orizontale se vor monta, la fiecare 50cm pe verticală, câte două bare orizontale Ø8.



# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/8985/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

- Pentru sprijinirea zidăriei la turnarea betonului se vor folosi metode specifice cofrajelor obișnuite (tiranți recuperabili în teci din PVC).
  - Înălțimea maximă a zidăriei va fi de 1,50-2,00m.
- Turnarea și vibrarea betonului la cel puțin 7 zile de la realizarea zidăriei.

## 2.8. Demontarea cofrajelor.

La decofrarea elementelor verticale (pereți, stâlpi) ordinea operațiilor, în general, inversă celor indicate la montarea cofrajelor și anume: desfacerea zăvoarelor și scoaterea tiranților; scoaterea elementelor de susținere (montanți, rigle, moaze, caloți) scoaterea fururilor de compensare la pereți, montarea panourilor la pereți începând de la fururi, demontarea scândurilor de aliniere, respectiv a ramei de trasare.

## 3. LUCRĂRI DE ARMARE.

### 3.1. Produse pentru armătură nepretensionată

Produsele pentru armătura nepretensionată, care fac obiectul prezentului caiet de sarcini, sunt produsele din oțel, neted, profilat sau amprentat, livrate ca atare sau sub formă de plase sau carcasa sudate, uzinate.

Produsele din oțel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie în conformitate cu prevederile specificației tehnice ST 009, 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 și ale celor din ST 009.

Produsele din oțel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie identificabile în ceea ce privește tipul și clasa produsului, asigurându-se trasabilitatea lor începând de la producător și până la punerea în operă. Pentru aceasta:

a) fiecare colac, fiecare legătură de bare sau plase sudate, fiecare carcasă sudată, trebuie să poarte o etichetă durabilă, bine atașată, care să conțină:

- denumirea producătorului;
- tipul și clasa produsului;
- numărul lotului și al colacului/legăturii;
- marcajul de conformitate;
- ștampila controlului de calitate;

b) documentele care însoțesc livrarea produselor trebuie să conțină cel puțin următoarele informații cuprinse în declarația de conformitate eliberată de producător, inclusiv o copie după acest document:

- numele și adresa producătorului;
- numărul certificatului de conformitate, atașat;
- referințe la caracteristicile produsului:

- numărul standardului de produs;
  - tipul și clasa produsului;
  - dimensiunea;
  - limita de curgere;
  - rezistența la rupere;
  - alungirea la forța maximă și la rupere;
  - conținutul de carbon echivalent pe oțel lichid;
- date de identificare a șarjei/lotului/colacului sau legăturii;





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/8965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

Prin tipul produsului se înțelege forma suprafeței:

- neted;
- cu profil periodic sau amprentat, caracterizat prin factorul de profil;

Prin clasa produsului se înțelege încadrarea în categoriile privind limita de curgere, raportul între rezistența la rupere și limita de curgere, alungirea (la forța maximă și la rupere) și sudabilitatea, conform specificației tehnice ST 009.

Marcarea, livrarea, transportul, manipularea și depozitarea produselor pentru armături trebuie să se facă astfel încât să nu modifice caracteristicile acestora. 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 murdării acestora cu pământ sau alte substanțe;
- accesul și identificarea ușoară a fiecărui sortiment;

Suprafața produselor pentru armături nu trebuie să fie acoperită cu rugină neaderentă și nici cu substanțe care pot afecta negativ oțelul, betonul sau aderența între ele.

Inginerul de structură va preciza în proiect, tipul și clasa produselor care trebuie să fie utilizate, precum și diametrul și forma armăturilor, notate distinct și unitar în tot cuprinsul proiectului.

În cazurile în care constructorul nu poate aproviziona produsele conforme cu prevederile din proiect, modificările privind tipul și clasa produselor se pot face numai cu acordul scris al inginerului de structură (dispoziție de șantier, care face parte din proiect și intră în cartea tehnică a construcției).

Trasabilitatea se referă la produsele utilizate efectiv în lucrare, precizându-se elementele și pozițiile acestora în cazul care s-au utilizat alte produse decât cele prevăzute inițial în proiect, conform dispoziției de șantier.

Produsele pentru armături pot fi utilizate în următoarele condiții:

- corespund prevederilor din proiect în ceea ce privește tipul și clasa produsului;
- au atestatată conformitatea conform prevederilor legale;
- constructorul efectuează următoarele:
  - verificarea caracteristicilor geometrice;
  - încercarea la tracțiune (rezistența la rupere, limita de curgere, alungirea după rupere), încercarea la îndoire simplă și încercarea la îndoire dublă.

Încercările se vor efectua pe câte 3 epruvete din fiecare lot și diametru în laboratoare având dotarea necesară.

În cazurile în care rezultatele determinărilor nu sunt corepunzătoare, constructorul ia măsurile necesare pentru aprovizionarea cu produse corepunzătoare.

### 3.2. Pregătirea barelor.

Curățirea și îndreptarea barelor sunt operații care trebuie efectuate înaintea tăierii și fasonării acestora.

La curățire se vor îndepărta:

- pământul, urmele de ulei, vopsea sau alte impurități;
- rugină neaderentă care se desprinde prin lovire cu ciocanul;
- rugină aderență, prin frecare cu peria de sârmă în zona de sudare a barelor care urmează să fie înădărite prin sudură.





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

După îndepărtarea ruginei neaderente sau a ruginei aderente, reducerea dimensiunilor secțiunii barei nu trebuie să depășească abaterile limită la diametru prevăzute în Normativul NE 012/1-2007 și anume:

- pentru bare cu  $d < 25$  mm abatere limită de 0,5 mm;
- pentru bare cu  $d > 25$  mm abatere limită de 0,75 mm.

### 3.3. Fasonarea barelor.

Conform normativului de execuție NE 012/2-2010 Constructorul are obligația ca înainte de a trece la fasonarea armăturii să analizeze posibilitatea de a realiza armarea conform prevederilor din proiect (privind, în special, montarea și fixarea barelor, înădirile barelor, dar și turnarea și compactarea betonului) și să solicite, dacă este necesară, reexaminarea, împreună cu inginerul de structură, a prevederilor din proiect.

Fasonarea armăturii se poate efectua de către constructor (în ateliere proprii și/sau la fața locului, pe șantier) sau prin comandarea acesteia, de către constructor, la un prelucrător specializat în fasonarea armăturii.

Fasonarea armăturii se efectuează în conformitate cu prevederile legale în vigoare în ceea ce privește echipamentul tehnologic utilizat și personalul care execută această activitate.

În cazul fasonării armăturii prin comandă la un prelucrător, se aplică următoarele condiții:

- a) constructorul, care emite comanda, trebuie să transmită prelucrătorului toate datele din proiect privind armătura;
- b) încercările produselor pentru armături vor fi efectuate de cel care aprovizionează produsele și rapoartele de încercare cu rezultatele obținute vor face parte din documentele care însoțesc armătura fasonată;
- c) prelucrătorul va însoți armătura fasonată de declarația de conformitate care trebuie să se refere la:

- i. certificatele de conformitate ale produselor utilizate, anexate în copie;
- ii. declarația că au fost respectate toate prevederile proiectului în ceea ce privește: produsele utilizate, forma și dimensiunile armăturilor, precum și condițiile de fasonare;

d) armătura fasonată va fi recepționată de constructor, pe baza prevederilor din proiect, recepție care are în vedere și existența cumentelor și marcajelor privind trasabilitatea pentru produsele utilizate;

Armătura fasonată în atelier (la constructor sau prelucrător) poate fi livrată, pentru montare, fie sub formă de elemente separate, fie asamblată în carcase. În primul caz, elementele de același tip vor fi depozitate în pachete separate etichetate, astfel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până la montarea acestora.

În al doilea caz, depozitarea și manipularea vor trebui să asigure indeformabilitatea, precum și starea de curățenie. Asamblarea în carcase va fi realizată în următoarele condiții:

- a) nu se va utiliza sudarea pentru fixarea elementelor între ele;
- b) fixarea elementelor între ele se face prin legare cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmei galvanizate care, prin atingerea cu armătura, poate forma pilă electrică cu pericolul de coroziune care decurge din aceasta;

Fasonarea armăturii trebuie efectuată cu respectarea următoarelor condiții:

- a) fasonarea nu se execută la temperaturi sub  $-10^{\circ}$  C;





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

- b) fasonarea cu mașina a barelor cu profil periodic, la mașini cu două viteze, se va face numai cu viteza mică;
- c) îndoirea barelor se execută cu mișcare lentă, cu viteză neuniformă, fără șocuri;
- d) diametrul dornurilor utilizate pentru îndoirea barelor trebuie să fie:
  - i. pentru bare cu diametrul nominal mai mic sau egal cu 16 mm, de cel puțin patru ori diametrul barei;
  - ii. pentru bare cu diametrul nominal mai mare de 16 mm, de cel puțin șapte ori diametrul barei;
- e) forma și dimensiunile ciocurilor de la capetele barelor vor fi conform prevederilor tehnice aplicabile și sunt precizate în proiect;
- f) razele de îndoire pentru barele înclinate și pentru etrieri/agrafe vor fi, de asemenea cele prevăzute în reglementările tehnice aplicabile, ele trebuind să fie precizate în proiect;

În cazul elementelor structurale, este interzisă utilizarea metodei de a fasona și monta barele de armătură în așteptare prin îndoirea acestora și montarea în cofraj, pentru ca după decofrare acestea să fie dezvelite, prin spargerea betonului în jurul lor, și să fie îndreptate.

În cazul în care constructorul vrea să aplice această metodă la armarea elementelor nestructurale, va trebui să obțină în prealabil acordul inginerului de structură care, prin dispoziția de șantier, va preciza condițiile pentru aplicarea acestei metode.

Bare sau piese în așteptare sunt bare de armătură sau piese speciale (spre exemplu, tipuri de conectori), care ies din betonul unui element turnat (prefabricat sau in situ) în vederea înglobării în betonul care se va turna adiacent suprafeței respective (la rosturile de lucru sau la îmbinări prin monolitizare, spre exemplu), și care constituie armătură de continuitate.

Clasele de toleranțe la fasonarea armăturii sunt următoarele:

- a) la dimensiuni (lungime de tăiere, dimensiuni totale și parțiale):
  - i. domeniul până la 1,0 m: TD,VII (Anexa C NE 012/2-2010);
  - ii. domeniul peste 1,0 m: TD, IX (Anexa C NE 012/2-2010);
- b) la rectilinitate: TR,IV (Anexa C NE 012/2-2010);
- c) la unghiuri: TU,II (Anexa C NE 012/2-2010);

### 3.4. Montarea armăturilor.

Montarea armăturii se efectuează în următoarele condiții:

- Cofrajele în care se montează armătura trebuie să fie recepționate și verificate imediat înaintea începerii montării armăturii. Verificarea trebuie să asigure că acestea și-au menținut conformitatea în ceea ce privește:

- Stabilitatea și punerea sub efort a tuturor reazemelor punctuale.
- Forma și dimensiunile;
- Etanșeitatea;
- Starea de curățenie.

- Asigurarea conformității cu prevederile din proiect. Se referă la tipurile și clasele produselor utilizate, poziția relativă a acestora, între ele și față de cofraj, precum și la poziția și tipul înădărilor, cu încadrarea în toleranțele admisibile.

- Asigurarea bunei desfășurări a punerii în operă a betonului. Se referă la:

- Crearea posibilității de circulație a personalului implicat, în cazul în care armătura este montată pe suprafețe orizontale/înclinate mari;





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

- Crearea, în cazul armăturilor dese la partea superioară, la intervale de maximum 3,00m, a unor spații libere pentru pătrunderea betonului sau a furtunelor prin care se descarcă acesta;
  - Crearea spațiilor necesare pătrunderii vibratorului, cu dimensiunile de minimum 2,5 ori diametrul acestuia, la intervale de maximum 5 ori înălțimea elementului. Crearea spațiilor libere se face fie prin amplasarea armăturii, în acord cu proiectantul, fie prin montarea unor bare în ultima etapă de turnare a betonului.
- Asigurarea poziției relative între bare și fața de cofraj are în vedere:
- Legarea armăturii la încrucișări;

### 3.5. Legarea armăturilor.

Trebuie efectuată la încrucișarea barelor, prin legături cu sârmă neagră sau prin sudură electrică prin puncte.

Când legarea se face cu sârmă se vor utiliza două fire de sârmă moale de 1,0 mm până la 1,5 mm diametru. Legarea armăturii se va face numai cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmei zincate.

Legarea armăturii se va face după cum urmează:

- La rețele de armături din plăci și pereți:
  - Fiecare încrucișare, pe două rânduri de încrucișări marginale, pe întregul contur;
  - Restul încrucișărilor, în câmp, se vor lega în șah, din două în două;
- La rețelele de armături din plăci curbe subțiri, se vor lega toate încrucișările;
- La grinzi și stâlpi:
  - Toate încrucișările cu colțurile etrierilor și cu ciocurile agrafelor;
  - Încrucișările cu porțiunile drepte ale etrierilor pot fi legate în șah, din două în două;
  - Barele înclinate se vor lega, în mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se încrucișează;
  - Etrierii și agrafele montate înclinat precum și fretele, se vor lega la toate încrucișările cu barele longitudinale.

După caz, pentru elementele la care armarea se face cu un număr mare de bare și/sau de diametru mare, se vor prevedea și alte tipuri de elemente de susținere temporare sau definitive. Aceste elemente vor fi de tip "confecție metalică" și se vor stabili de comun acord cu executantul după desemnarea acestuia.

În nodurile cu armături dese se va urmări dispunerea barelor astfel ca să permită și pătrunderea vibratorului.

### 3.6. Înnădirea barelor.

Înnădirea barelor de armătură se va realiza:

- prin suprapunere (pentru diametre mai mici de 25mm, dacă în proiect nu este specificat altfel);
- prin sudare electrică, în mediu normal sau de bioxid de carbon, cap la cap, în cochilie pentru diametre de 25mm sau mai mari.

Executarea înnădirilor prin sudură, inclusiv calificarea sudorilor, precum și verificarea calității acestora se vor face conform prevederilor reglementărilor tehnice specifice.

Înnădirile sudate se vor poansonă și verifica prin probe distructive, executate intercalat de același sudor și în aceleași condiții cu sudurile din operă, în proporție de 3% din numărul total al înnădirilor.

După caz, dar numai cu avizul proiectantului, se acceptă și alte metode de înnădire:





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

- Înădirea cu filet, normal sau conic;
- Înădirea cu manșon presat radial;

Utilizarea acestor metode de înădire se va face pe baza prevederilor reglementărilor tehnice specifice.

Executarea lucrărilor se va face cu grijă pentru a nu introduce în cofraj pământ sau alte corpuri care ar dăuna calității betonului.

La executarea fundațiilor, pe stratul de beton de egalizare se așează barele fasonate conform proiectului, legându-se între ele și montând distanțierii pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton.

Se introduc de asemenea mustățile pentru stâlpi sau pereți și se fixează de armătura fundației.

Montarea armăturilor va fi efectuată în pozițiile prevăzute în proiect asigurându-se menținerea acestor poziții și în timpul turnării betonului.

La montare se vor prevedea:

- cel puțin 3 distanțieri la fiecare mp de placă sau perete;
- cel puțin 1 distanțier la fiecare ml de stâlp.

Distanțieri pot fi confecționați din masă plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă pentru a fi legate de armături.

Nu se acceptă înlocuirea armăturilor prevăzute în proiect decât cu acceptul proiectantului.

Stratul de acoperire cu beton a barelor din elementele de beton armat, are drept scop asigurarea protecției armăturii contra coroziunii și buna conlucrare a acesteia cu betonul. Dacă nu se specifică altceva pe planurile de armare, straturile minime de acoperire se vor realiza conform SR EN 1992-1-1-2004.

La terminarea montării armăturilor, datorită importanței deosebite a calității execuției acestora cât și a faptului că după turnarea betonului ele nu mai pot fi verificate cu mijloace simple, acestea vor fi obligatoriu recepționate, încheindu-se proces verbal de lucrări ascunse.

Verificările trebuie efectuate și însușite de către beneficiar (dirigintele de șantier atestat MLPAT), executant (șeful de lucrare împreună cu responsabilul tehnic cu execuția atestat MLPAT) și trebuie să se refere la toate aspectele lucrării și anume:

- numărul, diametrul și poziția barelor în diferite secțiuni transversale caracteristice elementului de structură;
- distanțele dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;
- lungimea porțiunilor de bară care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente care se toarnă ulterior (mustăți);
- lungimea de suprapunere la înădirii;
- numărul și calitatea legăturilor dintre bare;
- dispozitivele de susținere a poziției armăturilor în cursul betonării (agrafe, distanțieri etc.);
- modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton a armăturii;

Aceste elemente se consemnează cronologic în procesele verbale de lucrări ascunse.

### 3.7. Prevederi specifice elementelor de beton armat rigid.

Pentru armătura rigidă se vor respecta prevederile din "Caiet de sarcini pentru execuția și controlul execuției structurilor metalice" cu următoarele observații:

- Profilele metalice, tablele, conectorii nu se vopsesc.





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,

Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

- Sudarea conectorilor, inclusiv calificarea sudorilor, precum și verificarea calității acestora se vor face conform prevederilor reglementărilor tehnice specifice.

## 4. BETOANE

### 4.1. Prevederi generale

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

- să aprobe începerea turnării betonului pe baza verificării directe a următoarelor:

- starea cofrajelor și/sau a gropilor sau terasamentelor în care se toarne betonul;
- starea armăturii;
- starea tecilor/țevilor montate pentru realizarea canalelor pentru armătura pretensionată, dacă este cazul;
- starea rosturilor de turnare, dacă este cazul;

- să verifice comanda pentru beton (la furnizori externi sau la stația proprie de preparare);

- să verifice faptul că sunt asigurate condițiile corespunzătoare pentru transportul betonului la locul de punere în operă, precum și mijloacele, facilitățile și personalul pentru punerea în operă a betonului, inclusiv cele necesare în caz de situații neprevăzute;

- să cunoască și să supravegheze modul de turnare și compactare a betonului (cu respectarea prevederilor privind rosturile de turnare), precum și prelevarea de probe pentru încercările pe beton proaspăt și beton întărit, cu întocmirea unei proceduri de punere în operă, dacă este cazul;

Aprobarea începerii turnării betonului trebuie să fie reconfirmată pe baza unor noi verificări, în cazul în care au trecut 7 zile fără a începe turnarea sau au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării.

Sunt necesare măsuri speciale, determinate de temperatura mediului ambiant în timpul turnării și întăririi betonului, astfel:

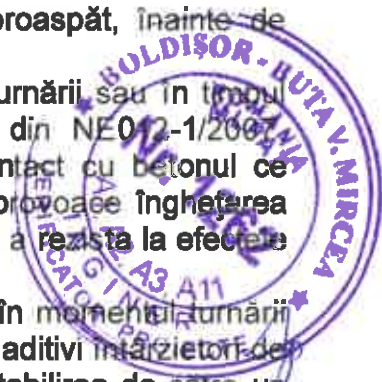
- În general se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între 5°C și 30°C;

- În condițiile în care temperatura mediului în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire scade sub 5°C, se aplică prevederile din NE 012-1/2007. Pământul, piatra, susținerile sau elementele structurale în contact cu betonul ce urmează a fi turnat trebuie să aibă o temperatură care să nu provoace înghețarea betonului înainte ca acesta să atingă rezistența necesară pentru a rezista la efectele înghețului;

- În cazul în care temperatura mediului depășește 30°C în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire este necesară utilizarea unor aditivi întârziatori de priză eficienți și luarea de măsuri suplimentare (de exemplu: stabilirea de către un laborator autorizat sau acreditarea unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă și tratare a betonului);

Specificarea privind betonul, prevăzută în proiect, pentru comanda la furnizori sau pentru preparare în stații proprii, se face în conformitate cu prevederile NE 012-1, având în vedere și eventuale alte condiții precizate în proiect.

Comanda pentru beton trebuie să fie conformă cu prevederile aplicabile din NE 012-1/2007.





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2008, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

Este obligatorie verificarea betonului la locul de turnare, pe probe.

Epruvetele confecționate vor fi păstrate astfel:

- epruvetele pentru verificarea clasei betonului pus în operă se păstrează în condițiile prevăzute în SR EN 12390-2;
  - epruvetele de control pentru verificarea rezistențelor la compresiune la termene intermediare se păstrează în condiții similare betonului pus în operă;
  - epruvetele pentru determinarea altor caracteristici ale betonului, dacă este cazul, se păstrează în condițiile prevăzute în standardele de încercare aplicabile;
- Pentru betoanele puse în operă, pentru fiecare construcție, trebuie ținută, la zi, condica de betoane, care trebuie să cuprindă cel puțin următoarele:
- datele privind bonurile de livrare sau documentele echivalente în cazul producerii betonului de către constructor;
  - locul unde a fost pus betonul în operă în lucrare;
  - ora începerii și terminării turnării betonului;
  - temperatura betonului proaspăt;
  - probele de beton prelevate și epruvetele turnate, modul de identificare a acestora și rezultatele obținute la încercarea lor;
  - măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt turnat;
  - eventualele evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii etc);
  - temperatura mediului ambiant;
  - personalul care a supravegheat turnarea și compactarea betonului;

Datele din condica de betoane trebuie să asigure trasabilitatea betonului, de la prepararea acestuia și până la punerea în operă.

## 4.2 Prepararea și transportul betonului.

Prepararea și verificarea caracteristicilor betonului se face corespunzător precizărilor din " Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat -Partea1:Producerea betonului., indicativ NE 012/1-2007",

Transportul betonului de lucrabilitate L3 și L4 (tasarea conului cu 5...9 cm, respectiv 10...15 cm) se face cu autoagitatoare iar a celor cu lucrabilitate L2 (tasarea conului cu 1...4 cm) cu autobasculantă cu benă amenajată corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, jgheaburi sau roabe. Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru a nu permite pierderea laptei de ciment.

Pe timp de arșiță sau ploaie, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului.

Durata de transport se consideră din momentul începerii încărcării mijloacului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile de mai jos decât dacă se utilizează aditivi întârziatori:

Temperatura betonului	Durata maximă de transport (minute)	
	Cimenturi de clasa 32,5	Cimenturi de clasa >42,5
- între 10°C și 30°C	50	35
- sub 10°C	70	50

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă.





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

Rezistențele betonului la compresiune la o varsta mai mica de 28 zile se pot estima conform capitolului 3.1.2 din SR EN 1992-1-1:2004. Pe graficul următor s-a reprezentat cu linie roșie variația rezistenței la compresiune conform SR EN 1992-1-1:2004, și cu bare verticale rezultatele obținute de producatorul de beton pe betonul pus în opera în radier.

### 4.3. Turnarea și compactarea betonului

Înainte de a se începe turnarea betonului se vor verifica:

- corespondența cotelor cofrajelor, atât în plan orizontal cât și pe verticală, cu cele din proiect;
- orizontalitatea și planeitatea cofrajelor;
- existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor;
- măsurile pentru fixarea cofrajelor de elementele de susținere;
- rezistența și stabilitatea elementelor de susținere existente și corecta montare și fixare a susținerilor, existența panelor și a altor dispozitive de decofrare, a tălpilor pentru repartizarea presiunilor pe teren, etc.;

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

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

În urma efectuării verificărilor și a măsurilor menționate mai sus, se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse. Dacă până la începutul betonării intervin unele evenimente de natură să modifice situația constatată (întreruperi, accidente etc.) se va proceda la o nouă verificare.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor de transport local și de compactare a betonului (vibratoare).

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și aplicarea măsurilor indicate în Normativul NE 012/1-2007, capitolul 17.

Betonarea construcției va fi condusă nemijlocit de maistrul sau șeful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea comportarea și menținerea poziției inițiale a susținerilor cofrajelor și armăturilor și va lua măsurile operative de remediere a oricăror deficiențe constatate. Atât deficiențele constatate cât și măsurile adoptate vor fi consemnate în condica de betonare.

Betonul trebuie să fie pus în lucrare în maximum 15 minute de la amestecarea lui la locul de turnare. Punerea în lucrare se va face fără întrerupere. Dacă acest lucru nu este posibil se vor crea rosturi de lucru conform prevederilor normativului NE 012/1-2007.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- la locul de punere în lucrare, descărcarea betonului se va face în bene, pompe de beton sau jgheaburi, pentru a se evita alte manipulări;
- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare nu este amestecat omogen, se va proceda la descărcarea și reamestecarea lui pe platforma special amenajată, fără a se adăuga însă apă;
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 1,5 m;
- turnarea betonului de înălțime mai mare de 1,5 m se va face prin tuburi alcătuite din tronsoane de formă tronconică;





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2008, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

- betonul trebuie să fie răspândit uniform și în grosime de cel mult 50 cm. Întinderea acestuia se face prin tragere cu grebla. Nu se admite azvârlirea cu lopata a betonului la o distanță mai mare de 1,50 m;
- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării;
- se va urmări cu atenție, înglobarea completă în beton a armăturilor, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului;
- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- betonarea se va face fără întreruperi, chiar și atunci când turnarea se face prin ferestre laterale;
- turnarea se va face în straturi orizontale de 30 ... 40 cm înălțime, acoperirea cu un strat nou trebuie să se facă înainte începerii prizei cimentului din betonul stratului inferior.

Compactarea betonului se execută prin vibrare mecanică; în cazul imposibilității de continuare a compactării prin vibrare, defectarea vibratoarelor, întreruperi de curent electric, etc.), tumarea betonului se va continua până la poziția corespunzătoare pe rost, compactând manual betonul.

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.

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.

Se pot utiliza numai vibratoare omologate pentru care se folosesc caracteristicile tehnice și funcționale și pentru care se găsesc prescripții de utilizare și întreținere. Personalul care efectuează vibrarea betonului trebuie să fie instruit în prealabil asupra modului de utilizare a procedurii pe care urmează să-l aplice.

Distanța dintre două puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este de maximum 1,0 m. În cazurile în care nu este posibilă respectarea acestei distanțe (din cauza configurației armăturilor a unor piese înglobate sau alte cauze) se recomandă utilizarea concomitentă a mai multor vibratoare.

Grosimea stratului de beton supusă vibrării se recomandă să nu depășească  $\frac{3}{4}$  din lungimea capului vibrator (butelia); la compactarea unui nou strat, butelia trebuie să pătrundă 5...15 cm în stratul compactat anterior. Grosimea stratului de beton turnat (înainte de compactare) trebuie să fie de 1,1 - 1,35 ori mai mare decât grosimea finală a stratului compactat în funcție de lucrabilitatea betonului.

Distanța între două poziții succesive de lucru ale zonelor vibrare trebuie să fie astfel stabilită încât să fie asigurată acoperirea succesivă a întregii suprafețe de beton compactat.

Alegerea tipului de vibrare (mărimea capului vibratorului, forța perturbatoare și frecvența corespunzătoare a acestuia) se va face în funcție de dimensiunile elementelor și de posibilitățile de introducere a capului vibrator (butelia) printre barele de armătură.

Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare internă se recomandă să fie L3 sau L4.



# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1,

Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

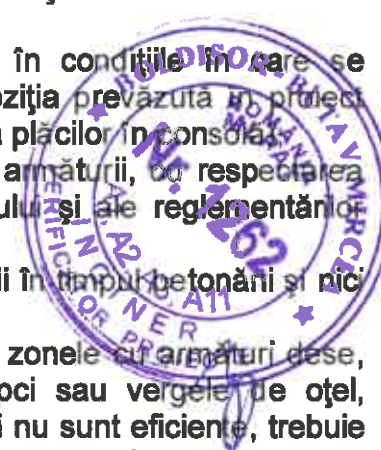
Durata de vibrare optimă din punct de vedere tehnico-economic se situează între durata minimă de 5 sec. și durata maximă de 30 sec. Prelungirea duratei de vibrare până la 50 sec. impuse de condiții speciale locale, nu este de natură să dăuneze calității betonului.

Semnele exterioare după care se recunoaște că vibrarea betonului s-a terminat, sunt următoarele:

- betonul nu se mai tasează;
- suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă;
- încetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- cofrajele din lemn, betonul vechi sau zidăriile care sunt în contact cu betonul proaspăt, trebuie să fie udate cu apă atât cu 2...3 ore înainte cât și imediat de turnarea betonului, dar apa rămasă în denivelări trebuie să fie înlăturată;
- descărcarea betonului din mijlocul de transport, se face în bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în cofraj;
- 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 012/1-2007;
- 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 (plăci, fundații etc);
- 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;
- 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;
- corectarea poziției armăturilor în timpul turnării, în condițiile în care se produce deformarea sau deplasarea acestora față de poziția prevăzută în proiect (îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă);
- urmărirea atentă a înglobării complete în beton a armăturii, cu respectarea grosimii acoperirii, în conformitate cu prevederile proiectului și ale reglementărilor tehnice în vigoare;
- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- 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 permită pătrunderea vibratorului în beton;
- luarea de măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări ale poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora;
- 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;
- turnarea se face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau în procedura de executare;





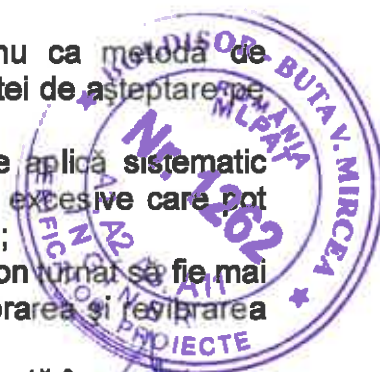
# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

- 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;
- reluarea turnării, în cazul când s-a produs o întrerupere de turnare de durată mai mare, numai după pregătirea suprafețelor rosturilor;
- permiterea instalării podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe planșeele betonate, 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 (de exemplu 24 ore, dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I, având clasa mai mare de 32,5).

Compactarea betonului trebuie realizată după cum urmează:

- betonul trebuie astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer oclus;
- compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, în funcție de consistența betonului, tipul elementului etc.;
- în afara cazului în care se stabilește o altă metodă, compactarea se efectuează cu vibrator de interior. Se admite compactarea manuală (cu mailul, vergele sau șipci, în paralel, după caz, cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:
  - introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturii și nu se poate aplica eficient vibrarea externă;
  - întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care punerea în operă trebuie să continue până la poziția corespunzătoare unui rost;
  - este prevăzută prin reglementări speciale (beton fluid, beton monogranular, beton autocompactant);
- vibrarea se utilizează ca metodă de compactare și nu ca metodă de deplasare a betonului pe distanțe lungi, sau de prelungire a duratei de așteptare pe șantier înainte de turnare;
- vibrarea cu vibratoare de adâncime sau de suprafață se aplică sistematic după turnare până la eliminarea aerului oclus. Se evită vibrațiile excesive care pot conduce la slăbirea rezistenței suprafeței sau la apariția segregării;
- în mod normal, se recomandă ca grosimea stratului de beton turnat să fie mai mică decât înălțimea tijei vibratoare, asigurându-se sistematic vibrarea și nivelarea suprafeței stratului anterior;
- în cazul în care structura conține cofraje pierdute, trebuie luată în considerare absorbția de energie a acestora, la selectarea metodei de compactare și la stabilirea consistenței betonului;
- în secțiuni cu grosimi mari, reluarea compactării stratului de suprafață este recomandată pentru compensarea tasării plastice a betonului situat sub primul rând de armături orizontale;
- când se utilizează numai vibratoare de suprafață, stratul de beton după compactare nu trebuie, în mod normal, să depășească 100 mm, în afara cazului în care se demonstrează prin turnări de probă că sunt acceptabile grosimi mai mari. Pentru a obține o compactare corespunzătoare, poate fi uneori necesară o vibrație suplimentară la margini;





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

- În timpul compactării betonului proaspăt, trebuie evitată deplasarea armăturilor și/sau a cofrajelor;
- betonul se compactează numai atât timp cât este lucrabil.

Turnarea betonului în elemente verticale (stâlpi, diafragme, pereți) se face respectându-se următoarele prevederi suplimentare:

- în cazul elementelor cu înălțimea de maximum 3,0 m, dacă vibrarea betonului nu este stânjenită de grosimea redusă a elementului sau de desimea armăturilor, se admite cofrarea tuturor fețelor pe întreaga înălțime și turnarea pe la partea superioară a elementului;
- 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:
  - cofrarea unei fețe pe maximum 1,0 m înălțime și completarea cofrajului pe măsura turnării;
  - turnarea și compactarea prin ferestrele laterale
- 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;
- 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;
- nu se admit rosturi de lucru înclinate rezultate din curgerea liberă a betonului.

