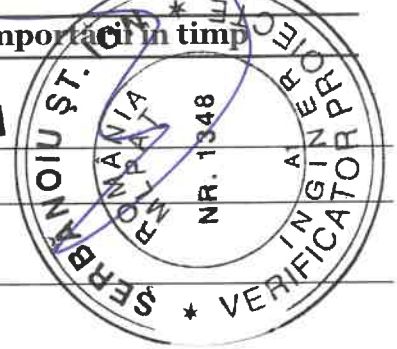




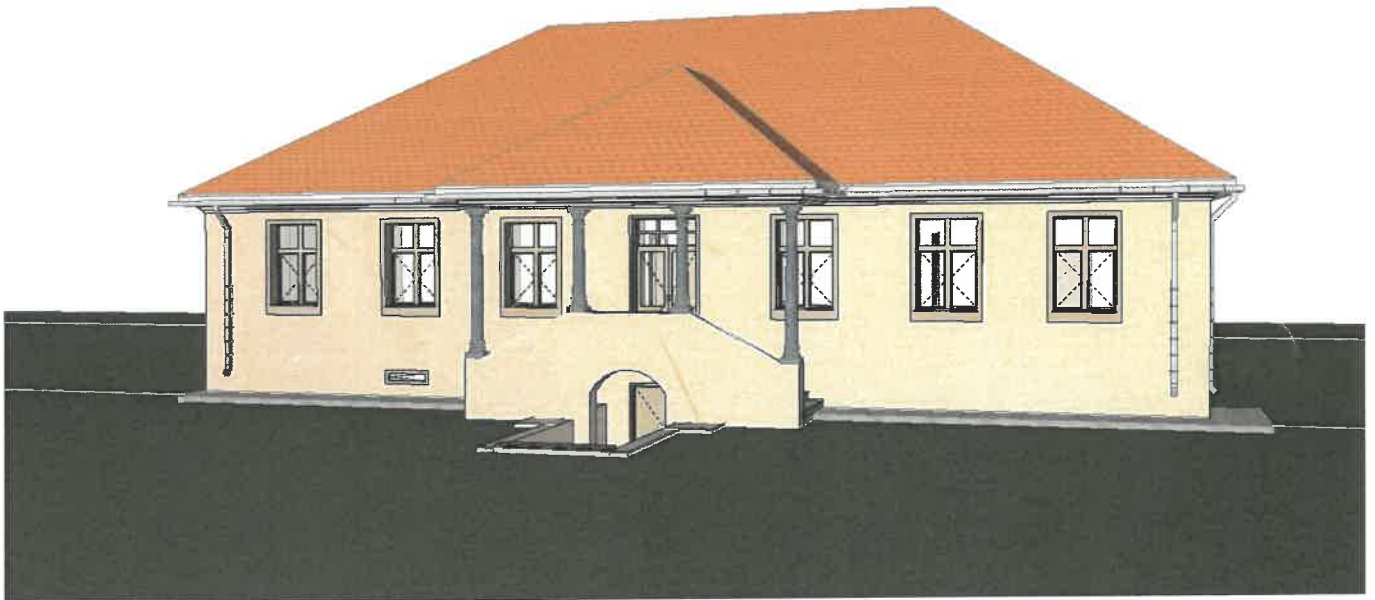
Mun. Iași, Șos. Nicolina, Nr.70, Bl.987,Sc. B, Et.1, Ap.5, Jud. Iași office@grs.ro www.grs.ro 075.44.22.555

proiectare – expertizare – consultanță – urmărirea comportării în timp

**MEMORIU TEHNIC DE REZISTENTA
PENTRU
"REABILITARE SEDIU S.P.G.C."
IN ORAS ZLATNA, JUD. ALBA**



Numar proiect. 178/2023



DATE DE IDENTIFICARE

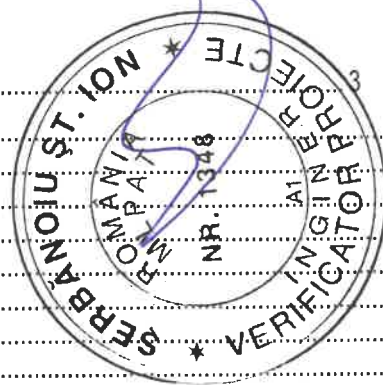
Adresa:	Str. Calea Motilor, Nr. 24-26, Oras Zlatna, Judetul Alba
Beneficiar:	U.A.T. – ZLATNA
Elaborator:	S.C. GRS-Project Global S.R.L.
Faza de proiectare:	P.Th. + D.E.
Data:	2023





Cuprins:

1. MEMORIU DE STRUCTURA.....	
1.1. Date generale	3
1.2. Adresa	3
1.3. Incadrarea in zona seismica	3
1.4. Incadrarea in zona de actiune a vantului	4
1.5. Incadrarea in zona de actiune a zapezii	5
1.6. Adancimea de inghet.....	5
1.7. Descrierea lucrarilor de constructie	6
1.8. Reglementari tehnice avute in vedere la baza proiectarii	8
2. BREVIAR DE CALCUL - REZISTENTA.....	9
3. BORDEROU PIESE DESENATE - REZISTENTA	12
4. CAIETE SE SARCINI.....	13
4.1. Lucrari de terasamente.....	13
4.2. Lucrari de cofrare - decofrare	15
4.3. Lucrari de armare	17
4.4. Lucrari de betoane.....	22
4.5. Urmărirea comportării în timp a construcțiilor	34
5. PROGRAM DE CONTROL AL CALITATII LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE PE SANTIER - REZISTENTA	40



1. MEMORIU DE STRUCTURA

1.1. Date generale

Soluția de arhitectură constă din realizarea de lucrări de reabilitare și consolidare a clădirii sediului S.P.G.C. din orașul Zlatna. Construcția are regim de înălțime demisol + parter și destinație sediu administrativ.
Construcția este situată în intravilanul orașului Zlatna, județul Alba.

1.2. Adresa

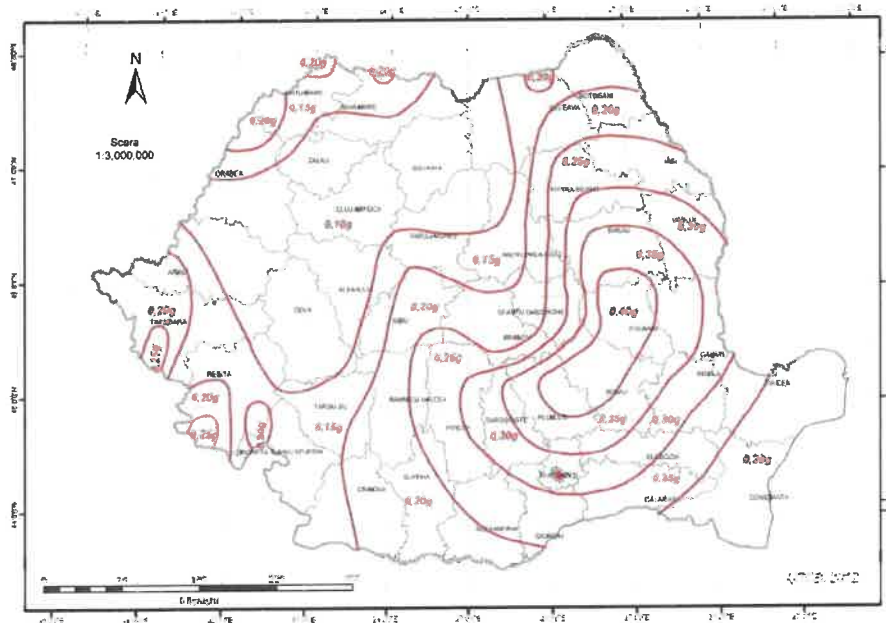
Amplasamentul studiat se afla în:

– oraș Zlatna, județul Alba, str. Calea Motilor, nr. 24-26, CF79742

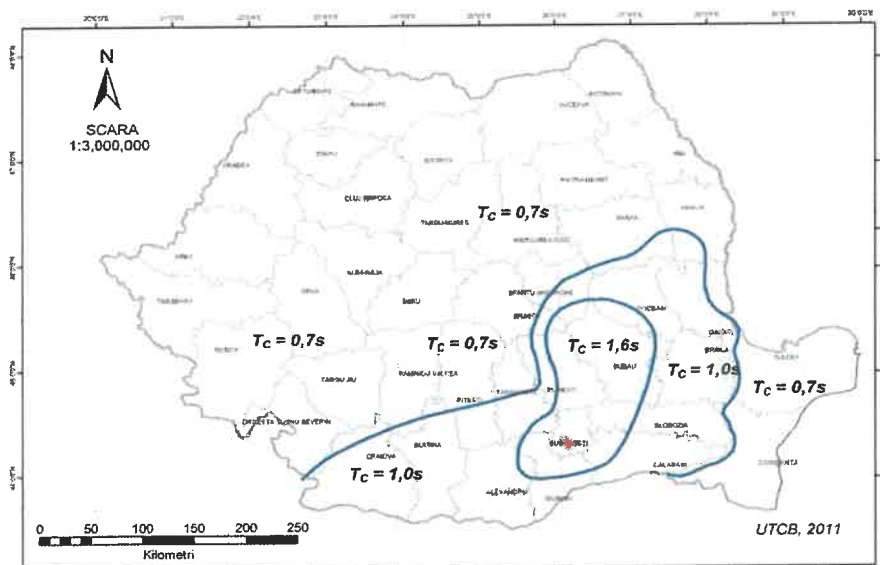
1.3. Incadrarea în zona seismică

Amplasamentul pe care urmează a se realiza construcția este caracterizat de următoarele valori ale parametrilor seismici de calcul utilizați în procesul de evaluare (conf. P100-1/2013):

- valoare de vârf a accelerației terenului pentru proiectare: $a_g=0,10\text{ g}$;
- perioada de colt: $T_c=0,7\text{ s}$;
- factorul de importanță și expunere: $\gamma, e=1,0$ (clasa III de importanță – expunere).



Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR=225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani (Fig. 3.1 – P100-1/2013)

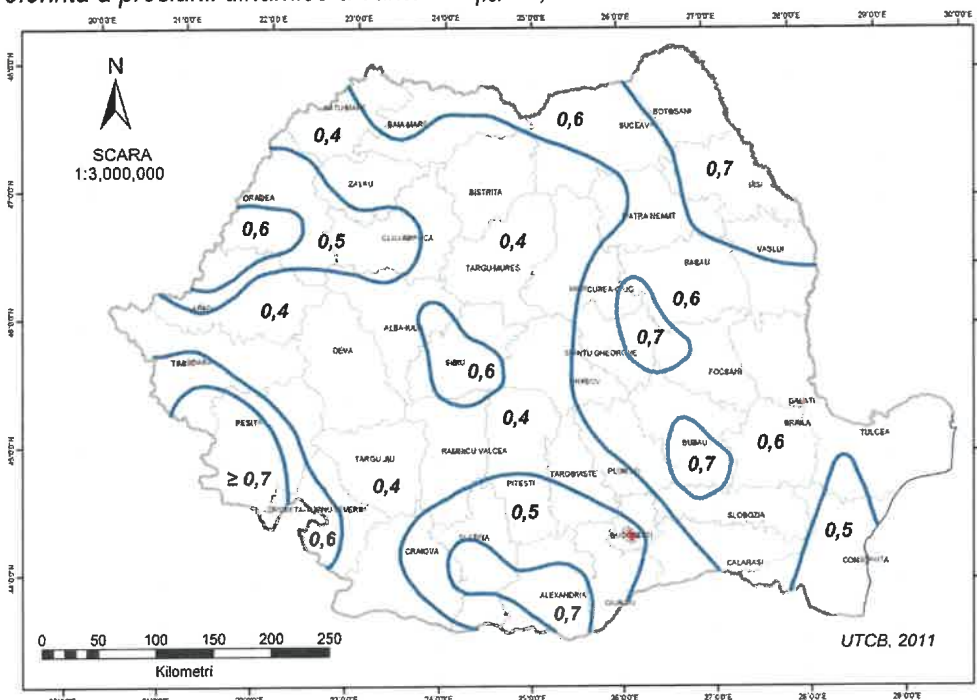


Zonarea teritoriului Romaniei in termeni de perioada de control (colt), T_c a spectrului de raspuns (Fig. 3.2 – P100-1/2013)

1.4. Incadrarea in zona de actiune a vantului

Conf. CR 1-1-4/ 2012, Fig. 2.1, amplasamentul studiat este caracterizat de:

– valoarea de referinta a presiunii dinamice a vantului: $q_{ref} = 0,40 \text{ kPa}$

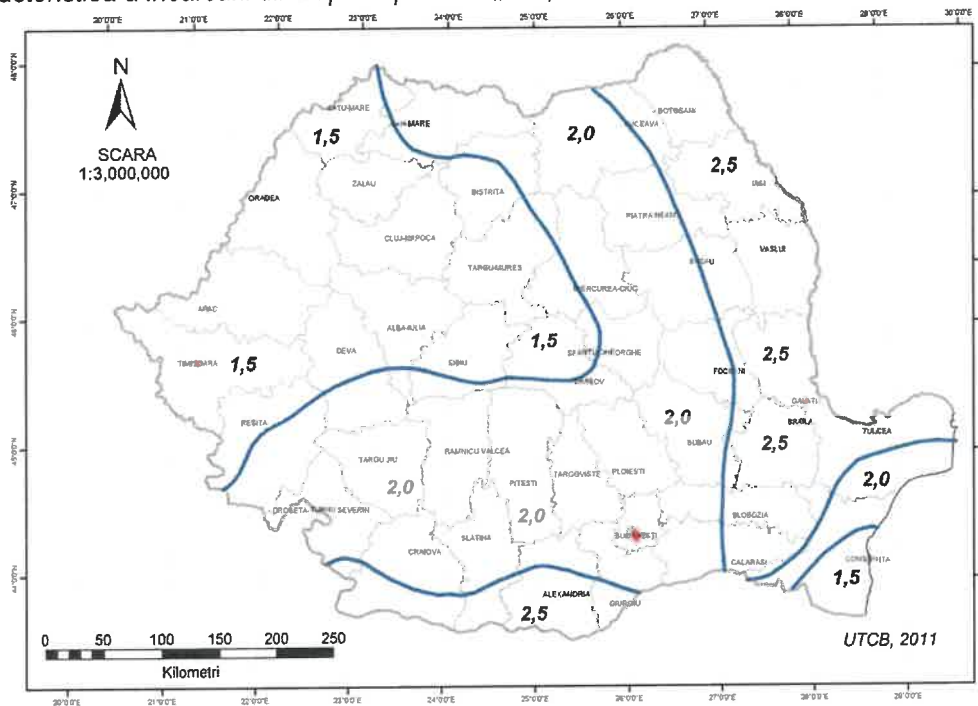


Zonarea valorilor de referinta ale presiunii dinamice a vantului, q_b in kPa, avand IMR = 50 ani

