



SC SPαKKGROUP SRL
0744-871048; 0742-512559; 0261-710050
www.spakk.ro /office@spakk.ro
Satu Mare, 440037, jud. Satu Mare
str. Aurel Popp, Nr.18



Proiect nr.512/2025

Faza: P.T.

BAZIN PENTRU REZERVA DE APA NECESARA STINGERII INCENDIILOR LA CAMINUL CULTURAL DIN COMUNA RACSA

DOCUMENTATIE TEHNICA PROIECT TEHNIC

BENEFICIAR: COMUNA RACSA



Proiect nr. 512/2025

Faza : P.T.

**BAZIN PENTRU REZERVA DE APA
NECESARA STINGERII INCENDIILOR
LA CAMINUL CULTURAL DIN
COMUNA RACSA**

Beneficiar: COMUNA RACSA

BORDEROU

- PARTEA SCRISĂ -

A. PIESE SCRISE

- Borderou
- Memoriu tehnic de rezistență
- Program de faze determinante
- Program de urmarire calitatii in constructii
- Caiete de sarcini

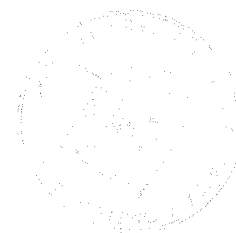
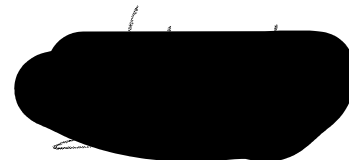
- PARTEA DESENATĂ -

B. PIESE DESENATE

Nr. planșă	Denumire	Scara
R. 01	PLAN FUNDATII STATIE DE POMPARE	1:50
R. 02	DETALII ARMARE PERETI SI SCARI	1:25
R. 03	PLAN COFRAJ SI ARMARE PLACA	1:25
R. 04	PLAN SARPANTA	1:25
R. 05	PLAN FUNDATII REZERVOR SUPRATERAN	1:50

Intocmit ,

Ing. Mondici Adam



MEMORIU TEHNIC DE REZISTENȚĂ

1. GENERALITĂȚI

Prezenta documentatie tehnica s-a intocmit pentru investitia **“BAZIN PENTRU REZERVA DE APA NECESARA STINGERII INCENDIILOR LA CAMINUL CULTURAL DIN COMUNA RACSA”** si reprezinta documentatia scrisa si desenata pentru proiectul tehnic (faza PT).

2. CONDIȚII DE AMPLASAMENT

2.1. CARACTERISTICI CLIMATERICE ALE AMPLASAMENTULUI

Amplasamentul construcției este localizat în jud. Satu Mare, fiind încadrat din punct de vedere climatic și al seismicității terenului astfel:



- Conform codului de proiectare CR 1-1-3-2012, amplasamentul se găsește în zona de zăpadă caracterizată de valoarea normată a încărcării pe sol; $s_{0,k} = 1,50 \text{ kN/m}^2$
- Conform normativului CR 1-1-4-2012, amplasamentul se găsește în zona de vânt caracterizată de valoarea de referință a presiunii dinamice a vantului de 0,4 kPa (IMR=50 ani);
- Conform normativului de seism P100-2013, amplasamentul se găsește în zona cu accelerația terenului $a_g = 0,15 \text{ g}$ și perioada de colț $T_c = 0,7 \text{ s}$. Construcția se încadrează în clasa de importanță III, căreia îi corespunde factorul de importanță $\gamma_I = 1.00$;
- În ceea ce privește adâncimea de îngheț, STAS 6054-85 prevede pentru această zonă valoarea între 0,70...0,80m.

2.2. CARACTERISTICILE GEOFIZICE ALE AMPLAMANETULUI

Pentru determinarea condițiilor de fundare s-a consultat raportul geotehnic nr. 991/2025, întocmit de S.C. SOL TEACH EXPERT S.R.L., ing. geol. Lapuste Dragos Gelu.

Terenul studiat prezinta urmatoarea coloana litologica:

Forajul 1:

- 0,00 (față de cota terenului natural) – -1.70 m → umplutura din pamant si moloaz (1)
- -1.70 – -2.20 m → argila vartoasa galben-cenusie cu pietris si concretiuni calcaroase (2)
- -2.20 – -2.80 m → petris cu nisip argilos mediu indesar (3)
- -2.80 – -6.00 m → argila vartoasa cenusie cu concretiuni calcaroase (4)

Pânza de apă freatică a fost interceptată în F1 la adâncimea de – 2,00 m,

Presiunea admisibila, conventional de baza pentru B=1m si D=2.00 m rezulta 300 kPa.

După executarea lucrărilor de săpătură se va consulta geologul pentru confirmarea caracteristicilor terenului de fundare (natura terenului de fundare).

3. DESCRIEREA SOLUȚIEI CONSTRUCTIVE

Se dorește realizarea unei stații de pompare și al unui rezervor suprațeran care să stocheze o rezerva de apă necesară pentru stingerea incendiilor.

Infrastructura:

Structura prezintă fundații tip radier

Fundațiile tip radier sunt alcătuite din beton armat (clasa C20/25)).

Grosimea radierului este de 40 respectiv 50 cm, adâncimea de fundare fiind 1.95 m. Cota de fundare este de -1.95 m față de cota ±0,00 m. Armarea radierului se va realiza cu armături BST $\Phi 14 / 15$ cm.

Suprastructura:

Structura de rezistență este realizată din diafragme de beton (clasa C20/25), care sunt armate cu bare BST $\Phi 12 / 15$ cm. Dimensiunile peretilor au o înălțime de 4.0 m respectiv 3.6 m și o grosime de 30 cm. Placa deasupra stației de pompare va avea o grosime de 15 cm, care va fi armată cu $\Phi 12 / 15$ cm conform planselor de rezistență. Sarpanta este într-o apă cu un unghi de 3° . Invelitoarea va fi montată pe barele de RHS40x40x2. Profilele metalice vor fi prinse de placa de beton cu ajutorul conexiunilor. Aceste fixări se vor realiza din metru în metru. Se va realiza și o structură metalică din profile RHS 50x50x2 pentru a proteja generatorul. Îmbinările profilelor se vor realiza prin sudare.

4. IPOTEZE ȘI COMBINAȚII DE ÎNCĂRCARE

Tinând cont de tipul structurii de rezistență, principalele ipoteze care au stat la baza dimensionării elementelor structurale sunt:

IPOTEZE (valori NORMATE)

- **Greutatea permanentă a elementelor = GP**
 - după efectuarea calculelor de dimensionare s-a putut evalua greutatea proprie a elementelor portante și neportante
- **Încărcări din zăpadă (conform CR 1-1-3 2012) = Z**
 - zona de zăpadă caracterizată de valoarea normată a încărcării pe sol:
 $s_{0k} = 1,50$ kN/mp
- **Încărcări din vânt (conform CR 1-1-4-2012) = V**
 - valoarea caracteristică a presiunii dinamice de referință de 0,4 kPa, având IMR=50ani.
- **Încărcări din seism (conform P100/2013) = S**
 - Clasa de importanță III, rezultă $\gamma_I = 1,00$;
 - accelerația terenului $a_g = 0,15$ g;
 - perioada de colț $T_c = 0,7$ s;

5. NORME TEHNICE, MĂSURI N.T.S. ȘI P.S.I.

În timpul proiectării s-a respectat prevederile din următoarele norme tehnice:

- ✓ P100-1/2013: Cod de proiectare seismică partea I. prevederi de proiectare pentru clădiri
- ✓ NP 112-2013: Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață
- ✓ CR 0 - 2012 Cod de proiectare . Bazele proiectării construcțiilor
- ✓ CR 1-1-3/2012: Cod de proiectare . Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
- ✓ CR 1-1-4/2012: Cod de proiectare . Bazele proiectării și acțiuni asupra construcțiilor Acțiunea vântului
- ✓ CR 6-2013: Cod de proiectare pentru structuri din zidărie
- ✓ NP005-2013: Normativ privind proiectarea construcțiilor din lemn

La execuție se vor respecta prevederile din următoarele norme tehnice:

- ✓ NE012 -1– 2008: Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea Betonului
- ✓ NE012 -2– 2010: Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea Lucrărilor Din Beton
- ✓ C150 – 1999 : Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel la construcții civile, industriale și agricole
- ✓ C56 – 2002 : Normativ privind verificarea, calitatea și recepția lucrărilor de construcții civile, industriale și agricole.

Pe tot parcursul efectuării lucrărilor se vor respecta toate normele în vigoare referitoare la protecția muncii și PSI:

- ✓ Legea protecției muncii nr. 90/1996
- ✓ Legea nr. 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă
- ✓ Hotărâre de Guvern nr 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006
- ✓ Norme specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice , emise prin Ordinul MMPS nr.56/1997 (cod 42)
- ✓ Norme generale de protecția muncii elaborate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale și Ministerul Sănătății din anul 1998
- ✓ Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții, aprobat cu Ordinul nr.9/N-15.03.1993 de MLPAT
- ✓ Lege privind apararea împotriva incendiilor nr. 307 din 12 iulie 2006
- ✓ Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului P118-1999
- ✓ Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor aprobate cu Ordinul Ministerului de Interne și al MLPAT nr. 381/1219/MC
- ✓ C300 – 1994 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Având în vedere că lucrările de construcții vor fi realizate în timp ce în zonă se desfășoară și alte activități, beneficiarul și executantul vor lua măsuri pentru:

- Delimitarea suprafeței în care se execută lucrările și unde responsabilitatea revine constructorului.
- Instruirea personalului constructor de către beneficiar cu normele și regulile proprii de protecția muncii și PSI, etc.
- Locurile de muncă periculoase vor fi marcate prin plăci de avertizare și prin luarea de măsuri de limitare a accesului personalului în zonă.

Prevederile din normele menționate mai sus vor fi completate prin adoptarea tuturor măsurilor pe care beneficiarul sau executantul le consideră necesare în vederea desfășurării lucrărilor în deplină siguranță.

Prevenirea și stingerea incendiilor în timpul execuției:

Terenul și porțile de acces în perimetrul de lucru permit accesul vehiculelor de intervenții. Căile de acces la amplasament se vor marca și preciza cu indicatoare vizibile. Se vor lua măsuri în parte privind siguranța la:

- circulația pe scări și rampe,
- contactul cu suprafețele pardoselilor,
- praguri și trepte izolate,
- contactul cu suprafețele verticale,
- schimbările de nivel,
- detalierea și precizarea timpului de intervenție a echipelor de pompieri

Se vor respecta:

- Norme de prevenire și stingere a incendiilor RENEL, aprobate cu Decizia 25/11.01.1995;
- Normativ C 300/1994 de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalațiile aferente acestora.

La începerea lucrărilor se va instala la șantier panoul cu "Șantier în lucru", cu datele caracteristice (proiectant general, executantul, perioada de realizare a investiției, emitentul autorizației de construire, beneficiar).

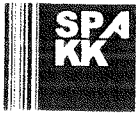
Ca materiale folosite pentru combaterea incendiilor șantierul va fi dotat cu:

- panou de incendiu cu sculele respective (galeți, tabla, tarnacoape, lopeti, cazmale etc.),
- lazi cu nisip,
- extincitoare cu spuma și bioxid de carbon.

6. PRINCIPALELE MATERIALE UTILIZATE LA EXECUTAREA STRUCTURII

Structura de rezistență se va executa din următoarele materiale:

- **Beton**
Clasa C20/25 – radier, diafragme, scări, placă
- **Armături**
Tip BST500S – sub formă de bare independente;



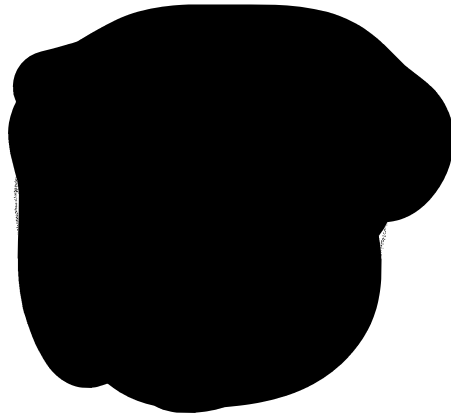
7. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI DE EXECUȚIE

Executantul are responsabilitatea de a stabili programul de urmărire în timp, proiectele de încercări și prelevare de probe, proceduri de lucru și eventualele proiecte tehnologice de amplasament.

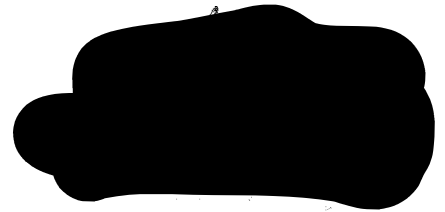
În cazul apariției unor degradări pe parcursul execuției, sau pentru orice neconcordanță între proiect și situația reală va fi contactat proiectantul pentru găsirea unor soluții de adaptare și intervenție.

Inceperea lucrarilor se va anunta de catre beneficiar, cu minim 10 zile înainte → la Primărie si cu minim 10 zile inainte → la Inspectoratul de Stat în Construcții.

Proiectul de rezistenta se va verifica la cerinta „A” (rezistență si stabilitate) de catre un verifcator tehnic autorizat MLPAT (MLPTL).



Întocmit,
ing. Mondici Adam





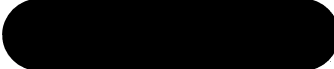
PROGRAM DE CONTROL IN FAZE DETERMINANTE

- 1.1 Denumire proiect: BAZIN PENTRU REZERVA DE APA NECESARA STINGERII INCENDIILOR LA CAMINUL CULTURAL DIN COMUNA RACSA
- 1.2 Beneficiar: **COMUNA RACSA**
- 1.3 Amplasament: **COMUNA RACSA**
- 1.4 Faza: **P.T.**
- 1.5 Proiect nr.: 512/2025

FAZE DETERMINANTE PENTRU REZISTENȚĂ ȘI STABILITATEA CONSTRUCȚIILOR

1. Stadiul fizic premergător turnării betonului în radier → pt. investigarea sistemului de armare.
2. Stadiul fizic premergător turnării betonului în placa → pt. investigarea sistemului de armare.

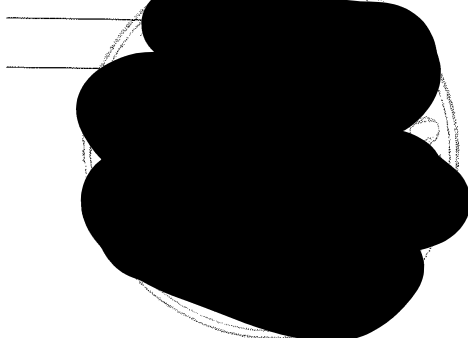
Intocmit,
ing. MONDICI ADAM



Accept,
Investitor / Beneficiar

Diriginte de șantier

Verificator de proiect



Propun spre avizare cu participarea I.S.C. la fazele de la punctele

Inspector de specialitate (nume și prenume)

Semnătura / ștampila



Proiect nr. 512/2025

Faza : P.T.

**BAZIN PENTRU REZERVA DE APA
NECESARA STINGERII INCENDIILOR
LA CAMINUL CULTURAL DIN
COMUNA RACSA
Beneficiar: COMUNA RACSA**

PROGRAM

pentru urmarirea calitatii executiei lucrarilor de constructii,

în conformitate cu Legea nr. 10/1995, HGR 766/97, Normativ C56-85 si normativele tehnice în vigoare

- 1.1 Denumire proiect: BAZIN PENTRU REZERVA DE APA NECESARA STINGERII INCENDIILOR LA CAMINUL CULTURAL DIN COMUNA RACSA
- 1.2 Beneficiar: **COMUNA RACSA**
- 1.3 Amplasament: **COMUNA RACSA**
- 1.4 Faza: **P.T.**
- 1.5 Proiect nr.: 512/2025

In conformitate cu prevederile legii nr. 10/1995, HGR nr.272/1994, a normativelor si reglementarilor tehnice in vigoare se stabileste de comun acord prezentul program pentru controlul calitatii lucrarilor.

Structura de rezistenta

Nr. crt.	Fazele determinante pentru lucrarile de constructii	Documentul scris incheiat	Cine semneaza documentul	Nr. si data documentului
1.	Predarea amplasamentului si materializarea axelor	PVRC-LA	B+E+P	
2.	Receptia terasamentelor (Sapaturi si umpluturi)	PVTL	B+E+P	
3.	Verificarea cofrajelor	PVLA	B+E	
4.	Stadiul fizic premergător turnării betonului în radier pentru verificarea armaturii	PVRC	B+E	
5.	Verificarea betonului in urma decofrării	PVFD	B+E+P+I	
6.	Verificarea cofrajelor	PVLA	B+E	
7.	Stadiul fizic premergător turnării betonului în pereti pentru verificarea armaturii	PVRC	B+E	
8.	Verificarea betonului in urma decofrării	PVFD	B+E+P+I	
9.	Verificarea cofrajelor	PVLA	B+E	
10.	Stadiul fizic premergător turnării betonului în placa pentru verificarea armaturii	PVRC	B+E	
12.	Receptia finala a structurii	PVFD	B+E+P+I	

**SC SPaKKGROUPL SRL**

0744-871048; 0742-512559; 0261-710050
www.spakk.ro /office@spakk.ro
Satu Mare, 440037, jud. Satu Mare
str. Aurel Popp, Nr.18



Lucrarile mai sus enumerate vor fi urmarite de personal calificat. In acest scop investitorul va angaja un diriginte de santier (B) si pentru asistenta tehnica va incheia un contract cu proiectantul de specialitate (P). Unele faze din tabelul de control poate fi comasate prin acordul partilor (B+E). In tabelul de mai sus au fost utilizate urmatoarele prescurtari:

PVTL-proces verbal de trasare a lucrarilor	I-reprezentatul Insepctiei in Constructii
PVRC-proces verbal de receptie calitativa	P-proiectant
PVFD-Proces verbal faza determinata	B-beneficiar
PVLA-Proces verbal de lucrari ascunse	E-executant

Factorii raspunzatori de intocmirea receptiilor vor fi anuntati in scris de catre antreprenor cu cel putin 5 zile inainte de data verificarii (10 zile pentru ISC). Daca una din parti nu-si respecta atributiile, celelalte parti sunt absolvite de raspundere.

Executia va fi incredintata unei antreprize specializate in astfel de lucrari, vor fi respectate intocmai prevederile documentatiei avizate si vor fi utilizate numai materialele agrementate tehnic sau cu certificat CE. La controlul executiei lucrarilor in faze delemnante FD vor fi prezentate toate documentele prin care atesta calitatea lucrarilor executate anterior si toate aceste acte, impreuna cu un exemplar prin prezentul program, vor fi anexate la cartea constructiei.

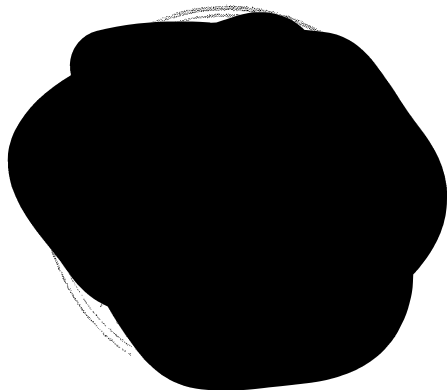
Se vor folosi numai materiale agrementate tehnic conform prevederilor ISO 2000 si a certificatelor de calitate aferente.

Intocmit,	Accept,	Diriginte de şantier
ing. MONDICIADAM	Investitor / Beneficiar	_____
_____	_____	_____

NOTA:

Coloana nr. 4 se completeaza la data încheierii actului prevazut în coloana 2.

La receptia obiectivului, un exemplar din prezentul program, completat, se va anexa la cartea constructiei. Beneficiarul va înainta prezentul program pentru avizare la D.J.C.C.- LOCAL





SC SPaKKGROUP SRL

0744-871048; 0742-512559; 0261-710050
www.spakk.ro /office@spakk.ro
Satu Mare, 440037, jud. Satu Mare
str. Aurel Popp, Nr.18



Proiect nr. 512/2025

Faza : P.T.

BAZIN PENTRU REZERVA DE APA
NECESARA STINGERII INCENDIILOR
LA CAMINUL CULTURAL DIN
COMUNA RACSA

Beneficiar: COMUNA RACSA

CAIETE DE SARCINI

CAPITOLUL 1

GENERALITATI

Prezentele specificații tehnice s-au întocmit în conformitate cu : "Regulament privind procedurile de organizare a licitațiilor, prezentarea ofertelor și adjudecarea proiectării investițiilor publice" - anexe la H.G.R. nr: 727/1993 - publicat în Monitorul Oficial al României - anul IV- nr. 29 din 31 ianuarie 1994- care la art. 1.10 prevede elaborarea proiectului tehnic, a caietului de sarcini și detaliilor de execuție ale investiției publice respective.

Prezenta documentație cuprinde specificațiile tehnice - curente - pentru lucrările aferente lucrărilor de structură, terasamente, fundații, elemente structurale din beton armat, dezafectări (demolări) construcții, intervenții la elemente structurale existente din zidărie de cărămidă și beton armat; în funcție de condițiile locale nu se vor respecta acele specificații tehnice, care nu sunt aplicabile sau sunt în exces.

De asemenea, documentația cuprinde o serie de standarde de referință (standarde românești, normative de execuție a lucrărilor, prescripții tehnice, etc.); în cazul în care pe parcursul elaborării proiectului și execuției lucrărilor, unele din standardele de referință se modifică sau se anulează fiind înlocuite cu altele se vor lua în considerare cele care se încadrează în legislația în vigoare .

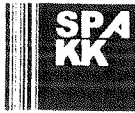
În întregul proces de derulare a lucrărilor de execuție sunt implicați trei factori:

- Beneficiarul de investiție - numit BENEFICIAR
- Proiectantul de specialitate - numit PROIECTANT
- Constructorul care și-a adjudecat lucrarea în urma licitației – numit CONTRACTOR.

În conformitate cu prevederile legislației în vigoare pe tot parcursul executării lucrărilor prin personal propriu de specialitate angajat permanent sau nepermanent, BENEFICIARUL va asigura urmărirea lucrării, sub două aspecte :

- cantitativ, în vederea decontărilor.
- calitativ, din punct de vedere tehnic, în vederea respectării proiectului și specificațiilor tehnice.

Pe tot parcursul execuției se numește DIRIGINTE angajatul care urmărește cantitativ lucrarea și CONSULTANT cel care urmărește lucrarea din punct de vedere



calitativ - tehnic (personal tehnic de specialitate " atestat " având calificarea cel puțin la nivel de inginer).

Caietele de sarcini / specificațiile tehnice / sunt un instrument cu dublu rol :

- constituie baza de stabilire a prețurilor pentru lucrările care urmează să se execute, detaliind condițiile tehnice complexe de execuție, calitatea materialelor care se pun în lucrare, standardele de calitate și execuție și condițiile de verificare și recepție a lucrărilor - pe tot parcursul execuției cât și la final
- constituie instrumentul de bază pentru beneficiar, alături de proiect pentru urmărirea lucrărilor și alături de cantitățile de lucrări executate, pentru stabilirea modului de măsurare și decontare a acestora.

Pentru stabilirea prețurilor unitare, în cadrul ofertei și eventuala negociere a acestora, conform prevederilor legislației în vigoare, CONTRACTORUL trebuie să prezinte oferta în ipotezele de materiale și tehnologii precizate în proiect și în specificațiile tehnice, dar poate prezenta și variante de ofertă în alte ipoteze - cu respectarea standardelor și condițiilor de calitate specificate - cu suportarea tuturor cheltuielilor presupuse de eventuale refaceri parțiale sau totale de documentații tehnice de detaliu.

În același timp cu negocierea prețurilor, în funcție de eventualele variante tehnologice sau de materiale, se vor adapta eventual și specificațiile tehnice respective, sau după semnarea contractului se vor supune aprobării și CONSULTANTULUI toate modificările rezultate .

În ceea ce privește stabilirea materialelor și produselor ce se pun în operă în conformitate cu uzanțele internaționale, proiectul și specificațiile tehnice stabilesc condițiile tehnice și de calitate ce trebuie îndeplinite de lucrări, materiale și produse, propunându-se de regulă o variantă. fără să se limiteze posibilitatea de a utiliza alte materiale / produse sau tehnologii alternative.

Pentru stabilirea materialelor / produselor / , tehnologiilor curente CONTRACTORUL va trebui, la începerea lucrărilor sau pe parcursul realizării lucrărilor, să supună aprobării CONSULTANTULUI variantele alese în condițiile de calitate specificate și în condițiile de preț aprobate.

Graficul de eșalonare a execuției lucrărilor va avea în vedere și elementele specifice ale lucrării în condițiile neacceptării continuității funcționării și exploatării clădirii pe tot timpul desfășurării lucrărilor de consolidare.

CAPITOLUL 2

TERASAMENTE

2.1. GENERALITĂȚI

Obiectul specificației

Acest capitol cuprinde specificații tehnice pentru lucrările de terasamente, constând din săpături, încărcarea în mijloacele de transport, transportul, împănștierea, nivelarea și compactarea pământului, efectuate pentru realizarea fundațiilor.

Concepte de bază

La acest contract executarea lucrărilor de terasamente se face mecanizat, metodele de lucru manuale fiind aplicate numai acolo unde folosirea mijloacelor mecanice nu este posibilă sau nu este justificată.

Pentru sprijinirea săpăturilor se vor utiliza, de regulă, elemente de inventar modulate, concepute pentru un domeniu mare de utilizare și cu posibilități de re folosire.

Elemente de proiectare

Eventualele neconcordanțe între situația luată în considerare în proiect, pe baza studiului geotehnic, și specificată pe planurile de fundații și constatările CONTRACTORULUI la execuția săpăturilor, în ceea ce privește stratificația terenului de fundare, natura apei subterane, obstacole întâlnite (hrube, umpluturi locale, canalizări, etc.) vor fi semnalate CONSULTANTULUI pentru stabilirea măsurilor corespunzătoare. În astfel de situații nu se va continua lucrul fără acordul scris al CONSULTANTULUI.

La executarea de săpături lângă clădiri existente dacă se constată de CONTRACTOR că ipotezele luate în considerare în proiect la baza măsurilor de asigurare a stabilității clădirilor existente nu corespund, CONTRACTORUL va opri lucrările până la obținerea acordului din partea Consultantului asupra modificărilor de soluții sau dimensionării necesare.

Pentru lucrările de terasamente de volum mai mare CONTRACTORUL va întocmi fișe sau proiecte tehnologice pe care le va supune aprobării CONSULTANTULUI.