Turnarea betonului în grinzi și plăci se face respectându-se următoarele prevederi suplimentare:

- turnarea grinzilor și a plăcilor începe după 1...2 ore de la terminarea turnării stâlpilor sau pereților pe care reazemă, dacă procedura de executare a lucrărilor nu conține alte precizări;
- grinzile și plăcile care sunt în legătură se toarnă, de regulă, în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la 1/5 ... 1/3 din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a acesteia;
- la turnarea plăcii se folosesc repere dispuse la distanțe de maximum 2,0 m, pentru a asigura respectarea grosimii plăcilor prevăzute în proiect

Turnarea betonului în structuri în cadre se face acordând o deosebită atenție zonelor de la noduri, pentru a asigura umplerea completă a acestora.

Turnarea betonului în elemente masive, respectiv a elementelor la care cea mai mică dimensiune este cel puțin egală cu 1,5 m, se face având în vedere aspectele particulare prezentate în continuare:

- adoptarea de măsuri speciale la stabilirea compoziției betonului și a tehnologiei de tunare, în vederea asigurării calității lucrării. În scopul reducerii eforturilor din temperatură și contracție, la stabilirea compoziției și preparării betonului se urmărește:
  - adoptarea unui tip de ciment cu căldură de hidratare redusă (corelat cu clasa betonului) și a unui dozaj cât mai scăzut, utilizând în acest scop un aditiv reducător de apă și agregate cu dimensiuni cât mai mari;
  - asigurarea unei temperaturi cât mai scăzute pentru betonul proaspăt, reducerea temperaturii agregatelor prin stropire artificială, utilizarea de apă rece, fulgi de gheață etc;



# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

- turnarea betonului în elemente masive se face fie în strat continuu, fie în trepte, conform detaliilor din figura de mai jos. Aceste prevederi se aplică și în cazul elementelor cu grosimea de 0,8 ... 1,5 m, dacă volumul acestora depășește 100 m<sup>3</sup>;
- detalierea tehnologiei de turnare a betonului se face în mod obligatoriu, prin proceduri de executare a lucrărilor, ținând seama de:
  - capacitatea de turnare a betonului  $C_b$  exprimată în m<sup>3</sup>/h, respectiv cea mai mică dintre valorile capacității de preparare și a capacității de transport de la stația sau de la locul de preparare la cel de punere în operă;
  - durata de timp  $T_a$  maximă admisă pentru turnarea unui nou strat sau treaptă de beton;
  - grosimea stratului sau treptei, care nu poate depăși 50 cm;
  - numărul necesar de trepte suprapuse.

Durata de timp,  $T_a$ , se stabilește cu ajutorul relației:

$$T_a = T - T_t - T_s,$$

în care:

$T$  - durata de timp până la începerea prizei betonului;

$T_t$  - durata de transport, între terminarea încărcării mijlocului de transport al betonului la stația de preparare și terminarea descărcării la locul de turnare;

$T_s$  - durata de staționare și de transport local, până la turnarea betonului.

Durata de timp  $T$ , până la începerea prizei betonului se determină de un laborator de specialitate autorizat. În lipsa unor asemenea determinări se pot avea în vedere valorile orientative prezentate în tabelul de mai jos:

Beton	T (ore) pentru temperatura medie de:		
	< 10° C	10° ... 20° C	> 20° C
Fără aditivi întârziatori	3	2½	2
Cu aditivi întârziatori	6	5	4

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

- grosimea stratului (H):

$$H \leq C_b \times T_a / B \times L$$

$$H \leq 50 \text{ cm}$$

- dimensiunile treptei:

$$H \times L \leq C_b \times T_a / n \times B$$

în care:

$C_b$  și  $T_a$  – conform celor arătate mai înainte;

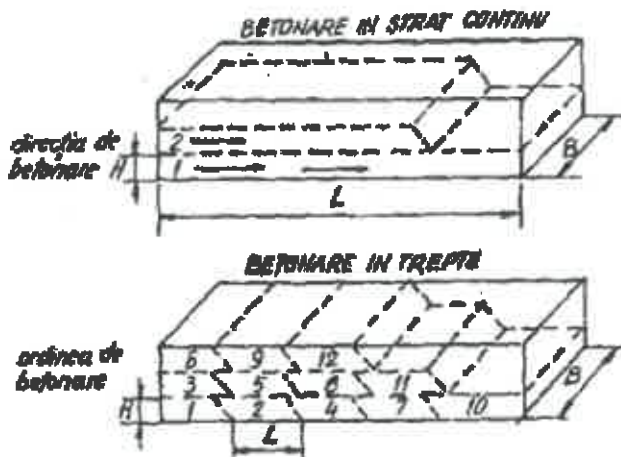
$n$  – intervalul maxim de suprapunere a treptelor (în exemplul de mai jos,  $n=4$ , rezultat pentru treptele 8/4 și următoarele)





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO



Turnarea betonului în elemente masive, în strat continuu, sau în trepte (direcția de turnare este de la stânga la dreapta)

Finisarea suprafeței prin netezire cu rigla sau mistria se efectuează la intervale și într-o manieră care să permită obținerea finisării specificate. La finisarea suprafeței nu trebuie să rămână lapte de ciment. În timpul finisării nu se adaugă apă, ciment, agenți de întărire a suprafeței sau alte materiale, decât în cazul în care se specifică altfel.

#### 4.4. Rosturi de lucru (de betonare).

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere. În cazul în care rostul de lucru nu poate fi evitat, acesta se va prevedea vertical, la o distanță de circa 1,00 m de marginea stâlpului, realizat cu tablă expandată sau cofraje cu sicane, dispunându-se armături suplimentare și eventual benzi de etanșare.

Rosturile de lucru vor fi realizate ținându-se seama de următoarele reguli:

- durata maximă admisă a întreruperilor de betoane pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească momentul de începere a prizei cimentului folosit. În lipsa unor determinări de laborator, acest moment se va considera la 2 ore de la prepararea betonului în cazul cimenturilor cu adaosuri și respectiv 1,5 ore în cazul cimentului fără adaos;
  - suprafața rostului de lucru va fi bine curățată, îndepărtându-se betonul care nu a fost bine compactat și poșghita de lapte de ciment și oricare alte impurități;
  - în rosturile verticale care nu au fost realizate cu tablă expandată, suprafața acestora se va prelucra prin șpițuire.
  - imediat, înainte de turnarea betonului proaspăt, suprafața rosturilor va fi spălată cu apă după regula "betonul trebuie să fie saturat dar suprafața zvântată"
- Reluarea turnării în continuarea rosturilor de lucru este permisă numai după pregătirea suprafețelor acestora în modul următor (Normativ NE 012/4-2007, capitolul 13).

Executantul va prezenta spre avizare proiectantului un proiect tehnologic, în care va indica poziția rosturilor de lucru, tehnologia de turnare și modul de tratare al rosturilor.

Cofrajele de lemn și betonul vechi vor fi bine udate cu apă înainte de turnare.

La 2-3 ore după turnarea betonului, acesta va fi din nou udat cu apă.



## 4.5. Tratarea și protecția betonului după turnare.

Tratarea și protecția betonului, în perioada de după turnare, au scopul de a asigura atingerea caracteristicilor cerute pentru betonul respectiv, în funcție de domeniul de utilizare și de condițiile de mediu din această perioadă.

Caracteristicile avute în vedere sunt:

- rezistențele și deformațiile betonului;
- evitarea efectului contracției betonului, a producerii fisurilor și, după caz, impermeabilitatea;
- durabilitatea, în funcție de clasele de expunere. Aceste caracteristici sunt determinate, din punctul de vedere al tratării și protecției betonului, de:
  - împiedicarea evaporării apei din beton;
  - evitarea, după caz, a acțiunilor mecanice dăunătoare (vibrații, impact etc.), a înghețului sau a contaminării cu substanțe dăunătoare (uleiuri, agenți agresivi etc.).

Prevederile privind tratarea și protecția betonului nu se referă la:

- tratarea termică accelerată prin încălzire internă sau externă care, dacă este cazul, trebuie să facă obiectul unor prevederi speciale;
- aplicarea unor produse care se înglobează în stratul de suprafață al betonului pentru a-i conferi proprietăți speciale (de exemplu, sclivisire);
- tratarea suprafeței văzute pentru a-i conferi un aspect deosebit (de exemplu, agregate monogranulare aparente).

Principalele date necesare pentru aplicarea metodelor de tratare și protecție a betonului sunt:

- stabilirea, pe baza cunoașterii domeniului de utilizare, a condițiilor specifice privind unele caracteristici ale betonului și, după caz, a suprafeței acestuia (lipsa fisurilor, duritate, porozitate, impermeabilitate etc.);
- cunoașterea comportării betonului utilizat, în ceea ce privește evoluția rezistenței în timp, în funcție de tipurile de ciment, agregate și aditivi, precum și caracteristici ale betonului proaspăt (raport A/C, temperatură etc.), în perioada de întărire și cea după întărire;
- cunoașterea influenței condițiilor de mediu (temperatură, umiditate, viteză curenților de aer în contact cu betonul etc.) asupra comportării betonului respectiv în perioada de întărire și cea după întărire;
- cunoașterea mijloacelor și produselor care se pot utiliza, pentru tratarea și protecția betonului, în funcție de tipul betonului și de condițiile de mediu preconizate.

Pentru protecția betonului se utilizează, de regulă, următoarele metode, separat sau combinat:

- păstrarea cofrajului în poziție;
- acoperirea suprafeței betonului cu folii impermeabile la vapori, fixate la margini și la îmbinări pentru a preveni uscarea;
- amplasarea de învelitori umede pe suprafață și protejarea acestora împotriva uscării;
- menținerea unei suprafețe umede de beton, prin udare cu apă;
- aplicarea unui produs de tratare corespunzător

Utilizarea produselor de tratare pentru protecție la îmbinările constructive, pe suprafețele ce urmează a fi tratate sau pe suprafețele pe care este necesară





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2008, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

aderarea altui material, este permisă numai dacă acestea sunt îndepărtate complet înainte de următoarea operație, sau dacă se dovedește că nu au nici un efect negativ asupra operațiilor ulterioare.

La stabilirea duratei de tratare și de protecție a betonului trebuie să fie avuți în vedere următorii parametri:

- condițiile de mediu din perioada de exploatare a construcției exprimate prin clasele de expunere stabilite în NE 012/1-2007. În acest sens, se deosebesc două situații:

- construcții aflate în clasele de expunere X0 sau XC1;
- construcții aflate în alte clase de expunere.

- sensibilitatea betonului la tratare, în funcție de compoziție. Cele mai importante caracteristici ale compoziției betonului, care influențează durata tratării betonului, sunt: raportul apă/ciment (A/C), tipul și clasa cimentului, tipul și proporția aditivilor. Betonul cu un conținut redus de apă (raport A/C mic) și care are în compoziție cimenturi cu rezistență inițială mare (R) atinge un anumit nivel de impermeabilitate mult mai rapid decât betonul preparat cu un raport A/C ridicat și cu cimenturi cu rezistență inițială uzuală (N), rezultând durate ale tratării diferite. De asemenea, având în vedere că, în funcție de clasa de expunere, betoanele preparate cu cimenturi de tip II - V compozite sunt mai sensibile la carbonatare decât betoanele preparate cu cimenturi Portland de tip I, în cazul utilizării aceluiași raport A/C, se recomandă prelungirea duratei de tratare pentru primul caz.

- procentul din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, la care trebuie să ajungă rezistența betonului în perioada de tratare. Pentru acest procent sunt stabilite trei clase: 35%, 50% și 70%.

- viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, care poate fi stabilită în funcție de:

- raportul (r) dintre valoarea medie a rezistenței la compresiune după 2 zile (fcm2) și valoarea medie a rezistenței la compresiune după 28 zile (fcm28), determinate prin încercări inițiale sau bazate pe performanțele cunoscute ale unui beton cu compoziție similară (a se vedea NE 012/1-2007).

- condițiile de mediu în timpul tratării: temperatura și expunerea directă la soare, umiditatea, viteza vântului sau curenților de aer, după caz.

Durata de tratare a betonului se determină după cum urmează, pentru:

- elemente nestructurale, pentru care nu se pun condiții privind tratarea: perioada minimă de tratare trebuie să fie de 12 ore, cu condiția ca priza să nu dureze mai mult de 5 ore și temperatura la suprafața betonului să nu fie sub 5°C.

- elemente structurale din construcții ce urmează a fi supuse doar condițiilor din clasele de expunere X0 sau XC1, dacă prin proiect nu se prevede altfel: conform condițiilor pentru atingerea a 35% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 1;

- elemente structurale din construcții ce urmează a fi expuse unor condiții corespunzătoare altor clase de expunere decât X0 sau XC1, astfel:

- dacă acestea nu sunt supuse altor condiții prevăzute în proiect: conform condițiilor pentru atingerea a 50% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 2;
- dacă acestea sunt supuse unor condiții prevăzute în proiect (de exemplu rezervoarele pentru lichide): conform condițiilor pentru atingerea a 70% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 3.





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

Tabelul 1

Temperatura la suprafața betonului <sup>(1)</sup> (t), °C	Perioada minimă de tratare, zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă (r ≥ 0,50)	medie (0,50 > r ≥ 0,30)	lentă (0,30 > r ≥ 0,15)
t ≥ 25	1,0	1,5	2,5
25 > t ≥ 15	1,0	2,5	5
15 > t ≥ 10	1,5	4	8
10 > t ≥ 5 <sup>(2)</sup>	2,0	5	11

<sup>(1)</sup> Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12  
<sup>(2)</sup> Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C

Tabelul 2

Temperatura la suprafața betonului <sup>(1)</sup> (t), °C	Perioada minimă de tratare, zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă (r ≥ 0,50)	medie (0,50 > r ≥ 0,30)	lentă (0,30 > r ≥ 0,15)
t ≥ 25	1,5	2,5	3,5
25 > t ≥ 15	2,0	4	7
15 > t ≥ 10	2,5	7	12
10 > t ≥ 5 <sup>(2)</sup>	3,5	9	18

<sup>(1)</sup> Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12  
<sup>(2)</sup> Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C

Tabelul 3

Temperatura la suprafața betonului <sup>(1)</sup> (t), °C	Perioada minimă de tratare, zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă (r ≥ 0,50)	medie (0,50 > r ≥ 0,30)	lentă (0,30 > r ≥ 0,15)
t ≥ 25	3	5	6
25 > t ≥ 15	5	9	12
15 > t ≥ 10	7	13	21
10 > t ≥ 5 <sup>(2)</sup>	9	18	

<sup>(1)</sup> Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12  
<sup>(2)</sup> Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C

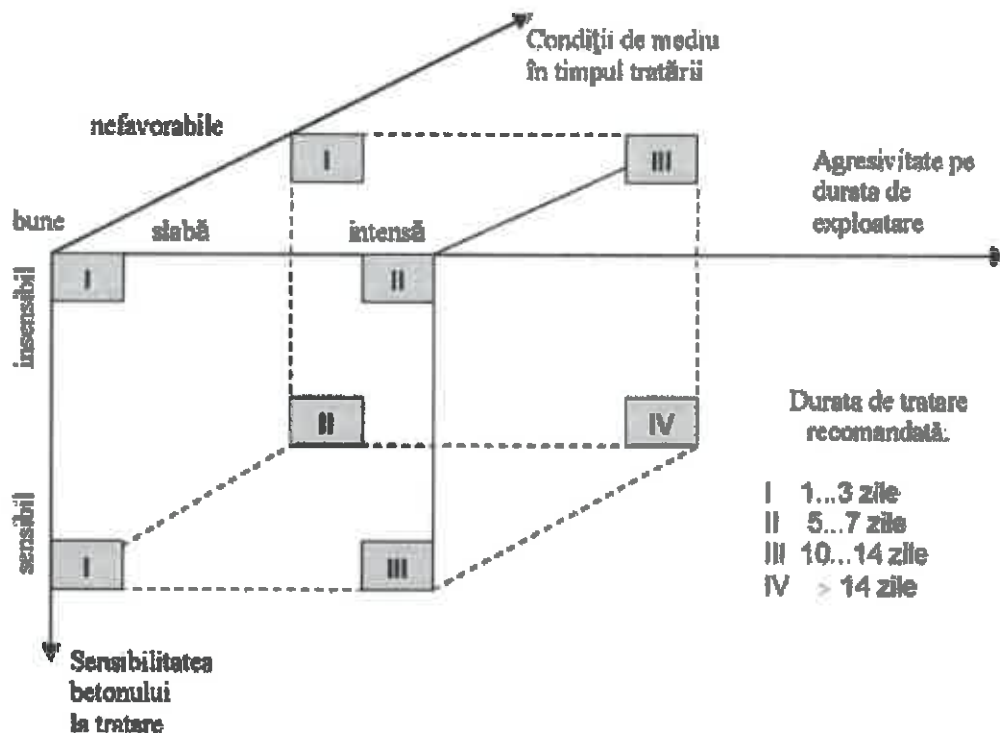
În cazul în care parametrii care determină durata tratării nu pot fi cunoscuți în detaliu, se recomandă aplicarea indicațiilor din figura de mai jos.





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO



Parametri și durata de tratare a betonului

Temperatura suprafeței betonului nu trebuie să scadă sub 0°C înainte ca suprafața betonului să atingă o rezistență care poate suporta înghețul fără efecte negative (de regulă, în cazul în care rezistența atinsă de beton,  $f_c$ , este mai mare de 5 N/mm<sup>2</sup>).

## 4.6. Turnarea betoanelor pe timp friguros.

Se vor respecta prevederile din Normativele C 16-1984 și NE 012/11/2007.

Măsurile specifice ce se adoptă în perioada de timp friguros se vor stabili ținând seama de:

- regimul termoclimatic real existent pe șantier pe timpul preparării, transportului, turnării și protejării betonului;
- dimensiunile și masivitatea sau subțirimea elementelor ce se betonază;
- gradul de expunere a lucrărilor ca suprafață și durată la acțiunea timpului friguros în cursul întăririi betonului;
- intensitatea prezumată a frigului în perioada respectivă.

La executarea pe timp friguros a betoanelor de orice fel este necesar să se exercite un control permanent și deosebit de exigent din partea conducătorului tehnic al lucrării, responsabilului CTC atestat MLPAT și al beneficiarului (dirigintele de șantier atestat MLPAT). În procesele verbale de lucrări ascunse se vor menționa măsurile adoptate pentru protecția lucrărilor și constatările privind eficiența acestora.

## 5. DECOFRAREA

Elementele pot fi decofrate în momentul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua integral sau parțial, după caz sarcinile pentru care au fost proiectate. Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție, care după decofrare suportă aproape întreaga sarcină prevăzută în calcul.



# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

Părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență de minimum  $2,5 \text{ N/mm}^2$  astfel încât fețele și muchiile elementelor să nu fie deteriorate. Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție în vederea decofrării se face prin încercarea epruvetelor de control, pe faze, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauza conform SR EN 12390-6:2002. La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvete 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.). În cazurile în care există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive.

În tabelul următor se prezintă recomandări cu privire la termenele minime de decofrare ale fețelor laterale funcție de temperatura mediului și viteza de dezvoltare a rezistenței betonului.

Viteza de dezvoltare a rezistenței	Termenul de decofrare (zile) pentru temperatura mediului(° C)		
	+5	+10	+15
Lentă	2	1,5	1
Medie	2	2	1

Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub  $+5^{\circ} \text{C}$  atunci se recomandă ca durata minima de decofrare să se prelungească cu aproximativ durata înghețului.

În cursul operației de decofrare se vor respecta următoarele reguli :

- desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducatorul punctului de lucru în cazul în care se constată defecte de tumare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției decofrate, se va sista demontarea elementelor de susținere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;
- susținerile cofrajelor se vor desface începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele care se decofrează, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului și susținerilor.

În termen de 24 ore de la decofrarea oricarei părți de construcție se va proceda, de către conducatorul punctului de lucru, reprezentantul investitorului și de către proiectant (dacă acesta a solicitat să fie convocat), la o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii, încheindu-se un proces-verbal în care se vor consemna calitatea lucrărilor precum și eventuale defecte constatate. Este interzisă efectuarea de remedieri înainte de aceasta examinare.

## 6. ABATERI ADMISIBILE.

### 6.1. Abateri limită la dimensiunile elementelor executate monolit

Lungimi (deschideri, lumini) ale grinzilor plăcilor pereților:

- până la 3,0 m  $\pm 16 \text{ mm}$
- 3,0...6,0 m  $\pm 20 \text{ mm}$
- peste 6,0 m  $\pm 25 \text{ mm}$

Dimensiunea secțiunii transversale:

- grosimea pereților și plăcilor
  - până la 10 cm inclusiv  $\pm 3 \text{ mm}$





- peste 10 cm  $\pm 5$  mm
- lățimea și înălțimea secțiunii grinzilor și stâlpilor  
până 50 mm  $\pm 5$  mm  
peste 50 cm  $\pm 8$  mm
- fundații
  - dimens. în plan  $\pm 20$  mm
  - înălțimea
    - până la 2,0 m  $\pm 20$  mm
    - peste 2,0 m  $\pm 30$  mm

## 6.2. Abateri limită la forma dată muchiilor și suprafețelor

- pentru 1,0 m lungime de muchie respectiv 1mp de suprafață 4mm
- pentru lungimea totală a muchiilor respectiv de suprafață totală, cu latura ce mai mare L (indiferent de tipul elementului)
  - L  $\leq 3,0$  m  $\pm 10$  mm
  - $3,0 < L \leq 9,0$  m  $\pm 12$  mm
  - $9,0 < L \leq 18,0$  m  $\pm 16$  mm
  - L > 18,0 m  $\pm 20$  mm

Observație: Prin abatere de la forma dată se înțelege distanța maximă dintre profilul efectiv și profilul adiacent de forma dată (proiectată) în limitele lungimii, respectiv a suprafeței de referință.

Nota: Valorile de mai sus sunt aplicabile în cazurile curente. Pentru anumite categorii de lucrări, prescripțiile tehnice pot indica valori diferite.

## 6.3. Abaterile limită la înclinarea muchiilor și fețelor față de prevederile proiectului

	Înclinarea muchiei/ suprafeței față de:		
	Verticală	Orizontală	Pozitia obligată în proiect
- pe 1,0 m lungime sau 1,0 mp de suprafață	3mm	5mm	5mm
- pe toată lungimea sau pe toată suprafața elementului:			
○ stâlpi, pereti, fundatii	16mm	20mm	16mm
○ grinzi	9mm	10mm	10mm
○ fetele superioare ale peretilor diafragmelor	-	10mm	10mm
○ plăci de planșeu sau de acoperis	-	10	10mm

Abateri limită de pozitie





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6985/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

- axe în plan orizontal
  - o pentru fundatii 10mm
  - o pentru stâlpi, grinzi, pereti 10mm
- cote de nivel
  - o fundatii de structuri 10mm
  - o plăci, grinzi cu deschidere până la 6,0 m 10mm
  - o idem, cu deschideri peste 6,0 m 10mm
  - o rezeme intermediare la constructii etajate

## Abateri limită la suprafețele de rezemare

- pentru lungimea de rezemare a elementelor prefabricate
  - o elemente de planșeu și acoperis cu deschideri
    - ≤6,0 m 10mm
    - >6,0 m 15mm
  - o la grinzi, pereti 20mm
  - o deschideri peste 6,0 m 15mm
  - o la stâlpi (constructii etajate) 10mm
- pentru exactitatea suprafeței de rezemare la elementele prefabricate de lățime:
  - o până la 0,3 m 1,0mm
  - o 0,30...0,90 m 2,0mm
  - o 0,91...3,0 m 3,0mm
  - o >3,01 m 4,0mm

Pentru înclinarea suprafețelor de rezemare și paralelismul fețelor de contact față de prevederile proiectului (pe cele două direcții ortogonale principale)

## 6.4. Abateri limită specifice elementelor prefabricate.

Pentru dimensiunile elementelor se aplică clasele de toleranță, precizate în proiect și SR EN 13369:2002, SR EN 13369:2013 .

## 6.5. Abateri limită la armături pentru beton armat.

- la lungimea segmentelor barei și la lungimea totală din proiect
  - sub 1,0m  $\pm 10\text{mm}$
  - între 1,0 și 10,00m  $\pm 20\text{mm}$
  - peste 10,0m  $\pm 30\text{mm}$
- lungimea de petrecere a barelor, la înădări prin suprapunere (față de prevederile proiectului sau ale prescripțiilor tehnice)  $0\text{ mm}$
- la poziția înădărilor (față de proiect)
  - distanțe între axele barelor (față de proiect și de prescripțiile tehnice)
    - o la grinzi și stâlpi  $\pm 3\text{mm}$
    - o la plăci și pereti  $\pm 5\text{mm}$





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

- o la fundații  $\pm 10\text{mm}$
- o între etrieri și pasul fretelor  $\pm 10\text{mm}$
- La îmbinări și înădiri sudate conform instrucțiunilor tehnice C28-83.

## 6.6. Defecte limită ale betonului monolit, inclusiv monolitizările din îmbinările elementelor prefabricate.

- Rupturi și știrbituri la colțuri
    - până la fața exterioră a armăturilor principale
    - până la fața interioară a armăturilor principale - cel mult una max. 5 cm, lung. de 1m
    - cu adâncimea mai mare decât cele precedente și de maximum 1/4 din dimensiunea cea mai mică a secțiunii - cel mult una de maximum 2 cm lungime de 1,0 m
    - cu adâncimi mai mari decât 1/4 din dimensiunea cea mai mică a secțiunii - nu se admit
  - Segregări și lipsuri de secțiune, vizibile sau nu la fața elementului
    - până la fața exterioră a armăturii principale - maximum 400 cmp la 1,0 mp
- până la fața interioară a armăturilor principale - cel mult una de max. 30 cmp la 1,0 mp
- cu adâncimi mai mari decât cele precedente, dar până la max. 1/4 din adâncimea cea mai mică a secțiunii:

◆ la planșee și acoperișuri	max.20cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
◆ la fundații masive	max.20cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
◆ la grinzi, stâlpi, buiandrugii	max.5cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
◆ pereți (diafragme) la clădiri	max.10cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>

### - Fisuri

pentru elementele încărcate cu mai puțin decât încărcarea de exploatare nu se admit decât fisuri superficiale de contracție cu adâncimea maximă până la fața exterioră a armăturii principale;

pentru elementele cu încărcări de exploatare numai în limitele prescise de SR EN 1992-1-1:2004;

nu se admit armături de rezistență tăiate sau întrerupte ca urmare a spargerilor de beton;

spargeri ale betonului după întărirea lui, se pot face numai în limitele prevăzute la defecțiuni;

Observații: Defectele admise și menționate mai sus, se vor remedia prin închiderea cu mortar de ciment, eventual cu adezivi de rășină epoxidică. În cazul unor defecte mai mari soluția se va stabili de către proiectant și numai în scris.

## 7. EVALUAREA REZISTENȚEI LA COMPRESIUNE A BETONULUI PUS ÎN OPERA

### 7.1. Prelevare carote

Pentru extragerea carotelor se vor folosi carotiere specializate (care vor fi fixate ferm pe poziție pe durata extragerii). Prelevarea se va efectua la distanța de îmbinările armăturilor, marginile elementelor de beton și în locuri fără armături metalice sau care prezintă puține armături metalice. Trebuie să fie evitată pe cât posibil prelevarea carotelor din armături. Se asigură că epruvetele utilizate pentru





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6985/27.04.2008, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

determinarea rezistenței la compresiune nu conțin nici o armătură. Pentru evitarea tăierii armăturilor se vor folosi obligatoriu tahometre pentru determinarea poziției exacte a barelor. Se va folosi ca normativ de referință pentru extragerea carotelor *SR EN 12504-1:2019 Încercări pe beton în structuri Partea 1: Carote – prelevare, examinare și încercări la compresiune.*

## 7.2. Principiu

Epruvetele sunt încărcate până la cedare la compresiune în mașina de încercare, conform SR EN 12390-4:2020. Se înregistrează sarcina maximă la care a rezistat epruveta și se calculează rezistența la compresiune a betonului.

## 7.3. Epruvete de încercat

Epruveta de încercat (carota) trebuie să fie un cilindru cu diametrul de 100mm și înălțime de 100mm care să îndeplinească condițiile din SR EN 12350-1:2019, SR-EN 12390-1:2013, SR EN 12390-2:2019, SR EN 12504-1:2019. Vârsta minimă a betonului testat este de 28 de zile. Deoarece trebuie redusă mărimea carotei prin tăiere este necesar ca suprafețele portante să fie pregătite prin una dintre metodele următoare:

- polizare;
- mortar cu ciment de aluminat de calciu;
- mixtura cu sulf;
- cutie cu nisip.

După prelucrare epruveta trebuie să se încadreze în toleranțele admisibile conform SR EN 12390-1:2013 punctul 4.3.3:

- Toleranța la diametru  $\pm 0,5\%$ ;
- Toleranța la planeitatea suprafețelor portante  $\pm 0,0006d$  (adică  $\pm 0,06mm$  pentru epruveta cu diametrul de 100mm);
- Toleranța la perpendicularitate  $\pm 0,5mm$ ;
- Toleranța la înălțime  $\pm 5\%$  din înălțimea epruvetei ( $\pm 5mm$  pentru epruveta cu diametrul de 100mm și înălțimea de 100mm)

Având în vedere toleranțele restrictive ce trebuiesc îndeplinite se impune ca suprafața portantă să fie prelucrată prin acoperire.

## 7.4. Metoda mixturii cu sulf.

Conform SR EN 13791:2007 anexa A punctul 3.4. straturile subțiri din mortar sau din sulf nu influențează semnificativ rezistența la compresiune.

Înainte de acoperire se asigură că suprafața epruvetei care trebuie acoperită este uscată, curată și că toate particulele libere au fost îndepărtate.

Acoperirea trebuie să fie cât mai subțire posibil și nu trebuie să fie mai mare de 5 mm grosime, cu toate că se admit abateri locale mici.

Amestecurile de acoperire pe bază de sulf sunt în general acceptate. Ca alternativă, materialul de acoperire poate fi alcătuit dintr-un amestec constând din părți egale de masă sulf și nisip silicios fiind (majoritatea amestecului care trece prin sita de țesătură de sârmă de 250  $\mu m$  este reținut pe sita de țesătură de sârmă de 125  $\mu m$  conform ISO 3310-1). Se poate adăuga o proporție mică de până la 2 % negru de fum.





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

Se încălzește amestecul până la temperatura recomandată de furnizor sau până la o temperatură unde, sub agitare continuă, se atinge consistența dorită.

Amestecul este agitat continuu pentru a asigura omogenitatea sa și pentru a evita depunerea de sediment la baza vasului de topire.

Nota 1: Dacă trebuie să se facă repetat operații de acoperire, este recomandabil să se utilizeze două vase de topire cu reglare termostatică.

Nota 2: Nivelul amestecului în vasul de topire nu trebuie lăsat să scadă prea mult, deoarece există un risc crescut de producere a vaporilor de sulf care pot lua foc.

**Atenționare:** Trebuie să se utilizeze un sistem de evacuare a gazelor în timpul întregului proces de topire, pentru a asigura extragerea completă a vaporilor de sulf, care sunt mai grei decât aerul. Trebuie să se aibă grijă să se asigure ca temperatura amestecului să fie menținută în domeniul specificat, pentru a reduce riscul poluării.

Partea inferioară a epruvetei, menținută pe verticală într-un bazin cu amestec de sulf topit pe o placă orizontală/cofraj. Se lasă amestecul să se întărească, înaintea repetării procedurii pentru celălalt capăt. Se utilizează o ramă de acoperire pentru a se asigura că ambele suprafețe sunt paralele și ulei mineral ca decofrant pentru plăci/cofraje.

Nota 3: Poate fi necesar să se elimine surplusul de material de acoperire de pe muchiile epruvetei.

Se verifică epruveta pentru a se asigura că materialul de acoperire a aderat la ambele capete ale epruvetei. Dacă stratul acoperitor sună a gol, acesta se îndepărtează și se repetă operația de acoperire.