1.5. Incadrarea in zona de actiune a zapezii

Conf. CR 1-1-3/ 2012 Fig. 3.1, amplasamentul sudiat este caracterizat de:

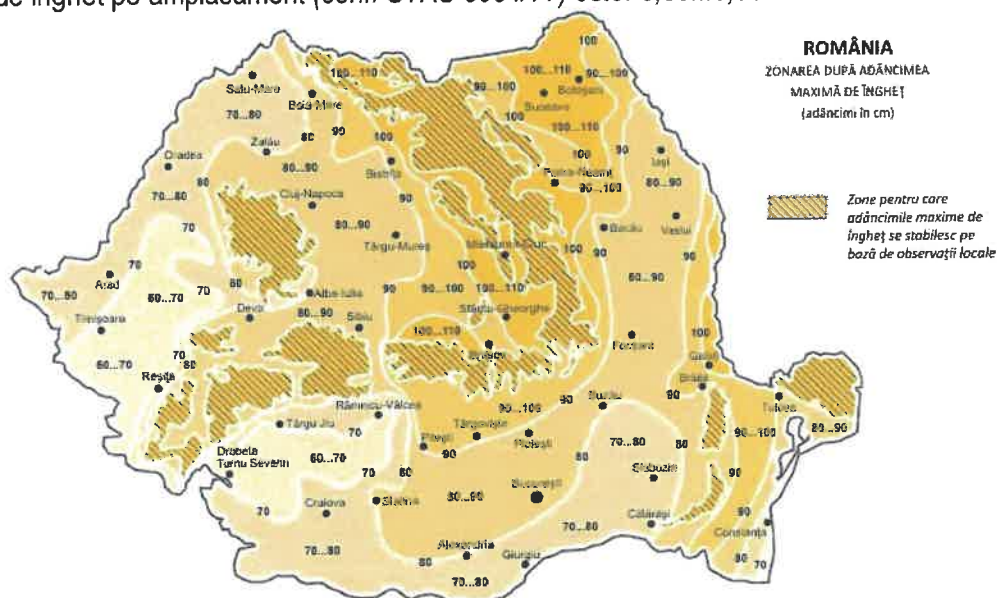
– valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol: $s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$



Zonarea valorilor caracteristice ale incarcarii din zapada pe sol s_k , kN/m^2 , pentru altitudini $A > 1000 \text{ m}$

1.6. Adancimea de inghet

Adancimea de inghet pe amplasament (conf. STAS 6054/77) este: 0,80...0,90 m.



1.7. Descrierea lucrărilor de construcție

Proiectul de investiție își propune realizarea de lucrări de intervenție în vederea consolidării, reabilitării și modernizării clădirii sediului S.P.G.C. Zlatna.

a. Situația Existenta

Construcția are regimul de înălțime demisol + parter. Corpul de clădire are forma poligonală în plan, cu dimensiunile maxime la nivelul parterului de 18,10x20,85m.

Înălțimea maximă a clădirii este de aproximativ 7,50m.

Structura de rezistență este alcătuită, la nivelul infrastructurii, din fundații de tip talpi continue din zidărie de cărămidă plină sub pereți portanți din zidărie de cărămidă, iar la nivelul suprastructurii din pereți de zidărie de cărămidă plină, dispusi după un sistem de axe ortogonal.

Infrastructura

Infrastructura se constituie din fundații de tip continue din zidărie de cărămidă plină cu grosimea de 50/ 65cm. Placa suport pardoseala de la nivelul demisolului este realizată din beton armat cu grosimea aproximativă de 10cm.

Suprastructura

Pereții din zidărie de cărămidă de la nivelul suprastructurii se prezintă cu următoarele caracteristici:

- Pereți exteriori: grosime 65cm la nivelul demisolului, 30/ 60cm la nivelul parterului;
- Pereți interiori: grosime 50cm la nivelul demisolului, 20/ 35/ 50cm la nivelul parterului.

Pereții din zidărie de cărămidă nu prezintă elemente de confinare din beton armat.

Accesul în demisol se realizează prin intermediul scării exterioare poziționată la nivelul fațadei principale între axe E-F (conf. planșe - situație existentă -).

Planșeul peste demisol este rezolvat sub forma de bolti din zidărie de cărămidă plină.

Planșeul peste parter este realizat din lemn.

Acoperișul este de tip șarpantă clasică din lemn ecarisat de rasinoase.

b. Situația Propusă

În urma lucrărilor de intervenție, construcția își va păstra regimul de înălțime, demisol + parter.

Forma în plan se va modifica prin desfacerea a două încăperi adiacente axelor 1 și 3, poziționate între axele D'-F' și G'-G'' (conf. planșe - situație existentă -). Dimensiunile maxime în plan la nivelul parterului vor fi de aproximativ 11,20x20,85m (conf. planșe - situație propusă -).

Înălțimea maximă a clădirii se va păstra, fiind aproximativ 7,50m.

Structura de rezistență va fi alcătuită, la nivelul infrastructurii, din fundații izolate din beton armat sub stâlpii din beton armat și centuri din beton armat dispuse adiacent fundațiilor existente din zidărie de cărămidă. La nivelul suprastructurii se vor realiza stâlpi din beton armat la colțurile și intersecțiile peretilor din zidărie de cărămidă. Peste parter se va realiza planșeu nou din beton armat, alcătuit din centuri și placă, în vederea îndeplinirii efectului de „saibă rigidă”.

Infrastructura

La nivelul infrastructurii se vor desface local fundațiile din zidărie de cărămidă pentru realizarea de blocuri de fundare din beton armat, cu următoarele caracteristici:

- Bloc B1: dimensiuni în plan de 125x125cm, înălțime 30cm. Armarea se va realiza superior/ inferior cu plase din bare independente Ø14/10cm;
- Bloc B2: dimensiuni în plan de 110x125cm, înălțime 30cm. Armarea se va realiza superior/ inferior cu plase din bare independente Ø14/10cm;

- Bloc B3: dimensiuni in plan de 75x110cm, inaltime 30cm. Armarea se va realiza superior/ inferior cu plase din bare independente Ø14/10cm;
- Bloc B4: dimensiuni in plan de 75x125cm, inaltime 30cm. Armarea se va realiza superior/ inferior cu plase din bare independente Ø14/10cm;

Adiacent fundatiilor continue existente din zidarie de caramida se vor realiza centuri din beton armat, cu rol de majorare a suprafetei de rezemare a fundatiilor in vederea transmiderii mai eficiente si in siguranta a incarcarilor noi, si rol de realizare a conlucrării spațiale ale blocurilor de fundare izolate. Centurile vor avea dimensiunile sectionale de 30x30cm si se vor arma longitudinal cu 2Ø14 inferior/ superior, iar transversal cu etrieri Ø8/15cm.

Pentru realizarea elementelor din beton armat de la nivelul infrastructurii se va utiliza beton clasa C20/25.

Armarea tuturor elementelor din beton armat de la nivelul infrastructurii se va realiza cu oțel Bst500c.

Acoperirea barelor elementelor din beton armat aflate in contact direct cu pamantul va fi de minim 5cm.

Toate elementele de infrastructura din beton armat se vor dispune peste un strat de beton de egalizare cu grosimea de 10cm (clasa C8/10).

Suprastructura

Elementele din beton armat de la nivelul suprastructurii se prezinta cu urmatoarele caracteristici:

Stalpisori

- sectiune (30x30cm) armare: longitudinal 8Ø14mm/ transversal 2 etrieri Ø8/10cm;
- sectiune (35x50cm) armare: longitudinal 8Ø14mm/ transversal 2 etrieri Ø8/10cm;
- sectiune (35x60cm) armare: longitudinal 8Ø14mm/ transversal 2 etrieri Ø8/10cm.

Centuri

- sectiune (20x30cm) armare: longitudinal cu bare independente superior/ inferior - 2Ø12, si transversal cu etrieri Ø8/15cm;
- sectiune (30x30cm) armare: longitudinal cu bare independente superior/ inferior - 3Ø12, si transversal cu etrieri Ø8/15cm;
- sectiune (35x30cm) armare: longitudinal cu bare independente superior/ inferior - 3Ø12, si transversal cu etrieri Ø8/15cm;
- sectiune (50x30cm) armare: longitudinal cu bare independente superior/ inferior - 4Ø12, si transversal cu 2 etrieri Ø8/15cm;
- sectiune (60x30cm) armare: longitudinal cu bare independente superior/ inferior - 4Ø12, si transversal cu 2 etrieri Ø8/15cm;

Placa din beton armat (cota +3,25m) se va realiza cu grosimea de 15cm. Armarea placii se va realiza pe ambele directii cu plase din bare independente Ø8/10cm inferior/ Ø8/10mm superior.

La nivelul planseului de peste demisol, se vor reface umpluturile peste boltile din zidarie de caramida, acestea realizandu-se din materiale usoare. Se va dispune o placa slab armat peste boltuile

Accesul la nivelul demisolului se va pastra, realizandu-se prin intermediul scarii pozitionate la nivelul fatadei principale.

In vederea realizarii lucrarilor de interventie la nivelul planseului peste parter, se va desface sarpanta existenta, urmand ca dupa finalizarea planseului din beton armat de la cota +3,25m, aceasta sa se refaca dupa aceeasi configuratie initiala.

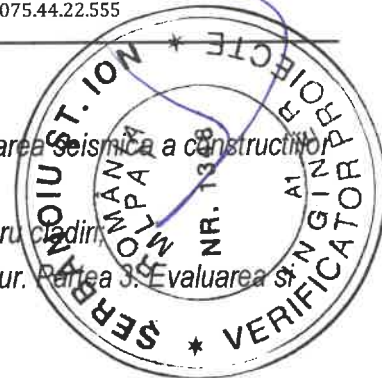
Trotuarul perimetral se va realiza sub forma unei placi din beton armat cu grosimea de 10cm armata cu un rand de plase sudate Ø6x100x100mm.

Pentru realizarea elementelor din beton armat de la nivelul suprastructurii se va utiliza beton clasa C20/25.

Armarea tuturor elementelor din beton armat de la nivelul suprastructurii se va realiza cu oțel Bst500c.

1.8. Reglementari tehnice avute in vedere la baza proiectarii

- P 100 - 3/ 2019, Cod de proiectare seismica - Partea a III-a - Prevederi pentru evaluarea seismica a constructiilor existente;
- P 100 - 1/ 2013, Cod de proiectare seismica - Partea I - Prevederi de proiectare pentru cladiri;
- SR EN 1998-3:2005 – Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur. Partea 3: Evaluarea si consolidarea constructiilor;
- CR 0-2012 – Cod de proiectare. Bazele proiectarii constructiilor;
- SR EN 1991-1-1: 2004 – Eurocod 1: Actiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Actiuni generale - Greutati specifice, greutati proprii, incarcari utile pentru cladiri;
- CR 1-1-3/ 2012 – Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor;
- CR 1-1-4/ 2012 – Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor;
- SR EN 1992-1-1: 2004 – Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru cladiri;
- CR 6- 2013 – Cod de proiectare pentru structuri din zidarie;
- NP112 - 2014 – Normativ pentru proiectarea fundatiilor de suprafata.



Intocmit,
ing. Onisim GRESCU

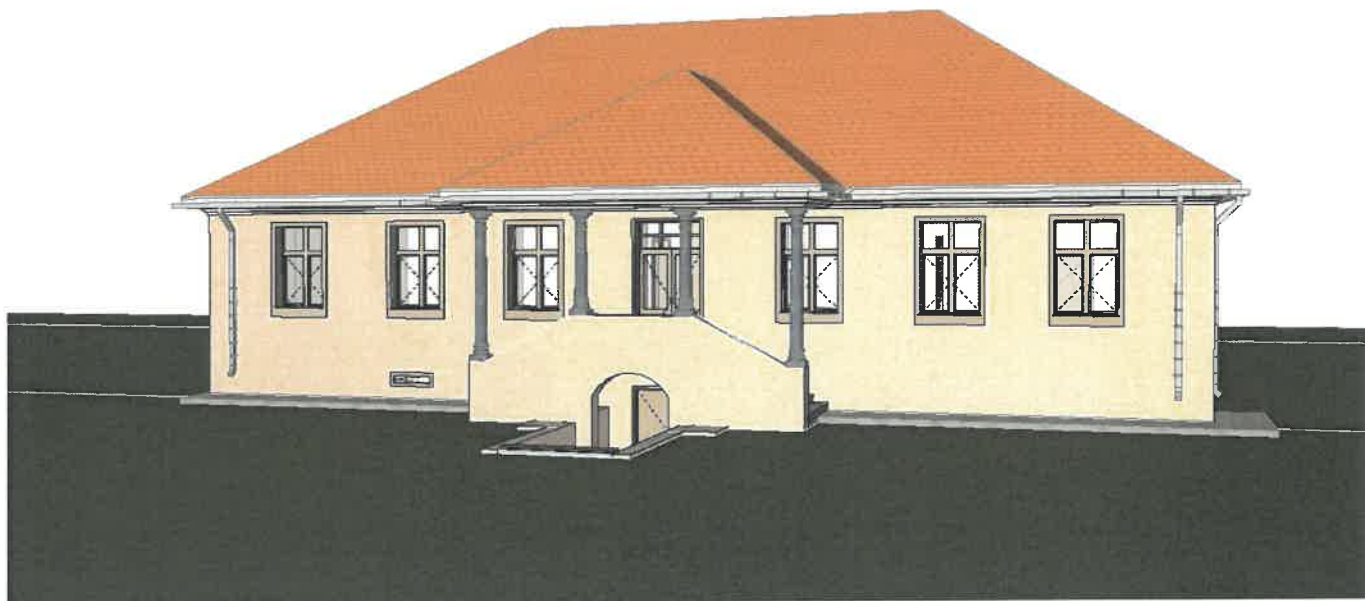
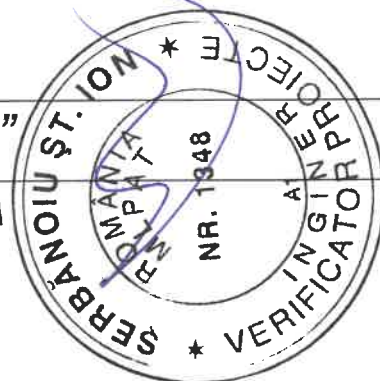


S.C. GRS - PROJECT GLOBAL S.R.L.