Pentru sprijinirea săpăturilor cu adâncimi peste 5,0 m se vor elabora proiecte de execuție de către CONTRACTOR pe care acesta le va supune aprobării CONSULTANTULUI.

2.2. STANDARDE DE REFERINȚĂ

Standarde românești:

- STAS 6054-77 Terenul de fundație. Adâncimi de îngheț
 - STAS 2745-90 Terenul de fundație Urmărirea tasării construcțiilor
 - STAS 1913/1-82 Terenul de fundație. Pământuri. determinarea umidității.
 - STAS 1913/13-83 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
-

- STAS 2916-87 Lucrări de drumuri și căi ferate. Protejarea taluzurilor și șanțurilor.
- STAS 9824/0-74 Trasarea pe teren a construcțiilor. Prescripții generale.
- STAS 9824/1-87 Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice

Normative românești de execuție:

- C 169- 88 Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale
- C 16- 84 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
- C 56 -85 Verificarea calității lucrărilor de construcții și instalațiile aferente
- ST 016-97 Determinarea prin măsurători a tasării construcțiilor
- NE 008-97 Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice.
- C 168- 80 Instrucțiuni tehnice pentru consolidarea pământurilor sensibile la umezire și a nisipurilor prin silicatizare și electrosilicatizare.
- C 182 - 87 Normativ pentru executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri
- C83-75 Îndrumător privind executarea trasării de detaliu în construcții.

Alte prescripții românești

- Ordin IGSIC nr. 8/07.11.1981, referitor la încercările de laborator pentru verificarea compactării terenului
- NP 125-2010 Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire
- NP 126-2010 Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umfăiri și contracții mari (PUCM)

2.3. MATERIALE ȘI PRODUSE

Materiale

- Agregate
- Balast
- Pământ pentru umplutură

Accesorii

Dulapi metalici executați din tablă ambutisată sub forma de chesoane rigidizați cu nervuri interioare din tablă ondulată și șpraițuri mecanice pentru sprijiniri.

- Șpraițuri mecanice.
- Cadre verticale port-șpraițuri hidraulice.
- Panouri metalice port-glisiere.
- Panouri metalice cu role de ghidare.
- Distanțieri orizontali extensibili, pentru sprijiniri.

2.4. TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE

Transportul pământului se va face cu autobasculante încărcate cu mijloace mecanizate sau manual.

Depozitarea pământului necesar pentru umplutură se va face în imediata apropiere. Depozitarea rezultatelor defrișărilor și curățirii terenului se va face în locurile pentru care s-a obținut avizul primăriei.

2.5. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Generalități

La executarea săpăturilor pentru fundații se va ține seama să nu fie periclitată instalațiile învecinate zonelor de lucru.

Dacă execuția săpăturilor pentru fundații implică dezvelirea unor rețele de instalații subterane existente, executarea lucrărilor va începe numai după obținerea avizului de săpătură și a permisului de foc.

Dezafectarea rețelelor de instalații subterane se va face numai cu acordul Consultanțului și acordul scris al Beneficiarului.

Când turnarea betonului în fundații nu se face imediat după executarea săpăturii pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului sub talpa de fundare, aceasta va fi oprită la o cotă mai ridicată decât cota finală în funcție de calitatea terenului.

CALITATEA TERENULUI	DIFERENȚA DE COTĂ
- nisipuri fine	0,20÷0,30 cm
- pământuri argiloase	0,15÷0,25 cm
- pământuri sensibile la umezire	0,40÷0,50 cm

Execuția fundațiilor apropiate va începe cu cele situate la adâncimile cele mai mari.

La săpăturile de lungimi mari se va asigura prin pante posibilitatea colectării apelor în timpul execuției.

Nu se vor amplasa puțurile de colectare în vederea drenării terenului sub talpa de fundare.

Săpăturile executate cu excavatoare nu vor depăși profilul proiectat al săpăturii.

Ultimii 20-30 cm deasupra cotei inferioare a profilului săpăturii se vor executa manual.

Dacă pe fundul gropii, la cota de fundare, apar crăpături în teren, măsurile necesare în vederea fundării se vor stabili în acord cu Consultanțul.

Necesitatea sprijinirii pereților săpăturilor de fundație se va stabili ținând seama de adâncimea săpăturii, natura, omogenitatea, stratificația, coeziunea, gradul de fisurare și umiditatea terenului, regimul de scurgere al apelor subterane, condițiile meteorologice și climaterice din perioada de execuție a lucrărilor de terasamente, tehnologia de execuție adoptată, etc.

Operațiuni pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de săpătură se vor executa următoarele operațiuni pregătitoare :

- defrișările plantației existente pe amplasament.
- demolări ale unor structuri existente pe amplasament.

- curățirea și amenajarea terenului pentru dirijarea apelor superficiale.

Doborarea arborilor și a pomilor precum și transportul materialului lemnos rezultat se face după îndeplinirea formelor legale.

Gropile ce rămân după scoaterea buturugilor vor fi umplute cu pământ compactat.

Se vor executa rigole sau șanțuri de gardă pentru dirijarea apelor superficiale în afara zonelor de lucru (conform proiectului).

Pământul decapat și alte produse care sunt improprii vor fi depozitate în depozit definitiv, evitând orice amestec sau impurificare a acestora. Pământul vegetal va putea fi pus într-un depozit provizoriu în vederea unei eventuale realizări.

Demolarile construcțiilor existente vor fi executate până la adâncimea de 1.00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

Materialele provenite din demolare vor fi stranse cu grijă pentru a fi reutilizate conform indicațiilor precizate în caietele de sarcini speciale sau în lipsa acestora vor fi evacuate în groapa publică cea mai apropiată.

Înainte de execuția lucrărilor de săpături se va face trasarea prin fixarea conform proiectului a poziției construcțiilor pe amplasamentele proiectate.

Execuția lucrărilor de săpătură

a) Executarea săpăturilor deasupra apelor subterane

Săpăturile manuale executate în spații înguste (spații în care muncitorul este stânjenit la săpat și la aruncarea pământului direct în depozit sau într-un mijloc de transport, fiind necesară o prealabilă evacuare a pământului săpat, pe verticală) sunt limitate ca adâncime din motive de protecția muncii.

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

- 0,75 m în cazul terenurilor necoezive și slab coezive .

- 1,25 m în cazul terenurilor cu coeziune mijlocie.

- 2,00 m în cazul terenurilor cu coeziune foarte mare.

- pentru adâncimi mai mari, taluzurile verticale vor fi sprijinite.

Pentru menținerea stabilității malurilor, terenul din jurul săpăturii trebuie să nu fie încărcat și să nu sufere vibrații.

Pământul rezultat din săpătură se va depozita la o distanță de minimum 1 m de marginea gropii de fundare sau cu taluz vertical stabil și la o distanță corespunzătoare stabilității săpăturii cu taluz vertical nesprizinit, iar pământul în exces se încarcă direct în mijloacele de transport.

Săpăturile manuale, în spații întinse (spații în care muncitorul nu este stânjenit la săpat și poate arunca pământul direct în depozit sau în mijlocul de transport) se executa cu taluz inclinat, nesprizinit.

Contractorul va lua măsuri de înlăturare rapidă a apelor provenite accidental și împotriva surpării malurilor.

Săpăturile trebuie să se facă atacate frontal pe întreaga lățime și pe măsura ce avansează, se realizează și taluzarea, urmărind pantele taluzelor menționate pe profilul transversal.

La săpăturile cu pereți în taluz, cu adâncimi până la 2,0m (pământ cu umiditate naturală sub 12 - 18%) panta taluzului săpăturii (tangența unghiului de

inclinare față de orizontală), nu trebuie să depășească valorile maxime admise pentru diverse categorii de pământuri.

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	INCLINAREA TALUZELOR
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1.0 : 1.5
Pământuri mămoase	1.0 : 1.0 ... 1.0 : 0.5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1.0 : 0.1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleelor	1.0 : 1.5 ... 1.0 : 1.0
Roci stâncoase nealterabile	1.0 : 0.1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1.0 : 0.1 până la poziția verticală sau chiar în consola

În cazul săpăturilor manuale cu adâncime peste 2,0m taluzul trebuie executat în trepte, prevăzându-se pe înălțimi banchete care să permită evacuarea pământului prin relee. Banchetele vor avea lățimea de 0,6- 1,0m și distanțele pe verticală între ele de circa 2,0m.

Executarea săpăturilor cu pereți verticali sprijiniți se utilizează când nu este posibilă sau economică săpătura în taluz sau când adâncimea săpăturii depășește condițiile de execuție a săpăturilor cu pereții verticali nesprijiniți.

Sprijinirea săpăturilor la o adâncime până la 5,0m se execută cu elemente metalice de inventar conform normelor în vigoare.

b) Executarea săpăturilor sub nivelul apelor subterane

Săpăturile sub nivelul apelor subterane sau în terenuri cu infiltrații puternice de apă se vor executa prin sprijinirea pereților săpăturii de fundație cu palplanșe metalice, cu sau fără ancoraje.

La ancorarea palplanșelor pereții adânci turnați în teren se vor utiliza numai atunci când fac parte din lucrarea definitivă.

Îndepărtarea apei se va realiza prin EPUISMENTE DIRECTE prin pomparea directă a apei din gropile de fundație sau EPUISMENTE INDIRECTE prin coborârea nivelului apei subterane cu ajutorul unor puțuri filtrante și filtre aciculare amplasate în afara conturilor excavate.

Indiferent de situație și de soluțiile propuse, CONTRACTORUL nu va începe lucrările fără a obține acordul CONSULTANTULUI.

Execuția lucrărilor de umpluturi

Umpluturile compactate între fundații, la exteriorul clădirilor sau sub pardoseli se vor executa, de regulă, cu pământurile rezultate din lucrările de săpătură.



Este interzisă realizarea umpluturilor din pământuri cu umflări și contracții mari, măluri, prafuri, argile moi, cu conținut de materii organice, resturi de lemn, bulgări, etc.

În zonele cu pământuri contractile, la executarea umpluturilor sub pardoseala se vor folosi, ca material de umplutura, pământuri potențial necontractile sau pământ local, degresat prin amestecarea cu nisip sau tratat cu praf de var nestins.

Pământul folosit la umpluturi se va așeza în straturi de 20 cm grosime, compactate, după ce au fost aduse la umiditatea optimă de compactare

Umpluturile între fundații și la exteriorul clădirilor, până la cota prevăzută în proiect, se vor executa imediat după decofrarea fundațiilor pe bază de fișe tehnologice întocmite de CONTRACTOR și avizate de CONSULTANT.

După stabilirea utilajului și numărului de treceri, a grosimii stratului și umidității optime a pământului, se va trece la compactarea efectivă a straturilor până la realizarea grosimii umpluturii.

Pământuri sensibile la umezire

Indiferent de categoria de teren (A sau B) și de soluțiile adoptate se vor întotdeauna lua măsuri pentru evitarea infiltrării în teren a apelor de suprafață, atât în perioada execuției, cât și în timpul exploatarea fundațiilor.

Evitarea infiltrării în teren a apelor de suprafață se vor realiza prin adaptarea următoarelor măsuri:

- sistematizarea pe verticală și în plan a suprafeței construite, pentru evacuarea rapidă a apelor.

- prin măsuri adecvate (trotuare, compactarea terenului în jurul construcției sau execuției de straturi etanșe de argila, pante corespunzătoare, rigole etc.) se va evita stagnarea apelor în jurul construcțiilor, atât în perioada execuției cât și pe durata exploatarea.

- incintele săpăturii pentru fundații vor fi amenajate, astfel încât să permită colectarea și evacuarea rapidă a apelor.

- la fundarea directă pe teren neconsolidat, fundul săpăturii va fi compactat cu maiul, ultimul strat de săpătura (40-50cm) urmând să se execute în ziua turnării betonului.

- umpluturile în jurul construcției și pereților subsolului se vor executa după ce construcția a depășit nivelul terenului natural.

Protejarea preventivă a pământurilor contra înghețului

Măsurile practice, confirmate de experiența, ce trebuie luate în acest scop sunt următoarele:

- acoperirea suprafeței pământului cu vreascuri, paie, stuf, rogojini, talas, zgura, etc. care vor fi îndepărtate numai în zona săpăturii și numai pe porțiunea ce se sapă.

- menținerea stratului de zăpada depus pe pamant și chiar favorizarea îngrasării lui la ninsorile următoare.
- acoperirea cu frunze, rumegus, talas pentru protejarea fundatului santului, la care executarea sapaturii sa sistat.

Conditia de calitate a compactării

Gradul de compactare al umpluturii, pentru asigurarea unei bune calități, trebuie să respecte următorii parametrii :

- d.min = 1,64 t/m³ (0,97 Proctor normal)
- Wopt = 16- 22%

Pentru compactarea umpluturilor se vor folosi mijloace mecanice de compactare pentru spațiile largi exterioare și maiuri mecanice de 60-200kg cu motor cu explozie sau acționate electric. Detalierea alegerii lor se va putea face după ce se vor cunoaște disponibilitățile executantului .

Se interzice utilizarea maiurilor manuale, deoarece nu se pot obține cu ele rezultatele de calitate prescrise pentru argilele de pe amplasament.

Se va utiliza un mai mecanic de min.60 kg ale cărui caracteristici se vor comunica proiectantului pentru acord.

Pamatul procurat se va așterne în straturi având grosimea afânată de 15cm (abatere ±2cm); măsurarea lor se face pe pereții fundației.

Umiditatea pământului se va verifica înainte de compactare, trebuind să se înscrie în mod omogen în domeniul N = 16- 22; in nici un caz nu se va folosi material supra-umezit (W 22%). Înainte de compactare se va asigura fărâmițarea bulgărilor mari cu lopata.

În. faza 1 se vor experimenta cu un același mai mecanic pe întreaga suprafață aleasă :

- 3 straturi x 15cm grosime afânată cu 6 treceri pe aceeași urmă
- 3 straturi x 15cm grosime afânată cu 5 treceri pe aceeași urmă
- 3 straturi x 15cm grosime afânată cu 4 treceri pe aceeași urmă

Grosimea straturilor după compactare se va măsura și nota pentru fiecare strat, ea trebuind să fie de 10-20 cm.

Curățirea, protecția lucrărilor

Întreaga suprafață a terenului pe care se execută lucrările de terasamente va fi curățată de frunze, crengi, buruieni și când este cazul de zăpadă.

În cazul unei umeziri superficiale, datorită precipitațiilor atmosferice neprevăzute, fundul gropii de fundație trebuie lăsat să se zvânte înainte de începerea lucrărilor de executare a fundației (betonare), iar dacă umezirea este puternică se va îndepărta stratul de noroi.

În perioada de timp friguos sistemele de realizare a epuimentelor vor trebui protejate împotriva înghețului.

Conditii de protecția muncii



În timpul execuției lucrărilor, executantul are obligația de a lua toate măsurile pentru evitarea oricărei accidentări a personalului.

Se atrage atenția ca la instrucțiile efectuate să se insiste asupra aspectelor ce pot apărea la lucrările de pe taluze, la înălțime și altele, pentru care se vor întocmi instrucțiuni specifice de tehnica securității muncii.

Pentru executarea lucrărilor de excavații se vor respecta următoarele :

1. Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții, aprobat de MLPAT cu Ord. 9/N/15.03.1993.
2. Norme de protecția muncii pentru lucrările de construcții hidrotehnice la suprafață și pe apă, ale Ministerului Industriilor, redactarea a-II-a/1993.
3. Norme generale de protecția muncii ale Ministerului Muncii și Protecției Sociale și Ministerului Sănătății .
4. Legea Protecției Muncii nr. 90/1996 editată de Ministrul Muncii și Protecției Sociale.

Executantul are obligația să execute instrucțiile de protecția muncii, în care să se insiste asupra aspectelor cu caracter de pericolozitate

La lucrările de excavații executate cu excavatoare, se vor respecta prevederile cu privire la modul de lucru al utilajelor de săpat.

Se va acorda o atenție deosebită platformelor de lucru și circulației în această zonă; lățimea platformelor de lucru trebuie să asigure posibilitatea deplasării utilajelor și mijloacelor de transport. De asemenea se va acorda o atenție deosebită lucrului sub linii electrice sub tensiune. Accesul utilajelor se va face numai cu respectarea strictă a gabaritului permis de norme, sau când aceasta nu e posibil, se va opri tensiunea în rețea.

Distanța minimă de la cea mai apropiată parte a mecanismelor și marginea platformei trebuie să fie de cel puțin 1,5 m.

Deserventul utilajului este obligat să observe starea taluzelor și în caz de pericol, de surpare să îndepărteze utilajul din zona periculoasă. De asemenea pentru situații de viitură antreprenorul va instala un sistem propriu de atenționare și în caz de pericol de inundare se vor evacua utilajele și personalul la o cotă accesibilă și neinundabilă, asigurând accesele.

O atenție deosebită trebuie acordată descărcării cupei excavatorului în autovehicol, care se va face cu respectarea normelor referitoare la acest gen de operații.

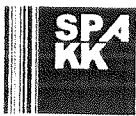
Pentru circulația autocamioanelor cu materiale, în afara măsurilor prevăzute, se va asigura prin dulapi, panouri longitudinale, menținerea pereților tranșeei care s-ar putea dărâma în urma unei circulații necontrolate.

Întrucât se lucrează în mediu umed se va face controlul zilnic al instalațiilor electrice. Toate electromotoarele ce deserveșc punctul de lucru se vor lega la pământ.

Se interzice accesul personalului neinstruit tehnic în orice zonă de lucru

Aceste măsuri nu sunt limitative, executantul poate lua și alte măsuri care să evite accidentele tehnice, sau cele ale personalului.

Se interzice cu desăvârșire tocul în săpăturile cu pereți sprijiniți fie pentru dezghețarea pământului fie pentru încălzirea muncitorilor. Se va evita folosirea utilajelor vibratoare la lucrările de terasamente.



2.6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Generalități

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se va verifica întreaga trasare pe teren atât în ansamblu cât și pentru fiecare obiect în parte.
Se va verifica dacă stratul de pământ vegetal a fost recuperat după decapare și a fost depozitat corespunzător, în vederea unor noi utilizări.

Deficiențele constatate la lucrările de terasamente se vor consemna în *Procesul verbal de lucrări ascunse* împreună cu măsurile de remediere aplicate conform indicațiilor Consultantului.

Tolerante admisibile

Toleranțele la trasarea construcțiilor, pentru lungimi:

Lungimea construcție (m):	25	50	100	150	200	250
Tolerante (cm):	±2	±2	±3	±4	±5	±5

Pentru lungimi intermediare, toleranțele se interpolează.

Pentru pante, toleranțele pentru lungimi se majorează după cum urmează :

Panta terenului (în grade)	$p < 3$	$3 < p < 10$	$10 < p < 15$	$p > 15$
Sporul de pantă (%)	0	25	50	100

Pentru unghiuri, toleranțele de trasare sunt ± 1 .

Toleranta admisă pentru reperul de cotă $\pm 0,00$ este de ± 1 cm.

Abaterea admisibilă față de proiect și specificațiile tehnice pentru materialele (nisip, balast, pietriș sau piatră spartă) din care se realizează pernele de umplutura pentru consolidarea terenului de fundare sunt :

- granulația sorturilor: $\pm 5\%$
- gradul de compactare: medie 2%
minimă 5%

Abaterile admisibile față de gradul de compactare prevăzut în proiect și specificațiile tehnice sunt :

Tipul de lucrare	Abaterea medie	Abaterea minimă
sistematizare verticală	10%	15%
în jurul fundațiilor subsolurilor și sub pardoseli	5%	8%
la șanțuri de conducte	5%	8%

Verificări în vederea receptiei



La terminarea lucrărilor de săpături pentru fundații se vor verifica pentru fiecare în parte dimensiunile și cotele de nivel realizate și se vor compara cu cele din proiect.

Se vor verifica procesele verbale de lucrări ascunse, semnate de CONSULTANT (pentru beneficiar), CONTRACTOR și de PROIECTANT (dacă firma de consultanță este alta decât proiectantul) referitoare la :

- modificările introduse față de prevederile inițiale ale proiectului și specificațiilor tehnice
- probele de laborator pentru verificarea terenului sub cota de fundare (cel puțin

una la 200 mp suprafața de săpătură și minimum 3 pentru fiecare obiect).

Verificarea calității lucrărilor de umpluturi se va face urmărind folosirea unui material corespunzător și prin asigurarea unei tehnologii corecte de compactare și prin respectarea grosimii stratelor orizontale și a numărului de treceri prescris cu utilajele adecvate.

Verificările se vor efectua pentru fiecare strat elementar în parte și pentru toată grosimea-umpluturii, se va lua câte o probă la 50-100 m³ de pământ compactat.

Se vor face verificări conform STAS 1913/13-1983 a tuturor caracteristicilor compactării date prin proiect.

Rezultatele acestor verificări se vor înscrie în procesul verbal de lucrări ascunse.

Se va verifica dacă lucrările executate se înscriu în limitele de toleranță admisibile, conform specificațiilor tehnice.

Remedieri

CONSULTANTUL va decide, în cazul unor nerespectări ale prevederilor din proiect și a prezentelor specificații, care sunt măsurile de remediere, locale sau de mai mare întindere, în funcție de natura și amploarea deficiențelor constatate . Costurile presupuse de eventualele lucrări de remediere vor fi integral suportate de CONTRACTOR.

2.7. MĂSURĂTORI ȘI DECONTARE

Decontarea lucrărilor de terasamente se va face pe baza prețurilor unitare stabilite prin devizul aprobat și pe baza planurilor din proiect.

CAPITOLUL 3 BETOANE

3.1. GENERALITĂȚI

Betoanele folosite în realizarea construcției sunt de marcă (clasă) curent folosite la noi în țară, raportate la posibilitățile tehnice existente actualmente.

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

3.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ.

STANDARDE SI NORMATIVE.

- NE 012-1 2007- Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat- Producerea betonului

- NE 012-2: 2010 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: executarea lucrărilor din beton

- SR EN 1992-1-1 Eurocod 2 Proiectarea structurilor de beton Reguli generale si reguli pentru cladiri

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

SR EN 196-2 :2006 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor

SR EN 196-3:2006 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității

SR EN 196-6: 1994 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 6: Determinarea fineții

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

SR EN 450: 2006 Cenușă zburătoare pentru beton. Definiții, condiții și criteriile de conformitate

SR EN 933-1 :2002 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere

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

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



SC SPaKKGROUPL SRL

0744-871048; 0742-512559; 0261-710050
www.spakk.ro /office@spakk.ro
Satu Mare, 440037, jud. Satu Mare
str. Aurel Popp, Nr.18



SR EN 1097-1: 1998 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval)

SR EN 1097-2: 1998 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare

SR EN 1097-3: 2002 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 3: Metode pentru determinare masei volumice în vrac și a porozității intergranulare

SR EN 1097-6: 2002 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale și a coeficientului de absorbție a apei

SR EN 1992: 2006 Proiectarea structurilor de beton

SR EN 12350-1: 2003 Încercare pe beton proaspăt. Partea 1: Eșantionare

SR EN 12350-2: 2003 Încercare pe beton proaspăt. Partea 2: Încercare de tasare

SR EN 12350-3: 2003 Încercare pe beton proaspăt. Partea 3: Încercare Vebe

SR EN 12350-4: 2002 Încercare pe beton proaspăt. Partea 4: Grad de compactare

SR EN 12350-5 :2002 Încercare pe beton proaspăt. Partea 5: Încercare cu masa de răspândire

SR EN 12350-6: 2002 Încercare pe beton proaspăt. Partea 6: Densitate

SR EN 12350-7: 2003 Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conținut de aer. Metode prin presiune

SR EN 12390-1:2002 Încercare pe beton întărit. Partea 1: Formă, dimensiuni și alte condiții pentru epruvete și tipare

SR EN 12390-2:2002 Încercare pe beton întărit. Partea 2: Pregătirea și conservarea epruvetelor pentru încercări de rezistență

SR EN 12390-3: 2003 Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistența la compresiune a epruvetelor

SR EN 12504-1:2002 Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune

SR EN 12504-2:2002 Încercări pe beton în structuri. Partea 2: Încercări nedistructive. Determinarea indicelui de recul

SR EN 12504-3:2006 Încercări pe beton în structuri. Partea 3: Determinarea forței de smulgere

SR EN 12620:2003 Agregate pentru beton

SR EN 12878 :2005 Pigmenți pentru colorarea materialelor de construcție pe bază de ciment și/sau var. Specificații și metode de încercare

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

SR EN 13242: 2003 Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic



pentru utilizare în ingineria civilă și în construcții de drumuri

SR EN 13263-1:2005 Silice ultrafină pentru beton – Partea 1: Definiții, condiții și criterii de

conformitate SR EN 13263-2:2005 Silice ultrafină pentru beton – Partea 2: Evaluarea conformității

EN 13577:1999 Calitatea apei. Determinarea conținutului de dioxid de carbon agresiv

SR ENV 13670-1:2006 Execuția structurilor de beton – Partea 1: Condiții comune pr EN 13791: 2006 Evaluarea in-situ a rezistenței la compresiune a structurilor și elementelor prefabricate

SR ISO 2859: 1998 Proceduri de eșantionare pentru inspecția prin atribute

SR ISO 3310: 2000 Site pentru cernere. Condiții tehnice și verificări

SR ISO 3951: 1998 Proceduri și tabele de eșantionare pentru inspecția prin măsurare pentru procent de neconformități

SR ISO 7150-1:2001 Calitatea apei Determinarea conținutului de amoniu. Partea 1: Metoda spectrometrică manuală

SR ISO 7150-2: 2001 Calitatea apei Determinarea conținutului de amoniu. Partea 2: Metoda spectrometrică automată

SR ISO 7980 : 2002 Calitatea apei. Determinarea conținutului de calciu și magneziu. Metoda prin spectrometrie de absorbție atomică

SR 3011: 1996 Cimenturi cu căldura de hidratare limitată și cu rezistență la agresivitatea apelor cu conținut de sulfat

SR 7055:1996 Ciment Portland alb

STAS 10092-78:1996 Ciment pentru drumuri și piste de aeroporturi

DIN 4030-2 Evaluarea lichidelor, solurilor și gazelor nocive pentru beton – Partea 2: Prelevarea și analiza eșantioanelor de apă și soluri

ASTM C173 Metode de încercare pentru determinarea conținutului de aer al betonului proaspăt, prin metoda volumetrică

ISO 4316: 1977 Agenți activi de suprafață. Determinarea pH-ului soluțiilor apoase. Metoda potențiometrică

3.3. MATERIALE FOLOSITE LA PREPARAREA BETOANELOR.

Materialele componente nu trebuie să conțină substanțe nocive în cantități care pot avea un efect dăunător asupra durabilității betonului sau provoacă coroziunea armăturilor, ele trebuie să fie apte pentru utilizarea preconizată a betonului. Când se stabilește aptitudinea generală de utilizare a unui material component, aceasta nu indică o aptitudine în orice situație și pentru orice compoziție de beton. În betonul conform cu SR EN 206-1 trebuie să se utilizeze numai materiale componente cu aptitudinea de utilizare stabilită pentru corințlc specificate.