Se lasă în repaus 30 minute de la operația de acoperire până la încercarea de compresiune pe epruvetă.

## 7.5. Pregătirea și poziționarea epruvetei

Se șterg toate suprafețele portante ale mașinii de încercat și se îndepărtează orice resturi sau alte materiale străine de pe suprafețele epruvetei înainte de a fi în contact cu platanele.

Nu trebuie să se utilizeze altceva între epruvetă și platanele mașinii de încercat decât platane auxiliare și blocuri de spațiere (a se vedea SR EN 12390-4:2020).

Se șterge excesul de umezeală de pe suprafața epruvetei înainte de a o așeza în mașina de încercare.

Se centrează epruveta față de platanul inferior cu o exactitate de 1% din diametrul desemnat al epruvetei cilindrice.

Dacă se folosesc plăci auxiliare, acestea se aliniază față de partea de sus și de jos a epruvetei.

## 7.6. Încărcare

Se alege o viteză constantă de încărcare în domeniul  $(0,6 \pm 0,2)$  MPa/s. După aplicarea sarcinii inițiale, care trebuie să depășească aproximativ 30% din sarcina de rupere, se aplică sarcina pe epruveta fără șoc și se crește continuu la viteza aleasă constantă  $\pm 10\%$  până când epruveta nu poate suporta o sarcina mai mare.

Atunci când se utilizează mașini de încercare controlate manual, se corectează orice tendință de scădere a vitezei de încărcare selectată pe măsură ce se apropie cedarea epruvetei, prin ajustarea corespunzătoare a comenzilor.

Se înregistrează sarcina maximă indicată.

## 7.7. Evaluarea tipului de cedare



# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

Exemple de cedare a epruvetei care arată că încercările s-au realizat în mod satisfactor sunt indicate în SR EN 12390-3:2019 figura 1 (pentru cuburi).

Dacă cedarea este nesatisfăcătoare, acest lucru trebuie să fie înregistrat cu referire la aspectul epruvetei conform figurii 2 din SR EN 12390-3:2019.

Cedarea nesatisfăcătoare a epruvetei poate fi cauzată de:

- Atenție insuficientă la efectuarea încercării;
- O defecțiune a mașinii de încercat.

## 7.8. Raport de încercare.

Raportul de încercare trebuie să conțină:

- identificarea epruvetei de încercat;
- dimensiunile desemnate ale epruvetei ;
- detaliile ajustării prin polizare/ acoperire;
- data încercării;
- sarcina maximă la cedare, în kN;
- rezistența la compresiune a epruvetei, rotunjită până la cel mai apropiat 0,1MPa;
- cedarea nesatisfăcătoare (dacă este cazul) și dacă este nesatisfăcătoare, tipul cel mai apropiat;
- orice abatere de la metoda standard de încercare;
- o declarație de la persoana responsabilă din punct de vedere tehnic pentru încercare, că încercarea s-a efectuat conform SR EN 12390-3:2019 ;

Raportul de încercare mai poate să conțină:

- masa epruvetei;
- densitatea aparentă a epruvetei, rotunjită până la cel mai apropiat 10kg/m<sup>3</sup>;
- starea epruvetei la recepție;
- condițiile de conservare până la recepție
- timpul încercării;
- vârsta epruvetei în momentul încercării.



## 7.9. Evaluarea rezistenței caracteristice la compresiune prin încercarea carotelor.

Rezistența caracteristică la compresiune in-situ se evaluează conform SR EN 13791:2007 utilizând abordarea A (punctul 7.3.2 SR EN 13791:2007). Rezistența caracteristică la compresiune in-situ nu trebuie să fie mai mică de 43MPa corespunzătoare clasei de beton C40/50 (tabelul 1). Conform SR EN 13791:2007 "încercarea unei carote de lungime egală și un diametru nominal de 100mm indică o valoare a rezistenței echivalente cu valoarea rezistenței unui cub de 150mm". Rezistența caracteristică la compresiune in-situ reprezintă valoarea rezistenței la compresiune in-situ, sub care se pot situa 5% din populația tuturor rezultatelor determinărilor de rezistență posibile ale volumului de beton considerat (SR EN 13791:2007).

## 7.10 Evaluarea rezistenței caracteristice la compresiune prin metode indirecte.



# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2008, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

Încercările indirecte furnizează alternative la încercările pe carote pentru evaluarea rezistenței la compresiune in situ a betonului dintr-o structură sau pot suplimenta datele obținute dintr-un număr limitat de carote.

Metodele indirecte sunt de natură nedistructivă sau semidistructivă. Metodele indirecte pot fi folosite după validarea cu încercările pe carote în următoarele moduri:

- Separat;
- Combinație de metode indirecte;
- Combinație de metode indirecte și metode directe (carote).

La încercarea cu o metoda indirectă se masoară altă proprietate decât rezistența. Prin urmare este necesară utilizarea unei relații între rezultatele încercării indirecte și rezistența la compresiune a carotelor.

Se vor respecta cu strictețe prevederile normativului SR EN 13791:2007 capitolul 8.

## 8. OBLIGAȚII SPECIALE ALE BENEFICIARULUI

În mod suplimentar față de aspectele tehnice la care s-a făcut referire mai înainte este necesar să se menționeze, în atenția beneficiarului lucrării, că are următoarele obligații legale:

- Să nu înceapă execuția lucrărilor mai înainte de a obține autorizația de construcție prevăzută de Legea nr. 50/1991;
- Să recurgă la serviciile unui executant care are angajat un responsabil tehnic cu execuția, atestat în condițiile Hotărârii Guvernului nr. 925 / 1995, și care să verifice și să avizeze fișele și proiectele tehnologice de execuție ale lucrărilor, procedurile de realizare a lucrărilor, planurile de verificare a execuției, proiectele de organizare a execuției lucrărilor, precum și programele de realizare a construcțiilor;
- Să asigure urmărirea execuției lucrărilor de către un diriginte de șantier atestat legal, angajat în acest scop, sau să solicite atestarea acestuia pentru tipul de lucrări pe care le presupune realizarea construcției proiectate;
- Să solicite, la recepția lucrărilor, predarea de către executant a Cărții construcției și să asigure pe parcursul existenței construcției urmărirea curentă a acesteia în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 261 / 1994. Să menționează că în sensul acestui act normativ categoria de importanță a construcției este C (normală);
- În conformitate cu prevederile art. 2 din Legea nr. 10 / 1995 construcția se încadrează în categoria celor al caror proiect este obligatoriu a se supune verificării tehnice. În această situație este necesar ca beneficiarul să asigure verificarea proiectului de rezistență de către un inginer verficator de proiecte autorizat și atestat în domeniile A1 și A2;
- Să anunțe Inspekția de Stat în Construcții înainte de începerea lucrărilor pentru luarea în evidență și să pună la dispoziția acesteia Programul de control al execuției lucrărilor;
- Să asigure recepția lucrărilor, la terminarea acestora, conform prevederilor Hotărârii Guvernului nr. 273/1994.

La execuție se vor lua toate măsurile impuse de normele privind tehnica securității muncii, norme care trebuie să fie menționate în mod expres în proiectul tehnologic de execuție.



## FISA TEHNOLOGICA

### Consolidarea elementelor din zidarie de caramida cu plase din oțel-beton și tencuiala cu mortar de ciment

#### 1. Obiectul fisei

Prezenta fisa tehnologica se aplica pentru consolidarea peretilor din zidarie de caramida.

Temperatura exterioara trebuie sa fie de minim +5°C, de preferat +10°C.

#### 2. Operatii tehnologice

1. Se indeparteaza tencuiala de pe ambele fete ale peretelui.

2. Cu ajutorul unei scoabe metalice sau a unui spit si a unui ciocan, se deschid rosturile dintre caramizi, prin indepartarea mortarului dintre ele pe adancimea de 15mm.

3. Daca exista caramizi degradate, acestea se scot si se inlocuiesc cu altele noi, avand aceleasi dimensiuni (după scoaterea cărămizilor, pereții golului se curăță de mortar, se perie cu peria de sârmă, se spală bine cu apă și după ce suprafața se zvântă se introduc noile cărămizi, având grijă ca rosturile să fie bine matate cu mortar M10)

4. În funcție de dimensiunile ochiului plasei de armătură, se însemnează cu creta sau cu creionul poziția găurilor care urmează să fie practicate în perete. Poziția golurilor se stabilește astfel încât ele să fie amplasate în dreptul unui nod al plasei și să fie dispuse în șah la o distanță de 600 - 800 mm pe ambele direcții (circa 2 bucăți pe mp).

5. Cu bormașina rotopercutantă se dau găurile cu diametrul de 25 - 30 mm pe toată grosimea zidului pentru peretii cu grosime  $\leq 30$ cm, iar pentru peretii  $> 30$ cm se vor realiza gauri pe adancimea de 15cm.

6. Suprafețele zidului se curăță prin periere cu peria de sârmă, de sus în jos și apoi se spală cu apă (de preferat cu furtunul). Găurile se spală cu jet de apă.

7. Se introduc în găuri agrafe din oțel - beton cu diametrul de minimum 6mm și apoi găurile se matează cu mortar M10 bine îndesat cu ajutorul unei vergele metalice cu diametrul de 6 mm. Înainte de începerea operației de matare este necesar ca zidăria (adiacentă găurii) să fie menținută umedă minimum două ore, iar introducerea mortarului să se facă numai după zvântarea suprafeței. Agrafele se fasonează cu cioc numai la un capăt pentru ca să poată fi introduse în găuri.

8. După 24 ore de la matarea găurilor, se aduc plasele de oțel - beton, se montează la poziție și se leagă cu sârmă de agrafele din perete (la capătul fără cioc, agrafe se fasonează la poziție, realizându-se ciocul care se trece peste nodul plasei și se leagă de acesta cu sârmă).





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Bolsoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

---

9. Se menține zidăria umedă pe toată suprafața minimum două ore.

10. După ce suprafața zidăriei s-a zvântat, se realizează stratul de tencuială aplicat numai mecanic. Dacă se folosește aparatul de torcretare mortarul va fi de marcă M200 sau beton C20/25. Torcretul se va aplica în straturi de maximum 50 mm.

Intocmit,  
Ing. Madalin Popa





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

## CAIET DE SARCINI CONSTRUCTII METALICE

### 1.OBIECT

Prezentul Caiet de Sarcini se refera la executia lucrarilor de productie si montaj structura metalica.

### 2.LUCRARI DE TRASARE

Trasarea lucrarilor se va face cu grija pentru a obtine toleranta ceruta de montarea structurii metalice. Se vor pastra repere de control pana la terminarea lucrarilor de structura.

### 3.DOCUMENTE DE REFERINTA

- Legea nr.10/95 -legea calitatii in constructii.
- Normativ C 56-85 -Normativ pentru verificarea si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente.
- HG nr.273194 -Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente.
- HG nr. 766/97 -Regulamentul privind conducerea si asigurarea calitatii in constructii.
- SR-EN 1993-1-1-2006/AC: 2009 Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru cladiri;
- STAS 767/0-88 -Constructii din otel. Conditii tehnice generale de calitate.
- Normativ C139-87-Instructiuni tehnice privind protectia anticoroziva a elementelor de constructii metalice.
- STAS 5555/1 si 2 -80 Sudarea metalelor
- STAS 8600 -79 Tolerante si asamblari in constructii.
- C 150-199 - Normativ privind calitatea imbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole.

### 4. PROCEDURA

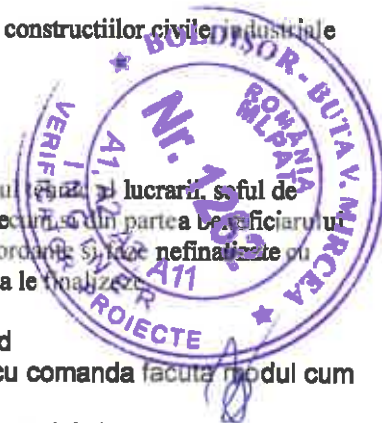
#### **Masuri pregatitoare**

- Preluarea frontului de lucru prin proces-verbal semnat de responsabilii lucrarilor, seful de echipa si responsabilul tehnic al executiei din partea executantului precum si din partea beneficiarului si a executantului fazei anterioare. Se vor preciza eventualele neconcordanțe și faze nefinalizate cu angajarea scrisa ca termen si conditii calitative a celor care trebuiau sa le finalizeze.

#### **Verificarea calitatii la primirea pe santier**

Consta in verificari scriptice si directe. Verificarile scriptice includ

- a) verificarea actelor de insotire a marfii, corespondenta ei cu comanda facuta modul cum este marcata si transportata,
  - b) verificarea existentei si examinarea continutului documentatiei de atestare, a calitatii elementelor din otel (conform proiect), a claselor de calitate a sudurilor cap la cap. Documentatia de atestare a calitatii trebuie sa cuprinda certificate de calitate a tuturor elementelor din otel livrate cu confirmarea scrisa a uzinei bazate pe certificate ale furnizorilor sau pe incercari proprii,
  - c) buletine de verificare nedistructiva pentru cordoane de sudura.
- Verificarea subansamblelor se face bucata cu bucata. in cazul cand la unul sau la mai multe subansamble se vor constata deficiente de calitate, acestea vor fi consemnate in acte de constatare insotite de schite si detalii suficiente pentru a putea fi usor de verificat si de remediat de delegatul uzinei.
  - Elementele care nu au fost insotite de certificate de calitate si la care se constata neconcordanțe si deficiente vor fi respinse la receptie. In cazul ca la receptia finala a elementelor din otel din uzina au participat si delegati ai unitatii de montare, verificarile de mai sus nu sunt obligatorii dar se va verifica daca nu s-au produs deformari in timpul manipularii si transportului.
  - Verificarile efectuate urmare a receptiei in santier sunt consemnate in procese verbale de receptie pe santier a elementelor de constructie din otel
    - a) schite cu marcarea si pozitionare elementelor din otel
    - b) piese scrise si desenate ale proiectului de executie care au suferit modificari si completari pe parcursul executiei, insotite de aprobarea in scris a proiectantului pentru fiecare





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

din modificari,

- Verificarile directe a elementelor din otel (vizual si prin masuratori), includ:
  - geometria exterioara a elementelor de constructii din otel si respectarea conditiilor de prindere si rezemare,
  - verificari ale imbinarilor,
- aspectul exterior si consemnarea integritatii, neregularitati evidente ale executiei, protectia anticoroziva, mentinerea protectiei executate in uzina.
- Incercari directe asupra calitatii materialelor si imbinarilor pentru toate elementele furnizate fara certificat de calitate.
- Verificarea subsansamblelor se face bucata cu bucata. In cazul cand a unul sau la mai multe subsansamble se vor constata deficiente de calitate, acestea vor fi consemnate in acte de constatare insotite de schite si detalii suficiente pentru a putea fi usor de verificat si de remediat de delegatul uzinei.
- Elementele care nu au fost insotite de certificate de calitate si la care se constata neconcordante si deficiente vor fi respinse la receptie. In cazul ca la receptia finala a elementelor din otel din uzina au participat si delegati ai unitatii de montare, verificarile de mai sus nu sunt obligatorii dar se va verifica daca nu s-au produs deformari in timpul manipularii si transportului.

## Verificarea materialelor de asamblare

- La receptia pe santier a materialelor de asamblare (suruburi, nituri, saibe, electrozi, sarme pentru sudare) verificarea consta din:
  - a) verificarea existentei si examinarea continutului documentelor de atestare a calitatii materialelor si a corespondentei cu prevederile proiectului si ale prescriptiilor tehnice.
  - b) Verificarea prin incercari directe a calitatii materialelor in conformitate cu prescriptiile tehnice corespunzatoare. In cazul cand lipsesc certificatele de calitate emise de unitatea producatoare sau ele nu contin toate elementele sau sunt dubii asupra exactitatii datelor din certificate, se vor face sub comanda unitatii de montare.

## Verificarea frontului de lucru inaintea montarii

- Montarea elementelor constructiilor de otel va putea incepe numai dupa efectuarea urmatoarelor verificari care sa ateste:
  - a) Intocmirea proiectului.
  - b) Executarea integrala si de buna calitate de catre uzina a completarii si remediilor deficientelor de calitate semnalate cu ocazia receptiei la primirea pe santier si in conformitate cu avizul scris al proiectantului si al prescriptiilor tehnice, inclusiv verificarea existentei si continutului documentelor de atestare a calitatii pieselor si materialelor folosite cu ocazia remedierii.
  - c) Exactitatea axelor principale de constructie precum si a elementelor in raport cu axele constructiei,
  - d) Existenta si continutul documentelor de verificare si receptionare a elementelor de reazem si de joantare.
  - e) Pozitia in plan si ca nivel al buloanelor de ancoraj precum si starea de protejare,
  - f) Indreptarea profilelor deformate la transport fara afectarea calitatii lor sau inlocuirea lor,
  - g) Existenta si pozitionarea corecta a elementelor provizorii de sustinere, ancorare, etc.

## 5. Abateri Limita de la forma si dimensiuni conf. STAS 767/0-88

### Abateri limita la indreptarea si indoirea pieselor.

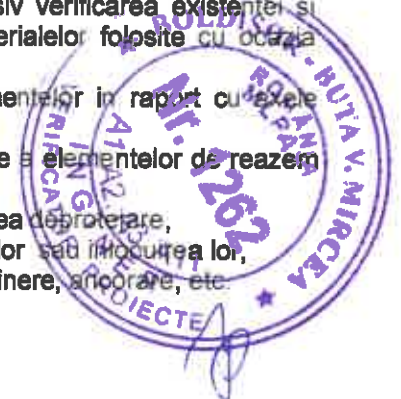
Abateri limita de la rectiliniaritate a profilelor indreptate la rece sau la cald sageata nu trebuie sa fie mai mare de  $L/1000$  din lungimea piesei fara a depasi 10 mm.

Descrierea abaterii

Valoare admisa (mm)

- a) Abateri la lungimile elementelor si la distantele intre imbinarile de montaj pentru intervale de dimensiuni pana la

1,50 m	+ - 3
1,50 -2,50 m	+ - 4
2,50 -4,50 m	+ - 5
4,50 -9,00 m	+ - 7





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

	9,00 -15,00 m	+-10
	15,00 -21 ,00 m	+-12
	21,00 -27,00 m	+-14
	peste 27 ,00 m	+-15
b)	Abateri la distanta intre suprafete frezate sau rabotate pana la	
	1 ,50 m	+- 0.50
	1,50 -2,50 m	+- 1.00
	2,50 -4,50 m	+- 1.50
	4,50 -9,00 m	+- 2.00
	9,00 -15,00 m	+- 2.50
	15,00 -21,00m	+- 3.00
	21,00 -27,00 m	+- 3.50
	peste 27,00 m	+- 4.00
c)	Abateri de la forma rectilinie a axei elementului in plan orizontal sau vertical.	
	L = distanta intre punctele de prindere	0,001 L dar max. 15mm.
d)	Inclinarea a talpii grinzilor cu inima plina a elementelor T sudate a stalpilor fata de pozitia corecta.	
	- la locurile imbinarilor de montaj	0,005B
	- pe restul grinzii	0,01 B
e)	Abateri la inaltimea h si latimea b a sectiunii transversale la :	
	- stalpi cu inima plina	+-10
	- grinzi cu inima plina	+-5
	-bare compuse, elemente cu zabrele	+-0.01b+-0.01h
f)	Idem in zona imbinarii la elemente la care talpile sunt imbinat cu eclise si suruburi de orice fel cu eclise si sudura de colt sau suduri cap la cap.	+ 0, 1 d.
	d = grosimea talpii celei mai subtiri	
g)	Deplanarea f a inimii grinzilor cu nervuri de rigidizare in zona joantelor inimii.	
	l = dimensiunea minima a sau b a panoului intre rigidizari	0,004 l; dar max. 4mm
h)	Idem in zona joantelor.inimii	0,001 l, dar max. 4mm
i)	Deplasarea a profililor barelor compuse	0,01 h
	h = Inaltimea sectiunii transversale a barei	
j)	Rostul intre element tip cheson si alt element care intra in el	
k)	Sageata barelor elementelor cu zabrele intre doua noduri.	0 .01L dar max 5
	L= distanta intre noduri	
l)	Sageata d a deformatiei locale a unui profil laminat	0.01 L
m)	Dezaxarea nodurilor fata de axa talpii la elemente cu zabrele	
	<b>Abateri limita admise la montajul elementelor de constructii din otel</b>	
	Denumire abatere	Valoare admisa
(mm)		
a)	Abateri la distanta intre suprafete frezate sau rabotate pana la	
	1 ,50 m	+- 0.50
	1,50 -2,50 m	+- 1.00
	2,50 -4,50 m	+- 1.50
	4,50 -9,00 m	+- 2.00
	9,00 -15,00 m	+- 2.50
	15,00 -21,00m	+- 3.00
	21,00 -27,00 m	+- 3.50
	peste 27,00 m	+- 4.00
c)	Abateri de la forma rectilinie a axei elementului in plan orizontal sau vertical.	
	L = distanta intre punctele de prindere	0,001 L dar max. 15mm.
d)	Inclinarea a talpii grinzilor cu inima plina a elementelor T sudate a stalpilor fata de pozitia corecta.	
	- la locurile imbinarilor de montaj	0,005B
	- pe restul grinzii	0,01 B
e)	Abateri la inaltimea h si latimea b a sectiunii transversale la :	
	- stalpi cu inima plina	+-10
	- grinzi cu inima plina	+-5
	-bare compuse, elemente cu zabrele	+-0.01b+-0.01h
f)	Idem in zona imbinarii la elemente la care talpile sunt imbinat cu eclise si suruburi de orice fel cu eclise si sudura de colt sau suduri cap la cap.	+ 0, 1 d.
	d = grosimea talpii celei mai subtiri	
g)	Deplanarea f a inimii grinzilor cu nervuri de rigidizare in zona joantelor inimii.	
	l = dimensiunea minima a sau b a panoului intre rigidizari	0,004 l; dar max. 4mm
h)	Idem in zona joantelor.inimii	0,001 l, dar max. 4mm
i)	Deplasarea a profililor barelor compuse	0,01 h
	h = Inaltimea sectiunii transversale a barei	
j)	Rostul intre element tip cheson si alt element care intra in el	
k)	Sageata barelor elementelor cu zabrele intre doua noduri.	0 .01L dar max 5
	L= distanta intre noduri	
l)	Sageata d a deformatiei locale a unui profil laminat	0.01 L
m)	Dezaxarea nodurilor fata de axa talpii la elemente cu zabrele	



La elementele de constructii din otel care se imbrina la montaj prin sudura cap la cap, deschiderea locala a rostului cusaturilor, dupa prinderea provizorie la montaj nu trebuie sa fie mai mare decat 6 mm. In nici o parte in lungul imbinarii. Zonele in care se depaseste toleranta prevazuta in proiect (fara inasa ca deschiderea rostului sa fie mai mare de 6 mm) se remediaza prin sudare de incarcare in conditiile specificate in documentatia tehnica.



# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

## 6. Abaterile limita la constructiile din otel dupa executarea lucrarilor de montaj

Denumire (mm)	Descrierea abaterii	Valoarea admisa
a) Stalpi	:- Abateria axei stalpului fata de axele de trasare masurate la baza stalpului. + 5	
	- Abateria pe inaltime de la cota suprafetei de reazem a stalpului	+5
	- Devierea capatului superior al stalpului fata de verticala.	
	h=inaltimea stalpului	0.01 h dar max 15
b) Ferme si grinzi cu inima pline:		
	- Sageata talpii comprimate a fermelor intre punctele de fixare in sens transversal L = distanta intre punctele de fixare	L/750, dar
max.15		
	- Abateria nodului superior de la mijlocul fermelor fata de planul vertical ce trece prin axele reazemelor h = inaltimea fermei	h/250, dar max 10
	- Abateria fata de distanta dintre grinzile de planseu sau intre ferme la talpa superioara.	
+15		

## 7. Verificarea Lucrarilor de montare

### Verificarile pe parcursul executiei lucrarilor de montaj

- indeplinirea tuturor prevederilor proiectului pentru tehnologia de montare a elementelor de otel.
- realizarea de buna calitate a lucrarilor de montare si pozitionarea corecta a elementelor de otel.
- receptia lucrarilor sau partilor de constructie ce devin ascunse (cordoane de sudura care nu mai sunt accesibile la sfarsitul fazei de lucrari, prelucrarea marginilor, protectii anticorozive, verificarea calitatii curatirii elementelor care se imbrina prin suruburi pretensionate etc.), cu consemnarea indeplinirii conditiilor calitative In procese-verbale de lucrari ascunse ce conditioneaza inceperea operatiunilor urmatoare.
- Verificarea strangerii suruburilor de inalta rezistenta (conform instructiunilor tehnice C133/82).
- Verificarea continutului documentati de executie a constructiei sudate –aceleasi la montaj ca si la confectie.
- Conditile de calitate pentru taierea otelurilor si forma imbinarilor sudate sunt conf. tab.3 din normativ C 150-99 si conditii de calitate pentru materiale de sudare din tab.4. Imbinarile sudate de montaj se executa de sudori autorizati care vor aplica poansonul pe imbinare.

### Controlul nedistructiv al imbinarilor sudate consta din:

- verificarea vizuala in proportie de 100% pentru toate piesele sudate inainte de vopsirea elementului si dupa indepartarea zgurii. Verificarea are drept scop depistarea defectelor de suprafata si eventuale abateri geometrice. Defectele admise in faza finala sunt conf. tab.6 anexat
- Controlul ultrasonic combinat cu radiatii penetrante.
- Controlul cu radiatii penetrante.
- Controlul cu lichide penetrante si controlul cu pulberi magnetice. Controlul nedistructiv se va efectua cu aparatele si specializarile prevazute In normativul C150-99. Verificarile II, III, IV se realizeaza in laboratoare de incercari autorizate prin grija RTS.

### Verificarile pentru receptia elementelor sudate la primirea pe santier

La primirea pe santier sunt obligatorii verificarile in scopul depistarii si eliminarii degradarilor dobandite in timpul manipularii si transportului.

Imbinarile sudate vor fi verificate pe santier prin sondaje astfel:

- verificarea aspectului vizual pe imbinari curatate in prealabil de vopsea prin procedee care nu mascheaza defectele de suprafata. Se recomanda arderea cu flacara si curatarea cu perii de sarma.

Procentajele controlate prin sondaj vor fi:10% pentru nivelul B, 5% pentru nivelurile C si D.

- Imbinarile controlate vizual vor fi verificate si prin masurarea dimensiunilor geometrice si a defectelor de suprafata (conf.cap,6.2.).





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6985/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

## **Verificarea asupra elementelor care se imbina prin sudare pe santier.**

- unitatea de montaj are obligatia verificarii distantelor intre imbinarile de montaj prin suduri, indiferent de nivelul de acceptare a imbinarilor sudate, pentru toate elementele, subansamblele sau piesele din otel, inainte de ridicarea in pozitia finaia. Elementele cu abateri peste cele indicate in cap.6.2. nu se vor monta decat cu avizul proiectantului sau dupa remedierea defectelor constatate de catre furnizor .

Pentru elementele care se imbina la montaj prin suduri la nivelurile de acceptare B, C se va executa un premontaj la sol inainte de ridicarea la pozitia finaia, cu care ocazie se vor efectua toate operatiile de ajustare necesare, astfel incat capetele ce se imbina prin sudare sa se incadreze in abaterile admise.

- se vor depista si remedia deteriorarile produse la transport si manipulare.

## **Verificarea calitatii imbinarilor sudate la montaj**

- pe parcursul executiei imbinarilor sudate la montaj se va da atentie deosebita verificarilor periodice ale tehnologiilor de sudare utilizate,

-verificarile se fac pe probe martor conf. SREN 288 in proportiile stabilite prin caietul de sarcini sau de catre responsabilul tehnic cu sudura in absenta caietului de sarcini in cadrul laboratoarelor autorizate.

## **Verificarea aspectului**

- Verificarea aspectului constituie o operatiune de control obligatorie si eliminatorie, pe lamine, piese si imbinari sudate in toate fazele de executie, in scopul depistarii defectelor de suprafata si a zonelor cu eventuale abateri geometrice.
- Examinarea aspectului se face vizual in procent de 100% pentru toate laminele piesele si imbinarile sudate, pe toata lungimea si suprafata lor, inainte de vopsirea elementelor si dupa indepartarea zgurii, in conditiile prevazute in tabelul 5.
- Controlul aspectului in faza finaia se face pe ambele fete ale imbinarii sudate pe o latime adiacenta de minimum 250 mm in stanga si in dreapta sudurii cuprinzand si verificarea existentei poansonului sudorului
- Degradarile laminatelor produse printrorozione sau manipularenu trebuie sa depaseasca conditiile impuse la livrare.

## **Masurarea dimensiunilor geometrice a abaterilor geometrice si a defectelor de suprafata**

- Masurarea dimensiunilor geometrice a abaterilor de la forma prescrisa si a defectelor de suprafata, constituie un control eliminatoriu pentru piesele care nu se incadreaza in conditiile prevazute in tab.3 din Normativ C 150-99 si pentru imbinarile sudate care nu se incadreaza in conditiile prevazute in tabelul 6
- Verificarea calitatii taieturilor se face cu ajutorul tehnicilor indicate in STAS 10564.3.6 "Taierea cu oxigen a metalelor Clase de calitate ale taieturilor", care prevad si modurile de masurare ale abaterilor si defectelor.
- Masuratorile se fac cu mijloace ce ofera precizie minima de 0,2 mm pentru marimi liniare si 2° pentru marimi unghiulare, in locurile cu aspect necorespunzator, pe lungimi care ar putea prezenta abateri geometrice. Masuratorile se vor face prin sondaj la procentele in lungime prevazute in tabelul 5i
- Pentru imbinari sudate scurte (maxim 500 mm) procentul se aplica asupra numarului total de bucati; pentru cusaturile de lungime mare calculatia se face la totalul in metri liniari.
- Masuratorile se vor face in cel putin trei puncte pentru o imbinare scurta sau un metru liniar de imbinare de lungime mare, pentru fiecare abatere si defect mentionatei
- In cazul nerealizarii conditiilor prevazute in tabelul 3 pentru taieturi si prelucrari in rosturi si in tabelul 6 pentru imbinari sudate finite, se va proceda astfel:

## **Receptia constructiilor din otel montate**

- Receptia preliminara se efectueaza conf HG 273/94 si Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente
- in cadrul receptiei preliminara a obiectelor, verificarea consta din verificarea existentei si continutului documentatiei care atesta calitatea precum si prin verificari directe; Societatea care monteaza in colaborare cu beneficiarul si cu furnizorul confectiei este obligata a pregati si preda comisiei de receptie urmatoarele:
  - o documentele privind verificarea si receptionarea elementelor de constructii care constituie suportul pentru constructia metalica:
  - o documentele privind verificarea calitatii si receptionarea elementelor de





# RUGBY CONSTRUCT SRL

Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

- construcții uzinate;
- procesele verbale de recepție pe șantier a elementelor de construcție livrate de uzina;
  - certificatele de calitate pentru toate materialele utilizate în montaj, inclusiv pentru eventualele lucrări de remediere;
  - fișe de măsuratori, dacă au fost prevăzute în proiect; buletine de încercare nedistructivă a sudurilor de montaj, precum și pentru controlul îmbinărilor de montaj nituite sau cu suruburi, de asemenea pentru încercările în situațiile prevăzute în proiect sau dispuse de proiectant prin note de șantier
  - piesele scrise și desenate ale proiectantului care au suferit modificări
  - montaj, însoțite de notele de șantier ale proiectantului pentru fiecare dintre aceste modificări;
  - procesele verbale de recepție calitativă pentru toate lucrările ascunse prin acoperire sau înglobare în alte categorii de lucrări sau elemente;
  - procesele verbale de remedieri efectuate la montaj, însoțite de avizele scrise ale proiectantului pentru toate cazurile în care acesta a indicat soluțiile respective.

## **8. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA COROZIUNII**

La execuția și montajul confecției metalice, vor fi respectate prevederile din GP 111-2004, " Ghid de proiectare, execuție și exploatare privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel ".