2. BREVIAR DE CALCUL – REZISTENTA

BREVIAR DE CALCUL "REABILITARE SEDIU S.P.G.C." IN ORAS ZLATNA, JUD. ALBA



DATE DE IDENTIFICARE

Adresa:	Str. Calea Motilor, Nr. 24-26, Oras Zlatna, Judetul Alba
Beneficiar:	U.A.T. – ZLATNA
Elaborator:	S.C. GRS-Project Global S.R.L.
Faza de proiectare:	P.Th. + D.E.
Data:	2023



Caracteristicile materialelor

Rezistența de calcul a oțelului:

– S235, $t < 40\text{mm}$ (SR EN 1993 - 1-1: 2006/ SR EN 10025-2: 2004)

– $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_{M0} = 235/1,0 = 235 \text{ N/mm}^2$ $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$

Rezistența de calcul la compresiune a betonului:

– $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 15/1,5 = 10,00 \text{ N/mm}^2$, beton clasa C12/15.

– $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 20/1,5 = 13,33 \text{ N/mm}^2$, beton clasa C20/25.

– $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = 20,00 \text{ N/mm}^2$, beton clasa C25/30.

Rezistența de calcul a armaturilor (SR EN 1992-1-1: 2004):

– $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 500/1,15 = 434,78 \text{ N/mm}^2$ pentru S500c (Bst500c) cu diametrul între $\Phi 6 - \Phi 16 \text{ mm}$

Caracteristicile geometrice

– Caracteristicile geometrice ale structurii analizate au fost preluate din planșele de arhitectură.

Metoda de calcul utilizată

– Pe baza metodei de calcul modal cu spectre de raspuns (cf. 4.5.3.1, P100-1/2013).

STABILIREA INCARCĂRILOR

Valorile sunt calculate conform SR EN 1991-1-1.

Incarcări permanente (P)

– incarcarea din greutatea elementelor din beton armat și zidarie.

– greutatea proprie a elementelor

* greutatea elementelor structurale este generată automat de programul de calcul în funcție de dimensiuni și greutatea tehnică a materialelor

Caracteristici amplasament

În conformitate cu prevederile P100-1/2013 Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri, amplasamentul studiat este caracterizat din următorii parametri:

– accelerația terenului pentru proiectare: $a_g = 0,10$;

– valori ale perioadelor de colt: $T_C = 0,70$; $T_B = 0,14$; $T_D = 3,00$;

– factorul de importanță și expunere: $\gamma_{I,e} = 1,00$ (clasa III de importanță – expunere).

Combinatii de incarcari (cf. CR 0 /2012)

SLU	Grupări de acțiuni pentru situații de proiectare permanente sau tranzitorii	$1,35 \cdot \sum_{j>1} G_{k,j} + 1,50 \cdot Q_{k,i} + \sum_{i>1} 1,50 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$
	Grupări de acțiuni pentru situații de proiectare seismice	$\sum_{j>1} G_{k,j} + \gamma \cdot I \cdot A_{Ek} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$
SLS	Gruparea caracteristică	$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$
	Gruparea frecvență	$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$
	Gruparea cvasipermanentă	$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$



Combinatii de incarcari utilizate in calcul

Nr. Crt.	Denumire	Greutate proprie elemente b.a.	Pardoseli	Sarpanta	Pereti	Utilitati	Capata	Seism X	Seism Y
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C1	Comb. modala	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,40	-	-
C2	GF 1	1,35	1,35	1,35	1,35	1,50	1,05	-	-
C3	GF 2	1,35	1,35	1,35	1,35	1,05	1,50	-	-
C4	GS +X	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,40	1,00	-
C5	GS -X	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,40	-1,00	-
C6	GS +Y	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,40	-	1,00
C7	GS -Y	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,40	-	-1,00
C8	GS +X+Y	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,40	+0,707	+0,707
C9	GS +X-Y	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,40	+0,707	-0,707
C10	GS -X+Y	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,40	-0,707	+0,707
C11	GS -X-Y	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,40	-0,707	-0,707
C12	GS Y03X	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,40	0,30	1,00
C13	GS X03Y	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,40	1,00	0,30

Determinarea starii de eforturi si deformatii in elementele structurale s-a realizat prin intermediul unui program de calcul, (calcul static liniar) in domeniul elastic, in combinatiile de actiuni la Starea Limita Ultima (SLU) si Starea Limita de Serviciu (SLS).

Intocmit,
ing. Onisim GRESCU



S.C. GRS-PROJECT GLOBAL S.R.L.





Nr. Registrul Comerțului: J22/1809/2021

CUI: RO 42994959

Cont ING: RO95 INGB 0000 9999 1064 3399

Cont Trezoreria Mun. Iași: RO55TREZ4065069XXX028267

Mun. Iași, Șos. Nicolina, Nr.70
Bl.987, Sc. B, Et.1, Ap.5, Jud. Iași
office@grs.ro

www.grs.ro
075.44.22.555

3. BORDEROU PIESE DESENATE - REZISTENTA

Indicativ | **Titlu plansa**

Situatie Existenta

R01 | Plan structura demisol

R02 | Plan structura parter

Situatie Propusa

R01 | Plan fundatii si sectiuni caracteristice fundatii

R02 | Plan armare blocuri de fundare si centuri adiacente

R03 | Plan armare stalpi

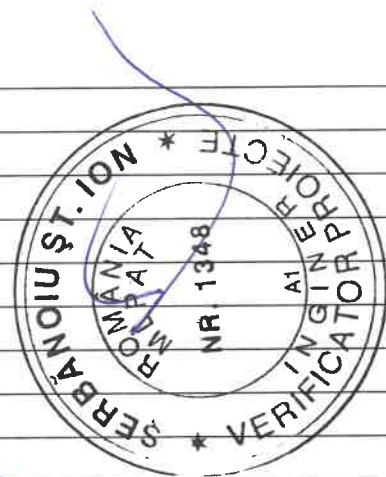
R04 | Plan structura demisol

R05 | Plan structura parter

R06 | Plan cofraj planseu cota +3,25m

R07 | Plan armare centuri cota +3,25m

R08 | Plan armare placa cota +3,25m



4. CAIETE SE SARCINI

Prezentele Caiete de sarcini contin datele si instructiunile tehnice ce trebuie urmarite in toate etapele de executie a lucrarilor de constructii din cadrul proiectului „REABILITARE SEDIU S.P.G.C.”, precum si prescriptii de verificare, inspectie, conditii de receptie a lucrarilor si informatii privind reglementari obligatorii la protectia muncii si stingerea incendiilor.

Prevederile prezentului Caiet de sarcini sunt obligatorii pentru executantul lucrarilor de constructii.

Prevederile prezentului Caiet de sarcini nu anuleaza obligatiile constructorului de a respecta legislatia, normativele si standardele specifice, aplicabile, aflate in vigoare la data executarii lucrarilor de executie.

Conditii tehnice si de calitate stipulate in prezentul Caiet de sarcini au fost stabilite pe baza prescriptiilor tehnice si normativelor din legislatia specifica in vigoare.

CUPRINS

- 1.1.1 Lucrari de terasamente
- 1.1.2 Lucrari de cofrare - decofrare
- 1.1.3 Lucrari de armare
- 1.1.4 Lucrari de betoane
- 1.1.5 Lucrari de betoane
- 1.1.6 Urmărirea comportării în timp a construcțiilor

4.1. Lucrari de terasamente

CUPRINS

- A. Lucrari preliminare;
- B. Lucrari de sapatura;
- C. Lucrari de umplutura ;
- D. Executia pe timp friguros;
- E. Verificarea calitatii lucrarilor;
- F. Abateri admise;
- G. Lista reglementarilor.

A. Lucrari preliminare

Contractorul va executa urmatoarele lucrari pregatitoare:

- indepartarea stratului vegetal si a altor materii biologice;
- protejarea elementelor din jurul sapaturii ce pot suferi degradari.

B. Lucrari de sapatura

Se va asigura stabilitatea terenului in jurul excavatiei pe o distanta suficienta pentru a nu periclita constructiile invecinate si siguranta muncitorilor si a utilajelor. Contractorul va lua toate masurile pentru evacuarea apelor din jurul excavatiei. Pentru sapaturile cu dimensiuni mari se prevad pante ale fundului sapaturii astfel incat sa fie posibila colectarea apelor. Taluzurile temporare trebuie racordate in trepte inainte de operatiunile de umpluturi si compactari.

La inceperea lucrarilor de sapaturi, dirigintele de santier va verifica incheierea si buna executie a lucrarilor pregatitoare. Contractorul va incepe lucrarile dupa primirea amplasamentului si a reperelor de nivel, pe baza unui proces verbal semnat de investitor, proiectant si contractor.



C. Lucrari de umplutura

Umplutura de pamant argilos se imprastie si se niveleaza in straturi afanate de cate 20 cm. Aceasta se realizeaza astfel incat apa sa se poate scurge liber pe suprafetele de deasupra. Daca pe decursul lucrarilor apar deteriorari ale umpluturii aceasta se va reface prin compactare.

Compactarea se va face pana la atingerea gradului de 98% din densitatea maxima masurata in testul Proctor si o greutate volumica in stare uscata medie de minim 15,5 kN/m³. Gradul de umiditate al umpluturii trebuie sa fie intre +/- 2% din continutul optim de umezeala, pentru material granular si intre 0,80 si 1,20% pentru materialele coezive.

D. Executia pe timp friguros

Executia lucrarilor de excavatii pe timp friguros se va face in baza prevederilor normativului C16-84. Aceasta operatiune va incepe numai dupa dezghetarea naturala a stratului superficial. La saptaturile cu epuizmente, apa pompata va fi indepartata imediat, pentru a nu se forma gheata in jurul punctului de lucru si pentru a impiedica infiltrarea apei sub talpile de fundare.

Transportul pamantului sapat pe timp friguros trebuie sa se termine inainte de inceperea inghetului. Umpluturile se pot executa si compacta pe timp friguros, prin mijloace manuale sau mecanice, daca se respecta urmatoarele conditii:

Procesul tehnologic si conditiile de realizare	Temperatura	Durata
Saparea, transportul, asternerea in umplutura si compactarea pamantului neinghetat	+1°C	Durata totala de executie
Saparea pamantului pentru asezarea in umplutura, din zone in care terenul nu este inghetat	+1°C	Durata de sapare
Asezarea pamantului de umplutura pe teren sau pe stratul inferior neinghetat	+1°C	In momentul asternerii stratului

- la atingerea temperaturilor critice mentionate in tabel, executarea umpluturilor se opreste luandu-se masuri de protejare a suprafetelor de capete cat si a celor realizate prin umplutura;
- umpluturile se vor executa pe portiuni mici, activitatea se va desfasura fara intrerupere astfel incat la sfarsitul zilei de lucru ZONA de lucru sa fie finalizata.

E. Verificarea calitatii lucrarilor

Inaintea inceperii lucrarilor trebuie verificata existenta P.V. predare-primire amplasament, a bornelor de reper si a studiului geotehnic, ce contin informatii cu privire la stratificatia terenului, grosimea, natura, coeziunea si umiditatea straturilor, cota apelor subterane si a detaliilor de executie.

La terminarea lucrarilor de saptaturi se vor verifica dimensiunile, cotele de nivel realizate si natura terenului.

Se vor executa teste de laborator pentru materialele de umplutura conform instructiunilor inginerului geotehnician, iar rezultatele obtinute se vor transmite contractorului.

F. Abateri admise

a) Abateri privind precizia amplasamentului si a cotei de nivel:

- pozitia in plan orizontal a axelor fundatiilor: 10mm;
- pozitia in plan vertical a cotei de nivel: 10mm.

b) Abateri dimensionale ale elementelor:

b1) in plan orizontal:

- inaltimi pana la 2,00m: +/- 20mm;
- pentru toata inaltimea: +/- 30mm;

b2) fata de verticala muchiiilor:

- pentru 1,00m: 3mm;
- pentru toata inaltimea: 16mm;
- c) Abateri admisibile fata de gradul de compactare prevazut in proiect:
- pentru sistematizari verticale: mediu 10%, minim 15%;
- in jurul fundatiilor si subsolurilor: mediu 5%, minim 8%;
- in santuri de conducte: mediu 5%, minim 8%.

G. Lista reglementarilor

- **NP 112-2014** - Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa;
- **C 169-1988** - Normativ pentru executarea lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale;
- **C 16-1984** - Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si instalatii;
- **C 56-1985** - Normativ pentru verificarea calitatii, receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente.

4.2. Lucrari de cofrare - decofrare

CUPRINS

1. Lucrari de cofrare. Conditii tehnice generale;
2. Lucrari de decofrare;
3. Lista reglementarilor conexe.

1. Lucrari de cofrare. Conditii tehnice generale

Cofrajele trebuie:

- sa asigure obtinerea formei, a dimensiunilor si a gradului de finisare prevazute in proiect, respectand abaterile admisibile;
- sa fie rezistente si stabile sub incarcările ce apar in timpul executiei;
- sa fie etanse astfel incat sa nu permita pierderea laptelui de ciment;
- sa asigure ordinea de montare si demontare stabilita, fara a se degrada elementele de beton cofrate sau componentele cofrajelor si sustinerilor;
- sa permita la decofrare o preluare treptata a incarcării de catre elementele care se decofreaza.

Suprafata interioara a cofrajului trebuie sa fie curata. Substantele de tratare a cofrajului (agentii de decofrare) trebuie sa fie aplicati in straturi uniforme pe interiorul cofrajului, betonarea executandu-se in perioada de valabilitate a acestor substante. Agentii de decofrare nu trebuie sa pateze sau sa afecteze calitatile betonului si nici durabilitatea acestuia.

Cofrajele se pot executa din lemn, metal sau produse din material plastic. Materialele utilizate trebuie sa fie in conformitate cu reglementarile tehnice in vigoare. Manipularea, transportul si depozitarea cofrajelor se va face astfel incat sa se evite deformarea si degradarea lor (umezirea, murdarire, putrezire, ruginire, etc.). Inainte de inceperea operatiei de montare a cofrajelor se vor pregati suprafetele care vor veni in contact cu betonul ce urmeaza a se turna si se va verifica pozitia armaturilor.