Ciment

Aptitudinea generală de utilizare este stabilită pentru cimenturi în conformitate



cu SR EN 197-1.

La prepararea betoanelor se va folosi ciment CEM II/A-S 32,5 (R) ale cărui condiții tehnice de recepție și livrare sunt reglementate prin SR EN 197-1: 2002, cu acordul proiectantului și conform normativului NE 012 -2010(2007), CEM II/A-S 32,5 (R) se poate înlocui cu alt tip de ciment.

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

Durata depozitării în silozurilor stației de betoane nu va depăși 30 de zile de la data expedierii de la furnizor. Dacă în mod excepțional se depășește această durată de depozitare, cimentul în cauză va putea fi utilizat numai cu acordul proiectantului și beneficiarului și în funcție de rezistențele mecanice obținute conform STAS 227/6-86, la vârste de 2 zile pe probe prelevate (la evacuarea din siloz) cu cel mult 5 zile înainte de acceptarea utilizării.

Verificarea calității cimentului aprovizionat se va face conform prevederilor din anexa I. Darea în consum a fiecărui transport de ciment se va face numai cu avizul laboratorului și în baza rezultatelor încercărilor privind priza, constanța de volum și rezistențele mecanice la vârsta de 2 zile.

Agregate

Aptitudinea generală de utilizare este stabilită pentru:

- agregate de masă volumică normală și agregate grele în conformitate cu SR EN 12620;

- agregate ușoare în conformitate cu SR EN 13055-1.

Sorturile de agregate trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 12620: 2003 Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali.

Se vor utiliza sorturile 0-3, 3-7, 7-20, 20-31, cu specificațiile respective pentru diferitele clase de beton.

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

Din punct de vedere al granulozității, sorturile de agregate trebuie să respecte următoarele condiții :

- rest pe ciurul inferior care delimitează sortul : max. 10%

- trecere prin ciurul superior care delimitează sortul : min. 90%

- pentru sortul 0-3 mm trecerea prin sita de 1mm trebuie să fie cuprinsă între 35...75%.

În cazurile în care se constată că sorturile aprovizionate nu respectă condițiile menționate, laboratorul va reanaliza proporția dintre diferitele sorturi astfel încât agregatul total să se înscrie în limitele acceptate, prin prezentul caiet de sarcini. În asemenea situații laboratorul va urmări menținerea constantă a conținutului de agregate mai mari de 3mm. Determinarea se va efectua prin cernerea pe ciurul de 3mm sub jet de apă, a unei cantități de 10 kg beton proaspăt și cântărirea în stare

umedă a agregatelor rămase pe ciur. Dacă între două determinări succesive efectuate la interval de 3-4 ore, diferența este mai mare de 10% se va corecta proporția dintre sorturi.

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

- corpuri străine (animale sau vegetale) nu se admit.
- peliculă de argilă sau alt material aderent de granulele agregatului nu se admit.

- argilă în bucăți nu se admite.
- conținutul de mică: max.2%;
- conținutul de cărbune: max.0,5%.

Conținutul de părți levigabile nu va depăși :

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

Respectarea conținutului limită de parte levigabilă este strict obligatorie la sursa de aprovizionare, în măsura în care este necesar se va recurge la spălarea agregatului, reciuuire, etc..

Metodele de verificare e calității agregatelor sunt stabilite prin STAS 4606-80.

Pentru cantitatea livrată în cadrul unui transport furnizorul este obligat ca odată cu documentul de expediție să trimită și certificatul de calitate cu rezultatele determinărilor efectuate. Laboratorul executantului este obligat să examineze datele înscrise în certificatul de calitate. Dacă acestea garantează calitatea agregatului, laboratorul va proceda în continuare la verificările prevăzute în anexa I, dacă nu transportul va fi refuzat.

În timpul transportului de la furnizor și depozitării la stația de betoane, agregatele trebuie ferite de impurificări sau amestecarea sorturilor.

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

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

- corpuri străine
- argilă în bucăți
- parte levigabilă
- granulozitate
- forma granulelor (pentru pietriș și criblură).

Determinarea se va face pentru fiecare lot aprovizionat dar cel puțin câte o probă pentru fiecare 200 m³. Dacă rezultatele se înscriu în condițiile prevăzute, agregatul se va da în consum, dacă nu; se va interzice utilizarea lui, iar în termen de



48 ore se va sesiza furnizorul și beneficiarul.

Intrate în utilizare și pe parcursul utilizării la stația de betoane, laboratorul va verifica granulozitatea sorturilor și umiditatea, o dată pe schimb și ori de câte ori se consideră necesar ca urmare a modificării acestor caracteristici. Rezultatele determinărilor vor fi folosite la corectarea rețetelor de beton.

Laboratorul constructorului va ține evidențele verificării calității agregatelor astfel :

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

Apa

Aptitudinea generală de utilizare este stabilită pentru apa de amestec și apele de spălare recuperate de la producția betonului, conform SR EN 1008.

Apa folosită la prepararea betonului va proveni din rețeaua publică de alimentare.

Aditivi

Aptitudinea generală este stabilită pentru aditivi conform SR EN 934-2.

Cantitatea totală de aditivi utilizați nu trebuie să depășească dozajul maxim recomandat, de producătorul de aditivi și nu trebuie să fie mai mare de 50 g aditiv (în stare de livrare) pe kg de ciment, în afară de cazul când s-a stabilit influența unui dozaj mai ridicat asupra performanțelor și durabilității betonului.

Aditivii utilizați în cantitate inferioară valorii de 2 g/kg ciment nu sunt admiși decât dispersați într-o parte din apa de amestec.

Dacă cantitatea totală de aditiv lichid (în soluție), este superioară valorii de 3 l/m³ de beton, conținutul său de apă trebuie luat în considerație la calculul raportului apă/ciment.

Când sunt utilizați mai mulți aditivi, compatibilitatea lor trebuie verificată atunci când se efectuează încercările inițiale.

Betoanele trebuie să fie preparate cu aditivi. Condițiile de utilizare a aditivilor sunt prezentate în tabelul următor:

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

Adaosurile (inclusiv filerele minerale și pigmentii)

Aptitudinea generală de utilizare ca adaos de tip I (a se vedea 3.1.23) este stabilită pentru:

- filere conform SR EN 12620;
- pigmenți conform SR EN 12878.

Aptitudinea generală de utilizare ca adaosuri de tip II (a se vedea 3.1.28) este stabilită pentru:

- cenuși volante conform SR EN 450;
- silicea ultrafină conform SR EN 13263.

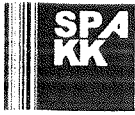
Condiții tehnice:

Tipurile de betoane care se vor utiliza sunt arătate în tabelul 4.1.

Tabelul 4.1.

Beton tip	Clasa	Domeniul de aplicare
I	C8/10	Egalizări
II.	C16/20	Soclu, placa pe sol
III.	C20/25	Stalpi, stalpitori, grinzi, centuri, placi, scari

Pentru asigurarea condițiilor de rezistență și durabilitate compozițiile diferitelor tipuri de betoane trebuie să respecte parametrii specificați în normativul NE 012-



1:2007.

Granulozitatea agregatului total se va înscrie în limitele prescise prin normativul NE 012-1:2007 pentru betoanele ce se vor turna în fundații și structura subsolului.

Compoziția betonului

Compoziția betonului și materialele componente cu proprietăți specificate sau cu compoziția prescrisă trebuie să fie alese astfel încât să satisfacă cerințele specificate pentru betonul proaspăt și întărit, inclusiv consistența, masa volumică, rezistența, durabilitatea protecția contra coroziunii a pieselor din oțel înglobate, ținând seama de procedeele de producție și metoda prin care se intenționează să se execute lucrările de beton.

Pentru betonul de compoziție specificată într-un standard, specificarea compoziției este limitată la:

- agregatele naturale de masă volumică normală;
- adaosurile în pulbere cu condiția ca acestea să nu fie luate în considerație la calculul dozajului în ciment și al raportului apă/ciment;
- dozajul minim de ciment, în conformitate cu tabelele F.1.1 și F.1.2 (anexa F) NE 012-1:2007;
- tipul cimentului, în conformitate cu tabelele F.2.1, F.2.2, F.2.3 și F.2.4 (anexa F) NE 012-1:2007;
- aditivi, cu excepția aditivilor antrenori de aer; - compozițiile ce îndeplinesc criteriile pentru efectuarea încercărilor inițiale descrise la A.5 din anexa A NE 012-1:2007.

Stabilirea compoziției pentru betoane se va face pe baza încercărilor preliminare de laborator.

Pentru fiecare marcă de beton se va întocmi un program de încercări care va lua în considerare următoarele :

- asigurarea lucrabilității impuse și stabilirea cantității necesare de apă de amestec
- încadrarea granulozității agregatului total de preferință în jumătatea inferioară a domeniului precizat în tabelul 3 și definitivarea domeniului adoptat
- adoptarea dozajului optim de ciment
- adoptarea procentului optim de aditiv
- urmărirea evoluției rezistențelor în primele 7 zile de întărire
- obținerea unei rezistențe medii la vârsta de 28 zile care să depășească marca cu 10-15%.

Pentru mărcile de beton mai mari de C12/15, compozițiile se vor, definitiva de către laborator și vor fi prezentate proiectantului spre aprobare.

După acceptare, compozițiile stabilite se vor transmite stației de betoane, fiind



considerate drept compoziții de bază.

Pentru toate mărcile de betoane, în funcție de caracteristicile sorturilor de agregate din depozitul de consum al stației, personalul laboratorului va adopta compoziția de bază și va emite rețeta de preparare. Adaptarea se va face conform precizărilor din anexa II.

Prepararea betonului

Stația de betoane trebuie să fie atestată conform NE 012-1: 2010, executantul este obligat să ia toate măsurile pentru realizarea condițiilor necesare acestui scop.

Dozarea materialelor componente ale betonului se va face gravimetric admitându-se următoarele abateri :

- ciment :±1 %
- agregate dozate individual : ±2 %
- agregate dozate cumulat :±1 %
- apă :±1 %
- aditiv :±0,1 litru/litru.

Se va verifica săptămânal și ori de câte ori se consideră necesar, funcționarea corectă a mijloacelor de dozare, folosindu-se greutăți etalonate cel puțin până la 200kg (de exemplu 8 greutăți a 25 kg fiecare). Este interzisă prepararea betonului în instalațiile care nu asigură respectarea abaterilor prevăzute.

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

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

Temperatura betonului

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

În cazul în care temperatura aerului este situată între + 5°C și - 3° C, temperatura betonului nu trebuie să fie mai mică de + 5 ° C. În cazul în care dozajul de ciment este mai mic de 240 kg/m³ sau dacă se folosește ciment cu căldură de hidratare redusă (de exemplu de clasă 32,5 N) temperatura betonului trebuie să fie mai mare de + 10 ° C la locul de punere în operă.

La temperaturi ale aerului mai mici de - 3 ° C, temperatura betonului trebuie să fie mai mare de + 10 ° C. Trebuie luate măsuri corespunzătoare de turnare pe timp friguros care constau în protejarea betonului împotriva înghețului. Este recomandată utilizarea cimenturilor cu degajare mare de căldură și /sau aditivi acceleratori de întărire și anti-îngheț.

Nu se recomandă punerea în operă a betonului la temperaturi ale aerului



situatē sub – 10° C.

În cazul în care este necesară o altă cerință referitor la temperatura maximă sau minimă pentru betonul proaspăt, aceasta trebuie să fie specificată dând de asemenea și toleranțele. Toate cerințele de răcire sau de încălzire artificială a betonului trebuie stabilite de comun acord între producător și utilizator.

Cerinte pentru betonul proaspăt

Consistența betonului

Consistența betonului trebuie determinată prin încercări prin una din metodele următoare: - încercarea de tasare, conform SR EN 12350-2; - încercarea Vebe, conform SR EN 12350-3; - determinarea gradului de compactare, conform SR EN 12350-4; - încercarea cu masa de răspândire, conform SR EN 12350-5; - metode de încercări specifice care au făcut obiectul unui acord între elaboratorul de specificație și producător, pentru betonul destinat unor aplicații speciale (de exemplu: beton având consistența pământului umed). Metodele de încercare recomandabile pentru măsurarea consistenței sunt metoda răspândirii (conform SR EN 12350-5) pentru betoanele fluide și metoda tasării (conform SR EN 12350-2) pentru betoanele vârhoase.

Când trebuie determinată consistența betonului, această cerință se aplică în momentul utilizării betonului sau în cazul betonului gata de utilizare și în momentul livrării. Dacă betonul este livrat într-un camion malaxor sau cuvă agitatoare, este posibil de a măsura consistența pe o probă prelevată la prima descărcare. Proba trebuie prelevată după o descărcare de aproximativ 0,3 m³, conform SR EN 12350-1. Consistența poate fi specificată, prin referință la o clasă de consistență, conform 4.2.1, sau în cazuri particulare, printr-o valoare specificată. În acest caz, toleranțele sunt date în tabelul 11NE 012-1:2007.

Conținut de ciment și raport apă/ciment

Pentru determinarea conținutului de ciment, de apă, sau de adaosuri, cantitatea de ciment, cantitatea de adaosuri și cantitatea de apă adăugată trebuie înregistrate pe imprimanta înregistratorului de amestecuri, sau când nu este utilizat înregistratorul, plecând de la registrul de producție coroborat cu instrucțiunile de cântărire. Determinarea raportului apă/ciment din beton se face prin calcul pe baza conținutului de ciment determinat și a conținutului de apă (pentru aditivii lichizi, a se vedea 5.2.6). Când conținutul minim de ciment este înlocuit prin conținutul minim (ciment + adaosuri), sau când în locul raportului apă/ciment se utilizează raportul apă/(ciment + k x adaosuri) sau raportul apă/(ciment + adaosuri) (a se vedea 5.2.5), metoda trebuie modificată în consecință. Nici o valoare individuală a raportului apă/ciment nu trebuie să depășească cu mai mult de 0,02 valoarea limită specificată. Când este necesară determinarea conținutului de ciment, a conținutului în adaosuri sau a raportului apă/ciment din betonul proaspăt, metodele de încercări și toleranțele aplicate, trebuie să facă obiectul unui acord între elaboratorul de specificație și producător



Conținut de aer

Conținutul de aer al betonului trebuie determinat, prin măsurare conform SR EN 12350-7, pentru beton de masă volumică normală și beton greu și conform cu ASTM C 173, pentru beton ușor. Conținutul de aer antrenat este prescris printr-o valoare minimă. Limita superioară pentru conținutul de aer este valoarea minimă specifică plus 4% în valoare absolută.

Dimensiunea maximă a agregatelor

Dimensiunea nominală maximă a agregatelor se determină pe beton proaspăt, aceasta trebuie măsurată conform SR EN 933-1. Dimensiunea maximă a agregatului cum este definită în SR EN 12620 nu trebuie să fie superioară celei specificate.

Cerinte pentru betonul întărit

Rezistența

Generalități

Rezistența se determină, pe baza încercărilor efectuate pe cuburi de 150 mm sau pe cilindri de 150 mm / 300 mm conform SR EN 12390-1, confecționate și conservate conform SR EN 12390-2, din probele prelevate conform SR EN 12350-1. Pentru evaluarea rezistenței pot fi utilizate, alte dimensiuni de epruvete și alte moduri de conservare, cu condiția ca relațiile stabilite cu valorile de referință să aibă o precizie suficientă și să fie documentate și înregistrate. În cazul determinării rezistenței betonului pe probe prelevate la locul de punere în operă din care se confecționează epruvete care sunt conservate în alte condiții de temperatură și umiditate decât cele descrise în SR EN 12390-2, rezultatele pot servi numai la determinarea controlului întăririi betonului și nu la controlul calității, în sensul atribuirii unei clase de beton.

Rezistența la compresiune Rezistența la compresiune trebuie determinată, și este simbolizată $f_{c,cub}$, când este determinată pe epruvete cubice și este simbolizată $f_{c,cil}$ când este determinată pe epruvete cilindrice conform SR EN 12390-3. Se pot utiliza și epruvete de alte dimensiuni, rezistențele la compresiune pot fi echivalate cu rezistența obținută pe cuburi de 150 mm pe baza unor relații de echivalență adecvate, fără ca rezultatele să fie utilizate pentru determinarea clasei betonului. Alegerea încercărilor pe cub sau pe cilindri pentru evaluarea rezistenței, trebuie declarată la timp de producător, înainte de livrare. Dacă trebuie utilizată o metodă diferită, aceasta trebuie stabilită de comun acord între elaboratorul specificației și producător. Dacă nu există prevederi contrarii, rezistența la compresiune se determină pe epruvete încercate la 28 zile. Pentru anumite utilizări poate fi necesar de a specifica rezistența la compresiune la termene mai scurte sau mai lungi de 28 zile (de exemplu elemente structurale masive), sau după conservare în condiții speciale (de exemplu, tratamentul termic). Rezistența caracteristică a betonului trebuie să fie egală sau superioară rezistenței la compresiune caracteristice minime, pentru clasa de rezistență specificată (a se

vedea tabelele 7 și 8). Când este probabil ca încercările de rezistență la compresiune să dea valori nereprezentative, de exemplu betonul având clasa de consistență CO, mai vârtos decât S1, sau betonul vacuumat, atunci metoda de încercare trebuie modificată sau rezistența la compresiune poate fi evaluată în structura existentă sau în elemente de structură.

Rezistența la tracțiune prin despicare

Rezistența la tracțiune prin despicare a betonului se determină prin încercări conform SR EN 12390-6. Dacă nu există prevederi contrare, rezistența la tracțiune se determină pe epruvete la 28 zile. Rezistența caracteristică la tracțiune prin despicare a betonului, trebuie să fie egală sau superioară rezistenței caracteristice la tracțiune prin despicare specificate.

Masa volumică

După masa volumică uscată, betonul este definit ca normal, ușor sau greu (a se vedea definițiile din 3.1). Masa volumică a betonului după uscare în etuvă este determinată conform SR EN 12390-7. Pentru betonul normal, masa volumică după uscare în etuvă trebuie să fie mai mare de 2000 kg/m³ și mai mică de 2600 kg/m³. Pentru betonul ușor masa volumică după uscare în etuvă trebuie să fie cuprinsă între limitele claselor de densitate prescrise (a se vedea tabelul 9). Pentru betonul greu, masa volumică după uscare în etuvă trebuie să fie mai mare de 2600 kg/m³. În cazuri particulare, când masa volumică este specificată se aplică o toleranță de ± 100 kg/m³.

Rezistența la penetrarea apei

În cazul în care trebuie specificată rezistența la penetrarea apei, metoda și criteriile de conformitate trebuie să facă obiectul unui acord între beneficiar și producător.

Reacția la foc

Betonul compus din agregate naturale conform 5.1.3, ciment conform 5.1.2, aditivi conform 5.1.5, adaosuri conform 5.1.6 și alte materiale minerale conform 5.1.1 sunt clasificate ca EURO clasa A și nu necesită încercări

Rezistență la uzură

În cazul în care betonul trebuie să prezinte rezistență la uzură, cerințele referitoare la clasa de rezistență minimă, dozajul de ciment, raportul A/C maxim trebuie să fie cele corespunzătoare claselor XM1, XM2 și XM3 în conformitate cu punctul Trebuie să se utilizeze agregate rezistente la uzură, verificările fiind efectuate conform SR EN 1097-1 și SR EN 1097-2.

3.4. TRANSPORTUL BETONULUI

Transportul betonului de la stația de betoane la locul de punere în lucrare se va face cu auto-agitatoare transportul local al betonului se va face cu pompa, bene, skip-uri, tomberoane, etc.

Bon de livrare pentru betonul gata de utilizare

La livrarea betonului, producătorul trebuie să emită utilizatorului un bon de



SC SPaKKGROU SRL

0744-871048; 0742-512559; 0261-710050
www.spakk.ro /office@spakk.ro
Satu Mare, 440037, jud. Satu Mare
str. Aurel Popp, Nr.18



livrare pentru fiecare șarjă de beton pe care sunt imprimate, ștampilate sau înscrise cel puțin informațiile următoare:

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

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

a) pentru betonul cu proprietăți specificate:

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

b) pentru betonul având compoziția prescrisă:

- detalii referitoare la compoziție, de exemplu dozajul de ciment și dacă este cerut, tipul de aditivi;
- fie raportul apă/ciment, fie consistența în termen de clasa sau de valoarea specificată în funcție de cerințe;
- dimensiunea nominală maximă a agregatului.

În cazul în care se adaugă aditiv pe șantier, ora exactă la care s-a adăugat,

cantitatea care s-a adăugat, volumul de beton din malaxor și timpul de amestecare trebuie specificate în copiile bonului de livrare.

Livrarea betonului proaspăt se va face conform prevederilor aplicabile din NE 012-1. În plus, producătorul de beton trebuie să menționeze pe bonul de livrare **durata maximă de transport pentru care nu se modifică performanțele și caracteristicile betonului comandat.**

Transportul betonului proaspăt va fi efectuat cu luarea măsurilor necesare pentru menținerea caracteristicilor acestuia în stare proaspătă, precum și pentru prevenirea segregării, pierderii componentelor sau contaminării betonului. Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pierdere a laptelui de ciment.

Datele referitoare la stația de betoane vor fi completate de șeful stației, iar datele din șantier vor fi completate de maistrul lucrării. Bonul de transport se va întocmi în dublu exemplar, un exemplar va rămâne în șantier, iar celălalt se va întoarce la stație. Durata de transport care se consideră din momentul plecării de la stație până la sosirea pe șantier, nu va depăși 45 min.

Recepția betonului proaspăt livrat pe șantier se efectuează pe baza bonului (documentului) de livrare, a examinării vizuale a stării betonului proaspăt și a verificărilor caracteristicilor acestuia prin încercări, conform prevederilor din anexa H.-NE012-2:2010. b) În cazul betonului preparat lângă locul de punere în operă, examinarea vizuală și verificarea caracteristicilor se efectuează ca pentru betonul proaspăt livrat pe șantier. Datele privind livrarea betonului proaspăt, inclusiv cel preparat în stații proprii sau pe șantier, vor fi înregistrate în condica de betoane.

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

3.5. CONTROLUL CALITĂȚII BETONULUI.

Controlul de conformitate cuprinde o combinație de acțiuni și de decizii ce trebuie luate conform regulilor de conformitate adoptate în prealabil, pentru verificarea conformității betonului cu specificațiile. Controlul de conformitate face parte integral din controlul producției (a se vedea capitolul 9 din NE012-1:2007). NOTĂ - Caracteristicile betonului utilizat pentru controlul de conformitate sunt determinate prin încercări adecvate utilizând proceduri standardizate. Valorile reale ale caracteristicilor betonului în structură pot diferi de cele determinate prin încercări, ele depind, de exemplu de dimensiunile structurii, punerea în operă, compactarea, tratarea și condițiile climatice.

Planul de eșantionare, planul de încercări și criteriile de conformitate trebuie să fie conforme cu procedurile date în 8.2 și 8.3 din NE012-2007. Acestea se aplică de asemenea betonului pentru elemente prefabricate, în afara situațiilor în care prevederile specifice de produs conțin un ansamblu de cerințe echivalente.

Dacă sunt cerute frecvențe de eșantionare superioare de elaboratorul de specificații ale betonului, acestea trebuie să facă obiectul unui acord prealabil.

Pentru proprietățile neacoperite în acest articol, planul de eșantionare sau de încercări, metodele de încercări și criteriile de conformitate trebuie să facă obiectul unui acord între producător și elaboratorul de specificații ale betonului. Locul de eșantionare pentru încercările de conformitate trebuie ales astfel încât caracteristicile cerute și compoziția betonului să nu sufere modificări semnificative între locul de eșantionare și locul pus la dispoziție pentru încercări. În cazul betonului ușor fabricat cu agregate nesaturate, eșantioanele trebuie prelevate de la locul de livrare. Când încercările pentru controlul producției sunt aceleași cu încercările cerute pentru controlul conformității, este permis de a le lua în considerație pentru evaluarea conformității.

Conformitatea sau neconformitatea este judecată în raport de criteriile de conformitate. Neconformitatea poate conduce la acțiuni suplimentare la locul de producție și pe șantier (a se vedea 8.4 din NE012-1:2007)

Dacă nu există prevederi contrarii, **rezistența la compresiune** se determină pe epruvete încercate la 28 zile. Pentru anumite utilizări poate fi necesar de a specifica rezistența la compresiune la termene mai scurte sau mai lungi de 28 zile (de exemplu elemente structurale masive), sau după conservare în condiții speciale (de exemplu, tratamentul termic).

Rezistența se determină, pe baza încercărilor efectuate pe cuburi de 150 mm sau pe cilindri de 150 mm / 300 mm conform SR EN 12390-1, confecționate și conservate conform SR EN 12390-2, din probele prelevate conform SR EN 12350-1.

În cazul determinării rezistenței betonului pe probe prelevate la locul de punere în operă din care se confecționează epruvete care sunt conservate în alte condiții de temperatură și umiditate decât cele descrise în SR EN 12390-2, rezultatele pot servi numai la determinarea controlului întăririi betonului și nu la controlul calității, în sensul atribuirii unei clase de beton.

Rezistența la compresiune trebuie determinată, și este simbolizată $f_{c,cub}$, când este determinată pe epruvete cubice și este simbolizată $f_{c,cil}$ când este determinată pe epruvete cilindrice conform SR EN 12390-3.