Clasa de agresivitate a mediului conform STAS 10128-1986 *-Protecția contra coroziunii a construcțiilor supraterane din oțel. Clasificarea mediilor agresive-*, este de 2m – cu agresivitate medie. În conformitate cu SR ISO 9223 / 1996 și SR EN ISO 12944-2 /2002 la clasa de agresivitate 2m corespunde clasa de corozivitate C3

Durata de viață a acoperirii anticorozive trebuie să fie de minim 15 ani ceea ce corespunde unei durabilități ridicate „R” conform paragraf 5.1.2. din GP 035-98. Nivelurile de performanță ale sistemelor de protecție anticorozivă vor fi în conformitate cu capitolul 4 Tabelul 4.2 din GP 035-98;

Aplicarea straturilor de acoperire prin vopsire se va face înainte de montarea elementelor de construcție. Se poate accepta ca ultimul strat să se aplice după montare. Se pot aplica înainte de montaj numai straturile de grund și cel puțin un strat de vopsea din componența sistemului de acoperire pe întreaga suprafață, iar pe zonele care se suprapun se va aplica numărul total de straturi ale sistemului de acoperire prin vopsire.

Suprafețele tuturor elementelor metalice se vor sabla la gradul 2 conform STAS 10166/1-77. Pregătirea suprafeței realizându-se în conformitate cu SR EN ISO 8501-1:2002, SR EN ISO 8504:2002, SR EN ISO 8504-2:2002 și SR EN ISO 8504-3:2002.

Pentru aplicarea sistemelor de acoperire prin vopsire trebuie să se creze următoarele condiții de mediu ambiant :- lipsa de praf;

- concentrație cât mai redusă a gazelor agresive;

- temperatura aerului și a piesei de protejat între 5 și 40°C dacă nu se specifică alte valori de către producătorul de materiale de protecție;

- umiditatea relativă a aerului sub 70 %, conform STAS 10702/1-83, dacă nu se specifică altfel de către producătorul de materiale.

Primul strat al sistemului de acoperire prin vopsire se va aplica după cel mult 3 ore de la pregătirea suprafețelor elementelor din oțel.

Straturile succesive ale sistemului de acoperire prin vopsire se vor aplica numai pe suprafețe curate, lipsite de apă, praf sau de impurități.

Fiecare strat al acoperirii trebuie să fie continuu, lipsit de încrețituri, bășici sau exfolieri, fisuri, neregularități.

Culoarea fiecărui strat trebuie să fie uniformă pe toată suprafața elementului și nuanța culorii trebuie să difere de la strat la strat pentru a permite verificarea numărului de straturi aplicat.

Numărul de straturi al sistemului de acoperire, aplicat pe suprafața pieselor din oțel trebuie să realizeze grosimea totală minimă prevăzută în proiect, inclusiv la colțuri și muchii.

Cifra minimă de aderență admisă la sistemele de protecție prin vopsire este 2 pentru clasele de agresivitate 1 m și 2 m și 1 pentru clasele de agresivitate 3 m și 4 m. Aderența se va determina conform SR EN ISO 2409: 2007 – *Vopsele și lacuri. Încercarea la carioaj.*

**Controlul calitatii lucrarilor**





# RUGBY CONSTRUCT SRL

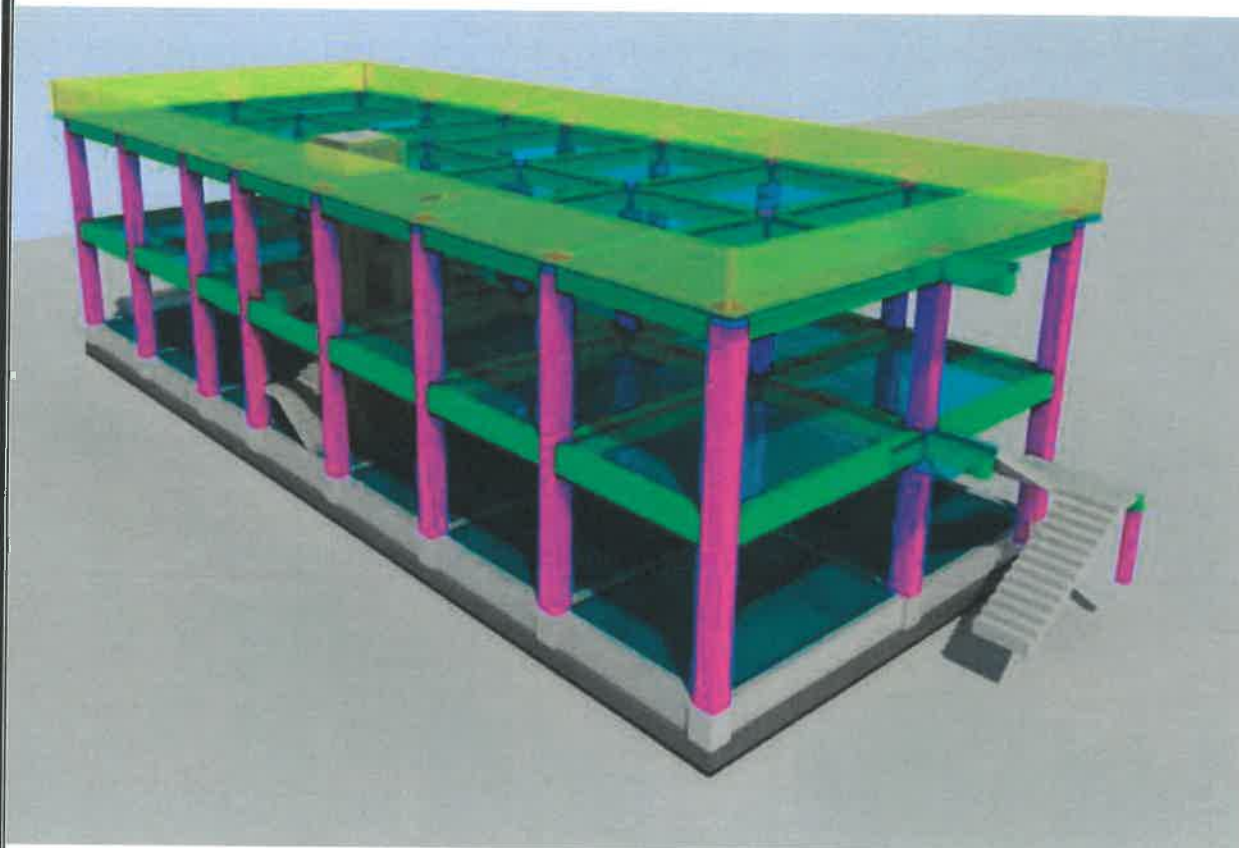
Str. Boisoara, nr.5, et.1,  
Sector 6, Nr. Reg. Com. J40/6965/27.04.2006, C.U.I. : 18620242, Atribut fiscal RO

Obligatiile si raspunderile unitatilor beneficiare de investitii, de proiectare si de constructii-montaj, în asigurarea calitatii constructiilor, sunt reglementate prin Legea nr.10/1995. In activitatea de control tehnic al calitatii se va respecta sistemul de evidenta stabilit prin reglementarile în vigoare.

**INTOCMIT**  
**RUGBY CONSTRUCT SRL**  
Ing Madalin Popa



# “CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCTIONAL CU DOTARI SPORTIVE SI CULTURALE PENTRU COPII”



**BENEFICIAR**

**DIRECTIA DE  
ASISTENTA SOCIALA  
SEBES**

**OBIECTIV:**

**AMPLASAMENT:**

**FAZA DE PROIECTARE:**

**PROIECTANT  
GENERAL**

**S.C. RUGBY  
CONSTRUCT S.R.L.**



**PROIECTANT  
REZISTENTA**

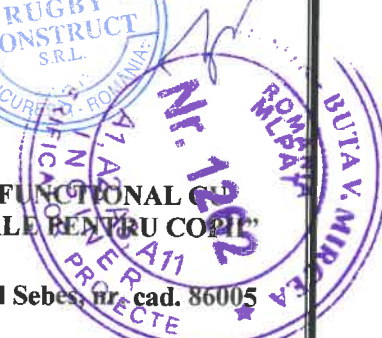
**S.C. RUGBY  
CONSTRUCT S.R.L.**






**“ CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCTIONAL  
DOTARI SPORTIVE SI CULTURALE PENTRU COPII ”**

**Strada Tipografilor nr. 4, Municipiul Sebes, nr. cad. 86005  
judetul Alba**

**P.T. + D.E.**



## PAGINĂ DE SEMNĂTURI

	Nume	Semnatura	Data
Manager Proiect	Arh. Cornelia Popescu		
Proiectat/Desenat	Ing. Vlad Grigoriu		



## BORDEROU

### A PIESE SCRISE

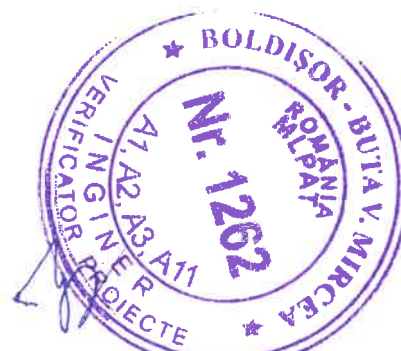
Nr. Crt	Denumire document
0	1
1.	Borderou
2.	Memoriu tehnic
3.	ANEXA 1 - Referat de verificare si Legitimatie
4.	Breviar de calcul
5.	Caiet de sarcini

### B PIESE DESENATE

Nr. Crt	Denumire planuri	Cod document
0.	1	2
1.	PLAN SAPATURA	R01
2.	PLAN FUNDATII	R02
3.	PLAN ARMARE FUNDATII	R03
4.	PLAN ARMARE PLACA PARDOSEALA	R04
5.	PLAN AMPLASARE STALPI	R05
6.	PLAN ARMARE STALPI	R06
7.	PLAN COFRAJ PLANSEU PESTE PARTER	R07
8.	PLAN ARMARE GRINZI PESTE PARTER	R08
9.	PLAN ARMARE PLACA PESTE PARTER	R09
10.	PLAN ARMARE SUPLIMENTARA PLACA PESTE PARTER	R10
11.	PLAN COFRAJ PLANSEU PESTE ETAJ	R11
12.	PLAN ARMARE GRINZI PESTE ETAJ	R12
13.	PLAN ARMARE PLACA PESTE ETAJ	R13
14.	PLAN ARMARE SUPLIMENTARA PLACA PESTE ETAJ	R14
15.	PLAN ARMARE ATIC	R15
16.	PLAN COFRAJ SI ARMARE SCARA EXTERIOARA	R16
17.	PLAN COFRAJ SI ARMARE SCARA INTERIOARA	R17
18.	DETALII BUIANDRUGI SI ANCORARE ZIDARIE	R18
19.	PLAN DETALII ZIDARIE - REGULI	R19
20.	PLAN COFRAJ SI ARMARE LIFT	R20
21.		
22.		
23.		



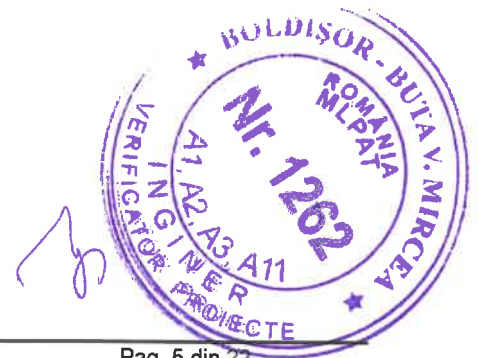
24.		
25.		



## MEMORIU TEHNIC

### Cuprins

	Pag.
1. GENERALITĂȚI.....	6
2. MEMORIU STRUCTURĂ.....	10
4. ASPECTE PRIVIND SUSTENABILITATEA INVESTIȚIEI .....	20
5. CONCLUZII.....	21
6. PROGRAM DE CONTROL PE FAZE DETERMINANTE.....	22



## 1. GENERALITĂȚI

**Denumirea lucrării:** “CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCTIONAL CU DOTARI SPORTIVE SI CULTURALE PENTRU COPII”

**Amplasament:** STRADA TIPOGRAFILOR, NR. 4, MUNICIPIUL SEBES, NR. CAD. 86005, JUDETUL ALBA

**Beneficiar:** DIRECTIA DE ASISTENTA SOCIALA SEBES

**Proiectant General:** S.C. RUGBY CONSTRUCT S.R.L.

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

### 1.1. Obiectul documentației :

Prezenta documentație care cuprinde piesele scrise și desenate la faza de proiectare P.T. + D.E. a fost întocmită în conformitate cu Legea 10/1995 și completarea acesteia cu legea 177/2015 a calității în construcții și Legea 50/1991, privind autorizarea execuției construcțiilor, cu modificările și adăugirile ulterioare, și se referă la executia obiectivului de investitie.

“ CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCTIONAL CU DOTARI SPORTIVE SI CULTURALE PENTRU COPII”

Nu fac obiectul documentației structurile și substructurile aferente tavanelor false, pardoselilor, instalațiilor și nici lucrările de protecție termică, hidroizolație și protecție la foc. Enumerarea precedentă nu are caracter exhaustiv, ci indicativ.

### 1.2. Baze de elaborare a documentației

- Caietul de sarcini;
- Studiu de fezabilitate;
- Tema de proiectare

Proiectarea structurilor din acest proiect a avut ca bază și a respectat legile, normele și standardele românești și europene în vigoare, câteva dintre cele mai importante fiind listate mai jos:

#### 1.2.1. LEGI/ NORMATIVE/ STANDARDE GENERALE

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare;
- Legea nr. 50/1991, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții; cu modificările ulterioare
- Hotărârea Guvernului României nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;
- Hotărârea Guvernului României nr. 1116/2023 privind modificarea și completarea Hotărârea Guvernului României nr. 907/2016.
- Hotărârea Guvernului 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- Hotărârea Guvernului 742/2018 privind modificarea Hotărârea Guvernului 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor;
- Ordinul 2264/2018 al MDRAP/MLPTL pentru aprobarea Procedurii privind atestarea verifcătorilor de proiecte și a experților tehnici în construcții;
- Ordonanța Guvernului 20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit, cu toate modificările și completările ulterioare;
- Legea 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de muncă și boli profesionale, cu toate modificările și completările ulterioare;
- C 16-84 Normativ pentru realizare pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente;
- C 56-85: Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente;



- C 56-2002: Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor;
- P 130-2025: Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor;
- SR 10009:2017 Limite admisibile ale nivelului de zgomot din mediul ambiant;
- STAS 6054-77 Teren de fundare, Adâncimi maxime de îngheț;
- SR EN 1990:2004 Eurocod: Bazele proiectării structurilor;
- SR EN 1990:2023 Eurocod: Bazele proiectării structurale și geotehnice;
- SR EN 1990:2004/A1:2006 Eurocod: Bazele proiectării structurilor;
- SR EN 1990:2004/A1:2006/NA:2009 Eurocod: Bazele proiectării structurilor. Anexa A2:Aplicatie pentru poduri. Anexa nationala.
- SR EN 1990:2004/A1:2006/AC:2010 Eurocod. Bazele proiectării structurilor;
- SR EN 1990:2004/NA:2006 Eurocod: Bazele proiectării structurilor. Anexă națională;

### 1.2.2. ACȚIUNI

- CR 0-2012 Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor;
- CR 1-1-3-2012 Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor;
- CR 1-1-4-2012 Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor;
- P 100-1/2013 Cod de proiectare seismică – Partea I–Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- Erata la P100/1-2013 din 2019: Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- SR EN 1991-1-1:2004 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări utile pentru clădiri;
- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări din exploatare pentru construcții. Anexă națională;
- SR EN 1991-1-1:2004/AC:2009 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări din exploatare pentru construcții;
- SR EN 1991-1-1:2025 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Greutati specifice ale materialelor, greutate proprii ale lucrărilor de construcții și încărcări utile pentru clădiri
- SR EN 1991-1-3:2005 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Acțiuni generale. Încărcări date de zăpadă;
- SR EN 1991-1-3:2005/AC:2009 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Acțiuni generale. Încărcări date de zăpadă;
- SR EN 1991-1-3:2005/A1:2016 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Acțiuni generale. Incarcari date de zapada.
- SR EN 1991-1-3:2005/NA:2017 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Acțiuni generale. Încărcări date de zăpadă. Anexă națională;
- SR EN 1991-1-3:2025 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Incarcari din zapada.
- SR EN 1991-1-4:2006 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale - Acțiuni ale vântului;
- SR EN 1991-1-4:2006/NB:2017 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale - Acțiuni ale vântului. Anexa națională;



- SR EN 1991-1-4:2006/AC:2010 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale - Acțiuni ale vântului;
- SR EN 1991-1-4:2006/A1:2010 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale - Acțiuni ale vântului;
- SR EN 1991-1-6:2005 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției;
- SR EN 1991-1-6:2005/NB:2008 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției. Anexa Națională;
- SR EN 1991-1-6:2005/AC:2013 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției;
- SR EN 1998-1:2004 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri;
- SR EN 1998-1:2024 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1-1: Reguli generale și acțiuni seismice
- SR EN 1998-1:2004/NA:2008 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri. Anexa națională;
- SR EN 1998-1:2004/AC:2010 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri;
- SR EN 1998-1:2004/A1:2014 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri;

### 1.2.3. BETON

- CR 2-1-1.1/2022 Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat;
- GP 042-1999 Ghid de proiectare pentru structuri din beton armat cu armătură rigidă (BAR);
- GP 115-2011 Ghid de proiectare pentru controlul fisurii elementelor masive și pereților structurali de beton armat datorită contracției împiedicate;
- GP 124-2013 Ghid pentru proiectarea structurilor din beton de înaltă rezistență în zone seismice;
- NE 012-1:2022 Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 1: Producerea betonului.
- NE 012-2:2022 Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 2: Executarea lucrărilor din beton
- NP 007-1997 Cod de proiectare pentru structuri în cadre din beton armat.
- NP 007-2025 Cod de proiectare pentru structuri în cadre din beton armat.
- NP 033-1999 Cod de proiectare pentru structuri din beton armat cu armătură rigidă (BAR);
- NP 093-2003 Normativ de proiectare a elementelor compuse din betoane de vârste diferite și a conectorilor pentru lucrări de cămășuieli și suprabetonări;
- P 59-1986 Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton;
- P 103-1982 Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea elementelor din beton precomprimat, parțial, folosind armături pretensionate și nepretensionate complementare;
- SR EN 1992-1-1:2004 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri;



- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexă națională;
- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008/A91:2009 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională;
- SR EN 1992-1-1:2004/AC:2012 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri;
- SR EN 1992-1-1:2004/A1:2015 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri;
- SR EN 1992-1-1:2024 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri, poduri și structuri de inginerie civilă.
- SR EN 206 + A2:2021 - Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate;

#### 1.2.4. FUNDAȚII

- NP 074-2022 Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții;
- STAS 6054-77 Teren de fundare, Adâncimi maxime de îngheț;
- GP 014-1997 Ghid de proiectare. Calculul terenului de fundare la acțiuni seismice în cazul fundării directe;
- GP 129-2014 Ghid privind proiectarea geotehnică;
- NP 112-2014 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
- NP 122:2010 Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici;
- NP 123-2022 Normativ privind proiectarea geotehnică a fundațiilor pe piloți;
- NP 124:2010 Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de susținere;
- SR EN 1536+A1:2015 Execuția lucrărilor geotehnice speciale. Piloți forți;
- NP 045-2000 – Normativ privind încercarea în teren a piloților de probă și a piloților din fundații;
- GE 029-97 Ghid practic privind tehnologia de execuție a piloților pentru fundații;
- SR EN 1997-1:2004 Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale;
- SR EN 1997-1:2024 Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale;
- SR EN 1997-1:2004/AC:2009 Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale;
- SR EN 1997-1:2004/A1:2014 Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale;
- SR EN 1997-1:2004/NB:2016 Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale. Anexă națională;
- SR EN 1997-2:2007: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului;
- SR EN 1997-2:2024: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Proprietati ale terenului.
- SR EN 1997-2:2007/NB:2009: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului. Anexa națională;
- SR EN 1997-2:2007/AC:2010: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului;
- SR EN 1998-1:2004 Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1. Reguli generale și reguli pentru acțiuni seismice și reguli pentru clădiri;
- SR EN 1998-1:2024 Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1-1. Reguli generale și acțiuni seismice.



- SR EN 1998-1:2004/NA-2008 Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1. Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri. Anexa Națională;
- SR EN 1998-1:2004/AC:2010 Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1. Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri.
- SR EN 1998-1:2004/A1:2014 Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1. Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri.
- SR EN 1998-5:2004 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 5: Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice;
- SR EN 1998-5:2024 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 5: Aspecte geotehnice, fundatii, structuri de sustinere si structuri subterane.
- SR EN 1998-5:2004/NA:2007 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 5: Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice. Anexa națională;
- STAS 2745-90 Urmărirea tasărilor construcțiilor prin metode topografice.

### 1.3. Caracteristicile amplasamentului

Terenul este situat în intravilan în Municipiul Sebes, județul Alba, în zona sudică a localității în apropierea Parcului Arini delimitată de strada Tipografilor. Accesul pe parcela este amenajat din strada Tipografilor, auto și pietonal.

Terenul se învecinează la Nord și Est cu proprietăți private, la sud cu strada Tipografilor și la vest cu Parcul Arini. Terenurile private învecinate sunt ocupate cu construcții retrase de la limita de proprietate.

## 2. MEMORIU STRUCTURĂ

### 2.1. Date generale privind imobilul existent

Structura de rezistență și sistemul de fundare sunt concepute pe baza temei de arhitectură alcătuită de S.C. RUGBY CONSTRUCT S.R.L.

Dimensiunile maxime sunt 32.90 m x 13.00 m având regimul de înălțime P+1E.

Prezentul proiect a fost realizat în ipoteza în care amplasamentul este liber de orice structuri supraterane sau subterane. Eliberarea amplasamentului de orice structură existentă nu face obiectul prezentului proiect.

Acoperișul este de tip terasă.

### 2.2. Încadrări în categorii și clase

Conform H.G. 766/ 1997, clădirea se încadrează în clasa (C) de importanță.

Conform P100-1:2013 și CR0-2012, clădirea se încadrează în **clasa III** de importanță, căreia îi corespunde un coeficient de importanță  $\gamma_{I,e} = 1.00$ .

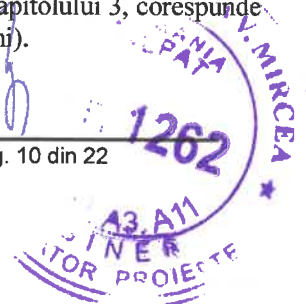
### 2.3. Obiective de performanță

În cadrul prezentei documentații tehnice s-au stabilit obiectivele de performanță în conformitate cu precizările codului de proiectare seismică P100-1 și P100-3.

Proiectarea seismică conform prevederilor codului de proiectare seismică, P100-1 și P100-3, are în vedere un răspuns seismic cu incursiuni în domeniul postelastice de deformare, cu degradări specifice. Ea urmărește, cu un grad adecvat de siguranță, a următoarelor cerințe fundamentale (niveluri de performanță):

#### 2.3.1. Cerința de siguranță a vieții

Structura va fi proiectată pentru a răspunde acțiunii seismice cu valoarea de proiectare, stabilită conform capitolului 3 din P100-1, cu o marjă suficientă de siguranță față de nivelul de deformare la care intervine prăbușirea locală sau generală, astfel încât viețile oamenilor să fie protejate. Valoarea de proiectare a acțiunii seismice, considerată pentru cerința de siguranță a vieții și stabilită pe baza prevederilor capitolului 3, corespunde unui interval mediu de recurență de 225 ani (probabilitate de depășire de 20% în 50 de ani).



Îndeplinirea acestei cerințe fundamentale se controlează prin verificarea stării limită ultime, ULS, asociată cu ruperea elementelor structurale și alte forme de cedare care pot pune în pericol siguranța vieții oamenilor:

- Sistemul structural va fi înzestrat cu capacitatea de rezistență specificată în părțile relevante ale codului de proiectare seismică. Acest nivel de rezistență implică respectarea tuturor condițiilor date în cod pentru obținerea capacității necesare de disipare de energie (ductilitate) în zonele proiectate special pentru a disipa energia seismică, numite și zone disipative sau zone critice.
- Structura clădirii va fi verificată la stabilitatea de ansamblu sub acțiunea seismică de proiectare. Se vor avea în vedere atât stabilitatea la răsturnare cât și stabilitatea la alunecare.
- Se vor limita deplasările laterale sub acțiunea seismică asociată stării limită ultime. Valorile limită pentru aceste deplasări sunt specificate în Anexa E a codului P100-1.

### 2.3.2. Cerința de limitare a degradărilor

Structura va fi proiectată pentru a răspunde acțiunilor seismice cu probabilitate mai mare de apariție decât acțiunea seismică de proiectare, fără degradări sau scoateri din funcțiune, ale căror costuri să fie exagerat de mari în comparație cu costul structurii. Acțiunea seismică considerată pentru cerința de limitare a degradărilor corespunde unui interval mediu de recurență de 40 ani (probabilitate de depășire de 20% în 10 ani).

Îndeplinirea acestei cerințe fundamentale se controlează prin verificarea stării limită de serviciu, SLS, care are în vedere dezvoltarea degradărilor până la un nivel, dincolo de care cerințele specifice de exploatare nu mai sunt îndeplinite:

- Se va verifica dacă deplasările relative de nivel sub acțiuni seismice asociate stării limită de serviciu sunt mai mici decât cele care asigură protecția elementelor nestructurale, echipamentelor, obiectelor de valoare, etc. Valorile limită pentru aceste deplasări sunt specificate în Anexa E a codului P100-1.

### 2.3.3. Măsuri suplimentare

Pentru asigurarea îndeplinirii cerințelor obiectivelor de performanță, suplimentar verificărilor explicite ale stărilor limită se vor lua și alte măsuri specifice pentru a reduce incertitudinea referitoare la buna comportare la cutremur a construcției:

- La execuția construcției se vor pune în operă materiale cu proprietățile celor prevăzute în proiect având calitate atestată conform prevederilor legale.
- Se vor aplica tehnologii de execuție în măsură să asigure realizarea în siguranță a parametrilor structurali prevăzuți prin proiect.
- În exploatarea construcției se vor adopta măsuri de funcționare și de întreținere, care să asigure păstrarea nediminuată a capacității de rezistență a structurii.
- Starea construcției va fi urmărită continuu în timp pentru a detecta prompt eventualele degradări și a elimina cauzele acestora.

### 2.3.4. Specificări suplimentare

Deoarece nu a existat o solicitare a beneficiarului în acest sens, nu s-au avut în vedere la proiectarea structurii alte niveluri de performanță și/sau alte niveluri de hazard seismic, superioare celor minime specificate în codul de proiectare seismică, P100-1.

Alcătuirea și modul de prindere al componentelor nestructurale ale clădirii nu face obiectul acestei documentații. Conform prevederilor codului de proiectare seismică, din punct de vedere al structurii de rezistență a clădirii, singurul criteriu de performanță referitor la componentele nestructurale, este limitarea deformațiilor relative de nivel la valorile specificate.

În urma incidenței unui cutremur semnificativ, situat ca intensitate între cel corespunzător cerinței de *limitare a degradărilor* și cel corespunzător cerinței de *siguranță a vieții*, pot avea loc deformații neliniare severe în elementele structurale principale, ce pot conduce la necesitatea realizării unor reparații locale ale acestora, dar și la deformații remanente ale structurii. Acest lucru nu constituie un defect structural, el fiind în concordanță cu cerințele fundamentale ale proiectării seismice enunțate în capitolul 2 al codului P100-1 „Cod de proiectare seismică – prevederi pentru clădiri”.

Din punct de vedere al calculului, forța seismică reprezintă o acțiune probabilistică, quantificată convențional în



codul de proiectare. Probabilistic, există posibilitatea ca o acțiune seismică viitoare să depășească această valoare convențională. Efectele unei astfel de acțiuni nu constituie defecte structurale.

## **2.4. Descrierea sistemului structural**

### **2.4.1. Suprastructura**

Aspectele conceptuale de baza avute in vedere la proiectarea cladirii au fost in conformitate cu P100-1/2013 si se refera la:

Realizarea unei structuri simple, compacte, reprezinta obiectivul cel mai important al proiectarii. Simplitatea structurala presupune existenta unui sistem structural continuu si suficient de puternic care sa asigure un traseu clar, cat mai direct si neintrerupt al fortelor seismice, indiferent de directia acestora, pana la terenul de fundare. Fortele seismice care iau nastere in toate elementele cladirii sunt preluate de plansee - diafragme orizontale si transmise structurii verticale, iar de la aceasta sunt transferate la fundatii si teren.

Structura de rezistenta a fost modelata in functie de partiul de arhitectura si a fost conformata sa raspunda criteriilor de exigenta cerute prin codurile, standardele si normativele de proiectare in vigoare la data elaborarii proiectului si mentionate in prezenta documentatie.

Dimensiunile elementelor structurale si clasa de beton sunt rezultate din calculele secventiale multiple de rezistenta si deformabilitate.

Prin proiectare s-a urmarit atat incadrarea deplasarilor la starea limita ultima si la starea limita de serviciu in deplasările admisibile impuse de normativul P100-1, cat si eliminarea sensibilitatilor la torsiune prin calibrarea intre dimensiunile elementelor peretilor in scopul obtinerii pe modurile I si II a unor miscari predominant de translatie.

Materialele utilizate in suprastructura sunt:

-Beton C30/37.

-Otelurile utilizate sunt Bst 500S - categoria de ductilitate C, asigurand conditiile de rezistenta si alungire prevazute in normative pentru structuri proiectate.

-otel S355J2;

Sistemul structural este alcatuit din cadre de beton armat monolit cu plansee formate din grinzi si placi. Pentru regimul de inaltime P+1E si pentru functiunile prezentate in tema au reiesit dimensiunile gabaritice ale elementelor verticale si orizontale.

Stalpii sunt cu sectiune dreptunghiulara cu dimensiunile 50x50cm iar grinzile au sectiunea transversala de 30x60cm.

Placile sunt alcatuite din beton armat monolit cu grosime de 15cm. Ele asigura pe de o parte efectul de saiba orizontala care distribuie fortele din seism la toate elementele verticale, iar pe de alta parte, prin masa pe care o au, izolatia fonica necesara intre niveluri.

### **2.4.2. Infrastructura**

Sistemul de fundare este format din grinzi de fundare.

Fundatiile continue au inaltimea sectiunii de 1.30cm, grosimea talpii de 40cm si grosimea inimii de 35cm. Latimea in plan a fundatiilor este de 70cm.

Sistemul infrastructură-fundații constituie o componentă importantă a ansamblului structural care contribuie favorabil la răspunsul seismic al acestuia.



## Analiza structurală

### 2.4.3. Încărcări și acțiuni

Încărcările considerate în calculul structurii pot fi clasificate astfel:

- Încărcări gravitaționale:
  - Încărcări permanente (DL);
  - Încărcări de exploatare (utile) (LL);
  - Încărcări din zăpadă (SL) - (conform CR 1-1-4:2012).
- Încărcări orizontale:
  - Seismice (conform P100-1:2013);
  - Încărcări din vânt (conform CR 1-1-4:2012).

#### 2.4.3.1. Încărcări gravitaționale

După natura și modul de manifestare încărcările gravitaționale se pot clasifica în încărcări permanente și încărcări variabile.

Încărcările variabile (de exploatare) considerate în analiza structurii sunt în conformitate cu SR EN 1991-1-1:2004, CR 1-1-1/2012

Încărcările permanente sunt determinate din greutatea proprie a elementelor structurale și nestructurale (finisaje planșee și elemente verticale, compartimentări grele, închideri fațade, instalații, echipamente fixe).

##### 2.4.3.1.1.

#### 2.4.3.1.2. Valori minimale ale încărcărilor specificate de către Client:

##### 2.4.3.1.2.1. Încărcări de exploatare (LL):

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| • Planșee curente          | 2.50 kN/m <sup>2</sup> |
| • Terasă necirculabilă     | 0.75 kN/m <sup>2</sup> |
| • Zone circulații și scări | 3.00 kN/m <sup>2</sup> |

##### 2.4.3.1.2.2. Încărcări permanente (DL):

- |                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| • Planșee curente                    | 3.00 kN/m <sup>2</sup> |
| • Terasă necirculabilă               | 5.00 kN/m <sup>2</sup> |
| • Zone circulații și scări           | 2.50 kN/m <sup>2</sup> |
| • Compartimentări din zidărie 10cm   | 1.00 kN/m <sup>2</sup> |
| • Compartimentări din zidărie 12.5cm | 1.25 kN/m <sup>2</sup> |
| • Compartimentări din zidărie 15cm   | 1.50 kN/m <sup>2</sup> |
| • Compartimentări din zidărie 20cm   | 2.00 kN/m <sup>2</sup> |
| • Compartimentări din zidărie 25cm   | 2.50 kN/m <sup>2</sup> |
| • Compartimentări din zidărie 30cm   | 3.00 kN/m <sup>2</sup> |
| • Fațade                             | 3.00 kN/m <sup>2</sup> |



### 2.4.3.2. Încărcarea dată de acțiunea seismică

România are cea de-a doua cea mai severă seismicitate din Europa. Mai jos sunt reprezentate hărțile accelerațiilor maxime ale terenului pentru Europa și România.