Montarea cofrajelor cuprinde urmatoarele etape:

- trasarea pozitiei cofrajelor;
- dimensiunile interioare ale cofrajelor in raport cu dimensiunile elementelor care urmeaza a se betona;
- pozitia golurilor;
- asamblarea si sustinerea provizorie a panourilor;
- incheierea, legarea si sprijinirea finala a cofrajelor.

În cazurile în care elementele de susținere a cofrajelor reazema pe teren, se va asigura repartizarea solicitărilor ținând seama de gradul de compactare și de posibilitatea de tasare. De asemenea se vor prevedea și posibilele efecte negative ale schimbărilor de temperatură (îngheț, dezgheț, ploi, etc.).

Toleranțele de execuție admise pentru lucrările de cofraje sunt:

la fundații:	lungime $\pm 15\text{mm}$
	latime $\pm 6\text{mm}$
	înălțime $\pm 10\text{mm}$
la plăci:	lungime/latime $\pm 10\text{mm}$
	grosime $\pm 3\text{mm}$
	înclinare față de poziția din proiect: max. 2mm/m , $< 10\text{mm}$ în total
la grinzi:	lungime $\pm 10\text{mm}$
	secțiune $\pm 3\text{mm}$
	înclinare față de poziția din proiect: max. 2mm/m , $< 10\text{mm}$ în total
la pereți (elevație):	lungime $\pm 10\text{mm}$
	înălțime $\pm 10\text{mm}$
	grosime $\pm 3\text{mm}$

2. Lucrări de decofrare

Decofrarea se poate face atunci când betonul a atins o anumită rezistență. Trebuie avute în vedere condițiile speciale ale decofrării elementelor de beton care au fost supuse înghețului în faza întăririi (pentru betonul neprotejat).

Elementele de construcție pot fi decofrate în momentul în care betonul are suficientă rezistență pentru a putea prelua integral sau parțial, după caz, sarcinile pentru care au fost proiectate.

Trebuie acordată atenție deosebită elementelor de construcție care, după decofrare suportă aproape întreaga sarcină prevăzută în calcul.

Se recomandă următoarele rezistențe la care se poate decofra:

- partile laterale ale cofrajului se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență de minimum $2,50\text{N/mm}^2$, astfel încât fetele și muchiile elementelor să nu fie deteriorate (orientativ 2 zile pentru o temperatură de $+5^\circ\text{C}$ și respectiv, o zi pentru o temperatură de $+15^\circ\text{C}$);
- cofrajele partilor interioare la plăci și grinzi, se vor îndepărta menținând popii de siguranță, atunci când rezistența betonului a atins 70% din cea proiectată pentru elementele cu deschideri de max. $6,00\text{m}$ și 85% pentru elementele cu deschideri mai mari de $6,00\text{m}$.

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns partile de construcție în vederea decofrării se face prin încercarea epruvetelor de control, prelevate în acest scop și păstrate în condiții similare cu cele din amplasament, conform prevederilor din SR EN 12390-6: 2010.

În cazul în care există dubii cu privire la rezultatele încercărilor pe epruvete se recomandă încercări nedistructive.

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

În cursul operației de decofrare se vor respecta următoarele reguli:

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

– sustinerile cofrajelor se vor desface incepand cu ZONA centrala a deschiderii elementelor si continuand simetric catre reazeme;

– decofrarea se va face astfel incat sa se evite preluarea brusca a incarcarilor de catre elemente, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajelor si sustinerilor.

In termen de maximum 24 de ore de la decofrarea oricarei parti de constructie se va proceda, de catre contractor, dirigintele de santier si de catre proiectant (daca acesta a solicitat sa fie convocat), la o examinare amanuntita a tuturor elementelor de rezistenta ale structurii, incheindu-se un proces verbal in care se vor consemna calitatea lucrarilor, precum si eventualele defecte constatate.

Se interzice efectuarea de remedieri inainte de aceasta examinare.

In cazul constatarii unor defecte, remedierea acestora se va face numai cu instiintarea si acordul proiectantului, conform prevederilor din C149-87 - Instructiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton si beton armat.

3. Lista reglementarilor conexe

C11-1974 - Instructiuni tehnice privind alcatuirea si folosirea in constructii a panourilor din placaj pentru cofraje;

C162-1973 - Normativ pentru alcatuirea, executarea si folosirea cofrajelor metalice plane pentru pereti din beton monolit la cladiri;

C41-1986 - Normativ pentru alcatuirea, executarea si folosirea cofrajelor glisante;

C56-1985- Normativ pentru verificarea calitatii, receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente;

C16-1984 - Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente.

4.3. Lucrari de armare

CUPRINS

1. *Conditii tehnice generale;*
2. *Livrarea otelului pentru armaturi;*
3. *Transportul si depozitarea otelului pentru armaturi;*
4. *Controlul calitatii armaturilor;*
5. *Fasonarea armaturilor;*
6. *Montarea armaturilor;*
7. *Legarea armaturilor;*
8. *Innadierea armaturilor;*
9. *Tolerante de executie pentru fasonarea si montarea armaturilor;*
10. *Controlul calitatii lucrarilor;*
11. *Lista reglementarilor conexe.*

1. Conditii tehnice generale

Tipurile de armaturi utilizate sunt:

Bst500c – otel beton cu rezistente superioare, profil periodic;

In cazul folosirii otelurilor din import este obligatorie existenta certificatului de calitate emis de unitatea care a importat otelul sau cea care asigura desfacerea acestora. In certificatul de calitate se va mentiona tipul corespunzator de otel cf. STAS 438/1-2/2012, echivalarea fiind facuta prin luarea in considerare a tuturor parametrilor de calitate. In cazul in care exista dubiu asupra modului in care s-a efectuat echivalarea, constructorul va putea utiliza otelul respectiv numai pe baza rezultatelor incercarilor de laborator si impreuna cu acordul scris al proiectantului.

2. Livrarea oțelului pentru armături

Livrarea oțelului beton se va face conform prevederilor în vigoare și va fi însoțită de certificatul de calitate. În cazurile în care livrarea se face de către o bază de aprovizionare, aceasta este obligată să transmită certificatele de garanție corespunzătoare loturilor pe care le livrează. Documentele ce însoțesc livrarea oțelului beton de la producător trebuie să conțină următoarele informații:

- denumirea și tipul de oțel, standardul loturilor;
- toate informațiile pentru identificarea loturilor;
- greutatea netă;
- valorile determinate privind criteriile de performanță;
- fiecare colac sau legătura de bare sau plase sudate va purta o etichetă, ce va conține:
- marca produsului;
- tipul armăturii;
- numărul lotului și a colacului sau legăturii;
- greutatea netă;
- viza CTC.

Oțelul livrat de intermediari va fi însoțit de un certificat privind calitatea produselor care va conține toate datele din documentele de calitate eliberate de producătorul oțelului beton.

3. Transportul și depozitarea oțelului pentru armături

Barele de armatură, plasele sudate și carcasa prefabricate de armatură vor fi transportate și depozitate astfel încât să nu sufere deteriorări sau să prezinte substanțe ce pot afecta armatură sau/si betonul sau aderența beton-armatură. Oțelurile pentru beton armat trebuie să fie depozitate separat, pe tipuri și diametre, în spații amenajate și dotate corespunzător astfel încât să se asigure:

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea armaturilor;
- evitarea murdaririi barelor de oțel cu pamant sau cu alte materiale;
- asigurarea posibilităților de identificare ușoară a fiecărui sortiment și diametru.
- plasele sudate vor fi depozitate pe loturi de aceleași tipuri, etichetate corespunzător.

4. Controlul calității armaturilor

Calitatea produselor de armatură va fi verificată conform actelor normative în vigoare. Pentru fiecare cantitate și sortiment aprovizionat operația de control de calitate va consta din:

- examinarea existenței și conținutului documentelor de certificare a calității și compararea datelor înscrise în certificat cu cerințele reglementate pentru produs;
- verificarea dimensiunilor secțiunii;
- examinarea aspectului;
- verificarea caracteristicilor mecanice (rezistența la rupere, limita de curgere, alungirea la rupere);
- verificarea prin indoire la rece.

În cazurile în care nu există certitudine asupra calității oțelurilor aprovizionate se va proceda la verificarea caracteristicilor mecanice prin încercarea la tracțiune și la sudabilitate (pentru oțelurile la care vor fi făcute îmbinări sau innadiri sudate). În aceleași condiții calitatea plaselor sudate și a sudurilor se va verifica prin încercări pe epruvete precum și prin încercări pe plase, conform reglementărilor tehnice specifice în vigoare.

5. Fasonarea armaturilor

Fasonarea armaturilor, confecționarea și montarea acestora se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului și cu respectarea prevederilor de alcatuire pentru elementele din beton armat prevăzute în SREN 1992-1-1, privind următoarele:

- prevederi constructive privind armaturile pentru beton armat și pentru beton precomprimat-generalitati;
- prevederi constructive privind elementele și reguli specifice;

Utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu reglementările specifice în vigoare.

Înlocuirea armaturilor prevăzute în proiect (tipul oțelului și/sau diametrele) se va face numai cu acordul proiectantului (din punct de vedere tehnic) și al beneficiarului (din punct de vedere al costurilor suplimentare care ar putea rezulta din această operație).

Armaturile care se fasonază trebuie să fie curate și drepte; în acest scop se vor îndepărta toate impuritățile depuse pe suprafața barelor precum și rugina în zonele în care barele urmează a fi înadate prin sudură.

Oțelul beton livrat în colaci sau bare îndoite trebuie să fie îndreptat înainte de a se proceda la tăiere și fasonare, fără a se deteriora însă profilul. La întinderea cu trolul alungirea maximă nu va depăși 1 mm/m.

Fasonarea se va face în conformitate cu detaliile din proiect.

Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate în așa fel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curăteniei lor până în momentul montării. În cazul în care, datorită condițiilor locale, poate fi favorizată corodarea oțelului, se recomandă montarea și betonarea armaturilor în maximum 15 zile de la fasonare.

Armaturile se vor tăia cu sau fără ciocuri, conform prevederilor din proiect. În cazul armaturilor netede, având diametrul "d", ciocul se îndoiește la 180°, cu raza interioară de minim 1,25d și porțiunea dreaptă la capăt, de minim 5d. În cazul armaturilor cu profil periodic, ciocul se îndoiește la 90° cu raza interioară de minim 2d și porțiunea dreaptă de capăt de minim 7d. Barele etrierilor se închid cu ciocuri la 135°, având lungimea ciocului de cel puțin 10d sau 10cm, unde d este diametrul bazei etrierului. Se interzice fasonarea armaturilor la temperaturi mai mici de -10°C. Barele cu profil periodic având diametru mai mare de 25mm se vor fasona la cald.

Armatura trebuie tăiată, îndoită, manipulată astfel încât să se evite:

- deteriorarea mecanică (crestături, loviri);
- ruperi ale sudurilor în carcase sau plase sudate;
- contactul cu substanțe care pot afecta proprietățile de aderență sau pot produce procese de coroziune.

Încercările sau determinările specifice plaselor sudate, inclusiv verificarea calității sudurii nodurilor, se va efectua conform SR438/3-2012.

6. Montarea armaturilor

Montarea armaturilor va începe numai după îndeplinirea următoarelor condiții:

- recepționarea calitativă a cofrajelor;
- acceptarea de către proiectant a procedurii de betonare în cazul elementelor sau partilor din structură al căror volum depășește 100mc și este necesar să fie prevăzute rosturi de turnare.

Armaturile vor fi montate în poziția prevăzută în proiect, luându-se toate măsurile care să asigure menținerea acestora la poziție în timpul turnării betonului (montare distantieri, agrafe, capre) și asigurând spațiile necesare pentru patrunderea vibratorului.

Se vor prevedea cel puțin:

- doi distantieri la fiecare m² de placă sau perete;
- un distantier la fiecare metru linear de grindă sau stalp;
- un distantier între randurile de armături la fiecare doi metri lineari de grindă în ZONA cu armatură de două sau trei randuri.

Distantierii vor fi din mortar de ciment sau din mase plastice; se interzice folosirea distantierilor din cupoane de oțel beton (cu excepția distantierilor dintre randurile interioare de armături).

Menținerea la poziție a armaturilor de la fața superioară a placilor se va face cu capre din oțel beton sprijinite pe armatură inferioară sau pe distantieri și dispuse la distanțe maxime de 1,00 m (2 buc/m²) în câmp și la distanțe

maxime de 50 cm (4 buc/m²) pentru zonele în consola. În cazul armaturilor cu diametru mai mare de 14mm se admite depășirea distanțelor menționate, dar astfel încât să se asigure păstrarea poziției armaturii. În asemenea situații, caprele pot fi înlocuite cu bare sudate de armatura inferioară și respectiv superioară.

Praznurile și piesele metalice înglobate vor fi fixate, prin punct de sudură sau legături cu sarma de armatura elementului, sau vor fi fixate de cofraj, astfel încât să se asigure menținerea poziției lor în timpul turnării betonului.

Înainte de turnare, armatura trebuie să nu prezinte noroi, ulei, vopsea, agenți de întârziere și antiaderenți, trebuie îndepărtată rugina, zgura, zapada, gheata, grasime sau orice altă substanță care poate avea efecte chimice adverse asupra oțelului sau betonului sau care poate reduce legătura dintre oțel și beton.

7. Legarea armaturilor

La încrucișări barele de oțel beton vor fi legate între ele cu sarma neagră (SREN 10244-2: 2009) utilizând câte două fire de sarma de 1,0...1,5 mm diametru. Nu se acceptă legarea prin sudură electrică în puncte.

Legarea armaturii la încrucișări se va realiza astfel:

- la rețelele de armaturi din plăci și pereți: (i) fiecare încrucișare, pe două rânduri de încrucișări marginale, pe întregul contur; (ii) restul încrucișărilor, în câmp, se vor lega în saș, din două în două;
- la rețele de armaturi din plăci curbe subțiri, se vor lega toate încrucișările;
- la grinzi și stalpi:

(i) toate încrucișările cu colțurile etrierilor și cu ciocurile agrafelor; (ii) încrucișările cu porțiunile drepte ale etrierilor vor fi legate în saș, din două în două; (iii) barele înclinate se vor lega, în mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se încrucișează; (iv) etrierii și agrafele montate înclinat, precum și frețele, se vor lega la toate încrucișările cu barele longitudinale.