Rezistența caracteristică a betonului trebuie să fie egală sau superioară rezistenței la compresiune caracteristice minime, pentru clasa de rezistență specificată, după cum urmează:

Clase de rezistență la compresiune	Rezistența caracteristică minimă pe cilindri $f_{ck,cil}$ N/mm ²	Rezistența caracteristică minimă pe cuburi $f_{ck,cub}$ N/mm ²
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

3.6. TURNAREA BETONULUI.

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

- întocmirea procedurii pentru punerea în operă a betonului (planul de turnare) pentru obiectul în cauză și acceptarea acesteia de către investitor;
- asigurarea livrării sau prepararea betonului în mod corespunzător;
- stabilirea și instruirea formațiilor de lucru în ceea ce privește tehnologia de punere în operă și măsurile privind igiena, protecția muncii și PSI;
- recepționarea calitativă a lucrărilor de săpături, cofraje și armături (după caz).

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

Trebuie realizată o compactare adecvată în zonele de variație a secțiunii transversale, în secțiunile înguste, în nișe, în secțiunile cu aglomerare de armătură și la nodurile dintre elementele structurilor.

Viteza de turnare și compactare trebuie să fie suficient de mare pentru a evita formarea rosturilor de turnare și suficient de redusă pentru a evita tasările sau supraîncărcarea cofrajelor și susținerilor acestora. Rostul de turnare se poate forma în timpul turnării dacă betonul din stratul anterior se întărește înainte de turnarea și compactarea următorului strat de beton.

Pot fi stabilite condiții suplimentare de executare a lucrărilor cu privire la metoda și viteza de turnare, în cazul în care există prevederi suplimentare pentru finisarea suprafeței

Trebuie evitată segregarea în timpul turnării și compactării betonului.

Pe durata turnării și compactării, betonul trebuie să fie protejat împotriva radiației solare nefavorabile, vânturilor puternice, înghețului, apei, ploii și zăpezii. În anexa G-NE012-2:2010 sunt cuprinse prevederi privind punerea în operă a betonului: cu agregate ușoare, autocompactant, ciclopian, aplicat prin forcretare, turnat în cofraje glisante sau turnat sub apă.

Betonul trebuie să fie pus în lucrare imediat după aducerea lui la locul de turnare, fără a-i afecta caracteristicile.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

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

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

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

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

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

f) răspândirea uniformă a betonului în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior (a se vedea și pct. 11.3.10.f-NE012-2:2010)

g) corectarea poziției armăturilor în timpul turnării, în condițiile în care se produce deformarea sau deplasarea acestora față de poziția prevăzută în proiect (îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă);

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

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

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

vibratorului în beton;

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

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

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

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

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

p) permiterea instalării podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe planșeele betonate, precum și depozitarea pe acestea a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după 24 ... 48 ore, în funcție de temperatura mediului și de tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore, dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I, având clasa mai mare de 32,5).

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

a) în cazul elementelor cu înălțimea de maximum 3,0 m, dacă vibrarea betonului nu este stânjenită de grosimea redusă a elementului sau de desimea armăturilor, se admite cofrarea tuturor fețelor pe întreaga înălțime și turnarea pe la partea superioară a elementului;

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

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

(ii) turnarea și compactarea prin ferestrele laterale (a se vedea pct. 11.3.9.e);

c) în cazul pereților de recipienti, cofrajul se montează pe una din fețe pe întreaga înălțime, iar pe cealaltă față, pe înălțime de maximum 1,0 m, completându-se pe măsura turnării;

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

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

betonului.

Turnarea betonului în grinzi și plăci se face cu respectarea următoarelor prevederi suplimentare:

a) turnarea grinzilor și a plăcilor începe după 1... 2 ore de la terminarea turnării stâlpilor sau pereților pe care reazemă, dacă procedura de executare a lucrărilor nu conține alte precizări;

b) grinzile și plăcile care sunt în legătură se toarnă, de regulă, în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la 1/5 ... 1/3 din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a acesteia;

c) la turnarea plăcii se folosesc repere dispuse la distanțe de maximum 2,0 m, pentru a asigura respectarea grosimii plăcilor prevăzute în proiect.

Compactarea betonului

Compactarea betonului trebuie realizată după cum urmează:

a) betonul trebuie astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer oclus;

b) compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, în funcție de consistența betonului, tipul elementului etc.;

c) în afara cazului în care se stabilește o altă metodă, compactarea se efectuează cu vibrator de interior.

Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau șipci, în paralel, după caz, cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:

- introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturii și nu se poate aplica eficient vibrarea externă;

- întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care punerea în operă trebuie să continue până la poziția corespunzătoare unui rost;

- este prevăzută prin reglementări speciale (beton fluid, beton monogranular, beton autocompactant);

d) 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;

e) vibrarea cu vibratoare de adâncime sau de suprafață se aplică sistematic după turnare până la eliminarea aerului oclus. **Se evită vibrațiile excesive care pot conduce la slăbirea rezistenței suprafeței sau la apariția segregării;**

f) 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;

g) 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;

h) 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;

i) când se utilizează numai vibratoare de suprafață, stratul de beton după compactare nu trebuie, în mod normal, să depășească 100 mm, în afara cazului în care se demonstrează prin turnări de probă că sunt acceptabile grosimi mai mari. Pentru a obține o compactare corespunzătoare, poate fi uneori necesară o vibrație suplimentară la margini;

j) în timpul compactării betonului proaspăt, trebuie evitată deplasarea armăturilor și/sau a cofrajelor;

k) betonul se compactează numai atât timp cât este lucrabil.

Pentru fiecare categorie de elemente (fundații, pereți, stâlpi, planșee, etc.) se va elabora de către executant fișa tehnologică de betonare care va fi în prealabil prezentată proiectantului și beneficiarului spre acceptare.

Fișa tehnologică va cuprinde :

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

Înainte de turnarea betonului în cofraje se va face-controlul și recepția lucrărilor de cofraje conform pct.1.5.6. și a armăturilor conform pct.1.6.14.

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

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

Tratarea și protecția betonului după turnare

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

Caracteristicile avute în vedere sunt:

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

agresivi etc.).

Prevederile privind tratarea și protecția betonului nu se referă la:

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

Tratarea suprafeței betonului, conform punctelor (b) și (c), dacă este cazul, trebuie să facă obiectul caietelor de sarcini întocmite de proiectant, pe baza cerințelor beneficiarului lucrării.

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

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

Prevederile specifice privind protecția și tratarea betonului trebuie să fie cuprinse în proiect, în funcție de următoarele situații:

- a) necesitatea unor măsuri deosebite, situație în care aceste măsuri trebuie stabilite pe baza unor determinări, printr-un laborator de specialitate;
- b) aplicarea unor măsuri generale, comune, conform prevederilor de la pct.11.4.5...11.4.9. NE012-2:2010.

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

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



Utilizarea produselor de tratare pentru protecție la îmbinările constructive, pe suprafețele ce urmează a fi tratate sau pe suprafețele pe care este necesară aderarea altui material, este permisă numai dacă acestea sunt îndepărtate complet înainte de următoarea operație, sau dacă se dovedește că nu au nici un efect negativ asupra operațiilor ulterioare

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

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

- (i) construcții aflate în clasele de expunere X0 sau XC1;
- (ii) construcții aflate în alte clase de expunere.

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

c) procentul din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, la care trebuie să ajungă rezistența betonului în perioada de tratare. Pentru acest procent sunt stabilite trei clase: 35%, 50% și 70%. În cazurile în care procentul necesar este mai mare de 70%, se vor prevedea măsuri speciale în proiect sau în caietul de sarcini.

d) viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, care poate fi stabilită în funcție de: - raportul (r) dintre valoarea medie a rezistenței la compresiune după 2 zile (f_{cm2}) și valoarea medie a rezistenței la compresiune după 28 zile (f_{cm28}), determinate prin încercări inițiale sau bazate pe performanțele cunoscute ale unui beton cu compoziție similară (a se vedea NE 012-1).

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

Durata de tratare a betonului stabilită în funcție de parametrii prezentați la 11.4.6, se determină după cum urmează, pentru:

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

b) elemente structurale din construcții ce urmează a fi supuse doar condițiilor din clasele de expunere X0 sau XC1, dacă prin proiect nu se prevede altfel: conform condițiilor pentru atingerea a 35% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 14;

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

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

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

(i) dacă acestea nu sunt supuse altor condiții prevăzute în proiect: conform condițiilor pentru atingerea a 50% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 15;

Tabelul 15

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

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

(ii) dacă acestea sunt supuse unor condiții prevăzute în proiect (de exemplu rezervoarele pentru lichide): conform condițiilor pentru atingerea a 70% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 16, având în vedere și precizările de la pct. 11.4.6 c)

Temperatura suprafeței betonului nu trebuie să scadă sub 0°C înainte ca suprafața betonului să atingă o rezistență care poate suporta înghețul fără efecte negative (de regulă, în cazul în care rezistența atinsă de beton, f_c , este mai mare de 5 N/mm²).

Turnarea betonului pe timp friguros

În cazul în care temperatura aerului este situată între + 5°C și - 3°C, temperatura betonului nu trebuie să fie mai mică de + 5°C. În cazul în care dozajul de ciment este mai mic de 240 kg/m³ sau dacă se folosește ciment cu căldură de hidratare redusă (de exemplu de clasă 32,5 N) temperatura betonului trebuie să fie

mai mare de + 10°C la locul de punere în operă.

La temperaturi ale aerului mai mici de - 3°C, temperatura betonului trebuie să fie mai mare de + 10° C. Trebuie luate măsuri corespunzătoare de turnare pe timp friguros care constau în protejarea betonului împotriva înghețului.

Este recomandată utilizarea cimenturilor cu degajare mare de căldură și /sau aditivi acceleratori de întărire și anti-îngheț.

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

L.2.1 Turnare pe timp friguros (< + 5 °C)

Tabelul L.2.1 - Recomandări de utilizare a cimenturilor pentru turnarea betonului pe timp friguros

Clasa de rezistență	CEM I	CEM II A	CEM II B	CEM III A
32,5 N sau R		Recomandabil	Puțin recomandabil	Puțin recomandabil
42,5 N sau R	Foarte recomandabil ¹⁾	Recomandabil	Recomandabil	
52,5 N sau R	Foarte recomandabil ¹⁾			

¹⁾ A se vedea art. 8.5 "Tratare și protecție" și anexa E 8.5 a SR ENV 13670-1 „Execuția structurilor de beton - Partea I: Generalități”.

În perioada de timp friguros trebuie luate măsuri de protecție astfel încât betonul recent decofrat să se mențină la o temperatură de + 10...+ 15 °C timp de minimum 3 zile de la turnare, dacă în proiect nu se prevede un timp mai îndelungat.

Turnarea betonului pe timp călduros

La turnarea betonului pe timp călduros, executantul va lua măsurile necesare protejării corespunzătoare a betonului împotriva efectului evaporării rapide a apei din beton. Se recomandă betonarea în timpul nopții, dacă în cursul zilei se înregistrează temperaturi mai mari de +25°C.

L.2.1 Turnare pe timp călduros (>+ 25 °C)

Tabelul L.2.2 - Recomandări de utilizare a cimenturilor pentru turnarea betonului pe timp călduros

Clasa de rezistență	CEM I	CEM II A	CEM II B	CEM III A
32.5 N sau R		Recomandabil	Foarte recomandabil ¹⁾	Foarte recomandabil ¹⁾
42.5 N sau R	Puțin recomandabil	Recomandabil	Recomandabil	
52.5 N sau R	Puțin recomandabil			

¹⁾ A se vedea art. 8.5 "Tratare și protecție" și anexa E 8.5 a SR ENV 13670-1 „Execuția structurilor de beton - Partea I: Generalități”.

3.7. ROSTURI DE LUCRU

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

Pentru construcții cu caracter special, elemente de mare deschidere, construcții

masive, rezervoare, silozuri, cuve, radiere etc. poziția rosturilor de lucru trebuie indicată în proiect precizându-se și modul de tratare (benzi de etanșare, prelucrare etc.).

Rosturile de lucru vor fi realizate ținând seama de următoarele:

a) suprafața rosturilor de lucru la stâlpi și grinzi va fi, de regulă, perpendiculară pe axa acestora, iar la plăci și pereți perpendiculară pe suprafața lor;

b) tratarea rosturilor de lucru:

- spălare cu jet de apă și aer sub presiune după sfârșitul prizei betonului (cca. 5 ore de la betonare sau în funcție de rezultatele încercărilor de laborator, pentru cazuri conform pct. 11.5.2);

- înainte de betonare suprafața rostului de lucru va fi bine curățată îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și/sau se va freca cu peria de sârmă pentru a înlătura pojghița de lapte de ciment și oricare alte impurități, după care se va uda;

- înaintea betonării, suprafața betonului existent trebuie udată și lăsată să absoarbă apa, după regula: betonul trebuie să fie saturat dar suprafața zvântată.

La structurile din beton impermeabile, rosturile trebuie, de asemenea, realizate impermeabile.

Cerințele enunțate la pct.11.5.3...11.5.4 trebuie să fie îndeplinite și în cazul rosturilor accidentale ce au apărut ca urmare a condițiilor climaterice, din cauza unor defecțiuni, a nelivrării la timp a betonului etc. (a se vedea pct. 11.1.1.c)

Recomandări privind stabilirea poziției rosturilor de lucru sunt date în anexa F.-- NE012-2:2010.

3.8. DECOFRAREA

La decofrare trebuie să se respecte următoarele prevederi:

a) elementele pot fi decofrate în cazul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua, integral sau parțial, după caz, solicitările pentru care acestea au fost proiectate. Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție care, după decofrare, suportă aproape întreaga solicitare prevăzută prin calcul.

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

- părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență la compresiune de minimum 2,5 N/mm² , astfel încât să nu fie deteriorate fețele și muchiile elementelor;

- cofrajele fețelor inferioare la plăci și grinzi se pot îndepărta, menținând sau remontând popi de siguranță, numai în condițiile în care rezistența la compresiune a betonului a atins, față de clasă, următoarele procente:

- 70 % pentru elemente cu deschidere de maximum 6,0 m;

- 85 % pentru elemente cu deschidere mai mare de 6,0 m;

c) îndepărtarea popilor de siguranță se face la termenele stabilite în proiect. Nu este permisă îndepărtarea popilor de siguranță ai unui planșeu aflat imediat sub altul care se cofrează sau la care se toarnă betonul.

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție, în vederea decofrării, se face prin încercarea epruvetelor de control, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauză (a se vedea anexa H, tabelul H1).

La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvetele de control trebuie să se țină seama de faptul că poate exista o diferență între aceste rezultate și rezistența reală a betonului din element (evoluția diferită a căldurii în beton în cele două situații, tratarea betonului etc.), precum și față de rezistența determinată prin încercări conform SR EN 206-1 și SR EN 12390-3.

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

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

- pentru fețele laterale, în tabelul 17:

Tabelul 17

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

- pentru fețele inferioare ale cofrajelor, cu menținerea popilor de siguranță, în tabelul 18:

Tabelul 18

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

- pentru îndepărtarea popilor de siguranță, în tabelul 19:

Tabelul 19

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

3.9. ABATERI ȘI TOLERANȚE

Toleranțele pentru mărimile geometrice pentru construcții (lungimi, înclinări,

**SC SPaKKGROUP SRL**

0744-871048; 0742-512559; 0261-710050
www.spakk.ro /office@spakk.ro
Satu Mare, 440037, jud. Satu Mare
str. Aurel Popp, Nr.18



rectilinitate, planitate, denivelări relative) sunt prezentate în anexa C- NE012-2:2010.

Abateri admisibile pentru clădiri, pentru clasa de toleranțe 1 (toleranțe normale), sunt prezentate în anexa D din NE012-2:2010 .

Clasa de toleranțe 1 ia în considerare ipotezele de proiectare din SR EN 1992, pentru elemente structurale, precum și nivelul necesar de siguranță pentru elemente nestructurale.

Pentru toleranțele geometrice va avea în vedere toate prescripțiile capitolului 14 din NE012-2:2010.

3.10. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE BETON ARMAT

Pentru controlul calității și recepția lucrărilor de beton armat va avea în vedere toate prescripțiile capitolului 15 din NE012-2:2010.

3.11. MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI

Betonul preparat în stațiile centralizate se măsoară și se plătește la mc.
Punerea în operă a betonului se măsoară și se plătește la mc.

CAPITOLUL 4

ARMATURI DE OȚEL PENTRU BETON ARMAT

4.1. GENERALITĂȚI

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

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

4.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ.

Standarde.

- SR 438-1:2012 - "Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 1: Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate"
- ST 009-2011- Specificație tehnică privind produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță
- SR EN 10080:2005- Oțeluri pentru armarea betonului. Oțeluri sudabile pentru beton armat. Generalități
- SR EN ISO 6892-1:2010 - Materiale metalice. Încercarea la tracțiune. Partea 1: Metoda de încercare la temperatură ambiantă
- SR 438-2: 2012 Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 2: Sârma rotundă trefilată
- SR 438-3: 2012 Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 3: Plase sudate
- STAS 7009- 79 Construcții civile, industriale și agricole; Toleranțe și asamblări în construcții. Terminologie
- STAS 8600- 79 Construcții civile, industriale și agricole. Toleranțe și asamblări în construcții. Sistem de toleranțe.

Normative.

- NE 012-1 2007- Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat- Producerea betonului
- NE 012-2: 2010 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: executarea lucrărilor din beton
- SR EN 1992-1-1 Eurocod 2 Proiectarea structurilor de beton Reguli generale și reguli pentru clădiri

4.3. MATERIALE FOLOSITE; APROVIZIONRE LIVRARE ȘI DEPOZITARE

Materiale folosite

Oțelurile din beton trebuie să respecte condițiile tehnice prevăzute în SR 438-1:2012



SC SPaKKGROUP SRL

0744-871048; 0742-512559; 0261-710050
www.spakk.ro /office@spakk.ro
Satu Mare, 440037, jud. Satu Mare
str. Aurel Popp, Nr.18



Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate. SR 438-2: 2012-
Sârmă rotundă trefilată; SR 438-3: 2012-Plase sudate

Aprovizionare și livrare

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

La aprovizionare se va proceda la :

- constatarea existenței certificatului de calitate;
- verificarea prin îndoire la rece
- verificarea prin încercare la tracțiune cel puțin o probă la 50 tone.

Depozitare

Pentru depozitare se vor respecta prevederile din NE 012-1: 2007 și NE 012-2:2010.

Controlul calității armăturilor de oțel beton

Controlul calității armăturilor de oțel beton se va face conform prevederilor din NE 012-1: 2007 și NE 012-2:2010 .

4.4. FASONAREA ȘI MONTAREA BARELOR.

Fasonarea barelor

Fasonarea barelor se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului. Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate în așa fel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până în momentul montării.

Etrierii se vor confecționa cu ciocuri la 45°(135°), lungimea acestora pe porțiunea dreaptă fiind de minimum 10 cm sau 10 Ø.

Pentru alte cerințe se vor respecta cele prezentate în Normativul NE 012-1: 2007.

Montarea barelor

Montarea se începe după recepționarea caritativă a cofrajelor. Armăturile vor fi montate în poziția prevăzută în proiect și detaliile de armare. Menținerea poziției trebuie să fie asigurată în tot timpul turnării betonului.

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

Dacă prin proiect nu se specifică altfel legarea armăturilor sa va face cu două fire de sârmă neagră de 1,5 mm diametru, la fiecare încrucișare dc bare.

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

La montarea pieselor înglobate, se vor lua măsuri pentru fixarea lor astfel încât

se asigure menținerea poziției corecte în tot timpul turnării betonului. La montarea pieselor înglobate se vor respecta toleranțele prevăzute în proiect. Pentru alte cerințe se vor aplica cele prevăzute în normativul NE 012-1: 2007.

4.5. TOLERANȚE ȘI ABATERI

Abaterile limită admise la fasonarea și montarea armăturilor sunt cele indicate din NE 012-1: 2007

Prevederi constructive

prevederile constructive care trebuie să fie respectate la armarea elementelor de beton armat sunt cele indicate în P100-1 Cod de proiectare seismică - Prevederi de proiectare pentru clădiri și SR EN 1992-1-1 Eurocod 2 Proiectarea structurilor de beton Reguli generale și reguli pentru clădiri, respectiv CR6-2013 Cod proiectare pentru structuri de zidărie.

Stratul de acoperire cu beton

Stratul de acoperire cu beton reprezintă distanța dintre suprafața exterioară a armăturii (incluzând conexiunile și etrierii) și suprafața apropiată a betonului. Aceasta trebuie să asigure:

- conlucrarea dintre armătura de rezistență și beton în toate studiile de lucru
- protecția armăturii împotriva coroziunii
- rezistență la foc

Dacă prin proiect nu s-au prevăzut alte acoperiri se vor respecta cele prevăzute SR EN 1992-1-1 Eurocod 2 Proiectarea structurilor de beton Reguli generale și reguli pentru clădiri.

Înnădirea barelor

Înnădire armăturilor se aplică prevederile SR EN 1992-1-1, capitolul 8, împreună cu prevederile suplimentare date în P100-1 Cod de proiectare seismică - Prevederi de proiectare pentru clădiri secțiunile 5.7; 5.7.3; 8.5.4.3.1 (7); 8.5.4.3.2.(8) respectiv pentru fiecare tip de element în secțiunile aferente.

Ancorarea armăturilor se va realiza în afara zonelor critice. De regulă, și înădirea armăturilor se recomandă să se realizeze în afara zonelor critice.

În afara zonelor critice, lungimile de ancorare și cele de înădire ale armăturilor se calculează pe baza prevederilor capitolului 8 din SR EN 1992-1-1.

Înlocuirea armăturilor prevăzute

In cazul când nu se dispune de sortimentul și diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora, cu acordul proiectantului.

4.6. CONDIȚIILE DE RECEPȚIE ALE ARMĂTURILOR

Verificarea și recepția armăturii montate se efectuează:

a) la terminarea lucrărilor de montare, pentru o etapă de lucru, când se face și recepția lucrărilor;

b) imediat înainte de punerea în operă a betonului

Verificarea armăturii montate se efectuează prin examinare directă și măsurări simple, care se referă la următoarele:

a) tipul, clasa și trasabilitatea produselor: prin observare vizuală și confruntare cu documentele privind produsele respective;

b) diametrele și încadrarea în toleranțe privind dimensiunile și pozițiile: prin măsurare directă, în cel puțin două secțiuni, în fiecare zonă în care armarea diferă, o atenție deosebită fiind acordată distanței față de cofraj (acoperirea cu beton);

c) poziția și aspectul înnădirilor: prin observare vizuală și măsurare directă, cu următoarele precizări:

(i) pentru îmbinări sudate sau realizate prin alte metode, executate în atelier (de către executant sau prelucrător), se vor lua în considerare documentele de recepție care trebuie să fie întocmite la atelier;

(ii) pentru îmbinări executate la fața locului, se vor lua în considerare documentele de recepție întocmite de executant, după realizarea înnădirilor respective;

d) legarea armăturii la încrucișări și existența distanțierilor, prin observare vizuală și apreciere, inclusiv prin solicitare manuală, a stabilității carcasei de armătură și a fixării distanțierilor;

e) starea armăturii, prin observare vizuală și măsurare, după caz, privind:

(i) curățenia: suprafața armăturii nu trebuie să fie acoperită de materii care împiedică aderența (pământ, substanțe grase etc.);

(ii) starea de corodare, pentru care se aplică următoarele condiții:

- se acceptă starea existentă în cazurile în care armătura prezintă rugină superficială neaderentă (brun-roșcată), care se curăță ușor prin ștergere, sau rugină superficială aderență (brun-roșcată sau neagră), cu aspect mat, rugos;

- se măsoară adâncimea zonelor cu coroziune localizată (puncte, pete) sau cu rugină în straturi care se desprind prin lovire, după curățarea ruginii, urmând ca:

în cazul în care reducerea secțiunii este mai mică decât cea corespunzătoare abaterilor limită admisibile negative pentru diametrul armăturii, să se poată accepta starea existentă, cu avizul proiectantului;

în cazul în care reducerea secțiunii este mai mare, să se refuze recepția armăturii.

Evaluarea stării armăturii în cazurile în care aceasta prezintă coroziune localizată sau în straturi, prin măsurarea reducerii secțiunii, trebuie efectuată în zonele în care coroziunea este vizibil avansată, în cel puțin trei secțiuni ale fiecărei bare de armătură.

În cazuri de dubii privind verificarea armăturii montate conform celor arătate mai înainte, se vor prevedea măsuri pentru a se clarifica situația, iar pentru neconformități se va dispune remedierea lor.



SC SPAKKGROU SRL

0744-871048; 0742-512559; 0261-710050
www.spakk.ro /office@spakk.ro
Satu Mare, 440037, jud. Satu Mare
str. Aurel Popp, Nr.18



Pentru a evita apariția neconformităților este recomandată verificarea armăturilor la fasonarea acestora, înainte de montare.

Recepția armăturii montate reprezintă confirmarea conformității acesteia cu proiectul și prevederile reglementărilor tehnice aplicabile, pe baza verificării efectuate, prin încheierea procesului verbal de recepție calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrării; în cazul recepției armăturii elementelor structurale și cu participarea proiectantului.

În cazurile în care executantul lucrărilor de construcții aplică un sistem de management al calității (a se vedea tabelul 20, I, nr.crt.2-NE 012-2:2010), la baza procesului verbal de recepție calitativă pe faze a lucrărilor de confecționare și montare a armăturii nepretensionate vor sta documentele aplicabile ale acestui sistem, la care se va face trimitere (proceduri, instrucțiuni și înregistrări privind: aprovizionarea, recepția, manipularea, depozitarea și trasabilitatea materialelor; executarea și verificarea lucrărilor; echipamentele de măsurare; calificarea personalului; tratarea neconformităților etc.). În celelalte cazuri, prin procesul verbal de **recepție calitativă** pe faze se vor consemna toate datele precizate la pct. 8.5.2. din NE 012-2:2010.

4.7. MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI

Fasonarea și montarea armăturilor de oțel beton se măsoară și se plătesc la kg.

CAPITOLUL 5

COFRAJE

5.1. GENERALITĂȚI

Cofrajele se vor confecționa din lemn, produse pe bază de lemn sau metal. Materialul utilizat la confecționarea cofrajului și grosimea acestuia trebuie să asigure realizarea unei suprafețe de beton plane și de calitate cerută.

Cofrajele și susținerile lor vor fi astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele cerințe :

- să asigure obținerea unor elemente cu forma și dimensiunile prevăzute în proiect
- sub acțiunea presiunii betonului proaspăt și a încărcărilor ce apar în procesul de execuție să nu permită deformări care să depășească abaterile admise pentru elementele ce se toarnă
- să permită o montare și decofrare cât mai simplă
- înălțimea maximă cofrată pentru o etapă de betonare nu trebuie să depășească
2.40 m în cazul pereților și respectiv 1.20 m în cazul stâlpilor

5.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ.