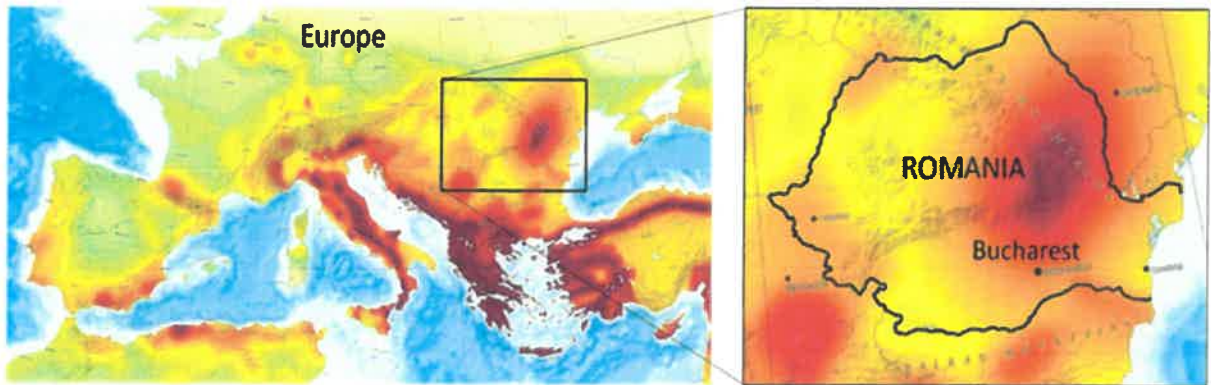


Figura 1. Harta valorilor accelerațiilor orizontale maxime ale terenului

Pentru proiectarea seismică a construcțiilor, teritoriul României este împărțit în zone de hazard seismic. Nivelul de hazard seismic în fiecare zonă se consideră, simplificat, a fi constant.

Intensitatea pentru proiectare a hazardului seismic este descrisă de valoarea de vârf a accelerației terenului,  $a_g$  determinată pentru intervalul mediu de recurență de referință (IMR), valoare numită în continuare „accelerația terenului pentru proiectare”.

Accelerația terenului pentru proiectare pentru fiecare zonă seismică corespunde unui interval mediu de recurență de referință de 225 ani respectiv 100 ani pentru lucrarile de interventii asupra cladirilor existente incadrate in clasa de risc seismic RsIII in urma consolidarii. Zonarea accelerației terenului pentru proiectare,  $a_g$  pentru cutremure din sursa sub crustală Vrancea și pentru cutremure din surse crustale în România este indicată, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență (al magnitudinii) IMR = 225 ani. Valoarea accelerației  $a_g$  definită cu IMR = 225 ani se folosește pentru proiectarea construcțiilor la starea limită ultimă.

Conform hărților de zonare seismică (P100/1-2013), imobilul de locuințe este situat într-o zonă ce corespunde unei accelerații la nivelul terenului de  $a_g = 0,10g$ , cu perioade de colț a spectrului seismic  $T_c = 0,70sec$ , pentru un seism cu perioada medie de revenire de 225 ani, care este cutremurul ce este luat în considerare la Stare Limită Ultimă (SLU).

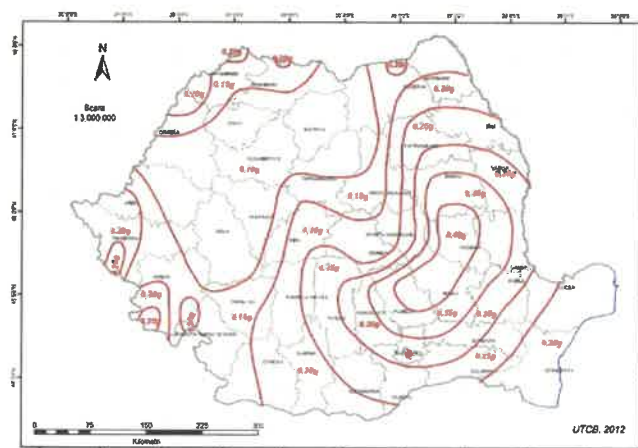
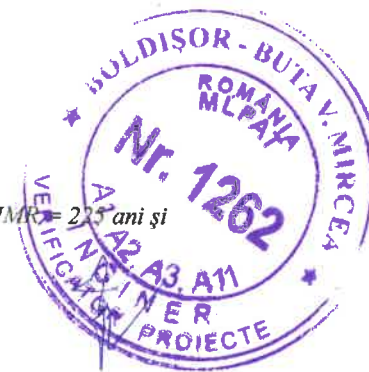


Figura 2. Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare  $a_g$  cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani



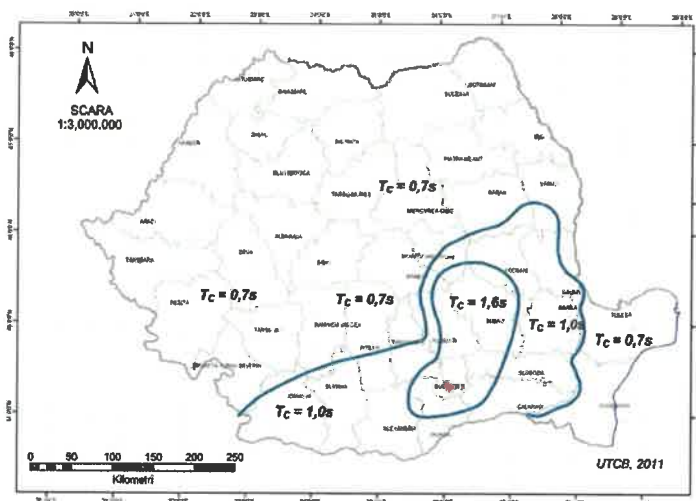


Figura 3. Perioada de control (colț),  $T_c$  pentru proiectare

Forța seismică se va aplica folosind metoda forțelor static echivalente.

Forța tăietoare de calcul  $F_b$ , pentru fiecare direcție principală a structurii, considerată în calculul structurii cu metoda forțelor static echivalente, este determinată din formula:

$$F_b = \gamma_{l,e} \cdot S_d(T) \cdot m \cdot \lambda \quad S_d(T) = a_g \cdot \frac{\beta(T)}{q}$$

unde:

$a_g$  este accelerația la nivelul terenului, exprimată în m/s<sup>2</sup>;

$\beta(T)$  este spectrul normalizat de răspuns elastic al accelerațiilor absolute;

$T$  este perioada fundamentală de vibrație a clădirii în direcția acțiunii seismice, în secunde;

$q$  este factorul de comportare al structurii (factorul de reducere a forței seismice de calcul pe baza răspunsului inelastic al structurii), cu valori în funcție de tipul structurii și de capacitatea acesteia de disipare a energiei.

$\gamma_{l,e}$  este factorul de importanță-expunere al clădirii, conform P100-1:2013 și CR0-2012;

$S_d(T)$  este spectrul de răspuns elastic pentru componentele orizontale ale accelerației terenului, corespunzătoare perioadei  $T$ , exprimat în m/s<sup>2</sup>;

$m$  este masa structurii, exprimată în kg;

$\lambda$  este un factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia.

Valorile factorului de comportare  $q$  sunt indicate în capitolele normativului P100-3:2013, pentru diferite tipuri de materiale și sisteme structurale. Pentru sistemul structural vertical folosit în acest proiect,  $q = 5.00$ .

În analiza sistemului structural s-a considerat clasa de ductilitate înaltă (DCH).

Pentru respectarea prevederilor din capitolul 5.2.2.2 ale eratei codului de proiectare seismică P100-1/2013, având în vedere clasa de importanță și expunere la cutremur a clădirii, valoarea considerată a raportului  $\frac{\alpha_u}{\alpha_1}$  a fost limitată la valoarea prevăzută prin erată pentru cazurile în care raportul  $\frac{\alpha_u}{\alpha_1}$  nu se determină printr-un calcul static neliniar

Astfel, pentru  $T_B \leq T \leq T_c$ :

$$S_d(T) = \gamma_{l,e} \cdot \frac{a_g \cdot \beta(T)}{q} = 1.0 \cdot \frac{0.10 \cdot 9.81 \cdot 2.5}{5.00} = 0.4905 \frac{m}{s^2}$$



Valorarea coeficientului seismic este:

$$c = \frac{S_d(r) \cdot \lambda}{g} = \frac{0.4905 \cdot 0.85}{9.81} = \mathbf{0.0425}$$
 unde:

$\lambda = \mathbf{0.85}$  factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia

Forța seismică de proiectare este determinată de programul de calcul print-o analiză modală utilizând metoda forțelor static echivalente, ce are la bază ca sursă a maselor toate încărcările permanente gravitaționale și componenta cvasi-permanentă a încărcărilor variabile gravitaționale, considerate cu următorii coeficienți: 0.3 din valoarea încărcării de exploatare pentru birouri și locuințe, 0.6 pentru spații tehnice, 0.8 pentru zonele de depozitare și 0.4 pentru încărcările din zăpadă.

### 2.4.3.3. Încărcarea dată de acțiunea vântului

Încărcările din vânt considerate sunt în conformitate cu codul de proiectare privind acțiunea vântului, indicativ CR 1-1-4:2012. În amplasament, presiunea de referință a vântului este  $v_{b0} = \mathbf{0.4 kPa}$ , mediată pe o perioadă de 10 min, la înălțimea de 10 m.

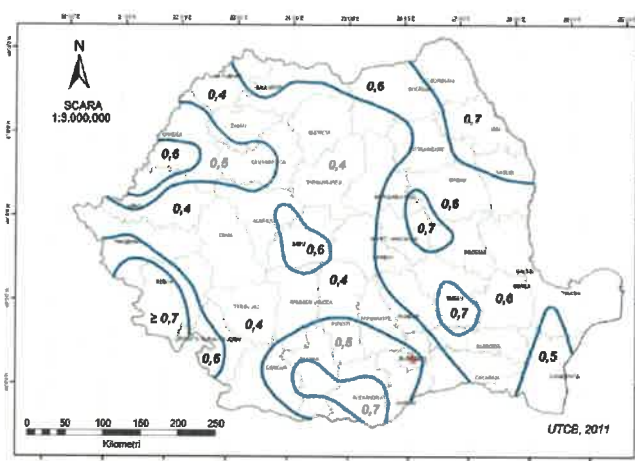


Figura 4. Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului,  $q_b$  în kPa, având  $IMR=50$  ani

### 2.4.3.4. Încărcarea dată de zăpadă

Încărcările din zăpadă considerate sunt în conformitate cu codul de proiectare privind acțiunea zăpezii, indicativ CR 1-1-3:2012. În amplasament, încărcarea de referință la sol din greutatea stratului de zăpadă este  $s_{0,k} = \mathbf{1.50 kPa}$ .

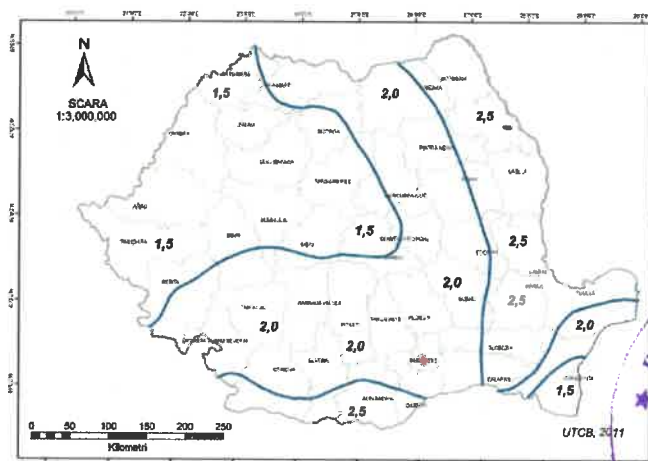


Figura 5. Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol  $s_k$ , kPa, pentru altitudini  $A < 1000$  m, având  $IMR=50$  ani



## 2.5. Realizarea modelului de calcul

Structura a fost modelată și analizată cu ajutorul programului de calcul automat ETABS realizat la Universitatea Berkeley din California și a programului de calcul automat Advance Design pentru copertina metalică a curților de plimbare. Metodele de modelare au fost alese astfel încât modelul de calcul să reflecte cât mai fidel comportarea reală a structurii, atât la încărcări gravitaționale cât și la încărcări seismice. Modelul structural reprezintă adecvat configurația generală (geometrie, legături, material), distribuția caracteristicilor inerțiale (mase de nivel, momente de inerție ale maselor de nivel raportate la centrul maselor de nivel), a caracteristicilor de rigiditate și de amortizare.

Pereții și plăcile au fost modelate cu elemente de suprafață de tip „shell”, cu rigiditate în planul lor și la încovoire. Rigiditate în plan a plăcilor a fost calculată de programul de calcul.

Grinzile, stâlpii și grinzile de fundare au fost modelate cu elemente liniare de tip „frame”. Nodurile au fost considerate cu o rigiditate de 0,5.

Toate caracteristicile de rigiditate la încovoire ale elementelor au fost reduse la 50% în calculul la SLS.

A fost considerată și o excentricitate accidentală a maselor de 5% pe fiecare direcție.

Construcția a fost analizată pe modele spațiale, în următoarele situații:

suprastructura + infrastructura – încastrată la nivelul fundațiilor

suprastructura + infrastructura – fundații sprijinite pe resorturi elastice

Atât analiza modală cât și calculul deplasărilor relative de nivel și al elementelor constructive aferente suprastructurii au fost realizate considerându-se infrastructura încastrată la nivelul cotei fundației.

Calculul elementelor infrastructurii s-a realizat pe modelul care conține atât suprastructura cât și infrastructura.

Calculul s-a efectuat prin metoda de calcul modal cu forțele statice echivalente.

S-au făcut verificări la starea limită de rezistență precum și la starea limită de exploatare normată.

### 2.5.1.1. Modelarea interacțiunii teren-structură

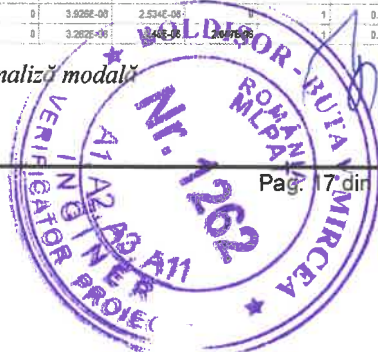
Pentru modelarea interacțiunii teren-structură s-a folosit un model de tip mediu elastic (Winkler), cu resorturi neliniare, pentru a surprinde comportarea reală a construcției, cu posibile desprinderi de pe teren în cazul acțiunii seismice.

## 2.6. Principalele rezultate ale analizei modale

### 2.6.1. Rezultate analiză modală

Caso	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
Modal	1	0.451	1.097E-06	0.896	0	1.097E-06	0.896	0	0.1474	0	0.0017	0.1474	0	0.0017
Modal	2	0.42	0.1756	0.0015	0	0.1756	0.0015	0	0.0001	0.0259	0.723	0.1476	0.0259	0.7248
Modal	3	0.412	0.7352	0.0003	0	0.7352	0.0003	0	2.277E-05	0.1887	0.1721	0.1476	0.1346	0.8869
Modal	4	0.23	5.84E-05	0.0002	0	0.0108	0.0009	0	0.0097	0.0042	0	0.1572	0.1347	0.0089
Modal	5	0.227	0.0002	1.817E-06	0	0.911	0.899	0	0.0001	0.0149	4.227E-05	0.1573	0.1486	0.0089
Modal	6	0.225	0	0	0	0.911	0.899	0	0	1.702E-05	0	0.1573	0.1486	0.0089
Modal	7	0.224	3.813E-05	0	0	0.911	0.899	0	1.735E-06	0.0028	7.464E-06	0.1573	0.1524	0.007
Modal	8	0.224	0	6.725E-06	0	0.911	0.899	0	0.0008	8.482E-06	0	0.1579	0.1525	0.007
Modal	9	0.222	0	1.428E-05	0	0.911	0.899	0	0.002	4.738E-06	1.194E-06	0.1589	0.1525	0.007
Modal	10	0.222	6.759E-07	1.1E-05	0	0.911	0.899	0	0	5.582E-07	7.193E-07	0.1589	0.1525	0.007
Modal	11	0.221	9.295E-07	0.0001	0	0.911	0.899	0	0.0009	1.331E-06	3.218E-06	0.1589	0.1525	0.007
Modal	12	0.151	7.371E-07	0.0008	0	0.911	0.899	0	0.0027	1.357E-05	0	0.9995	0.1525	0.007
Modal	13	0.145	0.007	1.62E-06	0	0.999	0.999	0	9.184E-06	0.83	0.002	0.9995	0.0024	0.809
Modal	14	0.14	0.0019	0	0	1	0.999	0	1.22E-06	0.8174	0.1009	0.9995	0.9999	0.9999
Modal	15	0.083	0	0.0001	0	1	0.999	0	0.0003	0	7.217E-06	0.9996	0.9999	0.9999
Modal	16	0.07	0	3.415E-05	0	1	1	0	0.0002	0	2.487E-06	0.9999	0.9999	0.9999
Modal	17	0.065	1.582E-06	1.051E-05	0	1	1	0	1.274E-05	8.671E-06	3.748E-06	0.9999	0.9999	0.9999
Modal	18	0.053	3.475E-06	3.234E-06	0	1	1	0	2.124E-05	2.368E-05	0.0001	1	0.9999	1
Modal	19	0.05	0	6.105E-07	0	1	1	0	2.095E-06	0	0	1	0.9999	1
Modal	20	0.043	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0.9999	1
Modal	21	0.04	0	0	0	1	1	0	6.523E-07	0	3.159E-06	1	0.9999	1
Modal	22	0.031	1.38E-06	0	0	1	1	0	1.822E-06	9.00E-06	1.521E-06	1	0.9999	1
Modal	23	0.03	0	7.872E-07	0	1	1	0	3.929E-06	2.534E-06	0	1	0.9999	1
Modal	24	0.028	1.435E-06	7.963E-07	0	1	1	0	3.282E-06	2.534E-06	0	1	0.9999	1

Centralizator rezultate analiză modală



### 2.6.2. Valori deplasări

Verificarea deplasărilor în urma acțiunii seismice se realizează în acord cu prevederile Anexei E din P100-1/2013.

Deplasarea relativă de nivel la S.L.S. (Starea Limită de Serviciu):

$$d_{r(x,y)}^{SLS} = v \cdot q \cdot d_{re(x,y)} \leq d_{r,a(x,y)}^{SLS}$$

Unde:

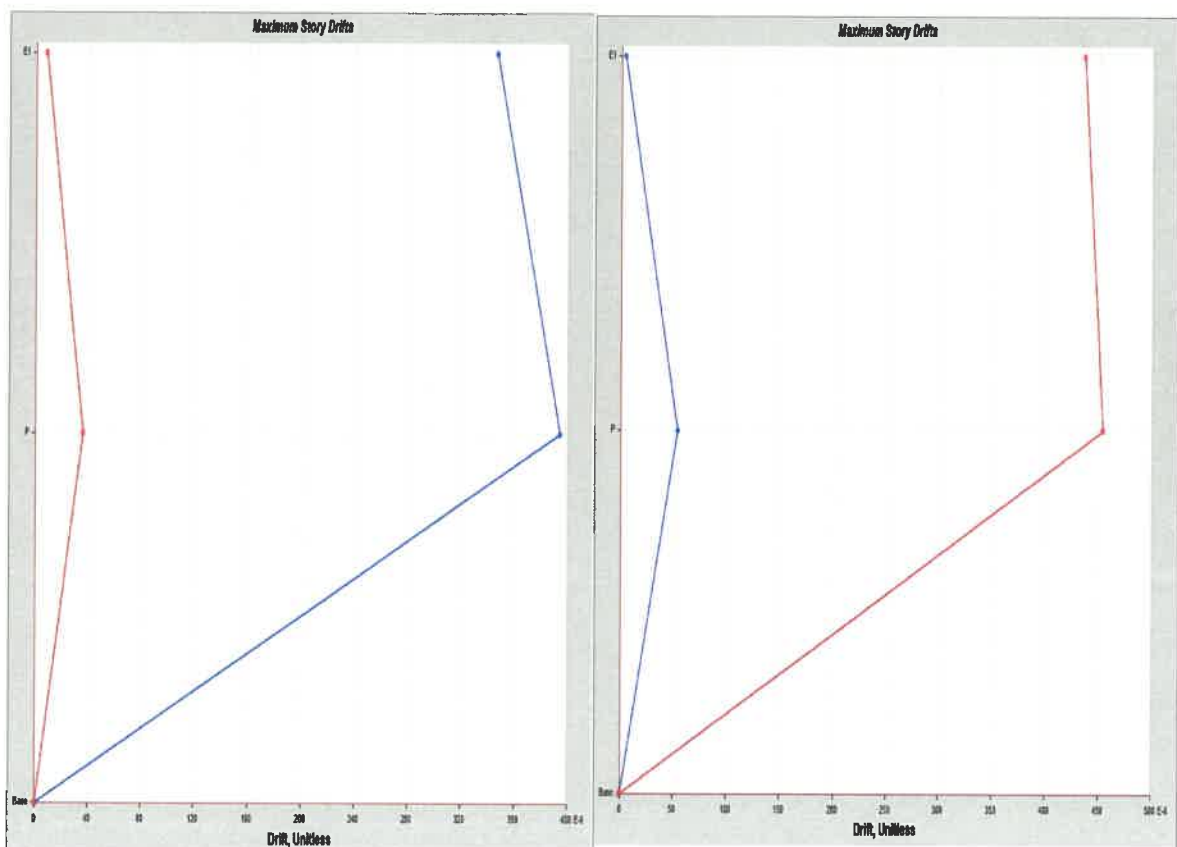
$d_{r(x,y)}^{SLS}$  - deplasarea relativă de nivel sub acțiunea seismului la SLS

v - Factor de reducere ce ține cont de intervalul de recurență al acțiunii seismice asociate verificărilor la SLS.

q - Factorul de comportare al structurii;

$d_{re(x,y)}$  - Deplasarea relativă a aceluiași nivel, determinată prin calcul elastic sub încărcări seismice de proiectare, în direcțiile x și y

$d_{r,a(x,y)}^{SLS}$  - Valoare admisibilă pentru deplasarea relativă de nivel.



DRIFT DIRECTIA X

DRIFT DIRECTIA Y

Deplasarea relativă de nivel se limitează la valoarea:

$$d_{r,a(x,y)}^{SLS} = 0.05h$$

$$d_{r(x)}^{SLS} = 0.5 \cdot 5 \cdot 0.000395 = 0.99 \text{‰} < 5\text{‰}$$

$$d_{r(y)}^{SLS} = 0.5 \cdot 5 \cdot 0.000454 = 1\text{‰} < 5\text{‰}$$



Deplasarea relativă de nivel la S.L.U. (Starea Limită de Ultimă):

$$d_{r(x,y)}^{SLS} = c \cdot q \cdot d_{re(x,y)} \leq d_{r,a(x,y)}^{SLU}$$

Unde:

$d_{r(x,y)}^{SLU}$  - deplasarea relativă de nivel sub acțiunea seismului la SLS

c - Factor de amplificare a deplasărilor.

q - Factorul de comportare al structurii;

$d_{re(x,y)}$  - Deplasarea relativă a aceluiași nivel, determinată prin calcul elastic sub încărcări seismice de proiectare, în direcțiile x și y

$d_{r,a(x,y)}^{SLU}$  - Valoare admisibilă pentru deplasarea relativă de nivel.

Deplasarea relativă de nivel se limitează la valoarea:

$$d_{r,a(x,y)}^{SLU} = 0.025h$$

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

$$c = \begin{cases} 3 - 2.3 \cdot \frac{0.45}{0.7} = 1.52 \\ \frac{\sqrt{0.7 \cdot 5}}{1.7} = 1.1 \end{cases}$$

$$d_{r(x)}^{SLU} = 1.1 \cdot 5 \cdot 0.000395 = 2.17 \text{ ‰} < 25 \text{ ‰}$$

$$d_{r(y)}^{SLU} = 1.1 \cdot 5 \cdot 0.000454 = 2.49 \text{ ‰} < 25 \text{ ‰}$$



### 3. URMĂRIREA ÎN TIMP A CONSTRUCȚIILOR

#### Date generale

Monitorizarea construcției în timp trebuie efectuată pe toată durata de existență a clădirii, începând de la momentul execuției acesteia, și constituie o activitate sistematică de strângere și fructificare (prin intermediul următoarelor modalități: interpretare, semnalizare sau avertizare, prevenirea daunelor etc.) a rezultatelor înregistrate în cadrul observațiilor și măsurărilor unor fenomene și proporții care caracterizează proprietățile construcției.

Principiile generale ale urmăririi comportării în timp a construcțiilor sunt stipulate de normativul P 130-1999 care răspunde prevederilor Legii nr. 10/1995 privind calitatea construcțiilor și ale regulamentului privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și post-utilizarea construcțiilor, aprobat prin HGR nr. 766/1997. Conform aceluiași normativ, organizarea urmăririi comportării în timp cade în responsabilitatea proprietarului construcțiilor (Beneficiarului).

Scopul monitorizării clădirii în timp îl reprezintă obținerea informațiilor menite să asigure aplicabilitatea construcției pentru o exploatare normală, evaluarea condițiilor pentru prevenirea incidentelor, accidentelor și daunelor, respectiv diminuarea vătămărilor grave, a pierderilor de vieți și a degradării mediului. Efectuarea monitorizării construcției în timp are ca obiectiv menținerea și îndeplinirea tuturor condițiilor tehnice și legale privind rezistența, stabilitatea și durabilitatea clădirii și a clădirilor învecinate.

Monitorizarea clădirii în perioada exploatării acesteia reprezintă o acțiune periodică de examinare, analizare, cercetare a modului în care clădirea răspunde pe perioada în care este exploatată, sub influența factorilor de mediu, a condițiilor de exploatare și a interacțiunii construcției cu mediul și cu activitatea utilizatorilor.

De asemenea, scopul urmăririi comportării în timp a construcțiilor este de a aduce clarificări în legătură cu:

- verificarea validității ipotezelor de proiectare.
- identificarea diferențelor dintre condițiile reale în teren și cele presupuse la proiectare.

Datele obținute în urma lucrărilor de monitorizare vor fi comunicate permanent și cu promptitudine Proiectantului, prin grija Beneficiarului, astfel încât să se analizeze în comparație cu ipotezele și rezultatele din proiectare și să se dispună eventuale măsuri de corecție care pot rezulta necesare.

Monitorizarea în timp a construcției se va realiza în conformitate cu prevederile Normativului privind urmărirea în timp a construcțiilor P130/1999. Pentru aceasta se vor urma specificațiile Proiectului de Urmărire în Timp, ce face parte integrantă din prezenta documentație tehnică.

### 4. ASPECTE PRIVIND SUSTENABILITATEA INVESTIȚIEI

Din punct de vedere structural, indicatorul principal de performanță care vizează și sustenabilitatea investiției este siguranța oamenilor, obiectiv care este atins la un nivel cel puțin acceptabil prin aplicarea normelor de proiectare și prin judecată inginerescă.

Un al doilea indicator important este legat de eficiența structurală, sau de costurile de dezvoltare și de întreținere a investiției. Prin proiect se urmărește dimensionarea cât mai eficientă a elementelor, în vederea reducerii consumului de resurselor, cu un impact minim asupra mediului și cu beneficii economice. De asemenea, dimensionarea elementelor din beton armat urmărește asigurarea durabilității elementelor de construcție realizate în funcție de clasele de expunere pentru elementele proiectate.

S-au propus soluții pentru care se pot utiliza materiale de pe piața locală, tehnologie și forță de muncă, cum ar fi: betonul și tipul oțelului sunt utilizate frecvent în România, tehnologia de forare cu tubaj recuperabil este, de asemenea, disponibilă pe piața locală în cadrul mai multor companii de execuție, personalul necesar instruit în vederea realizării lucrărilor de execuție a excavațiilor, a piloților și a lucrărilor de beton armat și montaj de oțel este disponibil pe piața locală. Acest lucru are atât un impact economic, cât și social și de mediu mai redus al lucrării.

Materialele folosite vor fi pe cât posibil formate din materiale reciclabile pentru a fi reutilizate sau valorificate în alte procese tehnologice.

În cazul lucrărilor de cofrare, se propune utilizarea cofrajelor refolosibile. De asemenea, resturile de materiale având dimensiuni prea mici pentru a mai putea fi puse în operă la alte lucrări, se vor recicla în vederea valorificării acestora.



## 5. CONCLUZII

Scopul prezentului document este proiectare structurala a imobilului amplasat in strada Tipografilor, nr. 4, Municipiul Sebes, nr. cad. 86005, Judetul Alba.

Lucrările aferente proiectului au fost concepute, calculate și proiectate în conformitate cu legislația și normativele în vigoare în România, precum și cu standardele românești asociate standardelor europene, folosind metode avansate de proiectare. În concluzie proiectul respectă codurile de proiectare românești cât și pe cele europene.

Este necesară urmărirea comportării și mișcării construcțiilor (deplasări, înclinări) și a terenului de fundare conform Programului de monitorizare – urmărirea comportării în timp a construcției, elaborat de proiectant, conform legislației aplicabile, în vigoare, la fazele următoare de proiectare. Responsabilul cu lucrările de monitorizare va emite un Proiect de monitorizare detaliat (proiect tehnologic) în care se vor descrie metodele și aparatura de măsurare, precum și pozițiile exacte ale marilor de măsurare montați în funcție de posibilitățile de acces. Riscurile vor fi diminuate considerabil dacă lucrările sunt monitorizate corect.

Orice neconcordanțe între proiect și realizarea propriu-zisă vor fi aduse imediat la cunoștința proiectantului de structură și, după caz, geotehnicianului care vor lua măsurile ce se impun. Toate măsurătorile, testele și releveele vor fi puse la dispoziția proiectantului în cel mai scurt timp și cu ritmicitatea solicitată.

În cazul în care, pe parcursul proiectării în fazele ulterioare sau la data execuției, situația vecinătăților va fi alta decât cea considerată prin proiect, având modificări de orice natură (orice modificări ale rețelelor de utilități sau ale construcțiilor învecinate etc.), Clientul și Antreprenorul General au obligația de a sesiza Proiectantul cu privire la acestea, pentru a prevedea eventualele măsuri ce se impun.

În condițiile respectării prevederilor proiectului și ale unei execuții corecte, realizarea noii structuri nu va conduce la efecte nefavorabile asupra stării de tensiuni și deformații din terenurile învecinate.

Documentația este valabilă numai pentru amplasamentul și construcția considerată. Folosirea acesteia pentru alte amplasamente și/sau alte construcții scutește întocmitorul de orice responsabilitate.

Întocmit,  
Ing. Grigoreiu Vlad-Ionut



## 6. PROGRAM DE CONTROL PE FAZE DETERMINANTE

In conformitate cu Legea privind calitatea in constructii nr.10/1995 cu modificarile ulterioare sunt propuse spre aprobare la I.S.C. Alba programele de control pe faze determinante pentru obiectivul de investitie "CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCTIONAL CU DOTARI SPORTIVE SI CULTURALE PENTRU COPII"

INVESTITIA:  
"CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCTIONAL CU DOTARI  
SPORTIVE SI CULTURALE PENTRU COPII"

DE ACORD,  
I.S.C. ALBA

### PROGRAM PENTRU CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR DE CONSTRUCȚII

pe faze determinate, in conformitate cu Legea nr. 10/1995 si normativele tehnice in vigoare.

BENEFICIARUL, reprezentat prin: Directia de Asistenta Sociala Sebes

PROIECTANTUL, reprezentat prin: S.C. RUGBY CONSTRUCT S.R.L.