8. Innadirea armaturilor

Innadirea armaturilor se face în conformitate cu prevederile proiectului prin suprapunere (de regulă), sau suprapunere și sudură, respectând regulile din SR EN 1992-1-1 privind sudarea barelor din oțel beton. De asemenea se respectă prevederile normativului NE012-2-2010 - cap.8.4. Nu se permite folosirea sudurii la innadirea armaturilor din oțeluri ale căror calități au fost îmbunătățite pe cale mecanică (sarma trasă). Această interdicție nu se referă și la sudurile prin puncte de la nodurile plaselor sudate executate industrial.

9. Toleranțe de execuție pentru fasonarea și montarea armaturilor

Clasele de toleranță la montarea armaturii sunt prevăzute în normativul NE 012-2 - 2010, cap.8.3.9 și anexele C și D astfel:

a) la distanțele dintre barele de armatură:

- (i) la fundații: $T_{D, IX}$, dar nu mai mult de $\pm 10\text{mm}$;
- (ii) la plăci și pereți: $T_{D, VIII}$, dar nu mai mult de $\pm 5\text{mm}$;
- (iii) la stalpi și grinzi $T_{D, VIII}$, dar nu mai mult de $\pm 3\text{mm}$;
- (iv) pentru etrieri, agrafe și frețe: $T_{D, IX}$, dar nu mai mult de $\pm 10\text{mm}$;

b) - la acoperirea cu beton a armaturii față de dimensiunea nominală, în funcție de înălțimea elementului (h), abaterile admise sunt:

- (i) $h \leq 150\text{mm}$: $\pm 10\text{mm}$;
- (ii) $h = 400\text{mm}$: $-10\text{mm} \dots +15\text{mm}$;
- (iii) $h \geq 2500\text{mm}$: $-10\text{mm} \dots +20\text{mm}$.

Cu următoarele mențiuni:

- pentru valori intermediare ale înălțimii se va interpola liniar;
- la fundații și elemente din beton în fundații acoperirea poate fi sporită cu 15mm.

Pentru toate elementele de structură se vor respecta și următoarele abateri limită:

a) lungimi parțiale/totale față de proiect:

$L < 1 \text{ m}$	$\pm 5 \text{ mm}$
$1 \text{ m} \leq L < 10 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$L \geq 10 \text{ m}$	$\pm 30 \text{ mm}$

b) lungimea de petrecere la imbinarea prin sudura: $\pm 3d$

c) pozitia innadirii: 50 mm

10. Controlul calitatii lucrarilor

Verificarea si receptia armaturii montate se efectueaza:

- la terminarea lucrarilor de montare, pentru o etapa de lucru, cand se face si receptia lucrarilor;
- imediat inainte de punerea in opera a betonului, cand se efectueaza o noua verificare.
- verificarea armaturii montate se efectueaza prin examinare directa si masuri simple, care se refera la urmatoarele:
 - tipul, clasa si trasabilitatea produselor: prin observare vizuala si confruntarea cu documentele privind produsele respective;
 - diametrele si incadrarea in tolerante privind dimensiunile si pozitiile: prin masurare directa, in cel putin doua sectiuni, in fiecare zona in care armarea difera, o atentie deosebita fiind acordata distantei fata de cofraj(acoperirea cu beton);
 - pozitia si aspectul innadirilor: prin observare vizuala si masurare directa, cu urmatoarele precizari: (i) pentru imbinari sudate sau realizate prin alte metode, executate in atelier (de catre executant sau prelucrator), se vor lua in considerare documentele de receptie care trebuie sa fie intocmite la atelier; (ii) pentru imbinari executate la fata locului, se vor lua in considerare documentele de receptie intocmite de executant, dupa realizarea innadirilor respective;
 - legarea armaturii la incrucisari si existenta distantierilor, prin observare vizuala si apreciere, inclusiv prin solicitare manuala, a stabilitatii carcasi de armatura si a fixarii distantierilor;
 - starea armaturii, prin observare vizuala si masurare, dupa caz, privind: (i) suprafata armaturii nu trebuie sa fie acoperita de materii care impiedica aderenta (pamant, substante grase etc.); (ii) starea de corodare, pentru care se aplica urmatoarele conditii: se accepta starea existenta in cazurile in care armatura prezinta rugina superficiala neaderenta (brun-roscata), care se curata usor prin stergere, rugina superficiala aderenta (brun roscata sau neagra), cu aspect mat, rugos, care nu se desprinde prin lovire; se masoara adancimea zonelor cu coroziune localizata (puncte, pete) sau cu rugina in straturi care se desprind prin lovire, dupa curatarea ruginii urmand ca in cazul in care reducerea sectiunii este mai mica decat cea corespunzatoare abaterilor limita admisibile negative pentru diametrul armaturii, sa se poata accepta starea existenta, cu avizul proiectantului, sau in cazul in care reducerea sectiunii este mai mare, sa se refuze receptia armaturii.

Evaluarea starii armaturii in cazurile in care aceasta prezinta coroziune localizata sau in straturi, prin masurarea reducerii sectiunii, trebuie efectuata in zonele in care coroziunea este vizibil avansata, in cel putin trei sectiuni ale fiecărei bare de armatura.

In cazuri cu dubii privind verificarea armaturii montate conform celor aratate mai inainte, se vor prevedea masuri pentru a se clarifica situatia, iar pentru neconformitati se va dispune remedierea lor.

Pentru a evita aparitia neconformitatilor este recomandata verificarea armaturilor la fasonarea acestora, inainte de montare.

O atentie deosebita va fi acordata verificarii armaturii din zonele de ancorare a armaturilor pretensionate (alcatuire, pozitie, fixare).

Receptia armaturii montate reprezinta confirmarea conformitatii acesteia cu proiectul si cu prevederile reglementarilor tehnice aplicabile, pe baza verificarii efectuate, prin incheierea procesului verbal de receptie calitativa

pe faze (pentru lucrari ce devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrării; in cazul receptiei armaturii elementelor STRUCTURALE, si cu participarea proiectantului.

In cazurile in care executantul lucrarilor de constructii aplica un sistem de management al calitatii, la baza procesului verbal de receptie calitativa pe faze a lucrarilor de confectionare si montare a armaturii nepretensionate vor sta documentele aplicabile ale acestui sistem, la care se va face trimitere (proceduri, instructiuni si inregistrari privind: aprovizionarea, receptia, manipularea, depozitarea si trasabilitatea materialelor; executarea si verificarea lucrarilor; echipamentele de masurare; calificarea personalului; tratarea neconformitatilor etc.).

11. Lista reglementarilor conexe

NE 012/1-2007 - Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat - Partea 1: Producerea betonului;

NE 012/2-2010 - Normativ pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrarilor din beton;

ST 009-2005 - Specificatie tehnica privind produse din otel utilizate ca armaturi: cerinte si criteriile de performanta;

C 228-1988 - Instructiuni tehnice pentru sudarea armaturilor de otel-beton;

C 16-1984 - Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente;

C 56-1985 - Normativ pentru verificarea calitatii, receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente;

NP 093-2003 - Normativ de proiectare a elementelor compuse din betoane de varste diferite si a conectorilor pentru lucrari de camasuieli si suprabetonari;

ST 042-2002 - Specificatie tehnica privind ancorarea armaturilor cu rasini;

ST 043-2001 - Specificatie tehnica privind cerintele si criteriile de performanta pentru ancorarea in beton cu sisteme mecanice si metode de incercare;

GE 040-2001 - Ghid privind utilizarea metodei electromagnetice la determinarea parametrilor de armare a elementelor existent din beton armat;

P 59-1986 - Instructiuni tehnice pentru proiectarea si folosirea armarii cu plase sudate a elementelor de beton.

4.4. Lucrari de betoane

CUPRINS

1. Clase de expunere;

2. Cerinte de baza privind nivelul de performanta al betonului;

3. Materiale;

3.1. Ciment;

3.2. Agregate naturale;

3.3. Apa;

3.4. Aditivi;

3.5. Adaosuri;

4. Prepararea si transportul betonului;

4.1. Prepararea in statii centralizare autorizate;

5. Stabilirea compozitiei betoanelor;

6. Consistenta betonului proaspăt;

7. Controlul calitatii betonului la statia de betoane;

8. Informatii de la utilizatorul betonului pentru producator;

9. Transportul betonului;

10. Betonarea;

- 10.1. Conditii tehnice generale;
- 10.2. Tratarea si protectia betonului dupa turnare;
- 10.3. Betoane turnare prin pompare;
- 10.4. Executarea lucrarilor de betonare pe timp friguros;
- 10.5. Rosturi de lucru la turnarea betonului;
- 10.6. Prelevarea de probe de beton;

11. Decofrarea;

12. Tolerante de executie;
13. Controlul calitatii betonului;
14. Lista reglementarilor conexe.

1. Clase de expunere

Clasa de expunere reprezinta o clasificare a conditiilor de mediu, fizice, chimice si mecanice la care poate fi expus betonul si care pot influenta in timp suprafata betonului, structura sa sau/si armaturile. Pentru elementele structurale/ nestructurale ale infrastructurii clasa de expunere este XC2 iar pentru elementele de beton de la suprastructura, clasa de expunere este XC4.

2. Cerinte de baza privind nivelul de performanta al betonului

Compozitia betonului si materialele componente cu proprietati specificate sau cu proprietati specificate sau cu compozitia prescrisa trebuie sa fie alese (a se vedea 6.1 cf. NE012-1:2007) astfel incat sa satisfaca cerintele specificate pentru betonul proaspăt și întărit, inclusiv consistența, masa volumică. Rezistența, durabilitatea, protecția contra coroziunii a piesele din oțel înglobate, ținând seama de procedeele de producție și metoda prin care se intenționează să se execute lucrările de beton.

3. Materiale

3.1 Ciment

Pentru realizarea claselor de beton utilizate pentru lucrările de construcții din cadrul proiectului se vor folosi sortimentele de ciment CEM I 32.5N(R) conform normativului SR EN 197-1:2002.

Cimentul se livrează în vrac sau ambalat în saci de hârtie, însoțit de un certificat de calitate. În cazul betoanelor gata preparate livrarea cimentului se va face direct către producătorul de beton.

În cazul în care cimentul expediat de furnizor este preluat de o bază de aprovizionare, este obligatorie prezenta unui certificat de garanție în care se menționează:

- tipul de ciment și fabrica producătoare; data sosirii în depozit;
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător;
- numărul avizului de utilizare dat de laborator;
- garantarea respectării condițiilor de utilizare.

Depozitarea cimentului se va face numai după recepționarea cantitativă și calitativă, inclusiv prin constatarea existenței certificatului de calitate sau de garanție și verificarea capacității libere de depozitare. Când este posibil, depozitarea cimenturilor primite direct de la producător, se va face după verificarea caracteristicilor fizice într-un laborator avizat.

Pentru cimenturile cu adaos durată de depozitare a sacilor nu va depăși 60 zile de la data expedierii, iar pentru cimenturile fără adaos, 30 zile.

Verificarea calității cimentului se va face:

- la aprovizionare, inclusiv prin verificarea de garanție emis de producător sau de baza de livrare conform NE012-1:2007;
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat.

3.2 Agregate naturale

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă cuprinsă între 2001-2500 kg/m³, se folosesc agregate cu densitate normală (1201-2000 kg/m³), provenite din sfărămarea naturală sau din concasarea rocilor. Pentru prepararea betoanelor de egalizare, în elemente nearmate sau pentru betoane turnate fără pompă:

- nisip de granulozitate între 0,125 și 4mm;
- pietris de granulozitate 4mm-32mm.

Pentru prepararea betoanelor în elemente STRUCTURALE se vor utiliza sorturile:

- nisip de granulozitate între 0,125 și 4mm;
- pietris de granulozitate între 4mm și 16mm.

Utilizarea altor agregate se face doar cu acordul proiectantului.

Controlul calității agregatelor se face:

- la aprovizionare, conform prevederilor normativului SREN 12620+A1:2008;
- înainte de utilizare, conform prevederilor normativului SREN 12620+A1:2008.

3.3 Apa

Apa utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008/2003. Apa folosită în șantier nu va fi contaminată cu detergenți, materii organice, uleiuri, argila, etc.

3.4 Aditivi

Aditivii sunt produse chimice care se adaugă în beton, în cantități mai mici sau egale cu 5% substanță uscată față de masa cimentului.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are ca scop:

- obținerea de betoane de clasă superioară;
- reglarea procesului de întărire, întârziere sau accelerare, în funcție de cerințele tehnologice;
- creșterea rezistenței, durabilității și îmbunătățirea omogenității betonului;
- îmbunătățirea impermeabilității.

Condițiile de utilizare a aditivilor sunt prezentate în normativul NE 012-1:2007. Folosirea aditivilor se va face în conformitate cu SR EN 934-2. O atenție sporită trebuie dată compatibilității dintre cimenturile și aditivii folosiți la prepararea betoanelor.

3.5 Adaosuri

Adaosurile sunt materiale anorganice fine, ce se pot adauga în beton, în vederea îmbunătățirii caracteristicilor acestuia. (lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistența la atacuri chimice, etc.).

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are ca scop:

- creșterea lucrabilității;
- îmbunătățirea gradului de impermeabilitate;
- creșterea rezistenței la agenți chimici agresivi.

Există două timpuri de adaosuri:

- inerte, înlocuitor parțial al părții fine de agregat, caz în care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0-4mm.

Folosirea adaosului inert duce la îmbunătățirea lucrabilității și compactității betonului;

- active, caz în care se contează pe proprietățile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgura granulată de furnal, cenusa, praful de siliciu etc.

În cazul adaosurilor cu proprietăți hidraulice, la calculul raportului apă/ciment se ia în considerare cantitatea de adaos din beton ca parte liantă.

Utilizarea adaosurilor se face în conformitate cu prevederile normativului NE012-1:2007.

4. Prepararea și transportul betonului

4.1 Prepararea în stații centralizate autorizate

Personalul implicat în activitatea de producere și control al betonului va avea cunoștințele necesare și va fi atestat intern pentru aceste tipuri de activități. Pentru operațiunea de dozare și amestecare a betonului toate instalațiile și echipamentele trebuie să asigure prin bună funcționare cerințele pentru aceste genuri de operațiuni, conform prevederilor NE012-1:2007.