Standarde.

- STAS 7009-79 Construcții civile industriale și agricole toleranțe și asamblări în construcții; terminologie
- STAS 8600-79 Construcții civile industriale și agricole toleranțe și asamblări în construcții, sistem de toleranțe
- STAS 10265-75 Toleranțe în construcții. Calitatea suprafețelor. Termeni și noțiuni de bază.

Normative

- NE 012-1 2007- Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat- Producerea betonului
- NE 012-2: 2010 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: executarea lucrărilor din beton
- SR EN 1992-1-1 Eurocod 2 Proiectarea structurilor de beton Reguli generale și reguli pentru cladiri

5.3. CONDIȚII DE MONTAJ ȘI EXPLOATARE

Condiții de montaj

Înainte de începerea montării cofrajelor pentru stâlpi și pereți se va proceda la :

- verificarea și recepționarea armăturilor montate
- pregătirea rostului de betonare, respectiv a suprafeței de beton vechi care urmează să vină în contact cu betonul nou, prin șpițuire și suflare cu aer

comprimat sau spălare cu jet de apă.

Închiderea cofrajelor pentru stâlpi și pereți se va face cu cel mult 24 de ore înainte de betonare și după acceptarea de către diriginta a modului de pregătire a rostului de betonare la montarea cofrajelor se vor respecta următoarele condiții :

- poziționarea în plan conform proiectului
- asigurarea orizontalității și verticalității
- asigurarea respectării dimensiunilor secțiunilor ce se betonează
- asigurarea grosimii prevăzute prin proiect pentru stratul de acoperire a armăturilor
- Poziționarea conform proiectului a golurilor și pieselor înglobate

Conditii de exploatare

Pe parcursul betonării se va urmări menținerea etanșeității și poziției inițiale a cofrajelor, întrerupându-se betonarea și adoptându-se măsuri urgente de remediere în cazurile în care acestea se impun.

După decofrare, panourile și piesele de susținere sau sprijinire vor fi curățate, îndepărtându-se laptele de ciment sau betonul aderent. Se interzice montarea panourilor care prezintă lapte de ciment sau beton aderent.

Pentru reducerea aderenței între beton și cofraj și obținerea unor suprafețe de beton

corespunzătoare, panourile de cofraj vor fi unse în prealabil cu substanțe de decofrare.

Abateri, tolerante și verificări ale acestora

Abaterile admisibile sunt cele precizate prin NE 012-1: 2007 și NE 012-2:2010.

5.4. CONTROLUL ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE COFRAJ

La terminarea executării cofrajelor se va verifica :

- alcătuirea elementelor de susținere și sprijinire
- încheierea corectă a elementelor cofrajelor și asigurarea etanșeității necesare
- dimensiunile în plan și ale secțiunii transversale
- poziția cofrajelor în raport cu cea a elementelor corespunzătoare situate la nivelurile inferioare
- corespondența cotelor cofrajelor, atât în plan cât și ca nivel cu cele din proiect
- orizontalitate și planeitatea cofrajelor plăcilor și grinzelor
- verticalitate cofrajelor stâlpilor și pereților
- existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor
- măsurile pentru fixarea cofrajelor de elementele de susținere
- rezistența și stabilitatea elementelor de susținere, existența și corecta montare

a contravântuirilor pe cele două direcții, corecta rezemare și fixare a susținerilor, existența penelor sau a altor dispozitive de decofrare, a tălpilor pentru repartizarea presiunilor pe teren, etc.

- existența în număr suficient a distanțierilor
- instalarea conform proiectului a pieselor ce vor rămâne înglobate în beton sau care servesc pentru crearea de goluri.

În cazul când se constată nepotriviri față de proiect sau se apreciază ca neasigurată rezistența și stabilitatea susținerilor se vor adopta măsurile corespunzătoare

În urma efectuării verificărilor și măsurilor menționate se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse.

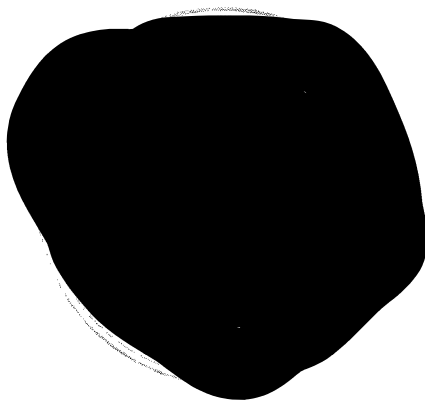
Dacă până la începutul betonării intervin unele evenimente de natură să modifice situația constatată se va proceda la o nouă verificare conform prevederilor menționate și la încheierea altui proces verbal.

În cursul operațiunilor de decofrare se vor respecta următoarele :

- desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducătorul lucrării
- susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme.
- slăbirea pieselor de fixare (piese, vincluri, etc.) se va face treptat, fără șocuri
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea, bruscă a încărcărilor
din greutatea proprie a elementului ce se decofrează.

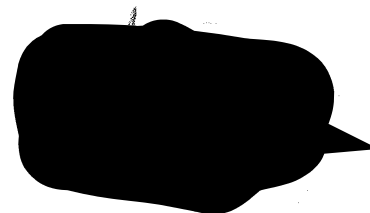
5.5. MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI

Cofrajele și susținerea acestora se măsoară și se plătesc la mp.



Întocmit,

ing. Mondici Adam





SC SPaKKGROUP SRL
0744-871048; 0742-512559; 0261-710050
www.spakk.ro /office@spakk.ro
Satu Mare, 440037, jud. Satu Mare
str. Aurel Popp, Nr.18



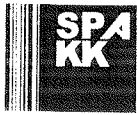
Proiect nr.512/2025

Faza: P.T.

BAZIN PENTRU REZERVA DE APA NECESARA STINGERII INCENDIILOR LA CAMINUL CULTURAL DIN COMUNA RACSA

DOCUMENTATIE TEHNICA PROIECT TEHNIC

BENEFICIAR: COMUNA RACSA



Proiect nr. 512/2025

Faza : P.T.

**BAZIN PENTRU REZERVA DE APA
NECESARA STINGERII INCENDIILOR
LA CAMINUL CULTURAL DIN**

COMUNA RACSA

Beneficiar: COMUNA RACSA

BORDEROU

- PARTEA SCRISĂ -

A. PIESE SCRISE

- Borderou
- Memoriu tehnic de rezistență
- Program de faze determinante
- Program de urmarire calitatii in constructii
- Caiete de sarcini

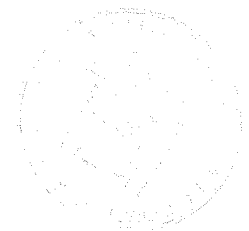
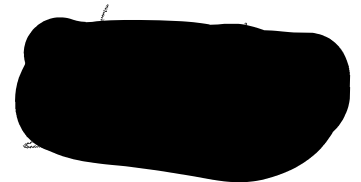
- PARTEA DESENATĂ -

B. PIESE DESENATE

Nr. planșă	Denumire	Scara
R. 01	PLAN FUNDATII STATIE DE POMPARE	1:50
R. 02	DETALII ARMARE PERETI SI SCARI	1:25
R. 03	PLAN COFRAJ SI ARMARE PLACA	1:25
R. 04	PLAN SARPANTA	1:25
R. 05	PLAN FUNDATII REZERVOR SUPRATERAN	1:50

Intocmit ,

Ing. Mondici Adam



Proiect nr. 512/2025

Faza : P.T.

BAZIN PENTRU REZERVA DE APA
 NECESARA STINGERII INCENDIILOR
 LA CAMINUL CULTURAL DIN

COMUNA RACSA

Beneficiar: COMUNA RACSA

MEMORIU TEHNIC DE REZISTENȚĂ

1. GENERALITĂȚI

Prezenta documentatie tehnica s-a intocmit pentru investitia **“BAZIN PENTRU REZERVA DE APA NECESARA STINGERII INCENDIILOR LA CAMINUL CULTURAL DIN COMUNA RACSA”** si reprezinta documentatia scrisa si desenata pentru proiectul tehnic (faza PT).

2. CONDIȚII DE AMPLASAMENT

2.1. CARACTERISTICI CLIMATERICE ALE AMPLASAMENTULUI

Amplasamentul construcției este localizat în jud. Satu Mare, fiind încadrat din punct de vedere climatic și al seismicității terenului astfel:



- Conform codului de proiectare CR 1-1-3-2012, amplasamentul se găsește în zona de zăpadă caracterizată de valoarea normată a încărcării pe sol; $s_{0,k} = 1,50 \text{ kN/m}^2$
- Conform normativului CR 1-1-4-2012, amplasamentul se găsește în zona de vânt caracterizată de valoarea de referință a presiunii dinamice a vantului de 0,4 kPa (IMR=50 ani);
- Conform normativului de seism P100-2013, amplasamentul se găsește în zona cu accelerația terenului $a_g = 0,15 \text{ g}$ și perioada de colț $T_c = 0,7 \text{ s}$. Construcția se încadrează în clasa de importanță III, căreia îi corespunde factorul de importanță $\gamma_I = 1.00$;
- În ceea ce privește adâncimea de îngheț, STAS 6054-85 prevede pentru această zonă valoarea între 0,70...0,80m.

2.2. CARACTERISTICILE GEOFIZICE ALE AMPLAMANETULUI

Pentru determinarea condițiilor de fundare s-a consultat raportul geotehnic nr. 991/2025, întocmit de S.C. SOL TEACH EXPERT S.R.L., ing. geol. Lapuste Dragos Gelu.

Terenul studiat prezinta urmatoarea coloana litologica:

Forajul 1:

- 0,00 (față de cota terenului natural) – -1.70 m → umplutura din pamant si molozi (1)
- -1.70 – -2.20 m → argila vartoasa galben-cenusie cu pietris si concretioni calcaroase (2)
- -2.20 – -2.80 m → petris cu nisip argilos mediu indesarat (3)
- -2.80 – -6.00 m → argila vartoasa cenusie cu concretioni calcaroase (4)

Pânza de apă freatică a fost interceptată în F1 la adâncimea de – 2,00 m,

Presiunea admisibilă, conventional de baza pentru B=1m și D=2.00 m rezulta 300 kPa.

După executarea lucrărilor de săpătură se va consulta geologul pentru confirmarea caracteristicilor terenului de fundare (natura terenului de fundare).

3. DESCRIEREA SOLUȚIEI CONSTRUCTIVE

Se dorește realizarea unei stații de pompare și al unui rezervor supraterran care să stocheze o rezervă de apă necesară pentru stingerea incendiilor.

Infrastructura:

Structura prezintă fundații tip radier

Fundațiile tip radier sunt alcătuite din beton armat (clasa C20/25).

Grosimea radierului este de 40 respectiv 50 cm, adâncimea de fundare fiind 1.95 m. Cota de fundare este de -1.95 m față de cota ±0,00 m. Armarea radierului se va realiza cu armături BST $\Phi 14 / 15$ cm.

Suprastructura:

Structura de rezistență este realizată din diafragme de beton (clasa C20/25), care sunt armate cu bare BST $\Phi 12 / 15$ cm. Dimensiunile peretilor au o înălțime de 4.0 m respectiv 3.6 m și o grosime de 30 cm. Placa deasupra stației de pompare va avea o grosime de 15 cm, care va fi armată cu $\Phi 12 / 15$ cm conform planselor de rezistență. Sarpanta este într-o apă cu un unghi de 3° . Invelitoarea va fi montată pe barele de RHS40x40x2. Profilele metalice vor fi prinse de placa de beton cu ajutorul conexpandurilor. Aceste fixări se vor realiza din metru în metru. Se va realiza și o structură metalică din profile RHS 50x50x2 pentru a proteja generatorul. Îmbinările profilelor se vor realiza prin sudare.

4. IPOTEZE ȘI COMBINAȚII DE ÎNCĂRCARE

Tinând cont de tipul structurii de rezistență, principalele ipoteze care au stat la baza dimensionării elementelor structurale sunt:

IPOTEZE (valori NORMATE)

- **Greutatea permanentă a elementelor = GP**
 - după efectuarea calculului de dimensionare s-a putut evalua greutatea proprie a elementelor portante și neportante
- **Încărcări din zăpadă (conform CR 1-1-3 2012) = Z**
 - zona de zăpadă caracterizată de valoarea normată a încărcării pe sol: $s_{0k} = 1,50$ kN/mp
- **Încărcări din vânt (conform CR 1-1-4-2012) = V**
 - valoarea caracteristică a presiunii dinamice de referință de 0,4 kPa, având IMR=50ani.
- **Încărcări din seism (conform P100/2013) = S**
 - Clasa de importanță III, rezultă $\gamma_I = 1,00$;
 - accelerația terenului $a_g = 0,15$ g;
 - perioada de colț $T_c = 0,7$ s;

5. NORME TEHNICE, MĂSURI N.T.S. ȘI P.S.I.

În timpul proiectării s-a respectat prevederile din următoarele norme tehnice:

- ✓ P100-1/2013: Cod de proiectare seismică partea I. prevederi de proiectare pentru clădiri
- ✓ NP 112-2013: Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață
- ✓ CR 0 - 2012 Cod de proiectare . Bazele proiectării construcțiilor
- ✓ CR 1-1-3/2012: Cod de proiectare . Evaluarea acțiunii zapezii asupra construcțiilor
- ✓ CR 1-1-4/2012: Cod de proiectare . Bazele proiectării și acțiuni asupra construcțiilor Acțiunea vântului
- ✓ CR 6-2013: Cod de proiectare pentru structuri din zidărie
- ✓ NP005-2013: Normativ privind proiectarea construcțiilor din lemn

La execuție se vor respecta prevederile din următoarele norme tehnice:

- ✓ NE012 -1– 2008: Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea Betonului
- ✓ NE012 -2– 2010: Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea Lucrarilor Din Beton
- ✓ C150 – 1999 : Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel la construcții civile, industriale și agricole
- ✓ C56 – 2002 : Normativ privind verificarea, calitatea și recepția lucrărilor de construcții civile, industriale și agricole.

Pe tot parcursul efectuării lucrărilor se vor respecta toate normele în vigoare referitoare la protecția muncii și PSI:

- ✓ Legea protecției muncii nr. 90/1996
- ✓ Legea nr. 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă
- ✓ Hotărâre de Guvern nr 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006
- ✓ Norme specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice , emise prin Ordinul MMPS nr.56/1997 (cod 42)
- ✓ Norme generale de protecția muncii elaborate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale și Ministerul Sănătății din anul 1998
- ✓ Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții, aprobat cu Ordinul nr.9/N-15.03.1993 de MLPAT
- ✓ Lege privind apararea împotriva incendiilor nr. 307 din 12 iulie 2006
- ✓ Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului P118-1999
- ✓ Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor aprobate cu Ordinul Ministerului de Interne și al MLPAT nr. 381/1219/MC
- ✓ C300 – 1994 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Având în vedere că lucrările de construcții vor fi realizate în timp ce în zonă se desfășoară și alte activități, beneficiarul și executantul vor lua măsuri pentru:

- Delimitarea suprafeței în care se execută lucrările și unde responsabilitatea revine constructorului.
- Instruirea personalului constructor de către beneficiar cu normele și regulile proprii de protecția muncii și PSI, etc.
- Locurile de muncă periculoase vor fi marcate prin tăblițe de avertizare și prin luarea de măsuri de limitare a accesului personalului în zonă.

Prevederile din normele menționate mai sus vor fi completate prin adoptarea tuturor măsurilor pe care beneficiarul sau executantul le consideră necesare în vederea desfășurării lucrărilor în deplină siguranță.

Prevenirea și stingerea incendiilor în timpul execuției:

Terenul și porțile de acces în perimetrul de lucru permit accesul vehiculelor de intervenții. Căile de acces la amplasament se vor marca și preciza cu indicatoare vizibile. Se vor lua măsuri în parte privind siguranța la:

- circulația pe scări și rampe,
- contactul cu suprafețele pardoselilor,
- praguri și trepte izolate,
- contactul cu suprafețele verticale,
- schimbările de nivel,
- detalierea și precizarea timpului de intervenție a echipelor de pompieri

Se vor respecta:

- Norme de prevenire și stingere a incendiilor RENEL, aprobate cu Decizia 25/11.01.1995;
- Normativ C 300/1994 de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalațiile aferente acestora.

La începerea lucrărilor se va instala la șantier panoul cu "Șantier în lucru", cu datele caracteristice (proiectant general, executantul, perioada de realizare a investiției, emitentul autorizației de construire, beneficiar).

Ca materiale folosite pentru combaterea incendiilor șantierul va fi dotat cu:

- panou de incendiu cu sculele respective (galeți, tabla, tarnacoape, lopeti, cazmale etc.),
- lazi cu nisip,
- extinctoare cu spuma și bioxid de carbon.

6. PRINCIPALELE MATERIALE UTILIZATE LA EXECUTAREA STRUCTURII

Structura de rezistență se va executa din următoarele materiale:

- **Beton**
Clasa C20/25 – radier, diafragme, scări, placa
- **Armături**
Tip BST500S – sub formă de bare independente;



SC SPaKKGROUP SRL

0744-871048; 0742-512559; 0261-710050
www.spakk.ro /office@spakk.ro
Satu Mare, 440037, jud. Satu Mare
str. Aurel Popp, Nr.18



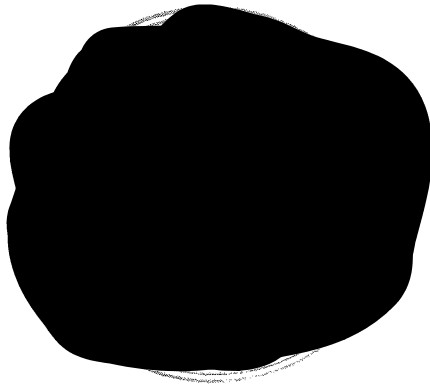
7. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI DE EXECUȚIE

Executantul are responsabilitatea de a stabili programul de urmărire în timp, proiectele de încercări și prelevare de probe, proceduri de lucru și eventualele proiecte tehnologice de amplasament.

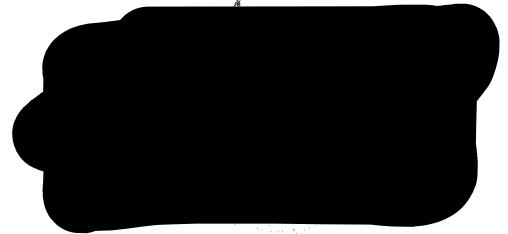
În cazul apariției unor degradări pe parcursul execuției, sau pentru orice neconcordanță între proiect și situația reală va fi contactat proiectantul pentru găsirea unor soluții de adaptare și intervenție.

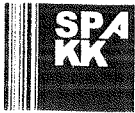
Inceperea lucrarilor se va anunta de catre beneficiar, cu minim 10 zile înainte → la Primărie si cu minim 10 zile inainte → la Inspectoratul de Stat în Construcții.

Proiectul de rezistenta se va verifica la cerinta „A” (rezistență si stabilitate) de catre un verificator tehnic autorizat MLPAT (MLPTL).



Întocmit,
ing. Mondici Adam





SC SPaKKGROUP SRL
0744-871048; 0742-512559; 0261-710050
www.spakk.ro /office@spakk.ro
Satu Mare, 440037, Jud. Satu Mare
str. Aurel Popp, Nr.18



PROGRAM DE CONTROL IN FAZE DETERMINANTE

- 1.1 Denumire proiect: BAZIN PENTRU REZERVA DE APA NECESARA STINGERII INCENDIILOR LA CAMINUL CULTURAL DIN COMUNA RACSA
1.2 Beneficiar: **COMUNA RACSA**
1.3 Amplasament: **COMUNA RACSA**
1.4 Faza: **P.T.**
1.5 Proiect nr.: 512/2025

FAZE DETERMINANTE PENTRU REZISTENȚĂ ȘI STABILITATEA CONSTRUCTIILOR

1. Stadiul fizic premergător turnării betonului în radier → pt. investigarea sistemului de armare.
2. Stadiul fizic premergător turnării betonului în placa → pt. investigarea sistemului de armare.

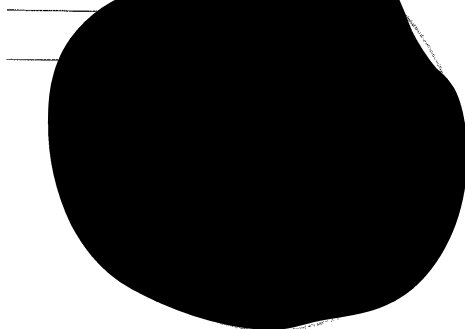
Intocmit,
ing. MONDICI ADAM



Accept,
Investitor / Beneficiar

Diriginte de șantier

Verificator de proiect



Propun spre avizare cu participarea I.S.C. la fazele de la punctele

Inspector de specialitate (nume și prenume)

Semnătura / ștampila



Proiect nr. 512/2025

Faza : P.T.

**BAZIN PENTRU REZERVA DE APA
NECESARA STINGERII INCENDIILOR
LA CAMINUL CULTURAL DIN
COMUNA RACSA**

Beneficiar: COMUNA RACSA

PROGRAM

pentru urmarirea calitatii executiei lucrarilor de constructii,

în conformitate cu Legea nr. 10/1995, HGR 766/97, Normativ C56-85 si normativele tehnice în vigoare

- 1.1 Denumire proiect: BAZIN PENTRU REZERVA DE APA NECESARA STINGERII INCENDIILOR LA CAMINUL CULTURAL DIN COMUNA RACSA
- 1.2 Beneficiar: **COMUNA RACSA**
- 1.3 Amplasament: **COMUNA RACSA**
- 1.4 Faza: **P.T.**
- 1.5 Proiect nr.: 512/2025

În conformitate cu prevederile legii nr. 10/1995, HGR nr.272/1994, a normativelor si reglementarilor tehnice in vigoare se stabileste de comun acord prezentul program pentru controlul calitatii lucrarilor.

Structura de rezistenta

Nr. crt.	Fazele determinante pentru lucrarile de constructii	Documentul scris incheiat	Cine semneaza documentul	Nr. si data documentului
1.	Predarea amplasamentului si materializarea axelor	PVRC-LA	B+E+P	
2.	Receptia terasamentelor (Sapaturi si umpluturi)	PVTL	B+E+P	
3.	Verificarea cofrajelor	PVLA	B+E	
4.	Stadiul fizic premergător turnării betonului în radier pentru verificarea armaturii	PVRC	B+E	
5.	Verificarea betonului in urma decofrării	PVFD	B+E+P+I	
6.	Verificarea cofrajelor	PVLA	B+E	
7.	Stadiul fizic premergător turnării betonului în pereti pentru verificarea armaturii	PVRC	B+E	
8.	Verificarea betonului in urma decofrării	PVFD	B+E+P+I	
9.	Verificarea cofrajelor	PVLA	B+E	
10.	Stadiul fizic premergător turnării betonului în placa pentru verificarea armaturii	PVRC	B+E	
12.	Receptia finala a structurii	PVFD	B+E+P+I	



Lucrarile mai sus enumerate vor fi urmarite de personal calificat. In acest scop investitorul va angaja un diriginte de santier (B) si pentru asistenta tehnica va incheia un contract cu proiectantul de specialitate (P). Unele faze din tabelul de control poate fi comasate prin acordul partilor (B+E). In tabelul de mai sus au fost utilizate urmatoarele prescurtari:

PVTL-proces verbal de trasare a lucrarilor	I-reprezentatul Insepctiei in Constructii
PVRC-proces verbal de receptie calitativa	P-proiectant
PVFD-Proces verbal faza determinata	B-beneficiar
PVLA-Proces verbal de lucrari ascunse	E-executant

Factorii raspunzatori de intocmirea receptiilor vor fi anuntati in scris de catre antreprenor cu cel putin 5 zile inainte de data verificarii (10 zile pentru ISC). Daca una din parti nu-si respecta atributiile, celelalte parti sunt absolvite de raspundere.

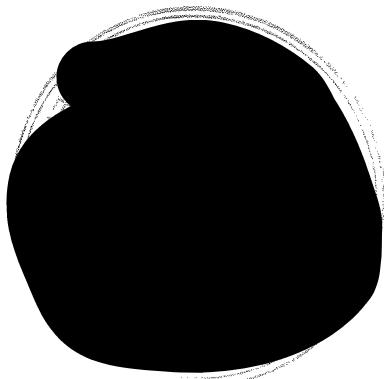
Executia va fi incredintata unei antreprize specializate in astfel de lucrari, vor fi respectate intocmai prevederile documentatiei avizate si vor fi utilizate numai materialele agrementate tehnic sau cu certificat CE. La controlul executiei lucrarilor in faze determinante FD vor fi prezentate toate documentele prin care atesta calitatea lucrarilor executate anterior si toate aceste acte, impreuna cu un exemplar prin prezentul program, vor fi anexate la cartea constructiei.

Se vor folosi numai materiale agrementate tehnic conform prevederilor ISO 2000 si a certificatelor de calitate aferente.

Intocmit,	Accept,	Diriginte de şantier
ing. MONDICIADAM	Investitor / Beneficiar	_____
_____	_____	_____

NOTA:

Coloana nr. 4 se completeaza la data încheierii actului prevazut în coloana 2.
La receptia obiectivului, un exemplar din prezentul program, completat, se va anexa la cartea constructiei. Beneficiarul va înainta prezentul program pentru avizare la D.J.C.C.- LOCAL





Proiect nr. 512/2025

Faza : P.T.

BAZIN PENTRU REZERVA DE APA
NECESARA STINGERII INCENDIILOR
LA CAMINUL CULTURAL DIN
COMUNA RACSA

Beneficiar: COMUNA RACSA

CAIETE DE SARCINI

CAPITOLUL 1

GENERALITATI

Prezentele specificații tehnice s-au întocmit în conformitate cu : "Regulament privind procedurile de organizare a licitațiilor, prezentarea ofertelor și adjudecarea proiectării investițiilor publice" - anexe la H.G.R. nr: 727/1993 - publicat în Monitorul Oficial al României - anul IV- nr. 29 din 31 ianuarie 1994- care la art. 1.10 prevede elaborarea proiectului tehnic, a caietului de sarcini și detaliilor de execuție ale investiției publice respective.