EXECUTANTUL, reprezentat prin:

stabilesc, de comun acord, prezentul program pentru controlul calitatii lucrarilor, la obiectul:

"CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCTIONAL CU DOTARI SPORTIVE SI CULTURALE PENTRU COPII"

Nr. crt.	Denumire faza determinanta Lucrari ce se controleaza si verifica sau se receptioneaza si pentru care trebuie intocmite documente scrise	Metoda de control sau documentatia conform careia se efectueaza controlul. Documentul scris care se incheie: P.V.I.A. = proces verbal de lucrari ascunse P.V.R. = proces verbal de receptie P.V. = proces verbal	Cine intocmeste si semneaza: I = Inspectia de Stat in C-tii B = Beneficiar P = Proiectant E = Executant	Numarul si data actului incheiat
0	1	2	3	4
1	Verificare natura teren fundare	Conform Normativ C56/85	B E G	
2	Verificare armare fundatii - primul plot	Conform Normativ C56/85	I B P E	
3	Verificare armare planseu peste Parter – primul plot	Conform Normativ C56/85	I B P E	

BENEFICIAR,

PROIECTANT,

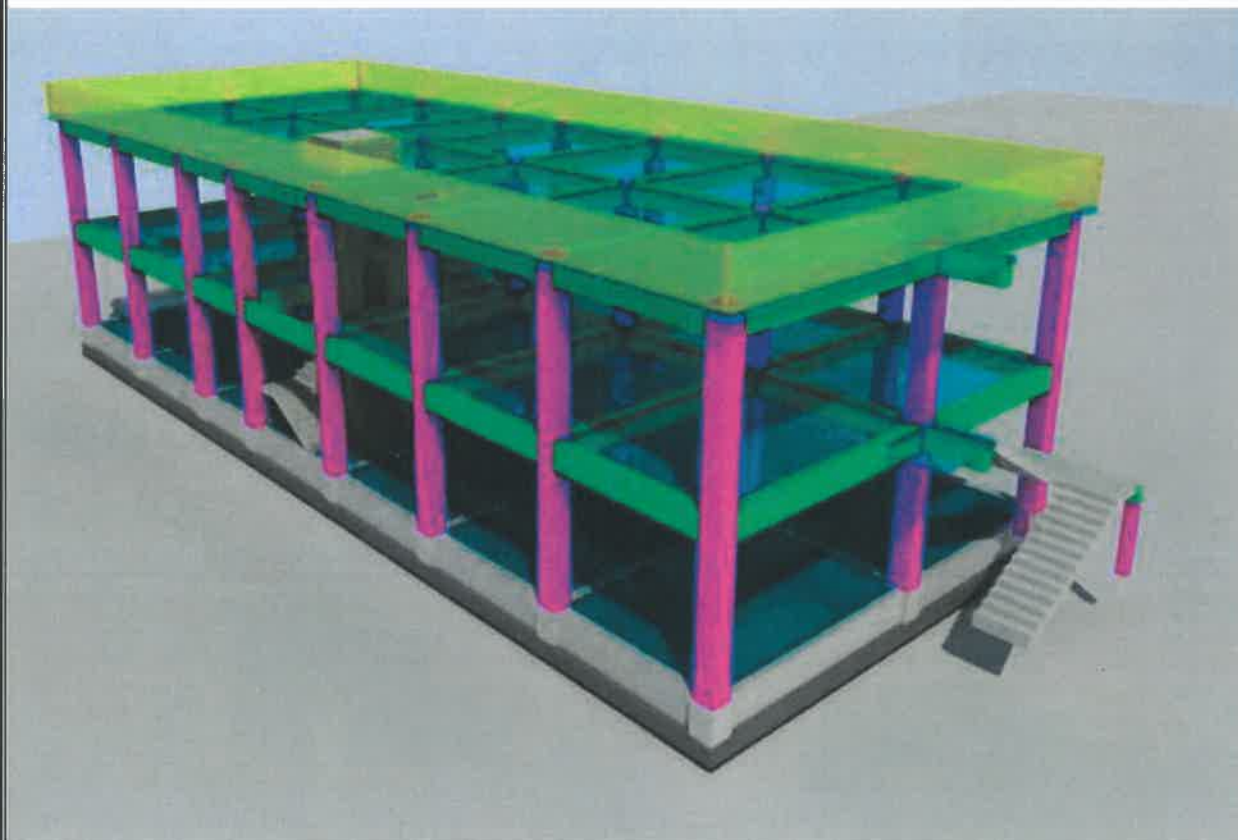
EXECUTANT,



#### NOTA:

1. Coloana nr. 4 se completeaza la data incheierii actului prevazut in coloana 2.
2. Executantul va anunta in scris ceilalti factori, pentru participare, cu minimum 10 zile inaintea datei la care urmeaza a se efectua verificarea.
3. La receptia obiectului, un exemplar din prezentul program, completat, se va anexa la cartea constructiei.
4. Beneficiarul va inainta prezentul program pentru avizare la I.S.C. ALBA.

# “CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCTIONAL CU DOTARI SPORTIVE SI CULTURALE PENTRU COPII” BREVIAI DE CALCIUL



**BENEFICIAR**

**DIRECTIA DE  
ASISTENTA SOCIALA  
SEBES**

**OBIECTIV:**

**AMPLASAMENT:**

**FAZA DE PROIECTARE:**

**PROIECTANT  
GENERAL**

**S.C. RUGBY  
CONSTRUCT S.R.L.**

**“ CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCTIONAL CU  
DOTARI SPORTIVE SI CULTURALE PENTRU COPII”**

**Strada Tipografilor nr. 4, Municipiul Sebes, nr. cad. 86005  
judetul Alba**

**P.T. + D.E.**

**PROIECTANT  
REZISTENTA**

**S.C. RUGBY  
CONSTRUCT S.R.L.**



## 1. GENERALITĂȚI

**Denumirea lucrării:** "CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCTIONAL CU DOTARI SPORTIVE SI CULTURALE PENTRU COPII"

**Amplasament:** STRADA TIPOGRAFILOR, NR. 4, MUNICIPIUL SEBES, NR. CAD. 86005, JUDETUL ALBA

**Beneficiar:** DIRECTIA DE ASISTENTA SOCIALA SEBES

**Proiectant General:** S.C. RUGBY CONSTRUCT S.R.L.

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

### 1.1. Obiectul documentației :

Prezenta documentație care cuprinde piesele scrise și desenate la faza de proiectare P.T. + D.E. a fost întocmită în conformitate cu Legea 10/1995 și completarea acesteia cu legea 177/2015 a calității în construcții și Legea 50/1991, privind autorizarea execuției construcțiilor, cu modificările și adăugirile ulterioare, și se referă la executia obiectivului de investitie.

" CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCTIONAL CU DOTARI SPORTIVE SI CULTURALE PENTRU COPII"

Nu fac obiectul documentației structurile și substructurile aferente tavanelor false, pardoselilor, instalațiilor și nici lucrările de protecție termică, hidroizolație și protecție la foc. Enumerarea precedentă nu are caracter exhaustiv, ci indicativ.

### Analiza structurală

#### 1.1.1. Încărcări și acțiuni

Încărcările considerate în calculul structurii pot fi clasificate astfel:

- Încărcări gravitaționale:
  - Încărcări permanente (DL);
  - Încărcări de exploatare (utile) (LL);
  - Încărcări din zăpadă (SL) - (conform CR 1-1-4:2012).
- Încărcări orizontale:
  - Seismice (conform P100-1:2013);
  - Încărcări din vânt (conform CR 1-1-4:2012).

##### 1.1.1.1. Încărcări gravitaționale

După natura și modul de manifestare încărcările gravitaționale se pot clasifica în încărcări permanente și încărcări variabile.

Încărcările variabile (de exploatare) considerate în analiza structurii sunt în conformitate cu SR EN 1991-1-1:2004, CR 1-1-1/2012

Încărcările permanente sunt determinate din greutatea proprie a elementelor structurale și nestructurale (finisaje planșee și elemente verticale, compartimentări grele, închideri fațade, instalații, echipamente fixe).

##### 1.1.1.1.1.

##### 1.1.1.1.2. Valori minimale ale încărcărilor specificate de către Client:

##### 1.1.1.1.2.1. Încărcări de exploatare (LL):

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| • Planșee curente          | 2.50 kN/m <sup>2</sup> |
| • Terasă necirculabilă     | 0.75 kN/m <sup>2</sup> |
| • Zone circulații și scări | 3.00 kN/m <sup>2</sup> |



#### 1.1.1.1.2.2. Încărcări permanente (DL):

• Planșee curente	3.00 kN/m <sup>2</sup>
• Terasă necirculabilă	5.00 kN/m <sup>2</sup>
• Zone circulații și scări	2.50 kN/m <sup>2</sup>
• Compartimentări din zidărie 10cm	1.00 kN/m <sup>2</sup>
• Compartimentări din zidărie 12.5cm	1.25 kN/m <sup>2</sup>
• Compartimentări din zidărie 15cm	1.50 kN/m <sup>2</sup>
• Compartimentări din zidărie 20cm	2.00 kN/m <sup>2</sup>
• Compartimentări din zidărie 25cm	2.50 kN/m <sup>2</sup>
• Compartimentări din zidărie 30cm	3.00 kN/m <sup>2</sup>
• Fațade	3.00 kN/m <sup>2</sup>

#### 1.1.1.2. Încărcarea dată de acțiunea seismică

România are cea de-a doua cea mai severă seismicitate din Europa. Mai jos sunt reprezentate hărțile accelerațiilor maxime ale terenului pentru Europa și România.

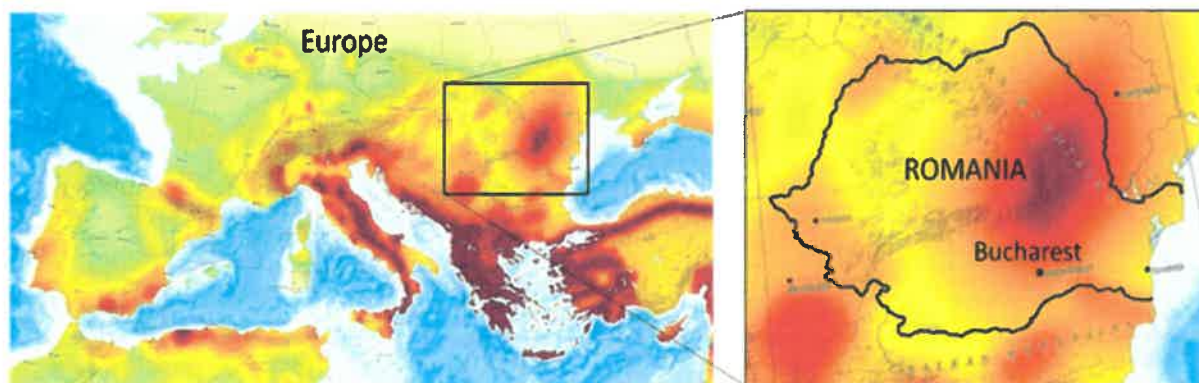


Figura 1. Harta valorilor accelerațiilor orizontale maxime ale terenului

Pentru proiectarea seismică a construcțiilor, teritoriul României este împărțit în zone de hazard seismic. Nivelul de hazard seismic în fiecare zonă se consideră, simplificat, a fi constant.

Intensitatea pentru proiectare a hazardului seismic este descrisă de valoarea de vârf a accelerației terenului,  $a_g$ , determinată pentru intervalul mediu de recurență de referință (IMR), valoare numită în continuare „accelerația terenului pentru proiectare”.

Accelerația terenului pentru proiectare pentru fiecare zonă seismică corespunde unui interval mediu de recurență de referință de 225 ani respectiv 100 ani pentru lucrările de intervenții asupra clădirilor existente încadrate în clasa de risc seismic  $R_{sIII}$  în urma consolidării. Zonarea accelerației terenului pentru proiectare,  $a_g$  pentru cutremure din sursa sub crustală Vrancea și pentru cutremure din surse crustale în România este indicată, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență (al magnitudinii)  $IMR = 225$  ani. Valoarea accelerației  $a_g$  definită cu  $IMR = 225$  ani se folosește pentru proiectarea construcțiilor la starea limită ultimă.

Conform hărților de zonare seismică (P100/1-2013), imobilul de locuințe este situat într-o zonă ce corespunde unei accelerații la nivelul terenului de  $a_g = 0,10g$ , cu perioade de colț a spectrului seismic  $T_c = 0.70$  sec, pentru un seism cu perioada medie de revenire de 225 ani, care este cutremurul ce este luat în considerare la Stare Limită Ultimă (SLU).



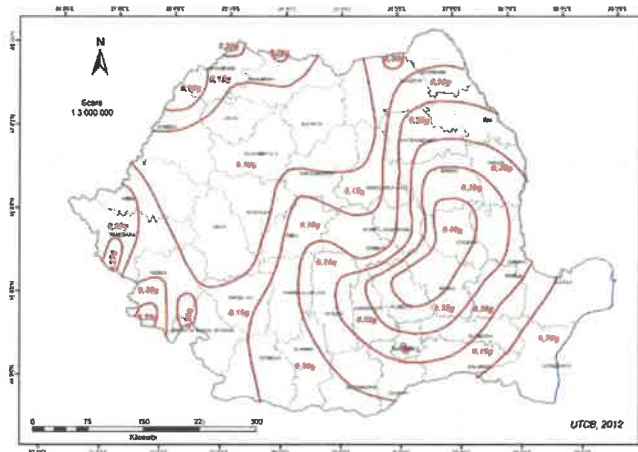


Figura 2. Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

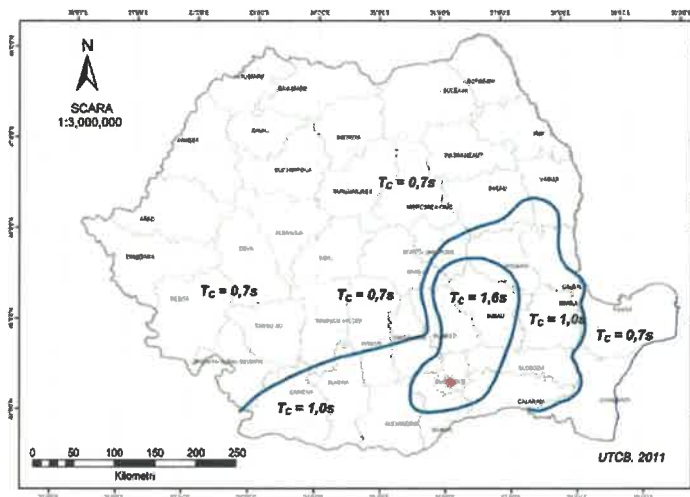


Figura 3. Perioada de control (colț),  $T_c$  pentru proiectare

Forța seismică se va aplica folosind metoda forțelor static echivalente.

Forța tăietoare de calcul  $F_b$ , pentru fiecare direcție principală a structurii, considerată în calculul structurii cu metoda forțelor static echivalente, este determinată din formula:

$$F_b = \gamma_{I,e} \cdot S_d(T) \cdot m \cdot \lambda \quad S_d(T) = a_g \cdot \frac{\beta(T)}{q}$$

unde:

$a_g$  este accelerația la nivelul terenului, exprimată în m/s<sup>2</sup>;

$\beta(T)$  este spectrul normalizat de răspuns elastic al accelerațiilor absolute;

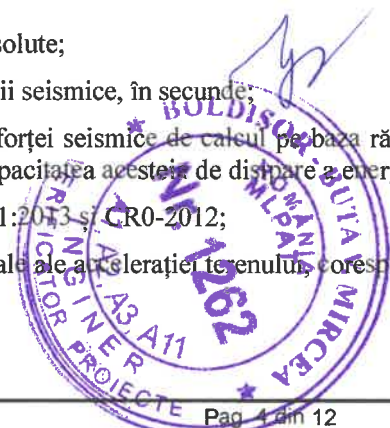
$T$  este perioada fundamentală de vibrație a clădirii în direcția acțiunii seismice, în secundă;

$q$  este factorul de comportare al structurii (factorul de reducere a forței seismice de calcul pe baza răspunsului inelastic al structurii), cu valori în funcție de tipul structurii și de capacitatea acesteia de disipare a energiei.

$\gamma_{I,e}$  este factorul de importanță-expunere al clădirii, conform P100-1:2013 și CR0-2012;

$S_d(T)$  este spectrul de răspuns elastic pentru componentele orizontale ale accelerației terenului, corespunzătoare perioadei  $T$ , exprimat în m/s<sup>2</sup>;

$m$  este masa structurii, exprimată în kg;



$\lambda$  este un factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia.

Valorile factorului de comportare  $q$  sunt indicate în capitolele normativului P100-3:2013, pentru diferite tipuri de materiale și sisteme structurale. Pentru sistemul structural vertical folosit în acest proiect,  $q = 5.00$ .

În analiza sistemului structural s-a considerat clasa de ductilitate înaltă (DCH).

Pentru respectarea prevederilor din capitolul 5.2.2.2 ale eratei codului de proiectare seismică P100-1/2013, având în vedere clasa de importanță și expunere la cutremur a clădirii, valoarea considerată a raportului  $\frac{\alpha_u}{\alpha_1}$  a fost limitată la valoarea prevăzută prin erată pentru cazurile în care raportul  $\frac{\alpha_u}{\alpha_1}$  nu se determină printr-un calcul static nelinier.

Astfel, pentru  $T_B \leq T \leq T_C$ :

$$S_d(T) = \gamma_{I,e} \cdot \frac{a_g \cdot \beta(T)}{q} = 1.0 \cdot \frac{0,10 \cdot 9,81 \cdot 2,5}{5,00} = 0,4905 \frac{m}{s^2}$$

Valorarea coeficientului seismic este:

$$c = \frac{S_d(T) \cdot \lambda}{g} = \frac{0,4905 \cdot 0,85}{9,81} = 0,0425 \text{ unde:}$$

$\lambda = 0,85$  factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia

Forța seismică de proiectare este determinată de programul de calcul print-o analiză modală utilizând metoda forțelor static echivalente, ce are la bază ca sursă a maselor toate încărcările permanente gravitaționale și componenta cvasi-permanentă a încărcărilor variabile gravitaționale, considerate cu următorii coeficienți: 0.3 din valoarea încărcării de exploatare pentru birouri și locuințe, 0.6 pentru spații tehnice, 0.8 pentru zonele de depozitare și 0.4 pentru încărcările din zăpadă.

### 1.1.1.3. Încărcarea dată de acțiunea vântului

Încărcările din vânt considerate sunt în conformitate cu codul de proiectare privind acțiunea vântului, indicativ CR 1-1-4:2012. În amplasament, presiunea de referință a vântului este  $v_{b0} = 0,4 \text{ kPa}$ , mediată pe o perioadă de 10 min, la înălțimea de 10 m.

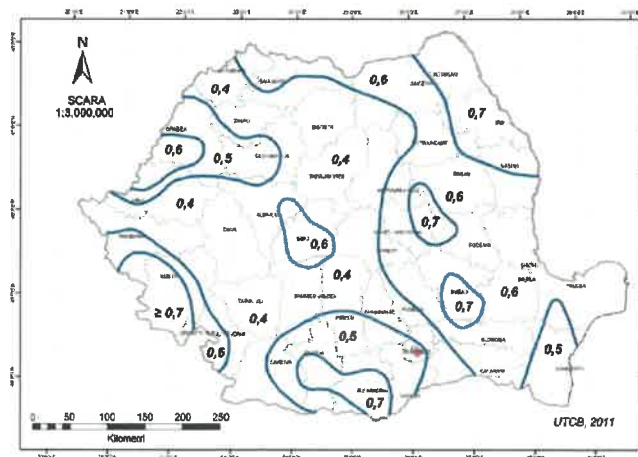


Figura 4. Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului,  $q_b$  în kPa, având IMR=50ani



#### 1.1.1.4. Încărcarea dată de zăpadă

Încărcările din zăpadă considerate sunt în conformitate cu codul de proiectare privind acțiunea zăpezii, indicativ CR 1-1-3:2012. În amplasament, încărcarea de referință la sol din greutatea stratului de zăpadă este  $s_{0,k} = 1.50 \text{ kPa}$ .

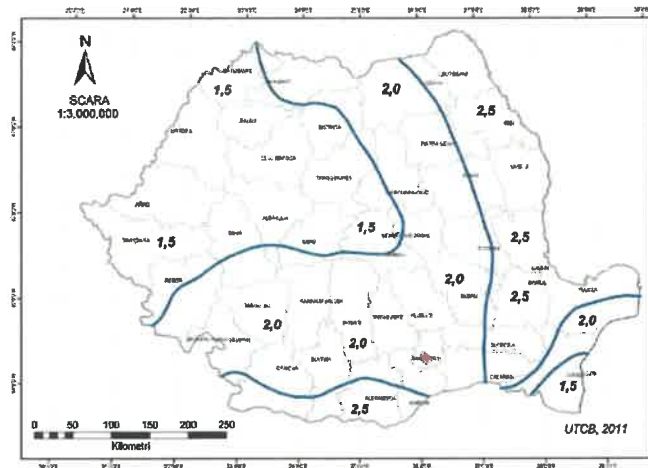


Figura 5. Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol  $s_k$ , kPa, pentru altitudini  $A < 1000\text{m}$ , având  $IMR=50\text{ani}$

#### 1.2. Realizarea modelului de calcul

Structura a fost modelată și analizată cu ajutorul programului de calcul automat ETABS realizat la Universitatea Berkeley din California și a programului de calcul automat Advance Design pentru copertina metalică a curților de plimbare. Metodele de modelare au fost alese astfel încât modelul de calcul să reflecte cât mai fidel comportarea reală a structurii, atât la încărcări gravitaționale cât și la încărcări seismice. Modelul structural reprezintă adecvat configurația generală (geometrie, legături, material), distribuția caracteristicilor inerțiale (mase de nivel, momente de inerție ale maselor de nivel raportate la centrul maselor de nivel), a caracteristicilor de rigiditate și de amortizare.

Pereții și plăcile au fost modelate cu elemente de suprafață de tip „shell”, cu rigiditate în planul lor și la încovoiere. Rigiditate în plan a plăcilor a fost calculată de programul de calcul.

Grinzile, stâlpii și grinzile de fundare au fost modelate cu elemente liniare de tip „frame”. Nodurile au fost considerate cu o rigiditate de 0,5.

Toate caracteristicile de rigiditate la încovoiere ale elementelor au fost reduse la 50% în calculul la SLS.

A fost considerată și o excentricitate accidentală a maselor de 5% pe fiecare direcție.

Construcția a fost analizată pe modele spațiale, în următoarele situații:

suprastructura + infrastructura – încastrată la nivelul fundațiilor

suprastructura + infrastructura – fundații sprijinite pe resorturi elastice

Atât analiza modală cât și calculul deplasărilor relative de nivel și al elementelor constructive aferente suprastructurii au fost realizate considerându-se infrastructura încastrată la nivelul cotei fundației.

Calculul elementelor infrastructurii s-a realizat pe modelul care conține atât suprastructura cât și infrastructura.

Calculul s-a efectuat prin metoda de calcul modal cu forțele statice echivalente.

S-au făcut verificări la starea limită de rezistență precum și la starea limită de exploatare normală.



### 1.2.1.1. Modelarea interacțiunii teren-structură

Pentru modelarea interacțiunii teren structură s-a folosit un model de tip mediu elastic (Winkler), cu resorturi neliniare, pentru a surprinde comportarea reală a construcției, cu posibile desprinderi de pe teren în cazul acțiunii seismice.

### 1.3. Principalele rezultate ale analizei modale

#### 1.3.1. Rezultate analiză modală

Casa	Modo	Period s <sub>0</sub>	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
Modal	1	0.451	1.097E-06	0.896	0	1.097E-06	0.896	0	0.1474	0	0.0017	0.1474	0	0.0017
Modal	2	0.42	0.1756	0.0015	0	0.1756	0.0015	0	0.0001	0.0259	0.723	0.1476	0.0258	0.7248
Modal	3	0.412	0.7352	0.0003	0	0.7352	0.0003	0	2.277E-05	0.1087	0.1721	0.1476	0.1346	0.0989
Modal	4	0.23	3.84E-06	0.0002	0	0.9108	0.0002	0	0.0097	0.0002	0	0.1572	0.1347	0.0989
Modal	5	0.227	0.0002	1.817E-06	0	0.911	0.0002	0	0.0091	0.0149	4.227E-05	0.1573	0.1496	0.0989
Modal	6	0.225	0	0	0	0.911	0.0002	0	1.782E-05	0	0	0.1573	0.1496	0.0989
Modal	7	0.224	3.813E-05	0	0	0.9111	0.0002	0	1.735E-06	0.0023	7.464E-06	0.1573	0.1524	0.097
Modal	8	0.224	0	5.725E-06	0	0.9111	0.0002	0	0.0006	8.482E-06	0	0.1573	0.1525	0.097
Modal	9	0.222	0	1.428E-05	0	0.9111	0.0002	0	0.002	4.738E-06	1.194E-06	0.1599	0.1525	0.097
Modal	10	0.222	0.759E-07	1.1E-05	0	0.9111	0.0002	0	0	5.982E-07	7.193E-07	0.1599	0.1525	0.097
Modal	11	0.221	0.299E-07	0.0001	0	0.9111	0.0	0	0.0039	1.331E-06	3.218E-06	0.1668	0.1525	0.097
Modal	12	0.151	7.371E-07	0.0006	0	0.9111	0.0002	0	0.0027	1.357E-05	0	0.0045	0.1525	0.097
Modal	13	0.145	0.087	1.62E-06	0	0.9081	0.0002	0	9.194E-06	0.3	0.002	0.0005	0.0024	0.000
Modal	14	0.14	0.0019	0	0	1	0.9999	0	1.22E-06	0.8174	0.1009	0.9995	0.9999	0.9999
Modal	15	0.083	0	0.0001	0	1	0.9999	0	0.0003	0	7.217E-06	0.9998	0.9999	0.9999
Modal	16	0.07	0	3.498E-05	0	1	1	0	0.0002	0	2.487E-05	0.9999	0.9999	0.9999
Modal	17	0.065	1.302E-06	1.051E-05	0	1	1	0	1.274E-05	8.671E-06	3.748E-06	0.9999	0.9999	0.9999
Modal	18	0.053	3.475E-06	3.234E-06	0	1	1	0	2.124E-05	2.386E-05	0.0001	1	0.9999	1
Modal	19	0.05	0	5.105E-07	0	1	1	0	2.698E-06	0	0	1	0.9999	1
Modal	20	0.043	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0.9999	1
Modal	21	0.04	0	0	0	1	1	0	8.523E-07	0	3.158E-06	1	0.9999	1
Modal	22	0.031	1.38E-06	0	0	1	1	0	1.822E-06	9.96E-06	1.521E-06	1	0.9999	1
Modal	23	0.03	0	7.972E-07	0	1	1	0	3.828E-06	2.534E-06	0	1	0.9999	1
Modal	24	0.028	1.435E-06	7.063E-07	0	1	1	0	3.282E-06	8.48E-06	2.847E-06	1	0.9999	1

Centralizator rezultate analiză modală

#### 1.3.2. Valori deplasări

Verificarea deplasărilor în urma acțiunii seismice se realizează în acord cu prevederile Anexei E din P100-1/2013.

Deplasarea relativă de nivel la S.L.S. (Starea Limită de Serviciu):

$$d_{r(x,y)}^{SLS} = v \cdot q \cdot d_{re(x,y)} \leq d_{r,a(x,y)}^{SLS}$$

Unde:

$d_{r(x,y)}^{SLS}$  - deplasarea relativă de nivel sub acțiunea seismului la SLS

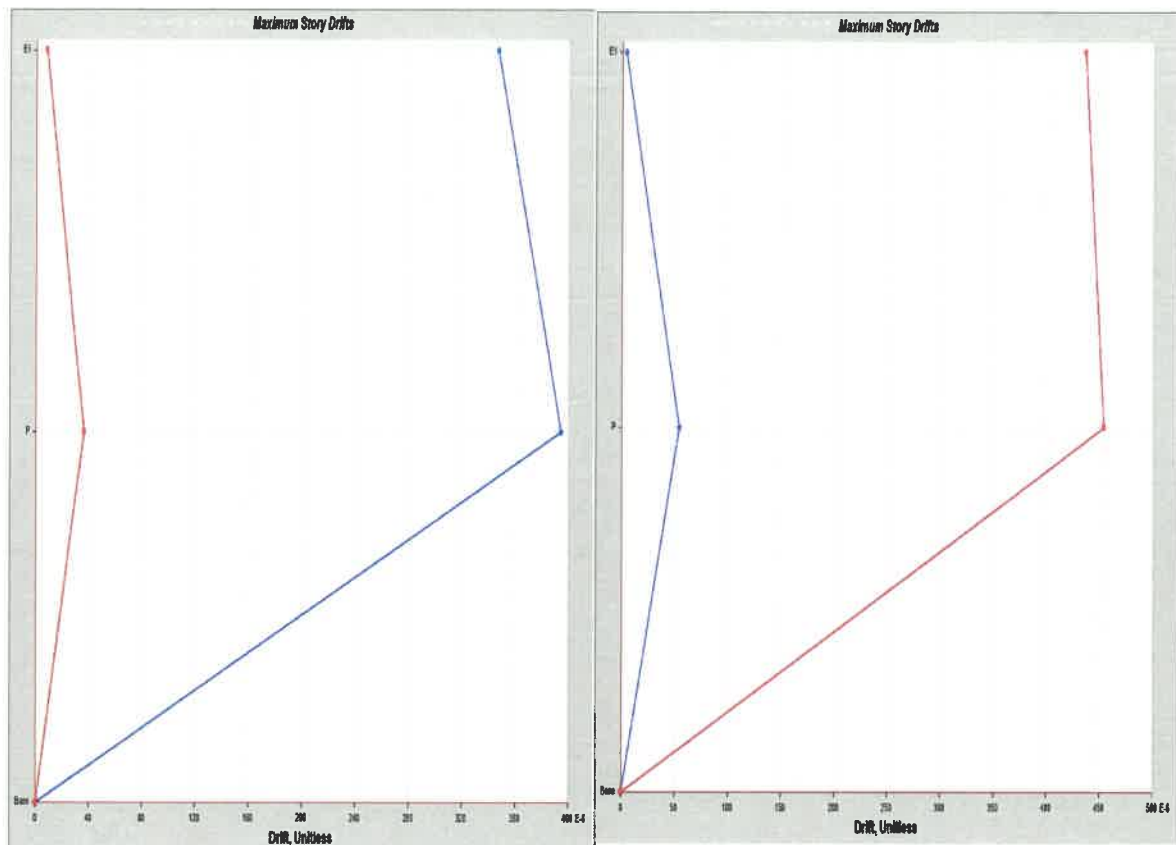
v - Factor de reducere ce ține cont de intervalul de recurență al acțiunii seismice asociate verificărilor la SLS.

q - Factorul de comportare al structurii;

$d_{re(x,y)}$  - Deplasarea relativă a aceluiași nivel, determinată prin calcul elastic sub încărcări seismice de proiectare, în direcțiile x și y

$d_{r,a(x,y)}^{SLS}$  - Valoare admisibilă pentru deplasarea relativă de nivel.





DRIFT DIRECTIA X

DRIFT DIRECTIA Y

Deplasarea relativă de nivel se limitează la valoarea:

$$d_{r,a(x,y)}^{SLS} = 0.05h$$

$$d_{r(x)}^{SLS} = 0.5 \cdot 5 \cdot 0.000395 = 0.99 \text{ ‰} < 5 \text{ ‰}$$

$$d_{r(y)}^{SLS} = 0.5 \cdot 5 \cdot 0.000454 = 1 \text{ ‰} < 5 \text{ ‰}$$

Deplasarea relativă de nivel la S.L.U. (Starea Limită de Ultimă):

$$d_{r(x,y)}^{SLS} = c \cdot q \cdot d_{re(x,y)} \leq d_{r,a(x,y)}^{SLU}$$

Unde:

$d_{r(x,y)}^{SLU}$  - deplasarea relativă de nivel sub acțiunea seismului la SLS

c - Factor de amplificare a deplasărilor.

q - Factorul de comportare al structurii;

$d_{re(x,y)}$  - Deplasarea relativă a aceluiași nivel, determinată prin calcul elastic sub încărcări seismice de proiectare, în direcțiile x și y

$d_{r,a(x,y)}^{SLU}$  - Valoare admisibilă pentru deplasarea relativă de nivel.