La prepararea betoanelor se va respecta tehnologia stabilită/aprobată pentru stația respectivă și, în special, următoarele condiții speciale:

– la dozarea, în greutate, a materialelor componente se admit următoarele abateri maxime:

- agregate $\pm 3\%$
- ciment și apă $\pm 2\%$
- aditivi $\pm 5\%$

– durata de amestecare va respecta prevederile cărții tehnice a instalației, dar va fi de cel puțin 45 sec. de la introducerea ultimului component;

– durata până la încărcarea în mijlocul de transport va fi de maximum 20 minute.

Pentru asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor, contractorul va colabora cu un laborator autorizat, altul decât cel al stației de betoane, pentru aceste genuri de lucrări, care este echipat cu toată aparatura și instalațiile necesare efectuării unor determinări specifice și controlului calității betonului. Dacă contractorul apelează la un laborator independent, trebuie specificate prin contract toate determinările necesare asigurării și controlului calității betonului, funcție de specificul lucrării.

5. Stabilirea compoziției betoanelor

Compoziția betoanelor se stabilește de către laboratorul autorizat al stației de betoane ținând seama de următorii parametri:

- clasa betonului prevăzută în proiect;
- tipul de ciment;
- numărul de sorturi și dimensiunea granulei maxime ale agregatelor prevăzute în prezentul caiet de sarcini;
- lucrabilitatea betonului proaspăt prevăzută în proiect;
- alte proprietăți ale betonului întărit (gelivitate, permeabilitate, rezistența la acțiuni chimice agresive).

6. Consistența betonului proaspăt

Betonul proaspăt va avea următoarea consistență:

- betoane nearmate (egalizare) și armate (infrastructură): S2 - tasare: 50 până la 90mm/ S3 - tasare: 100 până la 150mm;
- betoane armate (suprastructură): S2 - S3 - tasare: 100 până la 150mm.

7. Controlul calității betonului la stația de betoane

Controlul calității betonului la stația de betoane se face conform cu metodologia aprobată cu ocazia autorizării stației. Această metodologie trebuie să corespundă prevederilor din codul NE 012-1: 2007.

În termen de 35 zile de la terminarea livrării, stația va elibera certificate de calitate pentru fiecare tip de beton livrat șantierului.

8. Informații de la utilizatorul betonului pentru producător

Utilizatorul trebuie să se pună de acord cu producătorul asupra: datei, orei și ritmului livrării;

Și, dacă este necesar, să informeze producătorul asupra:

- distanțelor de transport;
- gabariturii, accesului, transporturilor speciale pe șantier;
- metodelor speciale (utilizate) de punere în opera (inclusiv prin pompare);
- volumul betonierelor pentru a se putea respecta programul de punere în opera a betonului;
- limitărilor asupra tipului de vehicule de livrare; exemplu de tip: echipament cu sau fără agitare, dimensiuni, înălțime sau greutate totală.

Utilizatorul poate să ceară, când emite comanda, informații privind compoziția betonului, ca să poată pune în opera corect betonul proaspăt, să-i aplice metoda de tratare adecvată și să evalueze evoluția rezistenței.

Informațiile următoare trebuie furnizate pentru betoanele cu performanțe specificate la cerere:

- tipul și clasa de rezistență a cimentului și tipul de agregate;
- tipul de aditivi, tipul și conținutul aproximativ de adaosuri, dacă este cazul;
- raport apă/ciment specificat;
- rezultatele încercărilor efectuate recent, pentru acest beton, de exemplu: cele de control, al producției sau încercări inițiale;
- evoluția rezistenței;
- sursa materialelor componente;
- pentru betonul în care se adaugă aditiv în șantier: clasa de consistență sau consistență prevăzută înainte și după adăugarea aditivului.

La livrarea betonului, producătorul trebuie să emită utilizatorului un bon de livrare pentru fiecare sașă de beton pe care sunt imprimată, stampilată sau înscrisă cel puțin următoarele informații:

- numele centralei de fabricare a betonului gata de utilizare;
- numărul de serie a betonului;
- data și ora de încărcare, aceasta înseamnă momentul primului contact între apă și ciment;
- numărul autovehiculului sau identificarea vehiculului;
- numele cumpărătorului;
- numele și localizarea șantierului;
- detalii sau referințe referitoare la specificații, de exemplu numărul de cod, numărul de comandă;
- cantitatea de beton în metri cubi;
- declarația de conformitate cu referințe la specificații și la SR EN 206-1;
- numele sau marca organismului de certificare dacă este cazul;
- ora de sosire a betonului pe șantier;
- ora de începere a descărcării;
- ora de terminare a descărcării.

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

(i) pentru betonul cu proprietăți specificate:

- clasa de rezistență;

- clasele de expunere;
- clasa de continut de cloruri;
- clasa de consistenta sau valoarea specificata;
- valorile limita de compozitie a betonului, cand sunt specificate (inclusiv continutul de apa al agregatelor);
- tipul si clasa de rezistenta a cimentului, cand sunt specificate;
- tipul aditivilor si adaosurilor, daca sunt specificate;
- proprietatile speciale, daca au fost cerute;
- dimensiunea nominala maxima a agregatelor;
- pentru betonul usor sau betonul greu, clasa de masa volumica sau masa volumica specificata;
- (ii) pentru betonul avand compozitia prescrisa:
- detalii referitoare la compozitie, de exemplu dozajul de ciment si daca este cerut, tipul de aditivi;
- fie raportul apa/ciment, fie consistenta in termen de clasa sau de valoarea specificata in functie de cerinte;
- dimensiunea nominala maxima a agregatului.

In cazul in care se adauga aditiv pe santier, ora exacta la care s-a adaugat, cantitatea care s-a adaugat, volumul de beton din malaxor si timpul de amestecare trebuie specificate in copiile bonului de livrare.

9. Transportul betonului

Transportul betonului trebuie efectuat asigurand masurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentilor sau contaminarea betonului. Transportul betonului de la statie se va face numai cu autoagitatoare fiind interzisa folosirea autobasculantelor cu bena amenajata special. Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagonete, benzi transportoare, jgheaburi sau tomberoane. Mijloacele de transport trebuie sa fie etanse pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Se recomanda ca temperatura betonului proaspat la inceperea turnarii sa fie cuprinsa intre 5°C si 30°C. In situatia betoanelor cu temperaturi mai mari de 30°C sunt necesare masuri suplimentare care vor stabili de catre un institut de specialitate sau un laborator autorizat prin adoptarea unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere in opera si tratare a betonului si folosirea unor aditivi intarzieri eficienti, etc.

Durata maxima de transport se stabileste in functie de temperatura exterioara, dupa cum urmeaza:

$t > 30^{\circ}\text{C}$	45 minute
$10^{\circ}\text{C} < t \leq 30^{\circ}\text{C}$	60 minute
$t \leq 10^{\circ}\text{C}$	90 minute

Durata de transport se considera din momentul terminarii incarcarii mijlocului de transport pana la sfarsitul descarcarii.

10. Betonarea

10.1 Conditii tehnice generale

Executarea lucrarilor de betonare se va face in prezenta unui reprezentant al contractorului sau a proiectantului. Reprezentantul contractorului va fi permanent prezent la betonare conform normativului NE 012-2007. Betonul va fi turnat imediat ce a fost livrat in santier. Nu este permisa depasirea timpului maxim de transport si modificarea consistentei betonului.

Turnarea betonului va fi supravegheata dupa urmatoarele reguli:

- cofrajele ce vor fi in contact cu betonul proaspat vor fi udate cu 2 - 3 ore inainte de turnarea betonului, iar excesul de apa se va inlatura;
- betonul va fi incarcat in bene, targi, pompe si alte dispozitive sau turnat direct in cofraje;

- dacă betonul nu are lucrabilitatea cerută sau este segregat, va fi respins și turnarea va fi interzisă;
 - se admite îmbunătățirea consistenței (pentru lucrabilitate) numai prin folosirea unui aditiv superplastifiant, conform prevederilor din NE 012-2009;
 - înălțimea de cadere liberă la turnarea betonului nu trebuie să fie mai mare de 3 m - în cazul elementelor cu lățime de maxim 1.00 m, și de 1.50 m în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (fundatii, grinzi, plăci, etc);
 - betonarea elementelor cofrate pe înalțimi mai mari de 3 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcatuit din tronsoane de formă tronconică), având capatul inferior situat la maximum 1,50m de ZONA care se betonează;
 - betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului din stratul turnat anterior;
 - se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armaturilor față de poziția prevăzută, îndeosebi pentru armaturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consola. Dacă totuși se produc asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării.
 - se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armaturilor, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului;
 - nu este permisă ciocanirea sau scuturarea armaturii în timpul betonării și nici așezarea vibratorului pe armaturi;
 - în zonele cu armaturi dese se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin indesarea laterală a betonului cu sipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui. În cazul ca, aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului prin spații care să permită patrunderea vibratorului;
 - se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul constatării unor deplasări sau cedări;
 - circulația muncitorilor și utilajului de transport în timpul betonării se va face pe podini, astfel rezemate încât să nu se modifice poziția armaturii. Este interzisă circulația directă pe armaturi sau pe zonele cu beton proaspăt;
 - betonarea se face continuu până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau în procedura de execuție;
 - durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, 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 va considera 2 ore de la prepararea betonului - în cazul cimenturilor cu adaosuri, și respectiv 1.5 ore în cazul cimenturilor fără adaosuri;
 - în cazul în care s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor;
 - instalarea podinilor pentru circulația lucrărilor și mijloacelor de transport pe planșeele betonate precum și depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armaturi este permisă numai după 24 - 48 de ore de la terminarea betonării, în funcție de temperatura mediului și tipul de ciment utilizat (de exemplu, 24 ore pentru temperatura peste 20°C și ciment de tip I de clasă mai mare de 32.5).
- Executarea lucrărilor de betonare poate începe numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:
- sunt stabilite și instruite formatele de lucru în ceea ce privește tehnologia de execuție precum și asupra măsurilor privind securitatea muncii și PSI;
 - sunt asigurate și se află în stare de funcționare toate utilajele necesare (macara, pervibratoare, etc);
 - sunt recepționate calitativ, după caz, lucrările de săpături, cofraje și armaturi (inclusiv întocmirea documentelor stabilite prin legislația în vigoare);
 - suprafețele de beton turnate anterior, la care betonul s-a întărit și care urmează să vină în contact cu betonul proaspăt sunt curățate de pojghita de lapte de ciment, nu prezintă zone necompactate sau segregate și au rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;

- nu se intrevește posibilitatea producerii unor condiții climatice nefavorabile;
- sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât acestea să nu se acumuleze în zonele care urmează să se concreteze;
- sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în opera și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport.
Compactarea betonului trebuie realizată după cum urmează:
 - betonul trebuie astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer occlus;
 - compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistența betonului, tipul elementului etc.;
 - în afara cazului în care se stabilește o altă metodă, compactarea se efectuează cu un vibrator interior;
 - se admite compactarea manuală (cu mașina, vergele sau șipci, în paralel, după caz, cu ciocanirea cofrajelor) în următoarele cazuri: (i) introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau a desimii armăturii și nu se poate aplica eficient vibrarea externă; (ii) întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care punerea în opera trebuie să continue până la poziția corespunzătoare unui rost;
 - 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;
 - vibrație cu vibratoare de adâncime sau de suprafață se aplică sistematic după turnare până la eliminarea aerului occlus. 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 revibrarea 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 100mm, 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;
 - în timpul compactării betonului proaspăt, trebuie evitată deplasarea armăturilor;
 - betonul se compactează doar pe durata de lucrabilitate.
Turnarea betonului în elemente verticale (stalpi, diafragme, pereți) se face respectându-se următoarele prevederi suplimentare:
 - în cazul elementelor cu înălțime maximă de 3m, dacă vibrarea betonului nu este stăjenită de grosimea redusă a elementului sau de desimea armăturilor, se admite cofrarea tuturor fețelor pe întreaga înălțime și turnarea pe partea superioară a elementului;
 - în cazul în care se întrevăd dificultăți la compactarea betonului precum și în cazul elementelor cu înălțime mai mare de 3m, se adoptă una din următoarele soluții: (i) cofrarea unei fețe pe maximum 1m înălțime și completarea cofrajului pe măsura turnării; (ii) turnarea și compactarea prin ferestre laterale;
 - în cazul peretilor de recipiente, cofrajul se montează pe una din fețe pe întreaga înălțime, iar pe cealaltă față, pe înălțime de maximum 1m, 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 30cm;
 - nu se admit rosturi de lucru înclinate rezultate din curgerea liberă a betonului.

Turnarea betonului in elemente masive, respectiv a elementelor la care cea mai mica dimensiune este cel puțin egala cu 1,50m, se face avand in vedere aspectele particulare prezentate in continuare:

- adoptarea de masuri speciale la stabilirea compozitiei betonului si a tehnologiei de turnare, in vederea asigurarii calitatii lucrarii. In scopul reducerii eforturilor din temperatura si contractie, la stabilirea compozitiei si prepararii betonului se urmareste: (i) adoptarea unui tip de ciment cu caldura de hidratare redusa (corelat cu clasa betonului) si a unui dozaj cat mai scazut, utilizand in acest scop un aditiv reductor de apa si agregate cu dimensiuni cat mai mari; (ii) asigurarea unei temperaturi cat mai scazute pentru betonul proaspăt, reducerea temperaturii agregatelor prin stropire artificiala, utilizarea de apa rece, fulgi de gheata;
- turnarea betonului in elemente masive se face fie in strat continuu, fie in trepte. Aceste prevederi se aplica si in cazul elementelor cu grosimea de 0,80-1,50m, daca volumul acestora depaseste 100m³;
- grosimea stratului sau a treptei nu poate depasi 50cm.

In timpul finisarii nu se adauga apa, ciment, agenti de intarire a suprafetei sau alte materiale, decat in cazul in care se specifica.

10.2 Tratarea si protectia betonului dupa turnare

Tratarea si protectia betonului, in perioada de dupa turnare, au scopul de a asigura atingerea caracteristicilor cerute pentru betonul respectiv, in functie de domeniul de utilizare.

Caracteristicile avute in vedere sunt:

- rezistenta si deformatiile betonului;
- evitarea efectului contractiei betonului, a producerii fisurilor si, dupa caz, impermeabilitatea;
- durabilitatea, in functie de clasele de expunere.

Pentru protectia betonului se utilizeaza, de regula, urmatoarele metode, separat sau combinat:

- pastrarea cofrajului in pozitie;
- acoperirea suprafetei betonului cu folii impermeabile la vapori, fixate la margini si la imbinari pentru a preveni uscarea;
- amplasarea de invelitori umede pe suprafata si protejarea acestora impotriva uscarii;
- mentinerea unei suprafete umede de beton, prin udare cu apa;
- aplicarea unui produs de tratare corespunzator.