Prezenta documentație cuprinde specificațiile tehnice - curente - pentru lucrările aferente lucrărilor de structură, terasamente, fundații, elemente structurale din beton armat, dezafectări (demolări) construcții, intervenții la elemente structurale existente din zidărie de cărămidă și beton armat; în funcție de condițiile locale nu se vor respecta acele specificații tehnice, care nu sunt aplicabile sau sunt în exces.

De asemenea, documentația cuprinde o serie de standarde de referință (standarde românești, normative de execuție a lucrărilor, prescripții tehnice, etc.); în cazul în care pe parcursul elaborării proiectului și execuției lucrărilor, unele din standardele de referință se modifică sau se anulează fiind înlocuite cu altele se vor lua în considerare cele care se încadrează în legislația în vigoare .

În întregul proces de derulare a lucrărilor de execuție sunt implicați trei factori:

- Beneficiarul de investiție - numit **BENEFICIAR**
- Proiectantul de specialitate - numit **PROIECTANT**
- Constructorul care și-a adjudecat lucrarea în urma licitației – numit **CONTRACTOR**.

În conformitate cu prevederile legislației în vigoare pe tot parcursul executării lucrărilor prin personal propriu de specialitate angajat permanent sau nepermanent, **BENEFICIARUL** va asigura urmărirea lucrării, sub două aspecte :

- cantitativ, în vederea decontărilor.
- calitativ, din punct de vedere tehnic, în vederea respectării proiectului și specificațiilor tehnice.

Pe tot parcursul execuției se numește **DIRIGINTE** angajatul care urmărește cantitativ lucrarea și **CONSULTANT** cel care urmărește lucrarea din punct de vedere

calitativ - tehnic (personal tehnic de specialitate " atestat " având calificarea cel puțin la nivel de inginer).

Caietele de sarcini / specificațiile tehnice / sunt un instrument cu dublu rol :

- constituie baza de stabilire a prețurilor pentru lucrările care urmează să se execute, detaliind condițiile tehnice complexe de execuție, calitatea materialelor care se pun în lucrare, standardele de calitate și execuție și condițiile de verificare și recepție a lucrărilor - pe tot parcursul execuției cât și la final
- constituie instrumentul de bază pentru beneficiar, alături de proiect pentru urmărirea lucrărilor și alături de cantitățile de lucrări executate, pentru stabilirea modului de măsurare și decontare a acestora.

Pentru stabilirea prețurilor unitare, în cadrul ofertei și eventuala negociere a acestora, conform prevederilor legislației în vigoare, CONTRACTORUL trebuie să prezinte oferta în ipotezele de materiale și tehnologii precizate în proiect și în specificațiile tehnice, dar poate prezenta și variante de ofertă în alte ipoteze - cu respectarea standardelor și condițiilor de calitate specificate - cu suportarea tuturor cheltuielilor presupuse de eventuale refaceri parțiale sau totale de documentații tehnice de detaliu.

În același timp cu negocierea prețurilor, în funcție de eventualele variante tehnologice sau de materiale, se vor adapta eventual și specificațiile tehnice respective, sau după semnarea contractului se vor supune aprobării și CONSULTANTULUI toate modificările rezultate .

În ceea ce privește stabilirea materialelor și produselor ce se pun în operă în conformitate cu uzanțele internaționale, proiectul și specificațiile tehnice stabilesc condițiile tehnice și de calitate ce trebuiesc îndeplinite de lucrări, materiale și produse, propunându-se de regulă o variantă. fără să se limiteze posibilitatea de a utiliza alte materiale / produse sau tehnologii alternative.

Pentru stabilirea materialelor / produselor / , tehnologiilor curente CONTRACTORUL va trebui, la începerea lucrărilor sau pe parcursul realizării lucrărilor, să supună aprobării CONSULTANTULUI variantele alese în condițiile de calitate specificate și în condițiile de preț aprobate.

Graficul de eșalonare a execuției lucrărilor va avea în vedere și elementele specifice ale lucrării în condițiile neacceptării continuității funcționării și exploatării clădirii pe tot timpul desfășurării lucrărilor de consolidare.



CAPITOLUL 2

TERASAMENTE

2.1. GENERALITĂȚI

Obiectul specificației

Acest capitol cuprinde specificații tehnice pentru lucrările de terasamente, constând din săpături, încărcarea în mijloacele de transport, transportul, împrăștierea, nivelarea și compactarea pământului, efectuate pentru realizarea fundațiilor.

Concepte de bază

La acest contract executarea lucrărilor de terasamente se face mecanizat, metodele de lucru manuale fiind aplicate numai acolo unde folosirea mijloacelor mecanice nu este posibilă sau nu este justificată.

Pentru sprijinirea săpăturilor se vor utiliza, de regulă, elemente de inventar modulate, concepute pentru un domeniu mare de utilizare și cu posibilități de refolosire.

Elemente de proiectare

Eventualele neconcordanțe între situația luată în considerare în proiect, pe baza studiului geotehnic, și specificată pe planurile de fundații și constatările CONTRACTORULUI la execuția săpăturilor, în ceea ce privește stratificația terenului de fundare, natura apei subterane, obstacole întâlnite (hrube, umpluturi locale, canalizări, etc.) vor fi semnalate CONSULTANTULUI pentru stabilirea măsurilor corespunzătoare. În astfel de situații nu se va continua lucrul fără acordul scris al CONSULTANTULUI.

La executarea de săpături lângă clădiri existente dacă se constată de CONTRACTOR că ipotezele luate în considerare în proiect la baza măsurilor de asigurare a stabilității clădirilor existente nu corespund, CONTRACTORUL va opri lucrările până la obținerea acordului din partea Consultantului asupra modificărilor de soluții sau dimensionării necesare.

Pentru lucrările de terasamente de volum mai mare CONTRACTORUL va întocmi fișe sau proiecte tehnologice pe care le va supune aprobării CONSULTANTULUI.

Pentru sprijinirea săpăturilor cu adâncimi peste 5,0 m se vor elabora proiecte de execuție de către CONTRACTOR pe care acesta le va supune aprobării CONSULTANTULUI.

2.2. STANDARDE DE REFERINȚĂ

Standarde românești:

- STAS 6054-77 Terenul de fundație. Adâncimi de îngheț
 - STAS 2745-90 Terenul de fundație Urmărirea tasării construcțiilor
 - STAS 1913/1-82 Terenul de fundație. Pământuri. determinarea umidității.
 - STAS 1913/13-83 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
-

- STAS 2916-87 Lucrări de drumuri și căi ferate. Protejarea taluzurilor și șanțurilor.
- STAS 9824/0-74 Trasarea pe teren a construcțiilor. Prescripții generale.
- STAS 9824/1-87 Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice

Normative românești de execuție:

- C 169- 88 Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale
- C 16- 84 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
- C 56 -85 Verificarea calității lucrărilor de construcții și instalațiile aferente
- ST 016-97 Determinarea prin măsurători a tasării construcțiilor
- NE 008-97 Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice.
- C 168- 80 Instrucțiuni tehnice pentru consolidarea pământurilor sensibile la umezire și a nisipurilor prin silicatizare și electrosilicatizare.
- C 182 - 87 Normativ pentru executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri
- C83-75 Îndrumător privind executarea trasării de detaliu în construcții.

Alte prescripții românești

- Ordin IGSIC nr. 8/07.11.1981, referitor la încercările de laborator pentru verificarea compactării terenului
- NP 125-2010 Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire
- NP 126-2010 Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umfăli și contracții mari (PUCM)

2.3. MATERIALE ȘI PRODUSE

Materiale

- Agregate
- Balast
- Pământ pentru umplutură

Accesorii

Dulapi metalici executați din tablă ambutisată sub forma de chesoane rigidizați cu nervuri interioare din tablă ondulată și șpraițuri mecanice pentru sprijiniri.

- Șpraițuri mecanice.
- Cadre verticale port-șpraițuri hidraulice.
- Panouri metalice port-glisiere.
- Panouri metalice cu role de ghidare.
- Distanțieri orizontali extensibili, pentru sprijiniri.

2.4. TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE

Transportul pământului se va face cu autobasculante încărcate cu mijloace mecanizate sau manual.

Depozitarea pământului necesar pentru umplutură se va face în imediata apropiere. Depozitarea rezultatelor defrișărilor și curățirii terenului se va face în locurile pentru care s-a obținut avizul primăriei.

2.5. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Generalități

La executarea săpăturilor pentru fundații se va ține seama să nu fie periclitare instalațiile învecinate zonelor de lucru.

Dacă execuția săpăturilor pentru fundații implică dezvelirea unor rețele de instalații subterane existente, executarea lucrărilor va începe numai după obținerea avizului de săpătură și a permisului de foc.

Dezafectarea rețelelor de instalații subterane se va face numai cu acordul Consultantului și acordul scris al Beneficiarului.

Când turnarea betonului în fundații nu se face imediat după executarea săpăturii pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului sub talpa de fundare, aceasta va fi oprită la o cotă mai ridicată decât cota finală în funcție de calitatea terenului.

CALITATEA TERENULUI	DIFERENȚA DE COTĂ
- nisipuri fine	0,20÷0,30 cm
- pământuri argiloase	0,15÷0,25 cm
- pământuri sensibile la umezire	0,40÷0,50 cm

Execuția fundațiilor apropiate va începe cu cele situate la adâncimile cele mai mari.

La săpăturile de lungimi mari se va asigura prin pante posibilitatea colectării apelor în timpul execuției.

Nu se vor amplasa puțurile de colectare în vederea drenării terenului sub talpa de fundare.

Săpăturile executate cu excavatoare nu vor depăși profilul proiectat al săpăturii.

Ultimii 20-30 cm deasupra cotei inferioare a profilului săpăturii se vor executa manual.

Dacă pe fundul gropii, la cota de fundare, apar crăpături în teren, măsurile necesare în vederea fundării se vor stabili în acord cu Consultantul.

Necesitatea sprijinirii pereților săpăturilor de fundație se va stabili ținând seama de adâncimea săpăturii, natura, omogenitatea, stratificația, coeziunea, gradul de fisurare și umiditatea terenului, regimul de scurgere al apelor subterane, condițiile meteorologice și climaterice din perioada de execuție a lucrărilor de terasamente, tehnologia de execuție adoptată, etc.

Operațiuni pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de săpătură se vor executa următoarele operațiuni pregătitoare :

- defrișările plantației existente pe amplasament.
- demolări ale unor structuri existente pe amplasament.

- curățirea și amenajarea terenului pentru dirijarea apelor superficiale.

Doborarea arborilor și a pomilor precum și transportul materialului lemnos rezultat se face după îndeplinirea formelor legale.

Gropile ce rămân după scoaterea buturugilor vor fi umplute cu pământ compactat.

Se vor executa rigole sau șanțuri de gardă pentru dirijarea apelor superficiale în afara zonelor de lucru (conform proiectului).

Pământul decapat și alte produse care sunt improprii vor fi depozitate în depozit definitiv, evitând orice amestec sau impurificare a acestora. Pământul vegetal va putea fi pus într-un depozit provizoriu în vederea unei eventuale realizări.

Demolarile construcțiilor existente vor fi executate până la adâncimea de 1.00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

Materialele provenite din demolare vor fi stranse cu grijă pentru a fi reutilizate conform indicațiilor precizate în caietele de sarcini speciale sau în lipsa acestora vor fi evacuate în groapa publică cea mai apropiată.

Înainte de execuția lucrărilor de săpături se va face trasarea prin fixarea conform proiectului a poziției construcțiilor pe amplasamentele proiectate.

Execuția lucrărilor de săpătură

a) Executarea săpăturilor deasupra apelor subterane

Săpăturile manuale executate în spații înguste (spații în care muncitorul este stânjenit la săpat și la aruncarea pământului direct în depozit sau într-un mijloc de transport, fiind necesară o prealabilă evacuare a pământului săpat, pe verticală) sunt limitate ca adâncime din motive de protecția muncii.

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

- 0,75 m în cazul terenurilor necoezive și slab coezive .
- 1,25 m în cazul terenurilor cu coeziune mijlocie.
- 2,00 m în cazul terenurilor cu coeziune foarte mare.
- pentru adâncimi mai mari, taluzurile verticale vor fi sprijinite.

Pentru menținerea stabilității malurilor, terenul din jurul săpăturii trebuie să nu fie încărcat și să nu sufere vibrații.

Pământul rezultat din săpătură se va depozita la o distanță de minimum 1 m de marginea gropii de fundare sau cu taluz vertical stabil și la o distanță corespunzătoare stabilității săpăturii cu taluz vertical nesprizinit, iar pământul în exces se încarcă direct în mijloacele de transport.

Săpăturile manuale, în spații întinse (spații în care muncitorul nu este stânjenit la săpat și poate arunca pământul direct în depozit sau în mijlocul de transport) se executa cu taluz inclinat, nesprizinit.

Contractorul va lua măsuri de înlăturare rapidă a apelor provenite accidental și împotriva surpării malurilor.

Săpăturile trebuie atacate frontal pe întreaga lățime și pe măsura ce avansează, se realizează și taluzarea, urmărind pantele taluzelor menționate pe profilele transversale.

La săpăturile cu pereți în taluz, cu adâncimi până la 2,0m (pământ cu umiditate naturală sub 12 - 18%) panta taluzului săpăturii (tangența unghiului de



inclinare față de orizontală), nu trebuie să depășească valorile maxime admise pentru diverse categorii de pământuri.

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	INCLINAREA TALUZELOR
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1.0 : 1.5
Pământuri mămoase	1.0 : 1.0 ... 1.0 : 0.5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1.0 : 0.1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleelor	1.0 : 1.5 ... 1.0 : 1.0
Roci stâncoase nealterabile	1.0 : 0.1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1.0 : 0.1 până la poziția verticală sau chiar în consola

În cazul săpăturilor manuale cu adâncime peste 2,0m taluzul trebuie executat în trepte, prevăzându-se pe înălțimi banchete care să permită evacuarea pământului prin relee. Banchetele vor avea lățimea de 0,6- 1,0m și distanțele pe verticală între ele de circa 2,0m.

Executarea săpăturilor cu pereți verticali sprijiniți se utilizează când nu este posibilă sau economică săpătura în taluz sau când adâncimea săpăturii depășește condițiile de execuție a săpăturilor cu pereții verticali nesprjiniți.

Sprjinierea săpăturilor la o adâncime până la 5,0m se execută cu elemente metalice de inventar conform normelor în vigoare.

b) Executarea săpăturilor sub nivelul apelor subterane

Săpăturile sub nivelul apelor subterane sau în terenuri cu infiltrații puternice de apă se vor executa prin sprijinirea pereților săpăturii de fundație cu palplanșe metalice, cu sau fără ancoraje.

La ancorarea palplanșelor pereții adânci turnați în teren se vor utiliza numai atunci când fac parte din lucrarea definitivă.

Îndepărtarea apei se va realiza prin EPUISMENTE DIRECTE prin pomparea directă a apei din gropile de fundație sau EPUISMENTE INDIRECTE prin coborârea nivelului apei subterane cu ajutorul unor puțuri filtrante și filtre aciculare amplasate în afara conturilor excavate.

Indiferent de situație și de soluțiile propuse, CONTRACTORUL nu va începe lucrările fără a obține acordul CONSULTANTULUI.

Execuția lucrărilor de umpluturi

Umpluturile compactate între fundații, la exteriorul clădirilor sau sub pardoseli se vor executa, de regulă, cu pământurile rezultate din lucrările de săpătură.

Este interzisă realizarea umpluturilor din pământuri cu umflări și contracții mari, mături, prafuri, argile moi, cu conținut de materii organice, resturi de lemn, bulgări. etc.

În zonele cu pământuri contractile, la executarea umpluturilor sub pardoseala se vor folosi, ca material de umplutura, pământuri potențial necontractile sau pământ local, degresat prin amestecarea cu nisip sau tratat cu praf de var nestins.

Pământul folosit la umpluturi se va așeza în straturi de 20 cm grosime, compactate, după ce au fost aduse la umiditatea optimă de compactare

Umpluturile între fundații și la exteriorul clădirilor, până la cota prevăzută în proiect, se vor executa imediat după decofrarea fundațiilor pe bază de fișe tehnologice întocmite de CONTRACTOR și avizate de CONSULTANT.

După stabilirea utilajului și numărului de treceri, a grosimii stratului și umidității optime a pământului, se va trece la compactarea efectivă a straturilor până la realizarea grosimii umpluturii.

Pământuri sensibile la umezire

Indiferent de categoria de teren (A sau B) și de soluțiile adoptate se vor întotdeauna lua măsuri pentru evitarea infiltrării în teren a apelor de suprafață, atât în perioada execuției, cât și în timpul exploatarea fundațiilor.

Evitarea infiltrării în teren a apelor de suprafață se vor realiza prin adaptarea următoarelor măsuri:

- sistematizarea pe verticală și în plan a suprafeței construite, pentru evacuarea rapidă a apelor.

- prin măsuri adecvate (trotuare, compactarea terenului în jurul construcției sau execuției de straturi etanșe de argila, pante corespunzătoare, rigole etc.) se va evita stagnarea apelor în jurul construcțiilor, atât în perioada execuției cât și pe durata exploatarea.

- incintele săpăturii pentru fundații vor fi amenajate, astfel încât să permită colectarea și evacuarea rapidă a apelor.

- la fundarea directă pe teren neconsolidat, fundul săpăturii va fi compactat cu maiul, ultimul strat de săpătura (40-50cm) urmând să se execute în ziua turnării betonului.

- umpluturile în jurul construcției și pereților subsolului se vor executa după ce construcția a depășit nivelul terenului natural.

Protejarea preventivă a pământurilor contra înghețului

Măsurile practice, confirmate de experiența, ce trebuie luate în acest scop sunt următoarele:

- acoperirea suprafeței pământului cu vreascuri, paie, stuf, rogojini, talas, zgura, etc. care vor fi îndepărtate numai în zona săpăturii și numai pe porțiunea ce se sapă.



- menținerea stratului de zăpadă depus pe pamant și chiar favorizarea îngrășării lui la ninsorile următoare.

- acoperirea cu frunze, rumegus, talas pentru protejarea fundatului santului, la care executarea sapaturii sa sîstat.

Condiția de calitate a compactării

Gradul de compactare al umpluturii, pentru asigurarea unei bune calități, trebuie să respecte următorii parametrii :

- d.min = 1,64 t/m³ (0,97 Proctor normal)

- Wopt = 16- 22%

Pentru compactarea umpluturilor se vor folosi mijloace mecanice de compactare pentru spațiile largi exterioare și maiuri mecanice de 60-200kg cu motor cu explozie sau acționate electric. Detalierea alegerii lor se va putea face după ce se vor cunoaște disponibilitățile executantului .

Se interzice utilizarea maiurilor manuale, deoarece nu se pot obține cu ele rezultatele de calitate prescrise pentru argilele de pe amplasament.

Se va utiliza un mai mecanic de min.60 kg ale cărui caracteristici se vor comunica proiectantului pentru acord.

Pamatul procurat se va așterne în straturi având grosimea afânată de 15cm (abatere ±2cm); măsurarea lor se face pe pereții fundației.

Umiditatea pământului se va verifica înainte de compactare, trebuind să se înscrie în mod omogen în domeniul N = 16- 22; în nici un caz nu se va folosi material supra-umezit (W 22%). Înainte de compactare se va asigura fărâmițarea bulgărilor mari cu lopata.

În. faza 1 se vor experimenta cu un același mai mecanic pe întreaga suprafață aleasă :

- 3 straturi x 15cm grosime afânată cu 6 treceri pe aceeași urmă

- 3 straturi x 15cm grosime afânată cu 5 treceri pe aceeași urmă

- 3 straturi x 15cm grosime afânată cu 4 treceri pe aceeași urmă

Grosimea straturilor după compactare se va măsura și nota pentru fiecare strat, ea trebuind să fie de 10-20 cm.

Curățirea, protecția lucrărilor

Întreaga suprafață a terenului pe care se execută lucrările de terasamente va fi curățată de frunze, crengi, buruieni și când este cazul de zăpadă.

În cazul unei umeziri superficiale, datorită precipitațiilor atmosferice neprevăzute, fundul gropii de fundație trebuie lăsat să se zvânte înainte de începerea lucrărilor de executare a fundației (betonare), iar dacă umezirea este puternică se va îndepărta stratul de noroi.

În perioada de timp friguros sistemele de realizare a epuimentelor vor trebui protejate împotriva înghețului.

Condiții de protecția muncii



În timpul execuției lucrărilor, executantul are obligația de a lua toate măsurile pentru evitarea oricărei accidentări a personalului.

Se atrage atenția ca la instrucțiile efectuate să se insiste asupra aspectelor ce pot apare la lucrările de pe taluze, la înălțime și altele, pentru care se vor întocmi instrucțiuni specifice de tehnica securității muncii.

Pentru executarea lucrărilor de excavații se vor respecta următoarele :

1. Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții, aprobat de MLPAT cu Ord. 9/N/15.03.1993.
2. Norme de protecția muncii pentru lucrările de construcții hidrotehnice la suprafață și pe apă, ale Ministerului Industriilor, redactarea a-II-a/1993.
3. Norme generale de protecția muncii ale Ministerului Muncii și Protecției Sociale și Ministerului Sănătății .
4. Legea Protecției Muncii nr. 90/1996 editată de Ministrul Muncii și Protecției Sociale.

Executantul are obligația să execute instrucțiile de protecția muncii, în care să se insiste asupra aspectelor cu caracter de pericolozitate

La lucrările de excavații executate cu excavatoare, se vor respecta prevederile cu privire la modul de lucru al utilajelor de săpat.

Se va acorda o atenție deosebită platformelor de lucru și circulației în această zonă; lățimea platformelor de lucru trebuie să asigure posibilitatea deplasării utilajelor și mijloacelor de transport. De asemenea se va acorda o atenție deosebită lucrului sub linii electrice sub tensiune. Accesul utilajelor se va face numai cu respectarea strictă a gabaritului permis de norme, sau când aceasta nu e posibil, se va opri tensiunea în rețea.

Distanța minimă de la cea mai apropiată parte a mecanismelor și marginea platformei trebuie să fie de cel puțin 1,5 m.

Deserventul utilajului este obligat să observe starea taluzelor și în caz de pericol, de surpare să îndepărteze utilajul din zona periculoasă. De asemenea pentru situații de viitură antreprenorul va instala un sistem propriu de atenționare și în caz de pericol de inundare se vor evacua utilajele și personalul la o cotă accesibilă și neinundabilă, asigurând accesele.

O atenție deosebită trebuie acordată descărcării cupei excavatorului în autovehicol, care se va face cu respectarea normelor referitoare la acest gen de operații.

Pentru circulația autocamioanelor cu materiale, în afara măsurilor prevăzute, se va asigura prin dulapi, panouri longitudinale, menținerea pereților tranșeei care s-ar putea dărâma în urma unei circulații necontrolate.

Întrucât se lucrează în mediu umed se va face controlul zilnic al instalațiilor electrice. Toate electromotoarele ce deserveșc punctul de lucru se vor lega la pământ.

Se interzice accesul personalului neinstruit tehnic în orice zonă de lucru

Aceste măsuri nu sunt limitative, executantul poate lua și alte măsuri care să evite accidentele tehnice, sau cele ale personalului.

Se interzice cu desăvârșire focul în săpăturile cu pereți sprijiniți fie pentru dezghețarea pământului fie pentru încălzirea muncitorilor. Se va evita folosirea utilajelor vibratoare la lucrările de terasamente.

2.6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Generalități

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se va verifica întreaga trasare pe teren atât în ansamblu cât și pentru fiecare obiect în parte. Se va verifica dacă stratul de pământ vegetal a fost recuperat după decapare și a fost depozitat corespunzător, în vederea unor noi utilizări.

Deficiențele constatate la lucrările de terasamente se vor consemna în *Procesul verbal de lucrări ascunse* împreună cu măsurile de remediere aplicate conform indicațiilor Consultanțului.

Tolerante admisibile

Toleranțele la trasarea construcțiilor, pentru lungimi:

Lungimea construcție (m):	25	50	100	150	200	250
Tolerante (cm):	±2	±2	±3	±4	±5	±5

Pentru lungimi intermediare, toleranțele se interpolează.

Pentru pante, toleranțele pentru lungimi se majorează după cum urmează :

Panta terenului (în grade)	p<3	3<p<10	10<p<15	p>15
Sporul de pantă (%)	0	25	50	100

Pentru unghiuri, toleranțele de trasare sunt ± 1.

Toleranța admisă pentru reperul de cotă ±0,00 este de ± 1cm.

Abaterile admisibile față de proiect și specificațiile tehnice pentru materialele (nisip, balast, pietriș sau piatră spartă) din care se realizează pernele de umplutura pentru consolidarea terenului de fundare sunt :

- granulația sorturilor: ±5%
- gradul de compactare: medie 2%
minimă 5%

Abaterile admisibile față de gradul de compactare prevăzut în proiect și specificațiile tehnice sunt :

Tipul de lucrare	Abaterile medie	Abaterile minimă
sistematizare verticală	10%	15%
în jurul fundațiilor subsolurilor și sub pardoseli	5%	8%
la șanțuri de conducte	5%	8%

Verificări în vederea recepției



La terminarea lucrărilor de săpături pentru fundații se vor verifica pentru fiecare în parte dimensiunile și cotele de nivel realizate și se vor compara cu cele din proiect.

Se vor verifica procesele verbale de lucrări ascunse, semnate de CONSULTANT (pentru beneficiar), CONTRACTOR și de PROIECTANT (dacă firma de consultanță este alta decât proiectantul) referitoare la :

- modificările introduse față de prevederile inițiale ale proiectului și specificațiilor tehnice
- probele de laborator pentru verificarea terenului sub cota de fundare (cel puțin

una la 200 mp suprafața de săpătură și minimum 3 pentru fiecare obiect).

Verificarea calității lucrărilor de umpluturi se va face urmărind folosirea unui material corespunzător și prin asigurarea unei tehnologii corecte de compactare și prin respectarea grosimii stratelor orizontale și a numărului de treceri prescris cu utilajele adecvate.

Verificările se vor efectua pentru fiecare strat elementar în parte și pentru toată grosimea-umpluturii, se va lua câte o probă la 50-100 m³ de pământ compactat.

Se vor face verificări conform STAS 1913/13-1983 a tuturor caracteristicilor compactării date prin proiect.

Rezultatele acestor verificări se vor înscrie în procesul verbal de lucrări ascunse.

Se va verifica dacă lucrările executate se înscriu în limitele de toleranță admisibile, conform specificațiilor tehnice.