Deplasarea relativă de nivel se limitează la valoarea:

$$d_{r,a(x,y)}^{SLU} = 0.025h$$



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

$$c = \begin{cases} 3 - 2.3 \cdot \frac{0.45}{0.7} = 1.52 \\ \frac{\sqrt{0.7 \cdot 5}}{1.7} = 1.1 \end{cases}$$

$$d_{r(x)}^{SLU} = 1.1 \cdot 5 \cdot 0.000395 = 2.17 \text{ ‰} < 25 \text{ ‰}$$

$$d_{r(y)}^{SLU} = 1.1 \cdot 5 \cdot 0.000454 = 2.49 \text{ ‰} < 25 \text{ ‰}$$

### 1.3.3. Calcul si dimensionare elemente

Grinzi:

Momentele maxime si situatiile de solicitare defavorabile					
Mneg,R1 [kNm]		Mneg,R2 [kNm]		Mmax, camp [kNm]	
-155.4	GF	-74.0	GF	87.5	GF
-80.2341	GSSYNP	-16.44	GSSYNN		

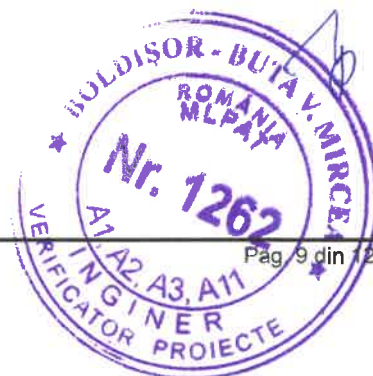
  

Date material				
Beton	C25/30	fck	25	N/mm <sup>2</sup>
		fcd	16.66666667	N/mm <sup>2</sup>
		fc tm	2.6	N/mm <sup>2</sup>
		fctd	1.2	N/mm <sup>2</sup>
Armatura	BST500S	fyk	500	N/mm <sup>2</sup>
		fyd	435	N/mm <sup>2</sup>
Factor de suprazesistenta		γ <sub>Rd</sub>	1.2	

Date geometrice grinda			
b	latime	300	mm
h	inaltime	600	mm
a	acoperire	55	mm
d	h util	545	mm

VERIFICARE LA INCOVOIERE														
	MEd [kNm]	Nr.bare		Diametru	A <sub>arm</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ (%)	pmin (%)	p < pmin	η [mm]	M <sub>max</sub> [mm]	M <sub>min</sub> < η < M <sub>max</sub>	MRd [kNm]	Ω	MEd < MRd
Reazem1 stanga	155.4	rand 1	3	ø 18	763	0.47	0.26	ok	26	136.3	η < η <sub>min</sub>	162.6	1.0	ok
		rand 2	0	ø 0	0									
Reazem 2 dreapta	74.0	rand 1	3	ø 14	462	0.28	0.26	ok	0	136.3	η < η <sub>min</sub>	98.4	1.3	ok
		rand 2	0	ø 16	0									
Camp	87.5	rand 1	3	ø 14	462	0.28	0.26	ok	-26	336.2	η < η <sub>min</sub>	98.4	1.1	ok
		rand 2	0	ø 14	0									



Se considera armatura din placa la calculul	Vgrav [kN]		Vseism pozitiv		Vseism negativ	
	Reazem 1	Reazem 2	Reazem 1	Reazem 2	Reazem 1	Reazem 2
DA	-90.5	77.4	-57.0	-57.0	42.9	42.9

Ved - Forta taietoare de calcul					
		Vseism pozitiv		Vseism negativ	
		Reazem 1	Reazem 2	Reazem 1	Reazem 2
-90.5	77.4	-147.5	20.5	-47.6	120.4

Verificare agresivitate alternanta V				
	$\zeta$	$\zeta < -0.5$	VEd,max	Verif. VEd < VEd,max
reazem 1	-0.32	ok	329.1	ok
reazem 2	0.17	ok	425.8	ok

CALCUL ZONA CRITICA					
Propunere armare	l	900	mm	Capacitatea bielei comprimate	
	e	45		$\alpha_{cw}$	1
	Pas	100	mm	$\nu_1$	0.6
	$\phi$	$\phi 8$		z	490.5 mm
	nr.bare	2		Vrd,max	736 kN
	Asw	100.5	mm <sup>2</sup>	Capacitatea etrierilor	
p%	0.34	%	VRd,s	214 kN	
Verificare Ved < VRd	VRd	214	kN		
	reazem 1	ok			
	reazem 2	ok			
Nu este necesara armatura inclinata	Reazem 1		Reazem 2		
	Ved	-	kN	Ved	-
	e	45		e	45
	$\phi$	$\phi 20$		$\phi$	$\phi 20$
	nr.bare	0		nr.bare	0
	As,i	0	mm <sup>2</sup>	As,i	0
VRd,s,i	-	kN	VRd,s,i	-	
Verificare VEd < VRd,s,i	-		-		

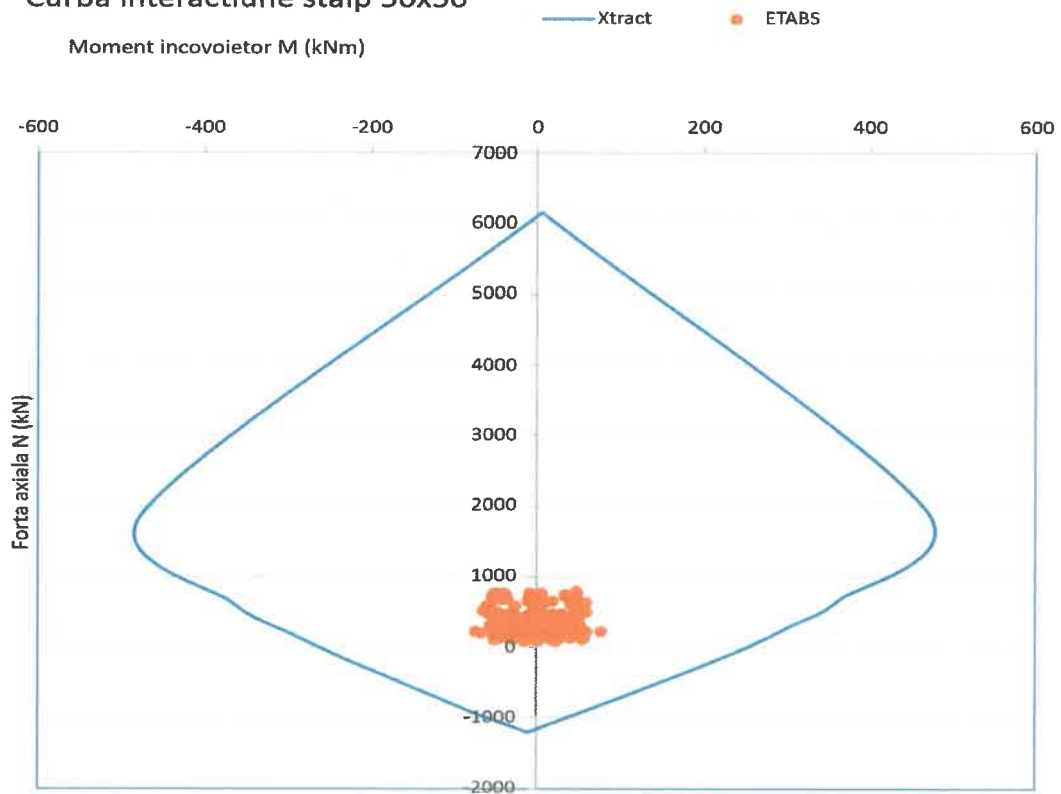
CALCUL ZONA CURENTA		
Propunere armare	e	6.43
	ctg e	2.50
	Pas	200 mm
	$\phi$	8
	nr.bare	2
Verificare Ved < VRd,s	Asw	100.5 mm <sup>2</sup>
	p%	0.17 %
	VRd,s	268 kN
	reazem 1	ok
reazem 2	ok	



Stalpi:

Curba interactiune stalp 50x50

Moment incovoietor M (kNm)



Calcul deformatii grinzi si placi beton

- Caracteristici geometrie grinda (placa):

b := 100cm    h := 15cm    l := 4.4m    h<sub>pl</sub> := 15cm (doar pentru grinzi)  
a := 40mm

- Clasa betonului

BC 30 (C25/30)  
BC 35 (C28/35) ✓  
C30/37  
BC 40 (C32/40) ✓  
C36/46

OB 37  
PC 52  
PC 60  
S500

$R_c = 16.67 \text{ MPa}$      $R_t = 1.2 \text{ MPa}$      $E_b = 31000 \text{ MPa}$      $R_a = 435 \text{ MPa}$      $E_a = 210000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

- placa
- grinda

Armare sus    5    12    14    16  
sau jos    SUS    12    14    16

sus pentru consola  
si jos in restul

IOS



$$A_a := \frac{n1 \cdot \pi \cdot (\phi1 \cdot \text{mm})^2}{4} + \frac{n2 \cdot \pi \cdot (\phi2 \cdot \text{mm})^2}{4}$$

$$A_a = 785.398 \cdot \text{mm}^2$$

- Calculul momentului de fisurare:

$$M_f := 0.29 \cdot \epsilon_{pl} \cdot b \cdot h^2 \cdot R_t + 20 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot A_a \cdot h = 9.599 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{fd} = 11.2 \text{ kNm} \quad \text{din Etabs}$$

$$\beta := 0.5$$

$$\epsilon := 1 - \beta \left( \frac{M_f}{M_{fd}} \right)^2 = 0.633$$

$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$       MPa      Rezistența caracteristică la compresie pe cilindru a betonului  
 RH = 50%      Umiditatea atmosferică (80% - exterior, 50% - interior)

Ciment = "R"      Tipul de ciment: S, N sau R

$$A_c := h \begin{cases} 1 & \text{if tip} = 0 \\ b & \text{otherwise} \end{cases} = 0.66 \text{ m}^2 \quad \text{Aria secțiunii transversale a elementului}$$

$$u := \begin{cases} (2 \cdot l) & \text{if tip} = 0 \\ [2 \cdot b + 2 \cdot (h - h_{pl})] & \text{otherwise} \end{cases} = 8.8 \text{ m} \quad \text{Perimetrul elementului în contact cu atmosfera}$$

$$t = 365000 \quad \text{zile} \quad \text{Varsta betonului la momentul considerat}$$

$$t_0 = 28 \quad \text{zile} \quad \text{Varsta betonului la momentul încărcării}$$

Coefficientul de curgere lentă:

$$\phi_{1to} := \phi_0 \beta_c \quad \text{pt} \quad t_0 = 28 \text{ zile} \quad \text{si} \quad \text{RH} = 50\% \quad \phi_{1to} = 30$$

$$\phi_{1to} = 30$$

Calcul coeficient cu care trebuie înmulțita sageata din Etabs:

$$k_f := \frac{E_b \cdot I}{E'_b \cdot I_{efi}} = 9.412$$

Pentru calcul lungă durată:

$$f_{Etabs} = 2.5 \text{ mm} \quad (\text{Sageata se ia din combinația de lungă durată din modelul Etabs având betonul nedegradat})$$

$$f := \xi \cdot c \cdot f_{Etabs} - (1 - \xi) \cdot f_{Etabs} = 15.807 \text{ mm}$$

$$\text{Verificare1} := \begin{cases} \text{"OK"} & \text{if } f \leq \frac{1}{250} \\ \text{"NASOL"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad \frac{1}{250} = 17.6 \text{ mm}$$

$$\text{Verificare1} = \text{"OK"}$$

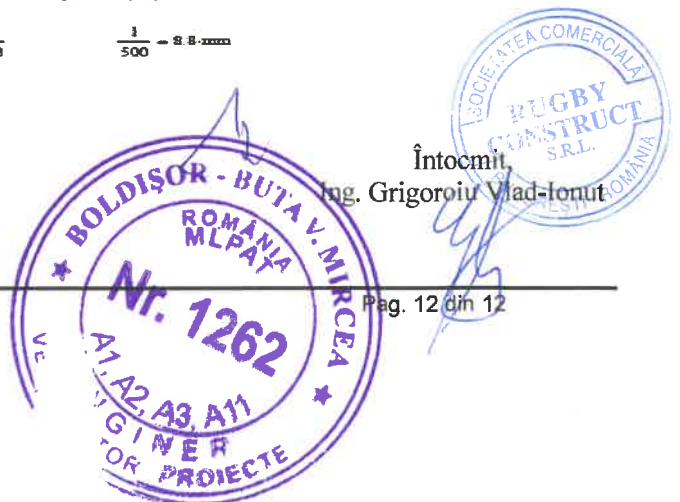
Pentru calcul scurtă durată

$$f_{Etabs} = 2 \text{ mm} \quad \text{din lungă durată fara greutate proprie element}$$

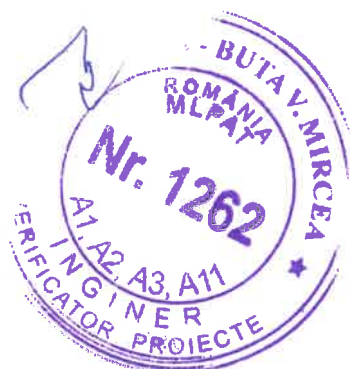
$$\text{Verificare2} := \begin{cases} \text{"OK"} & \text{if } f_{Etabs} \leq \frac{1}{500} \\ \text{"NASOL"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad \frac{1}{500} = 8.8 \text{ mm}$$

$$\text{Verificare2} = \text{"OK"}$$

Întocmit,  
 Ing. Grigoriu Vlad-Ionut



# CAIET DE SARCINI PRIVIND EXECUTIA LUCRARILOR DIN BETON ARMAT



## CUPRINS

### 1.CAPITOLUL SAPATURI

1. Generalități
2. Standarde și normative de referință
3. Executarea lucrărilor
4. Transportul pământului
5. Umpluturi de pământ
6. Toleranțe la execuție
7. Controlul calității lucrărilor de săpătură
8. Condiții de măsurare a lucrărilor

### 2.CAPITOLUL COFRAJE

1. Generalități
2. Normative de referință
3. Materiale
4. Operațiunile de montare ale cofrajelor
5. Pregătirea betonării și turnarea betonului
6. Decofrarea:
7. Toleranțe de execuție
8. Tehnica Securității Muncii
9. Condiții privind controlul calității
10. Condiții de măsurare a lucrărilor

### 3.CAPITOLUL BETOANE

1. Generalități
2. Standarde și normative de referință
3. Materiale
4. Prepararea și transportul betonului
5. Executarea lucrărilor de betoane
6. Toleranțe de execuție
7. Controlul calității lucrărilor de betoane
8. Condiții de măsurare a lucrărilor

### 4.CAPITOLUL ARMATURI

1. Generalități
2. Standarde și normative de referință :
3. Materiale
4. Prevederi constructive
5. Controlul calității lucrărilor de montare a armaturilor pentru elemente de beton armat

### 5. PARDOSELI DIN BETON ARMAT

1. Materiale folosite.
2. Lucrări premergătoare.
3. Lucrări de bază.

### 6. ABATERI ADMISIBILE.

1. Abateri limită la dimensiunile elementelor executate monolit
2. Abateri limită la forma dată muchiilor și suprafețelor
3. Abaterile limită la înclinarea muchiilor și fețelor față de prevederile proiectului
4. Defecte limită ale betonului monolit, inclusiv monolitizările din îmbinările elementelor prefabricate.



# 1.CAPITOLUL SAPATURI

## 1.Generalitati

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuiesc respectate la lucrarile de terasamente( sapatura, umplutura, compactare si transport pamant) la infrastructura constructiilor curente – de orice fel – la lucrari de constructii industriale, agrozootehnice, locuinte si social –culturale.

## 2.Standarde si normative de referinta

La lucrarile de sapatura se vor avea in vedere urmatoarele normative :  
C169-88 – “Normativ pentru executarea lucrarilor de terasamente”  
NP 112/2004 - „Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa”  
C16-84 – “ Norme pentru executarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii”

## 3.Executarea lucrarilor

### *3.1 In conditii normale de executie*

Înainte de atacarea lucrarilor de sapatura, beneficiarul va elibera terenul de amplasament al constructiei, de toate dotarile edilitare ce se pot gasi in solul acesteia : retele de apa, canalizare, termice, gaz , telefonice, electrice, etc.

Înainte de începerea săpăturilor la fundații, este absolut necesar ca suprafața terenului să fie curățată și nivelată, cu pante de scurgere spre exterior, spre a nu se permite stagnarea apelor din precipitații și scurgerea lor în săpăturile de fundație; aceste lucrări se vor prevedea în proiect, ca lucrări de bază.

Înainte de începerea lucrărilor pentru executarea corpului fundațiilor trebuie să fie terminate lucrările pregătitoare și anume:

- a) Trasarea axelor fundațiilor și executarea săpăturilor;
- b) Protecția construcțiilor vecine și a instalațiilor existente în pământ;
- c) Coborârea nivelului apelor subterane, pentru a permite executarea corpului fundațiilor în uscat, atunci când procedeele de execuție adoptate nu permit betonarea sub apă;
- d) Asigurarea suprafețelor necesare pentru amplasarea și funcționarea normală a utilajului de lucru, a depozitelor de materiale și a instalațiilor auxiliare necesare executării fundațiilor;
- e) Verificarea axelor fundațiilor;
- f) Verificarea corespunzătoare dintre situația reală și proiect (din punct de vedere al calității terenului, dimensiunilor și pozițiilor) în limitele toleranțelor prescrise;
- g) Încheierea procesului verbal de recepție a terenului de fundare.

Toate lucrările ciclului zero se vor efectua pe tronsoane, fără întreruperi și în timp cât mai scurt, pentru a se evita variațiile importante de umiditate a pământului activ, în timpul execuției.

Ultimul strat de pământ, de circa 30 cm grosime, din săpăturile de fundație trebuie excavat pe porțiuni eșalonate în timp - pe măsura posibilităților de execuție a fundațiilor în ziua respectivă - și imediat înainte de turnarea betonului de fundație, pentru a se evita efectele negative cauzate de variațiile de umiditate.

În cazul în care nivelul de fundare al construcției se află în zone de variație sezonieră a umidității pământului, executantul este obligat să solicite prezența proiectantului înainte de începerea turnării betonului în fundații, pentru a verifica măsura în care ipotezele luate în considerare în proiectare corespund cu situația reală de pe teren.

Dacă totuși se produc crăpături pe suprafața terenului la cota de fundare, înainte de turnarea betonului se va proceda la mătarea lor, fie cu lapte de ciment (dacă crăpăturile sunt mici) fie cu pământ stabilizat și apoi la compactarea suprafeței de fundare precedată de o ușoară stropire a pământului, pentru a se realiza umiditatea optimă de echilibru stabilită. Aceste operații necesită multă atenție și trebuie urmate imediat de turnarea betonului în fundație.

Lucrarile se vor ataca dupa imprejmuirea zonei si – eventual – semnalizarea pe timp de noapte, daca deranjeaza circulatia rutiera.

Lucrarile se vor realiza prin sapatura generala, cu utilaj adecvat, respectandu-se normele de protectie a muncii pentru talazurile sapaturii si pentru lucrul cu utilajul.

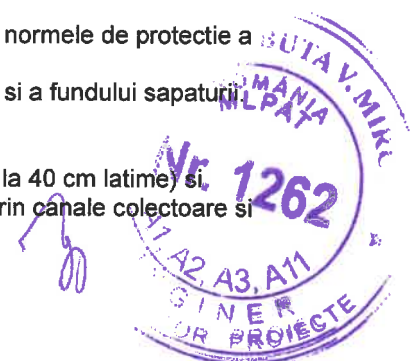
Se admit sapaturi manuale numai in spatii inguste si pentru corectarea taluzelor si a fundului sapaturii.

### Utilajele folosite :

In functie de natura pamantului si existenta sau nu a apei se pot folosi utilaje ca:

*Excavator* pentru saparea in spatii largi si inguste, prin retrageri( avand lama pana la 40 cm latime) si depozitarea in mijlocul de transport. Daca exista si apa, se coboara nivelul freatic prin canale colectoare si pomparea acesteia;

*Autocamioane* pentru transport pamant;



Picamer in teren foarte tare (conglomerat, stanca, etc);  
Cilindru compresor pentru compactare, mai mecanic, mai manual

### 3.2 In conditii de executie pe timp friguros

Nu se admite executarea ultimului strat de sapatura in apropierea cotei de fundare pe timp friguros fara sa se lua masuri impotriva inghetului (pentru a nu ingheta terenul) care ar duce la schimbarea conditiilor geotehnice ale terenului, pe care urmeaza a se funda constructia.

## 4. Transportul pamantului :

Pamantul rezultat din sapatura se depoziteaza local si pe etape , pentru umplutura si numai diferenta rezultata se transporta cu utilaje de transport la locul de depozitare.

La transportul pamantului se va tine seama de :

- distanta de transport;
- de infoierea pamantului rezultat din sapatura;
- de utilajele mecanice folosite;
- de incarcarea mecanica a utilajului de transport, cu eventualele relee de depozitare in cadrul sapaturii

## 5. Umpluturi de pamant

Dupa executia infrastructurii, a eventualelor cana le de instalatii se executa sistematizarea pe verticala – la cotele din proiect – cu umplutura de pamant ramasa de la sapatura.

### 5.1. Conditii de calitate si tehnologii de executie

Pamantul ales pentru umplutura, rezultat din sapatura nu trebuie sa contina stratul de sol vegetal, urme de radacini, deoarece prin putrezire in timp ar duce la goluri cu posibile tasari.

Umplerea se va executa numai pe teren bun. Nu se admite umplutura pe teren vegetal. Straturile de pamant, pietris, etc rezultate din sapatura se compacteaza in straturi de 20-25 cm grosime, cu maiul de mana, maiul mecanic sau in suprafete intinse, cu cilindrul compresor, prin treceri succesive – de 2-3 ori in acelasi punct – folosindu-se pamant cu umiditate optima pentru compactare.

Este foarte importanta compactarea pamantului cu multa constiinciozitate, pentru a se evita eventualele tasari ale trotuarelor, ale zidurilor autoportante, care descarca pe pardoseala sarcinii( pe nervurile pardoselii).

## 6. Tolerante la executie

Sapatura generala si sapaturile locale se realizeaza numai dupa trasarea constructiei si verificarea trasarii acesteia de catre beneficiar, impreuna cu seful de proiect. Dupa executia fundatiilor, inainte de turnarea betonului in pereti sau executia zidariei se retraseaza axele constructiei si se materializeaza constructia pe fundatii. La pozitia in plan orizontala a axelor fundatiilor de beton si beton armat, abaterea admisibila este de 10 mm. Abaterea admisa pe verticala la pozitionarea fundatiilor fata de cota de nivel, se admite de maximum 10 mm.

Se admit deviatii de 5-10 cm pentru fundatii continui, fara a iesi zidaria de caramida in afara fundatiei (pentru devieri mai mari, cu avizul scris al proiectantului, in functie de importanta elementului de constructie).

## 7. Controlul calitatii lucrarilor de sapatura

In functie de importanta constructiei, volumul acesteia, natura terenului de fundare si sistemul constructiv, proiectantul – prin obligatiile de proiectare sau asistenta tehnica – va fi chemat pe santier pentru verificare si consemnare in scris a lucrarilor in fazele ascunse :

- trasarii axelor constructiei;
- adancimea de fundare (teren bun de fundare) si latimea acesteia;
- se vor lua probe pentru verificarea compactarii umpluturilor, mai ales acolo unde cota terenului amenajat este mai sus decat cota terenului natural.

## 8. Conditii de masurare a lucrarilor

Masuratorile lucrarilor de terasamente ( sapatura, umplutura, compactare) si transport se vor face la mo de terasamente, respectiv tone pentru transport conform proiect, scazandu-se pentru umplutura volumul canalelor de instalatii – daca este cazul.

In procesul de executie a lucrarilor de fundatii, trebuie respectate urmatoarele prevederi in vigoare:

- a) Legea Nr 300/2006 privind „Protectia si securitatea muncii”.
- b) HG 300/2006 „Cerinte minime de securitate si sanatate pentru santiere temporare sau mobile”
- c) Norme generale de protectie impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor – 1977.
- d) Norme tehnice de proiectare si realizare a constructiilor privind protectia la actiunea focului, indicativ P 118-99.



## 2. CAPITOLUL COFRAJE

### 1.Generalitati :

Prezentul capitol cuprinde sarcinile ce trebuiesc respectate la lucrarile de cofrare pentru turnarea betoanelor monolite de orice fel (simple sau armate ) la elementele de constructii ca : fundatii, pereti, stalpi, grinzi si placi.

### 2.Normative de referinta :

GT 014-1997 - Ghid pentru proiectarea și utilizarea cofrajelor în construcții.

NE 012/1-2007; NE012/2/2010 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat

C162-73 – “Normativ pentru alcatuirea si folosirea cofrajelor metalice plane”

C11-74 – “ Instructiuni tehnice privind alcatuirea si folosirea panourilor din placaj pentru cofraje”

C16-84 – “Realizarea pe timp figuros a lucrarilor de constructii”.

### 3.Materiale

Materialele utilizate pentru cofraje vor fi : material lemnos, derivate ale acestuia, metal sau materiale plastice.

Materialele trebuie sa corespunda reglementarilor specifice in vigoare.

Pentru materialul lemnos se va utiliza cherestea de rasinoase – conform SR EN 1611-1:2001 – calitatea “C”, placaj pentru lucrari exterioare – conform STAS 7004-89 - de tip “A”, calitatea I , de 8 sau de 15 mm grosime sau placaj de vagoane de marfa – conform STAS 8841-90.

Se mai utilizeaza :

- suruburi cu capul inecat pentru lemn, STAS 1452-82 sau cuie filetate, STAS 2011-90, tip “B” sau cuie din sarma de otel, cap conic, tip “D”;

- cofrajele metalice se executa – de regula – din otel pentru constructii, STAS 500/1-89 si 500/2/3-80, precum si toate standardele referitoare la laminare;

- pentru unguentul de garda, aplicat imediat dupa curatire se va folosi emulsia parafinoasa SIN, cu urmatoarea compozitie

-parafina 20-25%

-sapun 1,5-2%

-apa 78,5-73%]

### 4.Operatiunile de montare ale cofrajelor :

Curatirea si nivelarea locului de montaj;

Trasarea pozitiei cofrajului;

Transportul si asezarea panourilor si a celorlalte materiale si elemente de inventar, in apropierea locului de montaj;

Curatirea si ungerea panourilor;

Asamblarea si sustinerea provizorie a acestora;

Verificarea pozitiei cofrajului, pentru fiecare element de constructie, atat in plan orizontal cat si pe verticala si fixarea in pozitie corecta si relatia cu elementele de la etajul inferior, verificarea golurilor;

Incheierea, legarea (blocarea) si sprijinirea definitiva a tuturor cofrajelor, cu ajutorul dispozitivelor de blocare (caloti, juguri, tiranti, zavoare, distantieri, proptele, contravintuiri);

Etansarea rosturilor.

Pentru cofrarea fundatiilor (continue sau izolate) o înălțime mică, panourile se dispun cu latura lungă orizontală iar pentru cele cu înălțime mare cu latura lungă verticală. Pentru solidarizarea și sprijinirea panourilor se folosesc montanți, clești, distantieri, țărushi, dulapi de aliniere, proptele etc.

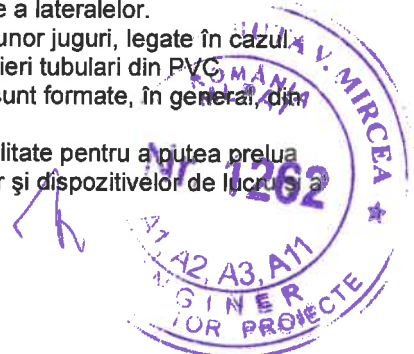
La fundatiile continue, se trasează mai întâi axul longitudinal pe fundul șanțului (săpăturii), față de care apoi se va trasa poziția fețelor interioare ale panourilor de cofraj.

La cofrarea grinzilor și nervurilor, pentru fețele laterale panourile se dispun, în general, cu latura lungă pe orizontală. Se recomandă ca panoul special pentru fundul grinzii să fie cuprins între panourile de cofraj ale fețelor laterale și să fie susținut aparte, pentru a permite decofrarea mai timpurie a lateralelor.

Calotarea panourilor laterale de cofraj ale grinzilor se face cu ajutorul unor juguri, legate în cazul grinzilor înalte la partea superioară prin tiranți din oțel-beton trecând prin distantieri tubulari din PVC.

Eșafodajele de susținere a cofrajelor de planșee (grinzi, nervuri, plăci) sunt formate, în general, din grinzi de preferință extensibile, rezemate pe popi de inventar, contravântuiți.

Elementele eşafodajului trebuie să prezinte suficientă rezistență și stabilitate pentru a putea prelua toate sarcinile provenite din greutatea cofrajului, a betonului proaspăt, a sculelor și dispozitivelor de lucru.



echipelor de muncitori, fiind verificate totodată pentru a prelua și solicitări orizontale din vânt și împingerea betonului.

## **5. Pregătirea betonării și turnarea betonului**

Cofrajele din panouri se ung cu atenție înaintea montării armăturilor în scopul de a se facilita operația de decofrare și a se mări prin aceasta numărul de folosiri ale panourilor.

Ungerea se face imediat după montarea cofrajului sau chiar în timpul montării lui (la pereți, stâlpi, grinzi înalte).

Pentru ungere se folosesc substanțe produse industrial în acest scop sau unguentul de gardă aplicat după decofrare, fiind interzisă folosirea motorinei sau a petrolului lampant, care degradează materialele lemnoase. Este recomandabil ca aplicarea unguentului să se facă prin pulverizare.

La operațiile de armare se va avea grijă de a nu se lua unguentul de pe cofraj pe carcasa de armături. La aceasta servesc și distanțierii montați să asigure acoperirea cu beton a armăturilor și care în acest scop se vor pune înaintea așezării în cofraj a carcasei.

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

De asemenea se va verifica starea de funcționare a mijloacelor pentru transportul, punerea în operă și compactarea betonului (autoagitatoare sau basculante, pompe de beton sau bene, vibratoare etc.).

Atât înaintea turnării betonului cât și în timpul desfășurării operațiilor de betonare se vor verifica respectiv se vor ține sub supraveghere în mod continuu cofrajele, observându-se în special comportarea tiranților și a eșafodajelor. La apariția unor deformații de mărime inadmisibilă sau a cedării unor elemente de strângere sau de susținere se oprește betonarea, luându-se imediat măsuri de consolidare sau chiar trecând la refacerea elementului respectiv.

Regimul de turnare și în special viteza de înaintare a betonului (la elementele verticale) și poziția rosturilor de turnare (la elementele orizontale) vor fi stabilite prin proiectul tehnologic, în funcție de caracteristicile geometrice, de armare și de tipul de cofraj ale elementelor respective, precum și de caracteristicile betonului (lucrabilitate, natura agregatelor și a cimentului, conținutul de adaosuri plastifiante etc.) și ale vibratoarelor folosite (raza de acțiune, diametrul buteliei, frecvența și energia vibrațiilor, etc.).

## **6. Decofrarea:**

Partile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după atingerea unei rezistențe în beton de 25 N/mm<sup>2</sup>, încât fetele și muchiile să nu fie deteriorate.

Pentru decofrarea fetelor inferioare – la plăci și grinzi – și menținerea popilor de siguranță se vor respecta cu strictețe condițiile din NE-012/2-2010.

Se stemuiesc cu mortar de ciment gaurile pentru tiranții cofrajelor. Se debavurează suprafețele de beton și se remediază defectele de turnare.

### **6.1. Decofrarea elementelor de construcții**

La decofrarea elementelor verticale (pereți, stâlpi), ordinea operațiilor este, în general, inversă celei indicate la montarea cofrajelor respectiv anume:

- desfacerea zăvoarelor și scoaterea tiranților,
- scoaterea elementelor de susținere (montanți, rigle, moaze, caloți),
- scoaterea fururilor de compensare la pereți,
- scoaterea panourilor, la pereți începând de la fururi,
- demontarea scândurilor de aliniere, respectiv a ramei de trasare.

Totodată se poate efectua în mod asemănător și decofrarea laterală a grinzilor prin desfacerea și scoaterea tiranților, demontarea jugurilor și îndepărtarea panourilor.