10.3 Betoane turnate prin pompare

Materialele utilizate pentru prepararea betonului turnat prin pompare trebuie sa fie dozate, amestecate si controlate corespunzator, conditii esentiale pentru realizarea unui beton optim tehnologiei de pompare. La punerea in opera a betoanelor pompate, se vor lua urmatoarele masuri:

- pomparea va fi continua, fara intreruperi pentru a evita blocarea betonului in conducte;
- inaltimea libera de cadere a betonului sa fie max. 0,50m;
- grosimea stratului de beton sa fie max. 40cm;
- betonul sa fie compactat prin vibrare.

10.4 Executarea lucrarilor de betonare pe timp friguros

Parametrul de baza pentru caracterizarea perioadei de timp friguros este temperatura aerului exterior, care se masoara la ora 8 dimineata, la umbra, la 2,00m inaltime de la sol si la distanta minima de cladiri sau orice alta constructie. Reglementarea tehnica pentru executia lucrarilor de constructii pe timp friguros este normativul C16-84 care cuprinde toate prevederile desfasurarii activitatii in conditiile respective.

10.5 Rosturi de lucru la turnarea betonului

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

La stabilirea poziției rosturilor de lucru trebuie respectate următoarele reguli:

- la stalpi se prevăd rosturi de lucru numai la baza acestora; în cazul unor tehnologii speciale se admit rosturi la 30-50mm sub grinda sau placa;
- la grinzi, dacă din motive justificate nu se poate evita întreruperea turnării betonului, rosturile se pot amplasa la o distanță de două ori mai mare ca înălțimea grinzii, măsurată de la una din extremitățile grinzii;
- în cazul în care grinzile se betonează separat, rostul de lucru se prevede la 30-50mm sub nivelul inferior al plăcii sau al vutei acesteia;
- la plăci, rostul de lucru trebuie amplasat la $1/5-1/3$ din deschiderea plăcii;
- la planșee cu nervuri, când turnarea se face perpendicular pe direcția nervurilor rostul se prevede în ZONA cuprinsă între $1/5$ și $1/3$ din deschiderea grinzii principale; trebuie ca, totodată, pe cât posibil, în placa rostul să fie amplasat la $1/5-1/3$ din deschiderea plăcii;
- la planșee cu nervuri, când turnarea se face în direcția nervurilor, rostul se prevede în ZONA cuprinsă între $1/2$ și $1/3$ din deschiderea nervurilor;
- în cazul peretilor STRUCTURALI sau peretilor de lungime mare, se pot prevedea rosturi verticale pentru evitarea fisurării din contractie sau limitarea frontului de lucru; asemenea rosturi se dispun la maximum 15m între ele și se realizează cu un cofraj al suprafeței rostului confecționat cu sicane.
- în cazul elementelor masive având grosime mare (de regulă peste 2,50m) se prevede un rost de lucru orizontal, creându-se două lamele suprapuse; pentru asigurarea conlucrării lamelor se adoptă una dintre următoarele soluții: (i) crearea de praguri, de tip crenel, pe verticală; (ii) dispunerea unor armături suplimentare de legătură, ancorate corespunzător în betonul de sub rost și de deasupra acestuia;
- la fundații de utilaje supuse la solicitări dinamice pot fi prevăzute rosturi în zone cu eforturi reduse numai cu prevederea în proiect a unei armări corespunzătoare.

10.6 Prelevarea de probe de beton

Probele trebuie prelevate din diferite amestecuri sau sarje conform SR EN 12350-1.

Epruvetele trebuie să fie realizate și conservate conform SR EN 12390-2. Rezistența la compresiune a epruvetelor trebuie determinată conform SR EN 12390-3. Rezultatele încercărilor trebuie să provină din media a două sau mai multe epruvete realizate pornind de la aceeași probă pentru a fi încercate la aceeași vârstă. Când două sau mai multe epruvete sunt realizate pornind de la același esanțion și când imprăștierea rezultatelor este mai mare de 15% din valoarea medie, rezultatele trebuie eliminate exceptând situațiile în care o investigație permite identificarea unui motiv care să justifice eliminarea unui rezultat individual.

11. Decofrarea

Partile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins rezistența de minimum 2,50 N/mm²; decofrarea se va face cu grijă astfel încât fețele și muchiile elementelor să nu fie deteriorate.

Pentru elementele de structură cu deschideri de maximum 6,0 m cofrajele fetelor inferioare la grinzi și plăci se pot îndepărta, menținând popi de siguranță, când rezistența betonului, determinată pe epruvete de control pastrate în condiții similare elementelor respective, a atins 70% față de clasă iar popii de siguranță se pot îndepărta când rezistența betonului a atins 95% față de clasă.

Pentru elementele de structură cu deschideri mai mari de 6,00 m cofrajele fetelor inferioare la grinzi și plăci se pot îndepărta, menținând popi de siguranță, când rezistența betonului, determinată pe epruvete de control pastrate

in conditii similare elementelor respective, a atins 85% fata de clasa iar popii de siguranta se pot indeparta cand rezistenta betonului a atins 100% fata de clasa.

Popii de siguranta se vor lasa sau remonta respectand urmatoarele prevederi:

- la grinzi avand deschideri mai mici de 6,00 m se lasa un pop de siguranta la mijlocul deschiderii; la deschideri mai mari numarul lor va spori astfel incat distanta dintre popi sau de la popi la reazeme sa nu depaseasca 3m;
- la placi se va lasa cel putin un pop de siguranta la mijlocul placii si cel putin un pop la 12m² de placa;
- intre diferitele etaje popii de siguranta se vor aseza pe cat posibil unul sub altul;
- nu este permisa indepartarea popilor de siguranta ai unui planseu aflat imediat sub altul care se cofreaza sau se betoneaza.

12. Tolerante de executie

Clasele de toleranta pentru lucrarile de constructie sunt definite in normativul NE012-2:2010, Anexa C.

Abaterile admisibile sunt definite in anexa D ale aceluiasi act normativ.

Abaterile maxime admisibile la executarea lucrarilor de betonare (dupa decofrare) sunt:

Dimensiuni pentru:

- *fundatii:*

lungime/latime ± 20 mm

inaltime < 2,00m ± 20 mm

inaltime > 2,00 m ± 30 mm

- *stalpi:*

inaltime < 3,00 m ± 16 mm

inaltime 3,00 - 6,00 m ± 20 mm

inaltime > 6,00 m ± 25 mm

sectiune cu latura < 50 cm ± 5 mm

sectiune cu latura > 50 cm ± 8 mm

- *pereti:*

lungime/inaltime < 3,00 m ± 16 mm

lungime/inaltime 3,00 - 6,00 m ± 20 mm

lungime/inaltime > 6,00 m ± 25 mm

grosime > 10 cm ± 5 mm

- *grinzi, centuri:*

lungime < 3,00 m ± 16 mm

lungime 3,00 - 6,00 m ± 20 mm

lungime > 6,00 m ± 16 mm

sectiune cu latura < 50 cm ± 5 mm

- *placi:*

lungime/latime < 3,00 m ± 16 mm

lungime/latime 3,00 - 6,00 m ± 20 mm

lungime/latime > 6,00 m ± 25 mm

grosime > 10 cm ± 5 mm

Pozitia elementelor

- *axe in plan orizontal* ± 10 mm

- *cote de nivel:*

fundatii ± 10 mm

stalpi	< 6,00 m	± 10 mm
stalpi	> 6,00 m	± 16 mm

13. Controlul calitatii betonului

(i) Controlul înainte de punerea în opera a betonului

Inspectiile trebuie să aibă în vedere următoarele aspecte esențiale:

- geometria cofrajului și poziționarea armaturii;
- înlăturarea impurităților și substanțelor de orice fel de natură de pe suprafața cofrajelor în contact cu betonul;
- stabilitatea cofrajelor; integritatea cofrajelor pentru a împiedica scurgerea pastei de ciment;
- tratarea suprafețelor cofrajelor;
- curățarea armaturilor de impurități și substanțe care ar slăbi aderența;
- dimensiunea distanțierilor;
- condițiile necesare unui transport eficient, măsurile de compactare și tratare funcție de consistența specificată a betonului; recepționarea calitativă a betonului;
- rezultatele și concluziile verificărilor efectuate până la această fază;
- asigurarea unui personal instruit; asigurarea măsurilor împotriva accidentelor/defecțiunilor utilajelor.

În vederea asigurării calitatii lucrărilor din beton și beton armat este obligatorie efectuarea unui control operativ și adoptarea unor măsuri conform anexei H. din NE 012-2:2010, urmărindu-se:

- evitarea livrării sau punerii în opera a unui beton ale cărui caracteristici în stare proaspătă nu îndeplinesc condițiile impuse;
- adoptarea de măsuri operative la stația producătoare de betoane pentru corectarea compoziției betonului sau a condițiilor de preparare.

(ii) Controlul în timpul transportului, compactarea și tratarea betonului

Inspectiile trebuie să aibă în vedere următoarele aspecte esențiale:

- menținerea omogenității betonului în timpul transportului și punerii în opera;
- distribuția uniformă a betonului în cofraj;
- compactarea uniformă și evitarea segregării în timpul compactării;
- înălțimea maximă de cadere a betonului;
- viteza de turnare, ținând seama de acțiunea betonului asupra cofrajelor;
- durata între etapele de amestecare, descărcare și turnarea betonului;
- măsuri speciale în cazul turnării în condiții de vreme rece sau caldă;
- măsuri speciale în cazul rosturilor de lucru;
- tratarea rosturilor înainte de turnare;
- metode de tratare și durata tratării betonului funcție de condițiile atmosferice și evoluția rezistenței;
- evitarea unor eventuale deteriorări ce pot apărea ca urmare a unor socuri sau vibrații asupra betonului proaspăt.

(iii) La punerea în opera se va verifica dacă:

- datele înscrise în bonurile de transport ale betonului corespund comenzii și dacă nu s-a depășit durata admisă de transport;
- lucrabilitatea betonului corespunde celei prevăzute; temperatura betonului (pe timp friguros);
- se respectă frecvența de efectuare a încercărilor și prelevărilor de probe stabilită prin codul NE 012-2007/2010 atât pentru betonul proaspăt cât și pentru betonul întărit.

(iv) La decofrarea oricărui element de structură se va verifica:

- aspectul elementelor identificand, delimitand si consemnand zonele de beton necorespunzator (beton necompactat, segregat, cu goluri, rosturi de betonare);
- dimensiunile sectiunilor transversale ale elementelor; distantele intre diferitele elemente;
- pozitiile elementelor verticale (stalpi, pereti) in raport cu cele corespunzatoare situate la nivelul imediat inferior;
- pozitia golurilor.

14. Lista reglementarilor conexe

NE 012/1-2007 - Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat - Partea 1: Producerea betonului;

NE 012/2-2010 - Normativ pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrarilor din beton;

C 248-1993 - Instructiuni pentru realizarea betoanelor de nisip;

ST 009-2005 - Specificatie tehnica privind produse din otel utilizate ca armaturi: cerinte si criterii de performanta;

SR EN 1008-2003 - Apa de amestec pentru betoane;

SR EN 12620/A1:2008 - Agregate pentru betoane;

SR EN 197-1:2002 - Normativ pentru cimenturi;

C 228-1988 - Instructiuni tehnice pentru sudarea armaturilor de otel-beton;

C 16 - 1984 - Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente;

C 56-1985 - Normativ pentru verificarea calitatii, receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente;

NP 093-2003 - Normativ de proiectare a elementelor compuse din betoane de varste diferite si a conectorilor pentru lucrari de camasuieli si suprabetonari;

ST 043-2001 - Specificatie tehnica privind cerintele si criteriile de performanta pentru ancorarea in beton cu sisteme mecanice si metode de incercare;

P 59-1986 - Instructiuni tehnice pentru proiectarea si folosirea armarii cu plase sudate a elementelor de beton.

4.5. Urmărirea comportării în timp a construcțiilor

1. Prevederi generale
2. Cerinte de baza
3. Efectuarea urmaririi in timp
4. Lista prescriptiilor tehnice de baza

1. Prevederi generale

Prezentul document are ca obiect lucrarile de monitorizare in timp a constructiei. Este definit, in mare, programul de urmarire in timp, atat pe parcursul executiei, cat si in perioada de exploatare.

Se precizeaza ca prin prezentul document proiectantul de structura formuleaza criteriile care stau la baza monitorizarii urmaririi in timp, lucrarile propriu-zise care trebuie efectuate si programul de desfasurare a acestora. Pe baza acestui program cadru, executantii specializati in domeniu, vor intocmi proiecte de urmarire in timp, pentru fiecare lucrare in parte.

Urmărirea comportării în timp a construcției se desfășoară pe toată perioada de viață a construcției începând cu execuția ei și este o activitate sistematică de culegere și valorificare (prin următoarele modalități: interpretare, avertizare sau alarmare, prevenirea avariilor, etc.) a rezultatelor înregistrate din observare și măsuratori asupra unor fenomene și mărimi ce caracterizează proprietățile construcției.

Scopul urmării comportării în timp a construcției este de a obține informații în vederea asigurării aptitudinii construcției pentru o exploatare normală, evaluarea condițiilor pentru prevenirea incidentelor, accidentelor și avariilor,

respectiv diminuarea pagubelor materiale, de pierderi de vieti si de degradare a mediului. Efectuarea actiunilor de urmarire a comportarii in timp a constructiei se executa in vederea satisfacerii prevederilor privind mentinerea cerintelor de rezistenta, stabilitate si durabilitate a constructiei care se va realiza.

Urmărirea comportării în timp a construcției este o acțiune periodică de examinare, observare, investigare a modului în care răspunde (reacționează) construcția în decursul utilizării ei, sub influența agenților de mediu, a condițiilor de exploatare și a interacțiunii construcției cu mediul înconjurător și cu activitatea utilizatorilor.

2. Cerinte de baza

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor este de două categorii:

- urmarire curenta
- urmarire speciala

Categoria de urmarire, perioadele la care se realizeaza, precum si metodologia de efectuare a acestora se stabilesc de catre proiectant si se consemneaza in Jurnalul evenimentelor care va fi pastrat in Cartea Tehnica a constructiei.

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

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

Personalul însărcinat cu efectuarea activității de urmarire curenta va întocmi rapoarte ce vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției.