Remedieri

CONSULTANTUL va decide, în cazul unor nerespectări ale prevederilor din proiect și a prezentelor specificații, care sunt măsurile de remediere, locale sau de mai mare întindere, în funcție de natura și amploarea deficiențelor constatate . Costurile presupuse de eventualele lucrări de remediere vor fi integral suportate de CONTRACTOR.

2.7. MĂSURĂTORI ȘI DECONTARE

Decontarea lucrărilor de terasamente se va face pe baza prețurilor unitare stabilite prin devizul aprobat și pe baza planurilor din proiect.

CAPITOLUL 3

BETOANE

3.1. GENERALITĂȚI

Betoanele folosite în realizarea construcției sunt de marcă (clasă) curent folosite la noi în țară, raportate la posibilitățile tehnice existente actualmente.

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

3.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ.

STANDARDE SI NORMATIVE.

- NE 012-1 2007- Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat- Producerea betonului

- NE 012-2: 2010 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: executarea lucrărilor din beton

- SR EN 1992-1-1 Eurocod 2 Proiectarea structurilor de beton Reguli generale și reguli pentru cladiri

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

SR EN 196-2 :2006 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor

SR EN 196-3:2006 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității

SR EN 196-6: 1994 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 6: Determinarea fineții

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

SR EN 450: 2006 Cenușă zburătoare pentru beton. Definiții, condiții și criterii de conformitate

SR EN 933-1 :2002 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere

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

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

SR EN 1097-1: 1998 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval)

SR EN 1097-2: 1998 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare

SR EN 1097-3: 2002 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 3: Metode pentru determinare masei volumice în vrac și a porozității intergranulare

SR EN 1097-6: 2002 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale și a coeficientului de absorbție a apei

SR EN 1992: 2006 Proiectarea structurilor de beton

SR EN 12350-1: 2003 Încercare pe beton proaspăt. Partea 1: Eșantionare

SR EN 12350-2: 2003 Încercare pe beton proaspăt. Partea 2: Încercare de tasare

SR EN 12350-3: 2003 Încercare pe beton proaspăt. Partea 3: Încercare Vebe

SR EN 12350-4: 2002 Încercare pe beton proaspăt. Partea 4: Grad de compactare

SR EN 12350-5 :2002 Încercare pe beton proaspăt. Partea 5: Încercare cu masa de răspândire

SR EN 12350-6: 2002 Încercare pe beton proaspăt. Partea 6: Densitate

SR EN 12350-7: 2003 Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conținut de aer. Metode prin presiune

SR EN 12390-1:2002 Încercare pe beton întărit. Partea 1: Formă, dimensiuni și alte condiții pentru epruvete și tipare

SR EN 12390-2:2002 Încercare pe beton întărit. Partea 2: Pregătirea și conservarea epruvetelor pentru încercări de rezistență

SR EN 12390-3: 2003 Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistența la compresiune a epruvetelor

SR EN 12504-1:2002 Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune

SR EN 12504-2:2002 Încercări pe beton în structuri. Partea 2: Încercări nedistructive. Determinarea indicelui de recul

SR EN 12504-3:2006 Încercări pe beton în structuri. Partea 3: Determinarea forței de smulgere

SR EN 12620:2003 Agregate pentru beton

SR EN 12878 :2005 Pigmenți pentru colorarea materialelor de construcție pe bază de ciment și/sau var. Specificații și metode de încercare

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

SR EN 13242: 2003 Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic



pentru utilizare în ingineria civilă și în construcții de drumuri

SR EN 13263-1:2005 Silice ultrafină pentru beton – Partea 1: Definiții, condiții și criterii de

conformitate SR EN 13263-2:2005 Silice ultrafină pentru beton – Partea 2: Evaluarea conformității

EN 13577:1999 Calitatea apei. Determinarea conținutului de dioxid de carbon agresiv

SR ENV 13670-1:2006 Execuția structurilor de beton – Partea 1: Condiții comune pr EN 13791: 2006 Evaluarea in-situ a rezistenței la compresiune a structurilor și elementelor prefabricate

SR ISO 2859: 1998 Proceduri de eșantionare pentru inspecția prin atribute

SR ISO 3310: 2000 Site pentru cernere. Condiții tehnice și verificări

SR ISO 3951: 1998 Proceduri și tabele de eșantionare pentru inspecția prin măsurare pentru procent de neconformități

SR ISO 7150-1:2001 Calitatea apei Determinarea conținutului de amoniu. Partea 1: Metoda spectrometrică manuală

SR ISO 7150-2: 2001 Calitatea apei Determinarea conținutului de amoniu. Partea 2: Metoda spectrometrică automată

SR ISO 7980 : 2002 Calitatea apei. Determinarea conținutului de calciu și magneziu. Metoda prin spectrometrie de absorbție atomică

SR 3011: 1996 Cimenturi cu căldura de hidratare limitată și cu rezistență la agresivitatea apelor cu conținut de sulfati

SR 7055:1996 Ciment Portland alb

STAS 10092-78:1996 Ciment pentru drumuri și piste de aeroporturi

DIN 4030-2 Evaluarea lichidelor, solurilor și gazelor nocive pentru beton – Partea 2: Prelevarea și analiza eșantioanelor de apă și soluri

ASTM C173 Metode de încercare pentru determinarea conținutului de aer al betonului proaspăt, prin metoda volumetrică

ISO 4316: 1977 Agenți activi de suprafață. Determinarea pH-ului soluțiilor apoase. Metoda potențiometrică

3.3. MATERIALE FOLOSITE LA PREPARAREA BETOANELOR.

Materialele componente nu trebuie să conțină substanțe nocive în cantități care pot avea un efect dăunător asupra durabilității betonului sau provoacă coroziunea armăturilor, ele trebuie să fie apte pentru utilizarea preconizată a betonului. Când se stabilește aptitudinea generală de utilizare a unui material component, aceasta nu indică o aptitudine în orice situație și pentru orice compoziție de beton. În betonul conform cu SR EN 206-1 trebuie să se utilizeze numai materiale componente cu aptitudinea de utilizare stabilită pentru cerințele specificate.

Ciment

Aptitudinea generală de utilizare este stabilită pentru cimenturi în conformitate



cu SR EN 197-1.

La prepararea betoanelor se va folosi ciment CEM II/A-S 32,5 (R) ale cărui condiții tehnice de recepție și livrare sunt reglementate prin SR EN 197-1: 2002, cu acordul proiectantului și conform normativului NE 012 -2010(2007), CEM II/A-S 32,5 (R) se poate înlocui cu alt tip de ciment.

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

Durata depozitării în silozurilor stației de betoane nu va depăși 30 de zile de la data expedierii de la furnizor. Dacă în mod excepțional se depășește această durată de depozitare, cimentul în cauză va putea fi utilizat numai cu acordul proiectantului și beneficiarului și în funcție de rezistențele mecanice obținute conform STAS 227/6-86, la vârste de 2 zile pe probe prelevate (la evacuarea din siloz) cu cel mult 5 zile înainte de acceptarea utilizării.

Verificarea calității cimentului aprovizionat se va face conform prevederilor din anexa I. Darea în consum a fiecărui transport de ciment se va face numai cu avizul laboratorului și în baza rezultatelor încercărilor privind priza, constanța de volum și rezistențele mecanice la vârsta de 2 zile.

Agregate

Aptitudinea generală de utilizare este stabilită pentru:

- agregate de masă volumică normală și agregate grele în conformitate cu SR EN 12620;
- agregate ușoare în conformitate cu SR EN 13055-1.

Sorturile de agregate trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 12620: 2003 Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali.

Se vor utiliza sorturile 0-3, 3-7, 7-20, 20-31, cu specificațiile respective pentru diferitele clase de beton.

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

Din punct de vedere al granulozității, sorturile de agregate trebuie să respecte următoarele condiții :

- rest pe ciurul inferior care delimitează sortul : max. 10%
- trecere prin ciurul superior care delimitează sortul : min. 90%
- pentru sortul 0-3 mm trecerea prin sita de 1mm trebuie să fie cuprinsă între 35...75%.

În cazurile în care se constată că sorturile aprovizionate nu respectă condițiile menționate, laboratorul va reanaliza proporția dintre diferitele sorturi astfel încât agregatul total să se înscrie în limitele acceptate, prin prezentul caiet de sarcini. În asemenea situații laboratorul va urmări menținerea constantă a conținutului de agregate mai mari de 3mm. Determinarea se va efectua prin cernerea pe ciurul de 3mm sub jet de apă, a unei cantități de 10 kg beton proaspăt și cântărirea în stare

umedă a agregatelor rămase pe ciur. Dacă între două determinări succesive efectuate la interval de 3-4 ore, diferența este mai mare de 10% se va corecta proporția dintre sorturi.

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

- corpuri străine (animale sau vegetale) nu se admit.
- peliculă de argilă sau alt material aderent de granulele agregatului nu se admit.

- argilă în bucăți nu se admite.
- conținutul de mică: max.2%;
- conținutul de cărbune: max.0,5%.

Conținutul de părți levigabile nu va depăși :

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

Respectarea conținutului limită de parte levigabilă este strict obligatorie la sursa de aprovizionare, în măsura în care este necesar se va recurge la spălarea agregatului, reciuire, etc..

Metodele de verificare e calității agregatelor sunt stabilite prin STAS 4606-80.

Pentru cantitatea livrată în cadrul unui transport furnizorul este obligat ca odată cu documentul de expediție să trimită și certificatul de calitate cu rezultatele determinărilor efectuate. Laboratorul executantului este obligat să examineze datele înscrise în certificatul de calitate. Dacă acestea garantează calitatea agregatului, laboratorul va proceda în continuare la verificările prevăzute în anexa I, dacă nu transportul va fi refuzat.

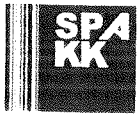
În timpul transportului de la furnizor și depozitării la stația de betoane, agregatele trebuie ferite de impurificări sau amestecarea sorturilor.

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

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

- corpuri străine
- argilă în bucăți
- parte levigabilă
- granulozitate
- forma granulelor (pentru pietriș și criblură).

Determinarea se va face pentru fiecare lot aprovizionat dar cel puțin câte o probă pentru fiecare 200 m³. Dacă rezultatele se înscriu în condițiile prevăzute, agregatul se va da în consum, dacă nu; se va interzice utilizarea lui, iar în termen de



48 ore se va sesiza furnizorul și beneficiarul.

Intrate în utilizare și pe parcursul utilizării la stația de betoane, laboratorul va verifica granulozitatea sorturilor și umiditatea, o dată pe schimb și ori de câte ori se consideră necesar ca urmare a modificării acestor caracteristici. Rezultatele determinărilor vor fi folosite la corectarea rețetelor de beton.

Laboratorul constructorului va ține evidențele verificării calității agregatelor astfel :

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

Apa

Aptitudinea generală de utilizare este stabilită pentru apa de amestec și apele de spălare recuperate de la producția betonului, conform SR EN 1008.

Apa folosită la prepararea betonului va proveni din rețeaua publică de alimentare.

Aditivi

Aptitudinea generală este stabilită pentru aditivi conform SR EN 934-2.

Cantitatea totală de aditivi utilizați nu trebuie să depășească dozajul maxim recomandat, de producătorul de aditivi și nu trebuie să fie mai mare de 50 g aditiv (în stare de livrare) pe kg de ciment, în afară de cazul când s-a stabilit influența unui dozaj mai ridicat asupra performanțelor și durabilității betonului.

Aditivii utilizați în cantitate inferioară valorii de 2 g/kg ciment nu sunt admiși decât dispersați într-o parte din apa de amestec.

Dacă cantitatea totală de aditiv lichid (în soluție), este superioară valorii de 3 l/m³ de beton, conținutul său de apă trebuie luat în considerație la calculul raportului apă/ciment.

Când sunt utilizați mai mulți aditivi, compatibilitatea lor trebuie verificată atunci când se efectuează încercările inițiale.

Betoanele trebuie să fie preparate cu aditivi. Condițiile de utilizare a aditivilor sunt prezentate în tabelul următor:

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

Adaosurile (inclusiv filerile minerale și pigmentii)

Aptitudinea generală de utilizare ca adaos de tip I (a se vedea 3.1.23) este stabilită pentru:

- filere conform SR EN 12620;
- pigmenți conform SR EN 12878.

Aptitudinea generală de utilizare ca adaosuri de tip II (a se vedea 3.1.28) este stabilită pentru:

- cenuși volante conform SR EN 450;
- silica ultrafină conform SR EN 13263.

Condiții tehnice:

Tipurile de betoane care se vor utiliza sunt arătate în tabelul 4.1.

Tabelul 4.1.

Beton tip	Clasa	Domeniul de aplicare
I	C8/10	Egalizări
II.	C16/20	Soclu, placa pe sol
III.	C20/25	Stalpi, stalpitori, grinzi, centuri, placi, scări

Pentru asigurarea condițiilor de rezistență și durabilitate compozițiile diferitelor tipuri de betoane trebuie să respecte parametrii specificați în normativul NE 012-



1:2007.

Granulozitatea agregatului total se va înscrie în limitele prescrise prin normativul NE 012-1:2007 pentru betoanele ce se vor turna în fundații și structura subsolului.

Compoziția betonului

Compoziția betonului și materialele componente cu proprietăți specificate sau cu compoziția prescrisă trebuie să fie alese astfel încât să satisfacă cerințele specificate pentru betonul proaspăt și întărit, inclusiv consistența, masa volumică, rezistența, durabilitatea protecția contra coroziunii a pieselor din oțel înglobate, ținând seama de procedeele de producție și metoda prin care se intenționează să se execute lucrările de beton.

Pentru betonul de compoziție specificată într-un standard, specificarea compoziției este limitată la:

- agregatele naturale de masă volumică normală;
- adaosurile în pulbere cu condiția ca acestea să nu fie luate în considerație la calculul dozajului în ciment și al raportului apă/ciment;
- dozajul minim de ciment, în conformitate cu tabelele F.1.1 și F.1.2 (anexa F) NE 012-1:2007;
- tipul cimentului, în conformitate cu tabelele F.2.1, F.2.2, F.2.3 și F.2.4 (anexa F) NE 012-1:2007;
- aditivi, cu excepția aditivilor antrenori de aer; - compozițiile ce îndeplinesc criteriile pentru efectuarea încercărilor inițiale descrise la A.5 din anexa A NE 012-1:2007.

Stabilirea compoziției pentru betoane se va face pe baza încercărilor preliminare de laborator.

Pentru fiecare marcă de beton se va întocmi un program de încercări care va lua în considerare următoarele :

- asigurarea lucrabilității impuse și stabilirea cantității necesare de apă de amestec
- încadrarea granulozității agregatului total de preferință în jumătatea inferioară a domeniului precizat în tabelul 3 și definitivarea domeniului adoptat
- adoptarea dozajului optim de ciment
- adoptarea procentului optim de aditiv
- urmărirea evoluției rezistențelor în primele 7 zile de întărire
- obținerea unei rezistențe medii la vârsta de 28 zile care să depășească marca cu 10-15%.

Pentru mărcile de beton mai mari de C12/15, compozițiile se vor, definitiva de către laborator și vor fi prezentate proiectantului spre aprobare.

După acceptare, compozițiile stabilite se vor transmite stației de betoane, fiind

considerate drept compoziții de bază.

Pentru toate mărcile de betoane, în funcție de caracteristicile sorturilor de agregate din depozitul de consum al stației, personalul laboratorului va adopta compoziția de bază și va emite rețeta de preparare. Adaptarea se va face conform precizărilor din anexa II.

Prepararea betonului

Stația de betoane trebuie să fie atestată conform NE 012-1: 2010, executantul este obligat să ia toate măsurile pentru realizarea condițiilor necesare acestui scop.

Dozarea materialelor componente ale betonului se va face gravimetric admitându-se următoarele abateri :

- ciment :±1 %
- agregate dozate individual : ±2 %
- agregate dozate cumulativ :±1 %
- apă :±1 %
- aditiv :±0,1 litru/litru.

Se va verifica săptămânal și ori de câte ori se consideră necesar, funcționarea corectă a mijloacelor de dozare, folosindu-se greutăți etalonate cel puțin până la 200kg (de exemplu 8 greutăți a 25 kg fiecare). Este interzisă prepararea betonului în instalațiile care nu asigură respectarea abaterilor prevăzute.

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

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

Temperatura betonului

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

În cazul în care temperatura aerului este situată între + 5°C și – 3° C, temperatura betonului nu trebuie să fie mai mică de + 5 ° C. În cazul în care dozajul de ciment este mai mic de 240 kg/m³ sau dacă se folosește ciment cu căldură de hidratare redusă (de exemplu de clasă 32,5 N) temperatura betonului trebuie să fie mai mare de + 10 ° C la locul de punere în operă.

La temperaturi ale aerului mai mici de – 3 ° C, temperatura betonului trebuie să fie mai mare de + 10 ° C. Trebuie luate măsuri corespunzătoare de turnare pe timp friguros care constau în protejarea betonului împotriva înghețului. Este recomandată utilizarea cimenturilor cu degajare mare de căldură și /sau aditivi acceleratori de întărire și anti-îngheț.

Nu se recomandă punerea în operă a betonului la temperaturi ale aerului

situate sub – 10° C.

În cazul în care este necesară o altă cerință referitor la temperatura maximă sau minimă pentru betonul proaspăt, aceasta trebuie să fie specificată dând de asemenea și toleranțele. Toate cerințele de răcire sau de încălzire artificială a betonului trebuie stabilite de comun acord între producător și utilizator.

Cerințe pentru betonul proaspăt

Consistența betonului

Consistența betonului trebuie determinată prin încercări prin una din metodele următoare: - încercarea de tasare, conform SR EN 12350-2; - încercarea Vebe, conform SR EN 12350-3; - determinarea gradului de compactare, conform SR EN 12350-4; - încercarea cu masa de răspândire, conform SR EN 12350-5; - metode de încercări specifice care au făcut obiectul unui acord între elaboratorul de specificație și producător, pentru betonul destinat unor aplicații speciale (de exemplu: beton având consistența pământului umed). Metodele de încercare recomandabile pentru măsurarea consistenței sunt metoda răspândirii (conform SR EN 12350-5) pentru betoanele fluide și metoda tasării (conform SR EN 12350-2) pentru betoanele vâtoase.

Când trebuie determinată consistența betonului, această cerință se aplică în momentul utilizării betonului sau în cazul betonului gata de utilizare și în momentul livrării. Dacă betonul este livrat într-un camion malaxor sau cuvă agitatoare, este posibil de a măsura consistența pe o probă prelevată la prima descărcare. Proba trebuie prelevată după o descărcare de aproximativ 0,3 m³, conform SR EN 12350-1. Consistența poate fi specificată, prin referință la o clasă de consistență, conform 4.2.1, sau în cazuri particulare, printr-o valoare specificată. În acest caz, toleranțele sunt date în tabelul 11NE 012-1:2007.

Conținut de ciment și raport apă/ciment

Pentru determinarea conținutului de ciment, de apă, sau de adaosuri, cantitatea de ciment, cantitatea de adaosuri și cantitatea de apă adăugată trebuie înregistrate pe imprimanta înregistratorului de amestecuri, sau când nu este utilizat înregistratorul, plecând de la registrul de producție coroborat cu instrucțiunile de cântărire. Determinarea raportului apă/ciment din beton se face prin calcul pe baza conținutului de ciment determinat și a conținutului de apă (pentru aditivii lichizi, a se vedea 5.2.6). Când conținutul minim de ciment este înlocuit prin conținutul minim (ciment + adaosuri), sau când în locul raportului apă/ciment se utilizează raportul apă/(ciment + k x adaosuri) sau raportul apă/(ciment + adaosuri) (a se vedea 5.2.5), metoda trebuie modificată în consecință. Nici o valoare individuală a raportului apă/ciment nu trebuie să depășească cu mai mult de 0,02 valoarea limită specificată. Când este necesară determinarea conținutului de ciment, a conținutului în adaosuri sau a raportului apă/ciment din betonul proaspăt, metodele de încercări și toleranțele aplicate, trebuie să facă obiectul unui acord între elaboratorul de specificație și producător

Conținut de aer

Conținutul de aer al betonului trebuie determinat, prin măsurare conform SR EN 12350-7, pentru beton de masă volumică normală și beton greu și conform cu ASTM C 173, pentru beton ușor. Conținutul de aer antrenat este prescris printr-o valoare minimă. Limita superioară pentru conținutul de aer este valoarea minimă specifică plus 4% în valoare absolută.

Dimensiunea maximă a agregatelor

Dimensiunea nominală maximă a agregatelor se determină pe beton proaspăt, aceasta trebuie măsurată conform SR EN 933-1. Dimensiunea maximă a agregatului cum este definită în SR EN 12620 nu trebuie să fie superioară celei specificate.

Cerinte pentru betonul întărit

Rezistența

Generalități

Rezistența se determină, pe baza încercărilor efectuate pe cuburi de 150 mm sau pe cilindri de 150 mm / 300 mm conform SR EN 12390-1, confecționate și conservate conform SR EN 12390-2, din probele prelevate conform SR EN 12350-1. Pentru evaluarea rezistenței pot fi utilizate, alte dimensiuni de epruvete și alte moduri de conservare, cu condiția ca relațiile stabilite cu valorile de referință să aibă o precizie suficientă și să fie documentate și înregistrate. În cazul determinării rezistenței betonului pe probe prelevate la locul de punere în operă din care se confecționează epruvete care sunt conservate în alte condiții de temperatură și umiditate decât cele descrise în SR EN 12390-2, rezultatele pot servi numai la determinarea controlului întăririi betonului și nu la controlul calității, în sensul atribuirii unei clase de beton.

Rezistența la compresiune Rezistența la compresiune trebuie determinată, și este simbolizată $f_{c,cub}$, când este determinată pe epruvete cubice și este simbolizată $f_{c,cil}$ când este determinată pe epruvete cilindrice conform SR EN 12390-3. Se pot utiliza și epruvete de alte dimensiuni, rezistențele la compresiune pot fi echivalate cu rezistența obținută pe cuburi de 150 mm pe baza unor relații de echivalență adecvate, fără ca rezultatele să fie utilizate pentru determinarea clasei betonului. Alegerea încercărilor pe cub sau pe cilindri pentru evaluarea rezistenței, trebuie declarată la timp de producător, înainte de livrare. Dacă trebuie utilizată o metodă diferită, aceasta trebuie stabilită de comun acord între elaboratorul specificației și producător. Dacă nu există prevederi contrarii, rezistența la compresiune se determină pe epruvete încercate la 28 zile. Pentru anumite utilizări poate fi necesar de a specifica rezistența la compresiune la termene mai scurte sau mai lungi de 28 zile (de exemplu elemente structurale masive), sau după conservare în condiții speciale (de exemplu, tratamentul termic). Rezistența caracteristică a betonului trebuie să fie egală sau superioară rezistenței la compresiune caracteristice minime, pentru clasa de rezistență specificată (a se

vedea tabelele 7 și 8). Când este probabil ca încercările de rezistență la compresiune să dea valori nereprezentative, de exemplu betonul având clasa de consistența CO, mai vârtos decât S1, sau betonul vacuumat, atunci metoda de încercare trebuie modificată sau rezistența la compresiune poate fi evaluată în structura existentă sau în elemente de structură.

Rezistența la tracțiune prin despicare

Rezistența la tracțiune prin despicare a betonului se determină prin încercări conform SR EN 12390-6. Dacă nu există prevederi contrare, rezistența la tracțiune se determină pe epruvete la 28 zile. Rezistența caracteristică la tracțiune prin despicare a betonului, trebuie să fie egală sau superioară rezistenței caracteristice la tracțiune prin despicare specificate.

Masa volumică

După masa volumică uscată, betonul este definit ca normal, ușor sau greu (a se vedea definițiile din 3.1). Masa volumică a betonului după uscare în etuvă este determinată conform SR EN 12390-7. Pentru betonul normal, masa volumică după uscare în etuvă trebuie să fie mai mare de 2000 kg/m³ și mai mică de 2600 kg/m³. Pentru betonul ușor masa volumică după uscare în etuvă trebuie să fie cuprinsă între limitele claselor de densitate prescrise (a se vedea tabelul 9). Pentru betonul greu, masa volumică după uscare în etuvă trebuie să fie mai mare de 2600 kg/m³. În cazuri particulare, când masa volumică este specificată se aplică o toleranță de ± 100 kg/m³.

Rezistența la penetrarea apei

În cazul în care trebuie specificată rezistența la penetrarea apei, metoda și criteriile de conformitate trebuie să facă obiectul unui acord între beneficiar și producător.

Reacția la foc

Betonul compus din agregate naturale conform 5.1.3, ciment conform 5.1.2, aditivi conform 5.1.5, adaosuri conform 5.1.6 și alte materiale minerale conform 5.1.1 sunt clasificate ca EURO clasa A și nu necesită încercări

Rezistență la uzură

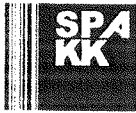
În cazul în care betonul trebuie să prezinte rezistență la uzură, cerințele referitoare la clasa de rezistență minimă, dozajul de ciment, raportul A/C maxim trebuie să fie cele corespunzătoare claselor XM1, XM2 și XM3 în conformitate cu punctul Trebuie să se utilizeze agregate rezistente la uzură, verificările fiind efectuate conform SR EN 1097-1 și SR EN 1097-2.

3.4. TRANSPORTUL BETONULUI

Transportul betonului de la stația de betoane la locul de punere în lucrare se va face cu auto-agitatoare transportul local al betonului se va face cu pompa, bene, skip-uri, tomberoane, etc.

Bon de livrare pentru betonul gata de utilizare

La livrarea betonului, producătorul trebuie să emită utilizatorului un bon de



livrare pentru fiecare șarjă de beton pe care sunt imprimate, ștampilate sau înscrise cel puțin informațiile următoare:

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

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

a) pentru betonul cu proprietăți specificate:

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

b) pentru betonul având compoziția prescrisă:

- detalii referitoare la compoziție, de exemplu dozajul de ciment și dacă este cerut, tipul de aditivi;
- fie raportul apă/ciment, fie consistența în termen de clasa sau de valoarea specificată în funcție de cerințe;
- dimensiunea nominală maximă a agregatului.

În cazul în care se adaugă aditiv pe șantier, ora exactă la care s-a adăugat,



cantitatea care s-a adăugat, volumul de beton din malaxor și timpul de amestecare trebuie specificate în copiile bonului de livrare.