La decofrarea elementelor orizontale (grinzi, nervuri, plăci) ordinea operațiilor este, în general, următoarea:

- slăbirea contravânturilor, pentru a permite coborârea eșafodajului în ansamblu,
- coborârea elementelor de susținere verticale cu minimum 10 cm prin acționarea asupra dispozitivelor amioțite. (pene, filete etc.);
- scoaterea la plăci a fururilor de compensare și a panourilor de cofraj;
- demontarea eșafodajului, și anume: demontarea grinzilor, a contravânturilor și a popilor.

## **7. Toleranțe de execuție :**

Dacă în documentația tehnică nu sunt date sarcini suplimentare se vor respecta următoarele abateri, la elementele de cofraj gata confecționate :

- lungime +/- 4 mm



- latime +, - 3 mm

Abaterile fata de dimensiunile din proiect ale cofrajelor si ale elementelor din beton si beton armat – dupa decofrare – vor fi cele din NE 012/2-2010.

Abaterile limita ale suprafetelor de rezemare de elementele prefabricate :

- elemente planseu si acoperis 6m – 10 mm; 6m – 15 mm
- grinzi si pereti 20 mm
- stalpi 10 mm

## **8.Tehnica Securitatii Muncii**

La lucrările de cofrare cu panouri din placaj se vor respecta prevederile **IM 007-1996** "Norme specifice de protecție a muncii pentru lucrări de cofraje, schele, cintre și eșafodaje în construcții." aprobate de M.L.P.A.T. cu ordinul nr. 74/N/15.10.1996.

În afara măsurilor de protecția muncii caracteristice lucrului pe șantierele de construcții, la executarea lucrărilor de cofrare cu panouri din lemn cu placaj se vor respecta și următoarele dispoziții specifice procesului de lucru:

- la operațiile de cofrare și decofrare vor fi admiși numai muncitori care au calificarea necesară și care au urmat instructajul respectiv;
- se va interzice accesul persoanelor străine în zona de lucru a montatorilor;
- toate mecanismele și dispozitivele de ridicare și de fixare provizorie vor fi supuse la verificări periodice;
- toate locurile periculoase de pe șantier vor fi marcate prin placarde;
- la toate operațiile de lucru descrise și în special de cele de decofrare, purtarea căștii de protecție este obligatorie;
- muncitorii vor echipați individual cu mănuși, căști și centuri de siguranță precum și cu toate sculele necesare funcției deținute în formația de lucru, asigurate împotriva căderii;
- pentru montarea cofrajelor pereților de la marginea clădirii, de la casa scării și din dreptul unor goluri funcționale din planșee se vor folosi în mod obligatoriu podini de susținere special proiectate în acest scop;
- pe timpul montării, panourile de cofraj se vor susține provizoriu, iar pe vânt puternic se vor întrerupe lucrările de cofrare și de decofrare și se vor lua măsuri suplimentare de ancorare a panourilor în curs de montare;
- la montarea cofrajelor pentru pereți, montanții, riglele și moazele vor fi manipulate cu atenție, iar piesele de solidarizare a moazelor (tiranții) vor fi imediat introduși prin distanțieri blocându-se cu zăvoare;
- panourile de cofraj montate pe prima din fețele fiecărui perete, în așteptarea cofrajului de pe cea de-a doua față a peretelui, vor fi asigurate împotriva răsturnării prin mijloacele speciale prevăzute în instrucțiunile de folosire ale fiecărui tip de cofraje;
- la demontarea montanților, riglelor sau moazelor, scoaterea pieselor de solidarizare se va face numai după ce s-a verificat că fiecare dintre acestea este susținută;
- la decofrare, piesele de asamblare ale panourilor (clemele) se vor scoate numai pe măsura demontării panourilor;
- la decofrarea plăcilor, este interzis muncitorului să stea sub panoul în curs de decofrare;
- circulația pe cofrajul de placă se va face cu atenție, deoarece prin ungere suprafața panourilor devine foarte alunecoasă;
- toate platformele și pasarelele de circulație vor fi prevăzute cu podini continue, din dulapi de lemn cu grosimea de minimum 38 mm, precum și cu balustrade de protecție.

În timpul montajului și la depozitarea panourilor de cofraj din materiale lemnoase și a celorlalte elemente din materiale combustibile, se vor respecta prescripțiile din "Normativul republican pentru proiectarea și executarea construcțiilor din punct de vedere al prevenirii incendiilor", precum și cele cuprinse în instrucțiunile pentru prevenirea incendiilor pe ramuri de producție, Nr. 39/N-1969, ale M.C. Ind.

## **9.Conditii privind controlul calitatii :**

- controlul preliminar, care cuprinde lucrarile pregatitoare, in special trasarea si elementele sau subansamblurile de cofraje si sustineri;
- in cursul executiei, pozitionarea fata de trasare si modul de fixare al elementelor;
- receptia cofrajelor si consemnarea in registrul de procese verbale pentru verificarea calitatii lucrarilor ce devin ascunse, tinand seama de precizarile lui C140-86, pct.10-6;
- alcatuirea elementelor de sustinere si sprijinire;
- incheierea corecta a elementelor cofrajelor si asigurarea etanseitatii acestora;
- dimensionarea interioara a cofrajelor, in raport cu cele ale elementelor care urmeaza a se betona;
- pozitia cofrajelor in raport cu trasarea si cu elementele
- corespunzatoare situate la nivelele inferioare;
- verificarea golurilor.



## **10. Conditii de masurare a lucrarilor :**

Masuratorile lucrarilor de cofraje se fac la mp de cofraj in contact cu betonul. Se scad golurile mai mari decat 0,25 m<sup>2</sup>.

La masuratori se respecta conditiile din Indicatorul de norme de deviz "C" – editia 1991.

In afara lucrarilor aratate mai sus se vor prevedea :

- montarea de sipci triunghiulare, pentru evitarea muchiilor vii;
- montarea schelelor de acces si a platformelor de lucru, la betonare si armare;
- stemuirea golurilor lasata de tiranti;
- debavurarea muchiilor si repararea golurilor si a defectelor;
- ungerea cofrajului cu materiale ce nu afecteaza aspectul finisajului( pe parcursul exploatarii).

Se cuprind preturile de achizitionare, transport, montare – demontare, curatire, returnare la detinator, precum si chiria – in caz de imobilizare pe santier.

Lucrările vor fi executate de către o firma autorizată, se vor respecta normele de protecția muncii și P.S.I. pe parcursul execuției construcției de fața.

De asemenea se vor respecta caietele de sarcini, se vor întocmi procese verbale, note de constatări necesare întocmirii "Cărții Construcției", conform legilor în vigoare

## **3. CAPITOLUL BETOANE**

### **1. Generalitati :**

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuiesc respectate la lucrarile de betoane simple si armate, confectionate si agregate grele, turnate monolit pe santier, in elemente de constructii industriale, agrozootehnice, locuinte si social-culturale.

Pentru betoane speciale folosite in zone cu agresivitate naturala sau chimica, pentru betoane hidrotehnice si betoane supuse la temperaturi ridicate se vor indica separat conditiile ce trebuiesc indeplinite.

Deasemeni nu sunt cuprinse conditiile ce trebuiesc indeplinite pentru betoanele cu caracter unicat, betoane de inalta rezistenta, unde cerintele de exploatare sunt altele decat cele obisnuite pentru lucrari curente.

### **2. Standarde si normative de referinta :**

La lucrari de betoane se vor avea in vedere urmatoarele standarde si lucrari de referinta :

SR EN 12390/2009 – "Incerari pe beton intarit"

C155-1989 – "Prepararea si utilizarea betoanelor cu agregate usoare"

STAS 10107-90 – " Calcul si alcatuirea elementelor din beton, beton armat si beton precomprimat"

NE 012/1-2007; NE 012/2-2010 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat

C56-85 – " Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii"

C16-84 – " Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii"

C19-79 – " Instructiuni tehnice pentru folosirea cimentului in constructii"

### **3. Materiale :**

#### **3.1 Cimenturi :**

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora precum si domeniul de utilizare sunt precizate in NE 012/1-2007.

In cazul cand in proiectul intocmit se specifica calitatea cimentului, aceasta se va respecta cu prioritate.

Verificarea calitatii cimentului se va face :

- la aprovizionare, conform prevederilor din Anexa I.4. , pct.A ;
- inainte de utilizare, conform prevederilor din Anexa X.1. , pct.B ;
- metodele de incercare sunt reglementate prin STAS 227-86 si Anexa IV.2. din NE 012/1-2007.

#### **3.2. Agregate grele:**

Pentru prepararea betoanelor avand densitatea aparenta cuprinsa intre 2201 si 2500 kg/m<sup>3</sup> se vor folosi agregate grele, provenite din sfaramarea naturala sau din concasarea rocilor.

Conditile tehnice pe care trebuie sa le indeplineasca agregatele sunt indicate in STAS 1667-76, Anexa IV.3. Pentru prepararea betoanelor se vor utiliza sorturile :

- sortul 1 -agregate 0-3mm;
- sortul 2 -agregate 3-7mm;
- sortul 3 -agregate 7-16 sau 7-20mm;
- sortul 4 -agregate 16-31 sau 16-40mm.



Utilizarea altor sorturi de agregate se poate face numai cu acordul proiectantului.

Verificarea calitatii agregatelor se va face :

-la aprovizionare, conform prevederilor din Anexa X.1. , pct.A.2;

-inainte de utilizare, conform prevederilor din Anexa X.1.,pct.B2 din C140-86.

Metodele de incercare sunt reglementate in STAS 4606-80 (Anexa IV.4.)

### 3.3. Apa:

Apa utilizata la confectionarea betoanelor poate sa provina din reseaua publica sau din alta sursa, dar in acest ultim caz trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in STAS 790-85.

### 3.4. Aditivi :

In cazul in care se impune realizarea de betoane cu caracteristici ce se pot obtine numai cu ajutorul unor aditivi, proiectantul va indica – in piesele proiectantului – acest lucru.

## **4. Prepararea si transportul betonului :**

Betoanele pentru constructii se prepara numai in statii de betoane atestate pentru productia de betoane, conform cap.5 din NE 012/1-2007.

Pentru cantitati mai mici de 10mc beton/ora si un volum de cel mult 50 mc/scimb pot functiona – cu acordul beneficiarului si proiectantului – sub directa subordonare a conducatorului lucrarii pe care o deserveste, statiile pot functiona fara certificat de atestare.

La statiile de betoane va fi afisata – la loc vizibil – retea corespunzatoare tipului de beton ce se prepara.

Betonul se va transporta, cu mijloacele de transport special amenajate, iar durata nu va depasi valorile din tabelul 5.1. din NE 012/1-2007.

Prepararea betoanelor usoare se face conform prevederilor din Normativul NE 012/1-2007, cu urmatoarele mentiuni suplimentare:

În malaxor se introduc mai întâi agregatele și 50% din cantitatea de apă stabilă pentru amestecul respectiv. După o malaxare de cca.1 minut, se adaugă cimentul, se malaxează, adaugându-se restul cantității de apă.

În cazul utilizării aditivilor (DISAN, SI sau spumogen) aceștia se adaugă în apa de amestecare care se introduce la sfârșit în malaxor, după introducerea cantității de ciment.

## **5. Executarea lucrarilor de betoane**

5.1. Pregatirea turnarii betonului : se va face cu respectarea conditiilor din NE 012/2-2010.

5.2 Punerea in opera a betonului:

Înainte de a se începe turnarea betonului se vor verifica:

- corespondenta cotelor cofrajelor, atât în plan orizontal cât și pe verticală, cu cele din proiect;
- orizontalitatea și planeitatea cofrajelor;
- existenta măsurilor pentru mentinerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor;
- măsurile pentru fixarea cofrajelor de elementele de susținere;
- rezistența și stabilitatea elementelor de susținere existente și corecta montare și fixare a susținerilor, existenta panelor și a altor dispozitive de decofrare, a tălpilor pentru repartizarea presiunilor pe teren, etc.,

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

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

În urma efectuării verificărilor și a măsurilor menționate mai sus, se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse. Dacă până la începutul betonării intervin unele evenimente de natură să modifice situația constatată (întreruperi, accidente etc.) se va proceda la o nouă verificare.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor de transport local și de compactare a betonului (vibratoare).

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și aplicarea măsurilor indicate în Codul NE 012/1-2007.

Betonarea construcției va fi condusă nemijlocit de maistrul sau seful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea comportarea și mentinerea poziției inițiale a susținerilor cofrajelor și armăturilor și va lua măsuri operative de remediere a oricăror deficiențe constatate. Atât deficiențele constatate cât și măsurile adoptate vor fi consemnate în condica de betonare.

Betonul trebuie să fie pus în lucrare în maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare.

Punerea în lucrare se va face fără întreruperi. Dacă acest lucru nu este posibil se vor crea rosturi de lucru



conform prevederilor normativului NE 012/2-2010.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- la locul de punere în lucrare, descărcarea betonului se va face în bene, pompe de beton sau jgheaburi, pentru a se evita alte manipulări;
- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare nu este amestecat omogen, se va proceda la descărcarea și reamestecarea lui pe platforma special amenajată, fără a se adăuga însă apă;

**5.3. Compactarea betonului :** se va face mecanic – prin vibrație – sau manual – prin batere și indesare – cu respectarea condițiilor și indicațiilor din NE 012-2007.

**5.4. Rosturi de lucru (de betonare) :**

În măsura în care este posibil se vor evita rosturile de lucru, organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere pe nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatare.

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor va fi stabilită prin proiect sau fișa tehnologică a lucrărilor.

La stabilirea poziției rostului de lucru se vor respecta regulile prevăzute la punctele din anexa F din NE 012/2-2010.

**5.5. Tratarea betonului după turnare :**

Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și de reducere a deformațiilor din contracție, betonul turnat va fi protejat – pentru menținerea umidității minime – șapte zile după turnare, respectând indicațiile și condițiile de la punctele 11.4. din NE 012/2-2010

**5.6. Decofrarea :**

Partile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență de minim 2,5 N/mm<sup>2</sup> astfel încât fețele și muchiile elementelor să nu fie deteriorate (cca 2-4 zile).

Pentru decofrarea fetelor inferioare – la plăci și grinzi – și menținerea popilor de siguranță se vor respecta cu strictețe condițiile și indicațiile de la capitolul 11.7 și tabelele 17, 18, 19 din NE 012/2-2010.

## **6. Toleranțe de execuție**

Abaterile maxime admise la executarea lucrărilor de beton și beton armat sunt:

- la lungime +/- 4 mm ;
- la lățime +/- 3 mm ;
- la suprafețe de rezemare, lungimea sau lățimea pentru elemente de planșeu și acoperiș  
10 mm la "l" < 6 m  
15 mm la "l" > 6 m

și pentru stalpi la construcții etajate 10 mm

Pentru construcții cu caracter special se vor respecta abaterile date prin proiect.

## **7. Controlul calității lucrărilor de betoane :**

Controlul calității lucrărilor de betoane se va face – pe faze – astfel:

- înainte de începerea betonării, conform Caiet 5.2.5. din C56-85;
- în cursul betonării elementelor de construcție, conform Caiet 5.2.5. din C56-85;
- în decofrarea oricărei părți de construcție, conform Caiet 5.2.5. din C56-85.

Criteriile pentru aprecierea calității betonului se vor lua după anexa X.5. din Normativul NE 012-2010 și STAS 1275-86 și urmărește evitarea livrării sau punerii în opera a unui beton care nu îndeplinește condițiile impuse.

Calitatea betonului pus în lucrare se consemnează într-un proces verbal încheiat între beneficiar și constructor.

Dacă nu s-au îndeplinit condițiile de calitate se vor realiza de către proiectant măsurile ce se impun.

Recepția structurii de rezistență se va face conform Caiet 5.2.-13. și 2.15. din Normativul C56-85, iar încadrarea în abaterile admise din NE 012/2-2010.

## **8. Condiții de măsurare a lucrărilor**

Măsurarea lucrărilor de turnare a betoanelor se face la mc de beton gata turnat și compactat, pe volum real al elementelor turnate, conform proiectului, scăzându-se golurile cu secțiunea mai mare de 400 cm<sup>2</sup> fiecare.

## **4. CAPITOLUL ARMATURI**

### **1. Generalități :**



Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuiesc respectate la lucrari de montare a armaturilor pentru elementele de beton armat, confectionate cu agregate grele, turnate monolit pe santier, in elemente de constructie curente, de orice fel, la lucrari de constructii industriale, agrozootehnice, locuinte si social-culturale.

Prescriptii pentru montarea armaturilor, ce trebuiesc respectate la executarea lucrarilor speciale, cum sunt :elemente de beton armat cu armatura precomprimata, panze subtiri, constructii masive, hidrotehnice, precum si elemente aflate in zone cu agresivitate naturala sau chimica ; elementele supuse la temperaturi ridicate sau executate din agregate usoare se vor indica separat.

## **2. Standarde si normative de referinta :**

La lucrarile de montare a armaturilor pentru elemente de beton armat se vor avea in vedere urmatoarele standarde si normative de referinta:

NE 012/2-2010 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat  
P 83-1981 – “Instrucțiuni tehnice pentru calculul și alcătuirea constructivă a structurilor compuse beton-oțel”  
STAS 10107/0-90 – “Calculul si alcatuirea elementelor structurale din beton, beton armat si beton precomprimat”

C28-99 – “Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armaturilor din otel beton”

C56-2002 – “Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente constructiilor”

C150-99 – “ Normativ privind calitatea imbinarilor sudate din otel, ale constructiilor civile, industriale si agricole”

P59-86 – “ Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea si folosirea armaturii cu plase sudate, a elementelor de beton”

CR 2-1-1.1 -2005 “Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat „

P100/1-2006 – “Normativ pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte , social-culturale, agrozootehnice si industriale”

NP 112-2004 – “Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă”

## **3. Materiale :**

Sortimentele uzuale de oteluri pentru armaturi, caracteristicile de forma si dimensiuni sunt precizate in cap.8 din NE 012/2-2010. Controlul calitatii otelurilor se executa conform C56-2002

## **4. Prevederi constructive :**

La fasonarea si montarea armaturilor se vor respecta prevederile constructive din capitolele corespunzatoare ale standardelor si normativelor in vigoare, dupa cum urmeaza :

STAS 10107/0-90 Cap.6.- “Prevederi de alcatuire pentru elemente din beton armat”

C140-86 Anexa III.2 – “Prevederi constructive pentru armare”

C28-83 Cap.5-“Sudarea manuala cu arcul electric prin suprapunere si cu eclise

Cap.6 – “Sudura in cochilie in baie de zgura”

Cap.7- “Sudura in cochilie in baie de zgura cu cusatur longitudinale”

P10-86 Pct.6.4. – “ Fundatii izolate – armare ”

Pct.6.9. – “Armarea cuzinetului”

Pct.6.18.2. – “Armarea paharului”

Pct.7.15. – “fundatii continue – armare”

Pct.7.16. – 7.17. – “Constructii cu subsol – armare ”

Pct.7.27. – “Fundatii pentru structuri cu diafragme”

Pct.8.3. – “fundatii pe grinzi si radiere din beton armat”

P85-82 Cap.5.3 – “Armarea diafragmelor.Prevederi generale”

Cap.5.4. – “Armarea in camp a diafragmelor”

Cap.5.5 – “Armari locale ale elementelor verticale”

Cap.5.6. – “Armarea riglelor de cuplare a diafragmei cu goluri”

Cap.5.7. – “Spaleti de dimensiuni mici”

Cap.6. – “Particularitati privind diafragmele de la nivelul subsolului”

P59-86 – “ Folosirea armaturii cu plase sudate”

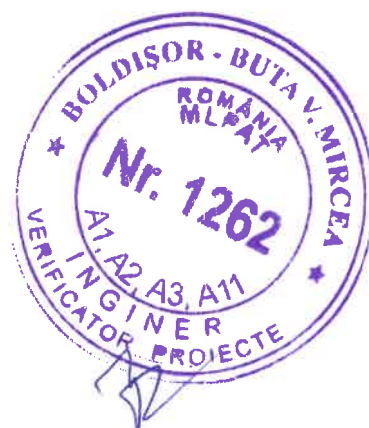
Cap.3. – “Prevederi generale de alcatuire”

Cap.4. – “prevederi speciale de alcatuire pe tipuri de elemente”

Cap.5. – “Prevederi privind punerea in opera a plaselor sudate”

## **5. Controlul calitatii lucrarilor de montare a armaturilor pentru elemente de beton armat :**

In cadrul Normativului C56-85, caietul 5, cap.2.4. sunt prevazute toate verificarile si modul de stipulare a observatiilor facute asupra armaturilor montate in cofraje, pregatite pentru betonare.



Documentatia pregatita pentru receptia structurii de rezistenta trebuie sa contina actele si datele prevazute la pct.2.11. din normativ.

La fasonarea armaturilor se va trece numai dupa otelurile pentru elemente de beton armat au fost verificate conform prevederilor din STAS1799-81 – "Constructii de beton armat si de beton precomprimat"

## **5. PARDOSELI DIN BETON ARMAT**

### **5.1. Materiale folosite.**

Pardoselile se executa din beton armat cu fibre de otel in conformitate cu "Instructiuni tehnice pentru folosirea betonului armat cu fibre de otel" C201-80.

Materiale utilizate:

- ciment Pa 35 (II/A-S32,5R) - NE012-2007
- agregat de rau  $\phi$  max. 7,1 mm in doua sorturi 0-3 si 3-7 mm
- solutie DISAN 20%
- fibre de otel l = 30 mm si D = 0,3 mm.

### **5.2. Lucrari premergatoare.**

Realizarea umpluturilor de sub pardoseli:

- indepartarea stratului vegetal;
- realizarea fundatiilor si grinzilor perimetrare;
- realizarea umpluturilor se executa in straturi de 20 cm, asigurandu-se o compactare pana la atingerea unei densitati de 2,1 tone/mc. Se considera ca s-a realizat o buna compactare daca s-a atins un grad de compactare PROCTOR 98;
- nivelarea suplimentara a fetei superioare a umpluturii prin baterea usoara a intregii suprafete;
- realizarea unui strat de egalizare din beton simplu care sa permita o executie de buna calitate a pardoselilor.

### **5.3. Lucrari de baza.**

Se verifica pozitionarea fetelor pardoselior prin masuratori de precizie, astfel incat sa fie asigurate conditiile de prelucrare a suprafetelor plane prin adaugare de material cu duritate sporita fara a spori grosimea nominala a pardoselii de beton (materiale inglobate la suprafata pardoselii de beton) sau la grosimile precizate in proiect, in cazul unor pardoseli speciale pe anumite zone.

Se trece la turnarea pardoselilor si realizarea concomitenta a canalelor si denivelarilor din pardoseala revazute in detaliile de executie; in aceasta etapa se vor consulta obligatoriu si planurile de instalatii pentru pozitionarea gurilor tehnologice.

Rosturile care sectioneaza placa pe toata grosimea se vor realiza conform precizarilor din detaliile de executie, prin prevederea de armaturi in rost si a unor fasii din polistiren extrudat care ulterior, dupa realizarea celei da a doua fasii adiacente rostului se vor elimina pe adancimea prevazuta in detalii pentru a permite introducerea chiturilor de rost.

Betonul se va turna in conformitate cu NE012/1-2007 cu precizarea ca suprafetele vor trebui astfel prelucrate incat sa asigure urmatoarele abateri admisibile:

- la grosime totala a placii  $\pm 2,00$  mm
- planeitate  $\pm 1,00$ mm/m.

Dupa turnare suprafata se va mentine in stare umeda pentru evitarea fisurarii din contractie. La 24 de ore de la turnare se vor realiza rosturi superficiale prin taierea cu dispozitive speciale de rostuit beton, astfel incat sa se asigure prevenirea fisurarii ulterioare a suprafetelor.



## **6. ABATERI ADMISIBILE.**

### **6.1. Abateri limită la dimensiunile elementelor executate monolit**

Element de constructie		Abateri	
Placi	Grosimi	< 10 cm	$\pm 3$ mm
		> 10 cm	$\pm 8$ mm
Fundatii	Dimensiuni in plan	< 2.0 m	$\pm 20$ mm
		> 2.0 m	$\pm 20$ mm
		> 50 cm	$\pm 30$ mm

### **6.2. Abateri limită la forma dată muchiilor si suprafetelor**

Element de constructie	Abateri
------------------------	---------

Lungime L<1,0 m / 1.0 m <sup>2</sup>	± 4 mm
L < 3.0 m	± 10 mm
3.0 < L< 9.0 m	± 12 mm
9.0 < L< 18.0 m	± 16 mm
18.0 m < L	± 20 mm

Observatie: Prin abatere de la forma dată se înțelege distanța maximă dintre profilul efectiv și profilul adiacent de forma dată (proiectată) în limitele lungimii, respectiv a suprafeței de referință.

Nota: Valorile de mai sus sunt aplicabile în cazurile curente. Pentru anumite categorii de lucrări, prescripțiile tehnice pot indica valori diferite.

### 6.3. Abaterile limită la înclinarea muchiilor și fetelor față de prevederile proiectului

Inclinarea muchiei/suprafeței față de proiect		Verticală	Orizontală	Poziția din proiect
Lungime L<1,0 m / 1.0 m <sup>2</sup>		± 3 mm	± 5 mm	± 5 mm
<b>Toată lungimea/suprafața elementului</b>				
fundatii		± 16 mm	± 20 mm	± 16 mm
Plansee		-	± 10 mm	± 10 mm
<b>Abateri limita de poziție</b>				
Axe în plan orizontal	Fundatii	± 10 mm		± 10 mm
Cote de nivel	Fundatii	± 10 mm		
	Placi L < 6.0 m	± 10 mm		
	Placi L > 6.0 m	± 10 mm		
<b>Abateri limita la suprafețe de rezemare</b>				
Lungimea de rezemare a elementelor prefabricate	Elemente de plansee	± 10 mm		
<b>Abateri limita la armături pentru beton armat</b>				
Lungimea segmentelor barei și la lungimea totală din proiect	< 1.0 m	± 10 mm		
	1.0 < 10.0 m	± 20 mm		
	< 10.0 m	± 30 mm		
Lungimea de petrecere a barelor la innadiri prin suprapunere		± 0 mm		
Distanțele între axele barelor (față de proiect sau prescripții tehnice)	Plansee	± 5 mm		
	Fundatii	± 10 mm		
	Între etrieri	± 10 mm		

- La îmbinări și înădiri sudate conform instrucțiunilor tehnice C28-83.

### 6.4. Defecte limită ale betonului monolit, inclusiv monolitizarea din îmbinările elementelor prefabricate

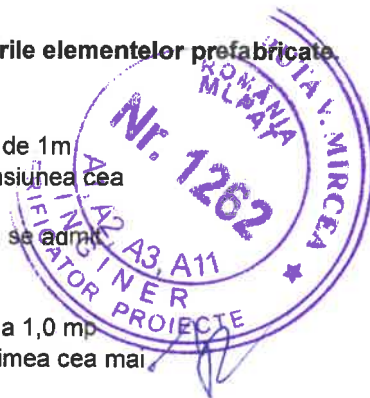
- Rupturi și stirbituri la colțuri

- până la fața exterioară a armăturilor principale
- până la fața interioară a armăturilor principale -cel mult una max. 5 cm, lung. de 1m
- cu adâncimea mai mare decât cele precedente și de maximum 1/4 din dimensiunea cea mai mică a secțiunii -cel mult una de maximum 2 cm lungime de 1,0 m
- cu adâncimi mai mari decât 1/4 din dimensiunea cea mai mică a secțiunii -nu se admite

- Segregări și lipsuri de secțiune, vizibile sau nu la fața elementului

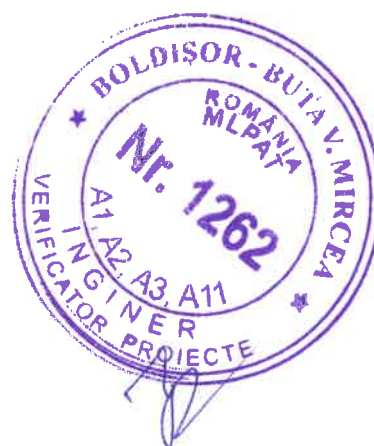
- până la fața exterioară a armăturii principale -maximum 400 cmp la 1,0 mp
- până la fața interioară a armăturilor principale -cel mult una de max. 30 cmp la 1,0 mp
- cu adâncimi mai mari decât cele precedente, dar până la max. 1/4 din adâncimea cea mai mică a secțiunii:

- la plansee max.20cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>



- la fundatii masive max.20cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- Fisuri :
- pentru elementele încărcate cu mai puțin decât încărcarea de exploatare nu se admit decât fisuri superficiale de contractie cu adâncimea maximă până la fata exterioară a armăturii principale;
  - pentru elementele cu încărcări de exploatare numai în limitele prescrise de STAS10102/75;
  - nu se admit armături de rezistență tăiate sau întrerupte ca urmare a spargerilor de beton;
  - spargeri ale betonului după întărirea lui, se pot face numai în limitele prevăzute la defectiuni;
- Observatii: Defectele admise si mentionate mai sus, se vor remedia prin închiderea cu mortar de ciment, eventual cu adezivi de răsină epoxidică. În cazul unor defecte mai mari solutia se va stabili de către proiectant si numai în scris.

**Intocmit,**  
ing. Vlad-Ionut Grigoriu





Numele si prenumele verficatorului atestat:  
Ing. BOLDIȘOR-BUTA MIRCEA  
str. Avrig nr. 26, bl.P18, scara A, parter, ap.1  
Cod 021576, Sector 2, București  
tel.mob.0722/758238

ANEXA 2A  
Nr. 02/ Data: 03.03.2026  
conform registrului de evidenta

## **REFERAT**

Privind verificarea de calitate la cerintele:A1, A2 a proiectului tehnic nr. 288/2026

### **CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCTIONAL CU DOTARI SPORTIVE SI CULTURALE PENTRU COPII**

Faza de proiectare: P.T+D.E

#### **1.Date de identificare:**

- proiectant general: S.C. RUGBY CONSTRUCT S.R.L.
- proiectant de specialitate: S.C. RUGBY CONSTRUCT S.R.L.
- Investitor: DIRECTIA DE ASISTENTA SOCIALA SEBES
- amplasament: Strada Tipografilor, nr. 4, Municipiul Sebes, nr, cad 86005, judetul Alba
- data prezentarii proiectului pentru verificare:

#### **2. Caracteristicile principale ale proiectului si ale constructiei:**

2.1. Natura lucrărilor: construire cladire P+1E cu functiunea de centru multifunctional cu dotari sportive si culturale pentru copii.

##### 2.2. Caracteristici constructive:

Structura de rezistenta este tip cadre din beton armat ce reazema pe fundatii continue sub siruri de stalpi.

Gradenele au sistemul de fundare este format din grinzi de fundare cu sectiune de 30x90cm. Se vor realiza cuzineti izolati pentru treptele de acces. Acestia au dimensiunea in plan de 30x30cm si inaltimea de 90cm.

Turnul observatorului are sistemul de fundare realizat din fundatii izolata sub stalpii tutnului. Fundatiile au dimensiuni in plan de 60x60cm si inaltimea de 90cm.

Structura de rezistenta pentru gradene si cladirea observator este din profile metalice

2.3. Funcțiunea principala: centru multifunctional cu dotari sportive si culturale pentru copii

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

- tema de proiectare: DA
- expertiza tehnică: nu



- parte scrisă elaborată de proiectant in care se prezinta solutia adoptata pentru respectarea cerintelor de verificare A1, A2
- Planse desenate in care se prezinta solutia adoptata: DA
- alte documente: memoriu tehnic, program de control al calitatii

**4. Concluzii asupra verificarii:**

a) In urma verificarii, se considera proiectul corepsunzator pentru faza verificata, semnandu-se si stampilandu-se conform indrumatorului, care contine conditiile obligatorii a fi introduce in proiect, prin grija investitorului, de catre proiectant.

.....  
.....  
.....  
.....

Proiectul poate fi folosit atat pentru autorizare cat si pentru executie.

**Am primit 3 exemplare,  
Beneficiar,**

**Am predate 3 exemplare,  
Verificator proiecte atestat M.D.R.A.P.F.E.  
autorizatie nr. 1262  
Ing. Boldisor-Buta Mircea**