În cazul în care se constată deteriorări avansate ale structurii construcției, sau ale clădirilor învecinate, beneficiarul va solicita întocmirea unei expertize tehnice.

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

Inspectia extinsa are ca obiect o examinare detaliata, din punct de vedere al rezistentei, stabilitatii si durabilitatii, a tuturor elementelor structurale si nestructurale, a imbinarilor constructiei, a zonelor reparate si consolidate anterior, precum si cazuri speciale ale terenului si zonelor adiacente.

Aceasta activitate se efectueaza in cazuri deosebite privind siguranta si durabilitatea constructiei, cum ar fi:

- deteriorari semnificative semnalate in cadrul activitatii de urmarire curenta;
- dupa evenimentele exceptionale asupra constructiei (cutremur, foc, explozii) si care afecteaza utilizarea constructiilor in conditii de siguranta;
- schimbarea destinatiei sau a conditiilor de exploatare a constructiei;

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

Proprietarilor le revin următoarele obligații:

- raspund de activitatea privind urmarirea comportarii constructiei;
- organizeaza activitatea de urmarire curenta;
- comanda un eventual proiect de urmarire speciala, alocand fonduri pentru realizarea acesteia;
- comanda inspectarea extinsa sau expertiza tehnica in cazul aparitiei unor deteriorari ce se considera ca pot afecta constructia;
- iau masurile necesare mentinerii aptitudinii pentru exploatare a constructiei (exploatare rationala, intretinere si reparatii in timp) si prevenirii producerii unor accidente pe baza datelor furnizate de urmarire curenta si/sau speciala;

- asigura luarea masurilor de interventie provizorii, stabilite de proiectant in cazul unor situatii de avertizare sau alarmare si comanda expertiza tehnica a constructiei.
Proiectantului ii revin urmatoarele obligatii:
- elaboreaza programul de urmarire in timp a constructiei si instructiunile privind urmarirea curenta;
- stabileste in baza masuratorilor efectuate pe o perioada mai lunga de timp, intervalele valorilor caracterizand starea "normala" precum si valorile limita de "atentie", "avertizare" sau "alarmare" pentru constructie;
- asigura luarea unor decizii de interventii in cazul in care sistemul de urmarire a comportarii constructiei semnalizeaza situatii anormale.
Executantului ii revin urmatoarele obligatii:
- efectueaza urmarirea curenta a constructiei pe durata executiei;
- intocmeste si preda investitorului si/sau proprietarului documentatia necesara pentru Cartea Tehnica a Constructiei;
- asigura pastrarea si predarea catre utilizator si/sau proprietar a datelor si masuratorilor efectuate in perioada de executie a constructiei;
- in cazul in care se executa reparatii sau consolidari se preda investitorului si/sau proprietarului documentatia necesara pentru Cartea Tehnica a Constructiei.
Utilizatorilor si administratorilor le revin urmatoarele obligatii:
- solicita efectuarea unei expertize, a unei inspectii extinse sau a altor masuri;
- intocmesc rapoartele privind urmarirea curenta a constructiei;
- cunosc programul masuratorilor corelat cu fazele de executie sau exploatare;
- asigura sesizarea celor in drept la aparitia unor eventuale sau depasirea valorilor de control.
Executantului urmaririi constructiei ii revin urmatoarele obligatii:
- sa cunoasca in detaliu continutul instructiunilor de urmarire curenta;
- sa cunoasca constructia, caracteristicile generale ale structurii, materiale folosite, dimensiunile, caracteristicile conditiilor de fundare si ale mediului;
- sa cunoasca obiectivele urmaririi curente;
- sa cunoasca metodele de masurare stabilite;
- sa cunoasca programul masuratorilor corelat cu fazele de executie sau exploatare;
- sa intocmeasca rapoartele privind urmarirea curenta a constructiei;
- sa asigure sesizarea celor in drept la aparitia unor evenimente sau depasirea valorilor de control.

3. Efectuarea urmaririi in timp

In cele ce urmeaza se prezinta elementele care vor fi inspectate si/sau masurate pe parcursul duratei de viata a constructiei.

Masurarea tasarilor - cerinte de baza ale urmaririi tasarii constructiei prin metode topografice

Urmărirea tasarilor constructiei prin metode topografice consta in masurarea modificarii cotelor unor puncte izolate, materializate prin marci de tasare, fixate solidar de constructie, rapoarte la repere de referinta (repere fixe).

Precizia necesara masurarii deplasarilor verticale, in functie de valoarea estimata prin proiect a tasarii absolute maxime s_{max} , se determina preliminar conform precizarilor tab.1 din STAS 2745-90.

Eventuala depasire a acestei valori reclama prezenta imediata a proiectantului, geotehnicianului si a altor factori implicati in executarea/intretinerea constructiei.

In acord cu prevederile de mai sus, pentru valoarea maxima a tasarii absolute se impun:

- clasa conventionala de precizie: B;

- cerința privind precizia: ridicată;
- eroarea admisibilă a măsurării deplasării verticale: $\pm 0.1\text{mm}$.

Metoda de nivelment pe care o recomandăm (în acord cu prevederile tab.2 din STAS 2745-90) este nivelmentul geometric de precizie.

Condițiile tehnice pentru nivelmentul geometric, în acord cu tab.3 din STAS 2745-90 sunt :

- viza, m, max.: 40m;
- inegalitatea între porțee, pe stație, max.: 0.4m;
- inegalitatea cumulată a porțeelelor la drumuire închisă: 2.0m;
- neînchiderea admisibilă la drumuire închisă (n-nr. de straturi): $\pm n/2$.

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

Repere de referință (borne).

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

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

Rămâne la latitudinea unității care face urmărirea stabilirii modalității în care se face măsurarea.

De asemenea, în prezentul material am indicat minimal numărul și poziția reperelor, dar unitatea care face măsurările poate indica și necesitatea amplasării altor repere, cu condiția respectării specificațiilor tehnice.

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

Marci de tasare – sunt repere mobile de nivelment, care se alcatuiesc și se fixează în elementele de construcție astfel încât să fie posibilă efectuarea măsurilor atât în timpul execuției cât și în timpul exploatarei.

Alcatuirea și dispunerea marcilor de tasare se stabilesc de către unitatea care efectuează măsurile, de acord cu proiectantul, executantul și beneficiarul. Marcile de tasare se alcatuiesc și se amplasează astfel încât să nu fie deteriorate sau astupate de lucrările de finisaj.

Marcile de tasare sunt conform STAS 10493-76.

Precizăm că utilizarea unor marci de tasare alcatuite din două părți (o teacă înglobată în elementul de construcție și un bolt deplasabil) nu este recomandată în cazul măsurărilor de precizie, conform pct. 4.5. din STAS 2745-90.

Măsurările vor fi efectuate după următorul program:

1. Măsurări pe parcursul execuției construcției:

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

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

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

2. Măsurări în faza de exploatare:

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

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

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

Efectuarea observațiilor asupra fisurilor

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

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

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

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

În cazul apariției unor fisuri, acestea se vor monitoriza în conformitate cu cele descrise mai sus. Se vor aplica mărtoși de sticlă și se va măsura deschiderea transversală a fisurilor. Prima citire se va efectua imediat după identificarea fisurii și apoi la interval de 1 an calendaristic. De asemenea, aceste fisuri vor fi măsurate după producerea unui eventual eveniment major: cutremur, incendiu, explozie. Toate rezultatele citirilor vor fi prezentate proiectantului care după trei ani poate decide întreruperea măsurării, fără a exclude însă inspectarea vizuală în continuare sau, în cazul în care deschiderea fisurilor s-a amplificat poate dispune de măsuri de intervenție funcție de starea normală, de atenție, de avertizare sau de alarmare în care se găsește defectul respectiv. De asemenea, în cazul amplificării fisurilor, proiectantul va dispune de inspectia extinsă a construcției sau urmărirea specială. Toate rezultatele citirilor vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției.

Inspectarea elementelor structurale

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

Planșeele vor fi inspectate sistematic în vederea identificării unor noi fisuri. De asemenea, nodurile de beton armat. Eventuale zone umede, ca urmare a unor scurgeri din instalații, vor fi vizualizate în scopul identificării unor posibile corodări ale armăturii din beton. Vor fi vizitați unu-doi stalpi la fiecare etaj.

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

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

Inspectarea elementelor nestructurale

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

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

Eventualele neconformități aparute vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea

Tehnică a Construcției. De asemenea, ele vor fi aduse la cunoștința proiectantului.



3. Cand un seism este considerat ca fiind important

Cercetarile constand in inspectii vizuale (inspectii extinse), masurare tasari de deformatii, deschiderea fisurilor, perioada de oscilatie vor trebui efectuate dupa producerea fiecarui seism cu magnitudinea pe scara Richter $M > 6.0$ si/sau cand intensitatea seismului este de grad VII sau mai mare.

Cum dupa producerea unui eveniment major este posibil ca in structura sa apara o stare de degradare semnificativa, proiectantul sau un expert tehnic atestat poate lua hotararea de a schimba parametrii cercetarilor.

4. Concluzii

Prezentul document defineste cadrul si regulile de baza si programul prin care se vor executa lucrarile de monitorizare si urmarire in timp a constructiilor.

Precizam ca prezentul program are caracter definitoriu si orientativ, iar in acord cu standardele in vigoare pozitia exacta a bornelor si reperelor, tipul reperelor, etc., trebuie stabilita de catre unitatea care efectueaza aceasta lucrare, de comun acord cu proiectantul, beneficiarul si executantul constructiei.

Documentele continuand datele obtinute din monitorizarea lucrarilor de infrastructura si a influentei acestor lucrari asupra zonelor adiacente se predau, la receptia constructiei, beneficiarului (proprietarului) constructiei si vor fi pastrate in Cartea Tehnica a Constructiei, conform prevederilor Legii nr. 10/1995 privind calitatea in constructii.

Masuratorile privind tasarile constructiei noi, monitorizarea fisurilor, etc. vor fi realizate de unitati specializate si independente de executantul lucrarilor de constructii. Ele se vor face atat cu respectarea legislatiei in vigoare cat si cu programul si cerintele definite de proiectantul de structura in prezentul document. Monitorizarea si urmarirea se vor executa pe baza unor proiecte efectuate de executantul fiecarei lucrari de monitorizare, programe care vor fi supuse spre aprobare proiectantului de structura. Datele obtinute din lucrarile de monitorizare vor fi comunicate cu promptitudine proiectantului.

4. Lista prescriptiilor tehnice de baza

P130-1999 - Normativ privind comportarea in timp a constructiilor;

NP112-2014 - Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa;

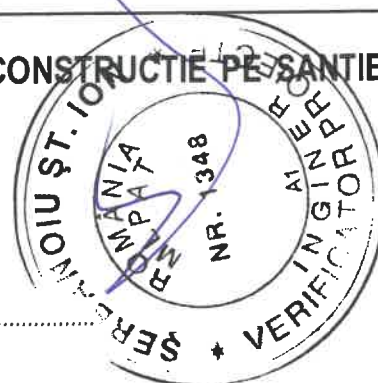
STAS 2745-90 - Urmărirea trasarilor constructiilor prin metode topografice.

Intocmit,
ing. Onisim GRESCU



5. PROGRAM DE CONTROL AL CALITATII LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE PE SANTIER - REZISTENTA

Adresa: Oras Zlatna, Jud. Alba
Beneficiar: U.A.T. – ZLATNA
Elaborator: S.C. GRS-Project Global S.R.L.
Faza de proiectare: P.Th. + D.E.
Executant:
Avizat:



INSPECTORATUL JUDETEAN IN CONSTRUCTII ALBA

In conformitate cu Legea 10/1995, Ordinul MLPAT nr. 31/N/95, HG nr. 272/94, normativul C 56-85 si prescriptiile tehnice in vigoare, se stabileste, de comun acord, urmatorul program pentru controlul calitatii lucrarilor pe santier:

Nr. crt.	Lucrari ce se verifica si pentru care se intocmesc documente	Document care se incheie	Cine intocmeste si semneaza I = ISC, B = Beneficiar E = Executant P = Proiectant	Nr. si data
1.	Predarea/ primire amplasament	PV	Intocmeste: B/ Semneaza: E+B	
2.	Verificare cota si natura teren de fundare	PVRC	Intocmește: E/Semnează: E+B+P	
3.	Verificare cofraj si armare blocuri din beton armat	PVLA	Intocmește: E/Semnează: E+B+P+I	
4.	Verificare aspect beton blocuri din beton armat	PVRC	Intocmește: E/Semnează: E+B	
5.	Verificare cofraj si armare centuri adiacente din beton armat	PVLA	Intocmește: E/Semnează: E+B+P+I	
6.	Verificare aspect beton centuri din beton armat	PVRC	Intocmește: E/Semnează: E+B	
7.	Verificare armare placa suport pardoseala	PV	Intocmește: E/Semnează: E+B	
8.	Verificare aspect beton placa suport pardoseala	PVRC	Intocmește: E/Semnează: E+B	
9.	Verificare cofraj si armare stalpi/ stalpisorii din beton armat demisol	PVLA	Intocmește: E/ Semnează: E+B+P+I	
10.	Verificare aspect beton stalpi/ stalpisorii din beton armat demisol	PVRC	Intocmește: E/ Semnează: E+B	
11.	Verificare zidarie si planseu bolti demisol	PV	Intocmește: E/ Semnează: E+B	
12.	Verificare cofraj si armare stalpi/ stalpisorii din beton armat parter	PVLA	Intocmește: E/ Semnează: E+B+P+I	
13.	Verificare aspect beton stalpi/ stalpisorii din beton armat etaj	PVRC	Intocmește: E/ Semnează: E+B	
14.	Verificare zidarie parter	PV	Intocmește: E/ Semnează: E+B	
15.	Verificare cofraj si armare planseu peste parter	PVLA	Intocmește: E/ Semnează: E+B+P+I	
16.	Verificare aspect beton planseu peste parter	PVRC	Intocmește: E/ Semnează: E+B	
17.	Receptia la terminarea lucrarilor	PVRC	Intocmește: E/ Semnează: E+B	

Legenda:

PV – Proces Verbal; PVLA – Proces Verbal de Lucrari Ascunse; PVRC – Proces Verbal de Receptie Calitativa;

PVFD – Proces Verbal de Control al Lucrarilor pe Faze Determinate

Beneficiar,

Proiectant,

Executant,

S.C. GRS-Project Global S.R.L.

VIZAT: INSPECTORATUL JUDETEAN IN CONSTRUCTII ALBA