Livrarea betonului proaspăt se va face conform prevederilor aplicabile din NE 012-1. În plus, producătorul de beton trebuie să menționeze pe bonul de livrare **durata maximă de transport pentru care nu se modifică performanțele și caracteristicile betonului comandat.**

Transportul betonului proaspăt va fi efectuat cu luarea măsurilor necesare pentru menținerea caracteristicilor acestuia în stare proaspătă, precum și pentru prevenirea segregării, pierderii componentelor sau contaminării betonului. Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Datele referitoare la stația de betoane vor fi completate de șeful stației, iar datele din șantier vor fi completate de maistrul lucrării. Bonul de transport se va întocmi în dublu exemplar, un exemplar va rămâne în șantier, iar celălalt se va întoarce la stație. Durata de transport care se consideră din momentul plecării de la stație până la sosirea pe șantier, nu va depăși 45 min.

Recepția betonului proaspăt livrat pe șantier se efectuează pe baza bonului (documentului) de livrare, a examinării vizuale a stării betonului proaspăt și a verificărilor caracteristicilor acestuia prin încercări, conform prevederilor din anexa H.-NE012-2:2010. b) În cazul betonului preparat lângă locul de punere în operă, examinarea vizuală și verificarea caracteristicilor se efectuează ca pentru betonul proaspăt livrat pe șantier. Datele privind livrarea betonului proaspăt, inclusiv cel preparat în stații proprii sau pe șantier, vor fi înregistrate în condica de betoane.

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

3.5. CONTROLUL CALITĂȚII BETONULUI.

Controlul de conformitate cuprinde o combinație de acțiuni și de decizii ce trebuie luate conform regulilor de conformitate adoptate în prealabil, pentru verificarea conformității betonului cu specificațiile. Controlul de conformitate face parte integral din controlul producției (a se vedea capitolul 9 din NE012-1:2007). NOTĂ - Caracteristicile betonului utilizat pentru controlul de conformitate sunt determinate prin încercări adecvate utilizând proceduri standardizate. Valorile reale ale caracteristicilor betonului în structură pot diferi de cele determinate prin încercări, ele depind, de exemplu de dimensiunile structurii, punerea în operă, compactarea, tratarea și condițiile climatice.

Planul de eșantionare, planul de încercări și criteriile de conformitate trebuie să fie conforme cu procedurile date în 8.2 și 8.3 din NE012-2007. Acestea se aplică de asemenea betonului pentru elemente prefabricate, în afara situațiilor în care prevederile specifice de produs conțin un ansamblu de cerințe echivalente.



SC SPaKKGROUP SRL

0744-871048; 0742-512559; 0261-710050
www.spakk.ro /office@spakk.ro
Satu Mare, 440037, jud. Satu Mare
str. Aurel Popp, Nr.18



Dacă sunt cerute frecvențe de eșantionare superioare de elaboratorul de specificații ale betonului, acestea trebuie să facă obiectul unui acord prealabil.

Pentru proprietățile neacoperite în acest articol, planul de eșantionare sau de încercări, metodele de încercări și criteriile de conformitate trebuie să facă obiectul unui acord între producător și elaboratorul de specificații ale betonului. Locul de eșantionare pentru încercările de conformitate trebuie ales astfel încât caracteristicile cerute și compoziția betonului să nu sufere modificări semnificative între locul de eșantionare și locul pus la dispoziție pentru încercări. În cazul betonului ușor fabricat cu agregate nesaturate, eșantioanele trebuie prelevate de la locul de livrare. Când încercările pentru controlul producției sunt aceleași cu încercările cerute pentru controlul conformității, este permis de a le lua în considerație pentru evaluarea conformității.

Conformitatea sau neconformitatea este judecată în raport de criteriile de conformitate. Neconformitatea poate conduce la acțiuni suplimentare la locul de producție și pe șantier (a se vedea 8.4 din NE012-1:2007)

Dacă nu există prevederi contrarii, **rezistența la compresiune** se determină pe epruvete încercate la 28 zile. Pentru anumite utilizări poate fi necesar de a specifica rezistența la compresiune la termene mai scurte sau mai lungi de 28 zile (de exemplu elemente structurale masive), sau după conservare în condiții speciale (de exemplu, tratamentul termic).

Rezistența se determină, pe baza încercărilor efectuate pe cuburi de 150 mm sau pe cilindri de 150 mm / 300 mm conform SR EN 12390-1, confecționate și conservate conform SR EN 12390-2, din probele prelevate conform SR EN 12350-1.

În cazul determinării rezistenței betonului pe probe prelevate la locul de punere în operă din care se confecționează epruvete care sunt conservate în alte condiții de temperatură și umiditate decât cele descrise în SR EN 12390-2, rezultatele pot servi numai la determinarea controlului întăririi betonului și nu la controlul calității, în sensul atribuirii unei clase de beton.

Rezistența la compresiune trebuie determinată, și este simbolizată $f_{c,cub}$, când este determinată pe epruvete cubice și este simbolizată $f_{c,cil}$ când este determinată pe epruvete cilindrice conform SR EN 12390-3.

Rezistența caracteristică a betonului trebuie să fie egală sau superioară rezistenței la compresiune caracteristice minime, pentru clasa de rezistență specificată, după cum urmează:

Clase de rezistență la compresiune	Rezistența caracteristică minimă pe cilindri $f_{ck,cil}$ N/mm ²	Rezistența caracteristică minimă pe cuburi $f_{ck,cub}$ N/mm ²
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

3.6. TURNAREA BETONULUI.

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

- întocmirea procedurii pentru punerea în operă a betonului (planul de turnare) pentru obiectul în cauză și acceptarea acesteia de către investitor;
- asigurarea livrării sau prepararea betonului în mod corespunzător;
- stabilirea și instruirea formațiilor de lucru în ceea ce privește tehnologia de punere în operă și măsurile privind igiena, protecția muncii și PSI;
- recepționarea calitativă a lucrărilor de săpături, cofraje și armături (după caz).

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

Trebuie realizată o compactare adecvată în zonele de variație a secțiunii transversale, în secțiunile înguste, în nișe, în secțiunile cu aglomerare de armătură și la nodurile dintre elementele structurilor.

Viteza de turnare și compactare trebuie să fie suficient de mare pentru a evita formarea rosturilor de turnare și suficient de redusă pentru a evita tasările sau supraîncărcarea cofrajelor și susținerilor acestora. Rostul de turnare se poate forma în timpul turnării dacă betonul din stratul anterior se întărește înainte de turnarea și compactarea următorului strat de beton.

Pot fi stabilite condiții suplimentare de executare a lucrărilor cu privire la metoda și viteza de turnare, în cazul în care există prevederi suplimentare pentru finisarea suprafeței

Trebuie evitată segregarea în timpul turnării și compactării betonului.

Pe durata turnării și compactării, betonul trebuie să fie protejat împotriva radiației solare nefavorabile, vânturilor puternice, înghețului, apei, ploii și zăpezii. În anexa G-NE012-2:2010 sunt cuprinse prevederi privind punerea în operă a betonului: cu agregate ușoare, autocompactant, ciclopian, aplicat prin torcretare, turnat în cofraje glisante sau turnat sub apă.

Betonul trebuie să fie pus în lucrare imediat după aducerea lui la locul de turnare, fără a-i afecta caracteristicile.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

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

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

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

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

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

f) răspândirea uniformă a betonului în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior (a se vedea și pct. 11.3.10.f-NE012-2:2010)

g) corectarea poziției armăturilor în timpul turnării, în condițiile în care se produce deformarea sau deplasarea acestora față de poziția prevăzută în proiect (îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă);

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

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

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

vibratorului în beton;

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

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

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

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

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

p) permiterea instalării podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe planșeele betonate, precum și depozitarea pe acestea a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după 24 ... 48 ore, în funcție de temperatura mediului și de tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore, dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I, având clasa mai mare de 32,5).

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

a) în cazul elementelor cu înălțimea de maximum 3,0 m, dacă vibrarea betonului nu este stânjenită de grosimea redusă a elementului sau de desimea armăturilor, se admite cofrarea tuturor fețelor pe întreaga înălțime și turnarea pe la partea superioară a elementului;

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

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

(ii) turnarea și compactarea prin ferestrele laterale (a se vedea pct. 11.3.9.e);

c) în cazul pereților de recipienți, cofrajul se montează pe una din fețe pe întreaga înălțime, iar pe cealaltă față, pe înălțime de maximum 1,0 m, completându-se pe măsura turnării;

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

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



betonului.

Turnarea betonului în grinzi și plăci se face cu respectarea următoarelor prevederi suplimentare:

a) turnarea grinzilor și a plăcilor începe după 1... 2 ore de la terminarea turnării stâlpilor sau pereților pe care reazemă, dacă procedura de executare a lucrărilor nu conține alte precizări;

b) grinzile și plăcile care sunt în legătură se toarnă, de regulă, în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la 1/5 ... 1/3 din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a acesteia;

c) la turnarea plăcii se folosesc repere dispuse la distanțe de maximum 2,0 m, pentru a asigura respectarea grosimii plăcilor prevăzute în proiect.

Compactarea betonului

Compactarea betonului trebuie realizată după cum urmează:

a) betonul trebuie astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer oclus;

b) compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, în funcție de consistența betonului, tipul elementului etc.;

c) în afara cazului în care se stabilește o altă metodă, compactarea se efectuează cu vibrator de interior.

Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau șipci, în paralel, după caz, cu ciocnirea cofrajelor) în următoarele cazuri:

- introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturii și nu se poate aplica eficient vibrarea externă;

- întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care punerea în operă trebuie să continue până la poziția corespunzătoare unui rost;

- este prevăzută prin reglementări speciale (beton fluid, beton monogranular, beton autocompactant);

d) 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;

e) vibrarea cu vibratoare de adâncime sau de suprafață se aplică sistematic după turnare până la eliminarea aerului oclus. **Se evită vibrațiile excesive care pot conduce la slăbirea rezistenței suprafeței sau la apariția segregării;**

f) 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;

g) 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;

h) 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;

i) când se utilizează numai vibratoare de suprafață, stratul de beton după compactare nu trebuie, în mod normal, să depășească 100 mm, în afara cazului în care se demonstrează prin turnări de probă că sunt acceptabile grosimi mai mari. Pentru a obține o compactare corespunzătoare, poate fi uneori necesară o vibrație suplimentară la margini;

j) în timpul compactării betonului proaspăt, trebuie evitată deplasarea armăturilor și/sau a cofrajelor;

k) betonul se compactează numai atât timp cât este lucrabil.

Pentru fiecare categorie de elemente (fundații, pereți, stâlpi, planșee, etc.) se va elabora de către executant fișa tehnologică de betonare care va fi în prealabil prezentată proiectantului și beneficiarului spre acceptare.

Fișa tehnologică va cuprinde :

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

Înainte de turnarea betonului în cofraje se va face-controlul și recepția lucrărilor de cofraje conform pct.1.5.6. și a armăturilor conform pct.1.6.14.

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

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

Tratarea și protecția betonului după turnare

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

Caracteristicile avute în vedere sunt:

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



agresivi etc.).

Prevederile privind tratarea și protecția betonului nu se referă la:

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

Tratarea suprafeței betonului, conform punctelor (b) și (c), dacă este cazul, trebuie să facă obiectul caietelor de sarcini întocmite de proiectant, pe baza cerințelor beneficiarului lucrării.

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

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

Prevederile specifice privind protecția și tratarea betonului trebuie să fie cuprinse în proiect, în funcție de următoarele situații:

- a) necesitatea unor măsuri deosebite, situație în care aceste măsuri trebuie stabilite pe baza unor determinări, printr-un laborator de specialitate;
- b) aplicarea unor măsuri generale, comune, conform prevederilor de la pct.11.4.5...11.4.9. NE012-2:2010.

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

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

Utilizarea produselor de tratare pentru protecție la îmbinările constructive, pe suprafețele ce urmează a fi tratate sau pe suprafețele pe care este necesară aderarea altui material, este permisă numai dacă acestea sunt îndepărtate complet înainte de următoarea operație, sau dacă se dovedește că nu au nici un efect negativ asupra operațiilor ulterioare

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

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

- (i) construcții aflate în clasele de expunere X0 sau XC1;
- (ii) construcții aflate în alte clase de expunere.

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

c) procentul din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, la care trebuie să ajungă rezistența betonului în perioada de tratare. Pentru acest procent sunt stabilite trei clase: 35%, 50% și 70%. În cazurile în care procentul necesar este mai mare de 70%, se vor prevedea măsuri speciale în proiect sau în caietul de sarcini.

d) viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, care poate fi stabilită în funcție de: - raportul (r) dintre valoarea medie a rezistenței la compresiune după 2 zile (f_{cm2}) și valoarea medie a rezistenței la compresiune după 28 zile (f_{cm28}), determinate prin încercări inițiale sau bazate pe performanțele cunoscute ale unui beton cu compoziție similară (a se vedea NE 012-1).

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

Durata de tratare a betonului stabilită în funcție de parametrii prezentați la 11.4.6, se determină după cum urmează, pentru:

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

b) elemente structurale din construcții ce urmează a fi supuse doar condițiilor din clasele de expunere X0 sau XC1, dacă prin proiect nu se prevede altfel: conform condițiilor pentru atingerea a 35% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 14;

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

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

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

(i) dacă acestea nu sunt supuse altor condiții prevăzute în proiect: conform condițiilor pentru atingerea a 50% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 15;

Tabelul 15

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

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

(ii) dacă acestea sunt supuse unor condiții prevăzute în proiect (de exemplu rezervoarele pentru lichide): conform condițiilor pentru atingerea a 70% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 16, având în vedere și precizările de la pct. 11.4.6 c)

Temperatura suprafeței betonului nu trebuie să scadă sub 0°C înainte ca suprafața betonului să atingă o rezistență care poate suporta înghețul fără efecte negative (de regulă, în cazul în care rezistența atinsă de beton, f_c , este mai mare de 5 N/mm²).

Turnarea betonului pe timp friguros

În cazul în care temperatura aerului este situată între + 5°C și - 3°C, temperatura betonului nu trebuie să fie mai mică de + 5°C. În cazul în care dozajul de ciment este mai mic de 240 kg/m³ sau dacă se folosește ciment cu căldură de hidratare redusă (de exemplu de clasă 32,5 N) temperatura betonului trebuie să fie

mai mare de + 10°C la locul de punere în operă.

La temperaturi ale aerului mai mici de - 3°C, temperatura betonului trebuie să fie mai mare de + 10° C. Trebuie luate măsuri corespunzătoare de turnare pe timp friguros care constau în protejarea betonului împotriva înghețului.

Este recomandată utilizarea cimenturilor cu degajare mare de căldură și /sau aditivi acceleratori de întărire și anti-îngheț.

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

L.2.1 Turnare pe timp friguros (< + 5 °C)

Tabelul L.2.1 - Recomandări de utilizare a cimenturilor pentru turnarea betonului pe timp friguros

Clasa de rezistență	CEM I	CEM II A	CEM II B	CEM III A
32,5 N sau R		Recomandabil	Puțin recomandabil	Puțin recomandabil
42,5 N sau R	Foarte recomandabil ¹⁾	Recomandabil	Recomandabil	
52,5 N sau R	Foarte recomandabil ¹⁾			

¹⁾ A se vedea art. 8.5 "Tratare și protecție" și anexa E 8.5 a SR ENV 13670-1 „Execuția structurilor de beton - Partea I: Generalități”.

În perioada de timp friguros trebuie luate măsuri de protecție astfel încât betonul recent decofrat să se mențină la o temperatură de + 10...+ 15 °C timp de minimum 3 zile de la turnare, dacă în proiect nu se prevede un timp mai îndelungat.

Turnarea betonului pe timp călduros

La turnarea betonului pe timp călduros, executantul va lua măsurile necesare protejării corespunzătoare a betonului împotriva efectului evaporării rapide a apei din beton. Se recomandă betonarea în timpul nopții, dacă în cursul zilei se înregistrează temperaturi mai mari de +25°C.

L.2.1 Turnare pe timp călduros (>+ 25 °C)

Tabelul L.2.2 - Recomandări de utilizare a cimenturilor pentru turnarea betonului pe timp călduros

Clasa de rezistență	CEM I	CEM II A	CEM II B	CEM III A
32,5 N sau R		Recomandabil	Foarte recomandabil ¹⁾	Foarte recomandabil ¹⁾
42,5 N sau R	Puțin recomandabil	Recomandabil	Recomandabil	
52,5 N sau R	Puțin recomandabil			

¹⁾ A se vedea art. 8.5 "Tratare și protecție" și anexa E 8.5 a SR ENV 13670-1 „Execuția structurilor de beton - Partea I: Generalități”.

3.7. ROSTURI DE LUCRU

Rosturile de lucru sunt suprafețele pe care se întrerupe turnarea betonului în elementele în carc, 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.

Pentru construcții cu caracter special, elemente de mare deschidere, construcții

masive, rezervoare, silozuri, cuve, radiere etc. poziția rosturilor de lucru trebuie indicată în proiect precizându-se și modul de tratare (benzi de etanșare, prelucrare etc.).

Rosturile de lucru vor fi realizate ținând seama de următoarele:

a) suprafața rosturilor de lucru la stâlpi și grinzi va fi, de regulă, perpendiculară pe axa acestora, iar la plăci și pereți perpendiculară pe suprafața lor;

b) tratarea rosturilor de lucru:

- spălare cu jet de apă și aer sub presiune după sfârșitul prizei betonului (cca. 5 ore de la betonare sau în funcție de rezultatele încercărilor de laborator, pentru cazuri conform pct. 11.5.2);

- înainte de betonare suprafața rostului de lucru va fi bine curățată îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și/sau se va freca cu peria de sârmă pentru a înlătura pojghița de lapte de ciment și oricare alte impurități, după care se va uda;

- înaintea betonării, suprafața betonului existent trebuie udată și lăsată să absoarbă apa, după regula: betonul trebuie să fie saturat dar suprafața zvântată.

La structurile din beton impermeabile, rosturile trebuie, de asemenea, realizate impermeabile.

Cerințele enunțate la pct.11.5.3...11.5.4 trebuie să fie îndeplinite și în cazul rosturilor accidentale ce au apărut ca urmare a condițiilor climaterice, din cauza unor defecțiuni, a nelivrării la timp a betonului etc. (a se vedea pct. 11.1.1.c)

Recomandări privind stabilirea poziției rosturilor de lucru sunt date în anexa F.-- NE012-2:2010.

3.8. DECOFRAREA

La decofrare trebuie să se respecte următoarele prevederi:

a) elementele pot fi decofrate în cazul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua, integral sau parțial, după caz, solicitările pentru care acestea au fost proiectate. Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție care, după decofrare, suportă aproape întreaga solicitare prevăzută prin calcul.

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

- părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență la compresiune de minimum 2,5 N/mm² , astfel încât să nu fie deteriorate fețele și muchiile elementelor;

- cofrajele fețelor inferioare la plăci și grinzi se pot îndepărta, menținând sau remontând popi de siguranță, numai în condițiile în care rezistența la compresiune a betonului a atins, față de clasă, următoarele procente:

- 70 % pentru elemente cu deschidere de maximum 6,0 m;

- 85 % pentru elemente cu deschidere mai mare de 6,0 m;

c) îndepărtarea popilor de siguranță se face la termenele stabilite în proiect. Nu este permisă îndepărtarea popilor de siguranță ai unui planșeu aflat imediat sub altul care se cofrează sau la care se toarnă betonul.

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție, în vederea decofrării, se face prin încercarea epruvetelor de control, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauză (a se vedea anexa H, tabelul H1).

La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvetele de control trebuie să se țină seama de faptul că poate exista o diferență între aceste rezultate și rezistența reală a betonului din element (evoluția diferită a căldurii în beton în cele două situații, tratarea betonului etc.), precum și față de rezistența determinată prin încercări conform SR EN 206-1 și SR EN 12390-3.

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

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

- pentru fețele laterale, în tabelul 17:

Tabelul 17

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

- pentru fețele inferioare ale cofrajelor, cu menținerea popilor de siguranță, în tabelul 18:

Tabelul 18

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

- pentru îndepărtarea popilor de siguranță, în tabelul 19:

Tabelul 19

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

3.9. ABATERI ȘI TOLERANȚE

Toleranțele pentru mărimile geometrice pentru construcții (lungimi, înclinări,

**SC SPaKKGROUP SRL**

0744-871048; 0742-512559; 0261-710050
www.spakk.ro /office@spakk.ro
Satu Mare, 440037, jud. Satu Mare
str. Aurel Popp, Nr.18



rectilinitate, planitate, denivelări relative) sunt prezentate în anexa C- NE01 2-2:2010.

Abateri admisibile pentru clădiri, pentru clasa de toleranțe 1 (toleranțe normale), sunt prezentate în anexa D din NE012-2:2010 .

Clasa de toleranțe 1 ia în considerare ipotezele de proiectare din SR EN 1992, pentru elemente structurale, precum și nivelul necesar de siguranță pentru elemente nestructurale.

Pentru toleranțele geometrice va avea în vedere toate prescripțiile capitolului 14 din NE012-2:2010.

3.10. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE BETON ARMAT

Pentru controlul calității și recepția lucrărilor de beton armat va avea în vedere toate prescripțiile capitolului 15 din NE012-2:2010.

3.11. MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI

Betonul preparat în stațiile centralizate se măsoară și se plătește la mc.
Punerea în operă a betonului se măsoară și se plătește la mc.



CAPITOLUL 4

ARMATURI DE OȚEL PENTRU BETON ARMAT

4.1. GENERALITĂȚI

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

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

4.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ.

Standarde.

- SR 438-1:2012 - "Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 1: Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate"
- ST 009-2011- Specificație tehnică privind produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță
- SR EN 10080:2005- Oțeluri pentru armarea betonului. Oțeluri sudabile pentru beton armat. Generalități
- SR EN ISO 6892-1:2010 - Materiale metalice. Încercarea la tracțiune. Partea 1: Metoda de încercare la temperatură ambiantă
- SR 438-2: 2012 Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 2: Sârma rotundă trefilată
- SR 438-3: 2012 Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 3: Plase sudate
- STAS 7009- 79 Construcții civile, industriale și agricole; Toleranțe și asamblări în construcții. Terminologie
- STAS 8600- 79 Construcții civile, industriale și agricole. Toleranțe și asamblări în construcții. Sistem de toleranțe.

Normative.

- NE 012-1 2007- Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat- Producerea betonului
- NE 012-2: 2010 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: executarea lucrărilor din beton
- SR EN 1992-1-1 Eurocod 2 Proiectarea structurilor de beton Reguli generale și reguli pentru clădiri

4.3. MATERIALE FOLOSITE; APROVIZIONARE LIVRARE ȘI DEPOZITARE

Materiale folosite

Oțelurile din beton trebuie să respecte condițiile tehnice prevăzute în SR 438-1:2012



Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate. SR 438-2: 2012-Sărmă rotundă trefilată; SR 438-3: 2012-Plase sudate

Aprovizionare și livrare

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

La aprovizionare se va proceda la :

- constatarea existenței certificatului de calitate;
- verificarea prin îndoire la rece
- verificarea prin încercare la tracțiune cel puțin o probă la 50 tone.

Depozitare

Pentru depozitare se vor respecta prevederile din NE 012-1: 2007 și NE 012-2:2010.

Controlul calității armăturilor de oțel beton

Controlul calității armăturilor de oțel beton se va face conform prevederilor din NE 012-1: 2007 și NE 012-2:2010 .

4.4. FASONAREA ȘI MONTAREA BARELOR.

Fasonarea barelor

Fasonarea barelor se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului. Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate în așa fel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până în momentul montării.

Etrierii se vor confecționa cu ciocuri la 45°(135°), lungimea acestora pe porțiunea dreaptă fiind de minimum 10 cm sau 10 Ø.

Pentru alte cerințe se vor respecta cele prezentate în Normativul NE 012-1: 2007.

Montarea barelor

Montarea se începe după recepționarea caritativă a cofrajelor. Armăturile vor fi montate în poziția prevăzută în proiect și detaliile de armare. Menținerea poziției trebuie să fie asigurată în tot timpul turnării betonului.

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

Dacă prin proiect nu se specifică altfel legarea armăturilor sa va face cu două fire de sârmă neagră de 1,5 mm diametru, la fiecare încrucișare de bare.

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

La montarea pieselor înglobate, se vor lua măsuri pentru fixarea lor astfel încât

se asigure menținerea poziției corecte în tot timpul turnării betonului. La montarea pieselor înglobate se vor respecta toleranțele prevăzute în proiect. Pentru alte cerințe se vor aplica cele prevăzute în normativul NE 012-1: 2007.

4.5. TOLERANȚE ȘI ABATERI

Abaterile limită admise la fasonarea și montarea armăturilor sunt cele indicate din NE 012-1: 2007

Prevederi constructive

prevederile constructive care trebuie să fie respectate la armarea elementelor de beton armat sunt cele indicate în P100-1 Cod de proiectare seismică - Prevederi de proiectare pentru clădiri și SR EN 1992-1-1 Eurocod 2 Proiectarea structurilor de beton Reguli generale și reguli pentru clădiri, respectiv CR6-2013 Cod proiectare pentru structuri de zidărie.

Stratul de acoperire cu beton

Stratul de acoperire cu beton reprezintă distanța dintre suprafața exterioară a armăturii (incluzând conexiunile și etrierii) și suprafața apropiată a betonului. Aceasta trebuie să asigure:

- conlucrarea dintre armătura de rezistență și beton în toate studiile de lucru
- protecția armăturii împotriva coroziunii
- rezistență la foc

Dacă prin proiect nu s-au prevăzut alte acoperiri se vor respecta cele prevăzute SR EN 1992-1-1 Eurocod 2 Proiectarea structurilor de beton Reguli generale și reguli pentru clădiri.

Înnădirea barelor

Înnădire armăturilor se aplică prevederile SR EN 1992-1-1, capitolul 8, împreună cu prevederile suplimentare date în P100-1 Cod de proiectare seismică - Prevederi de proiectare pentru clădiri secțiunile 5.7; 5.7.3; 8.5.4.3.1 (7); 8.5.4.3.2.(8) respectiv pentru fiecare tip de element în secțiunile aferente.

Ancorarea armăturilor se va realiza în afara zonelor critice. De regulă, și înădirea armăturilor se recomandă să se realizeze în afara zonelor critice.

În afara zonelor critice, lungimile de ancorare și cele de înădire ale armăturilor se calculează pe baza prevederilor capitolului 8 din SR EN 1992-1-1.

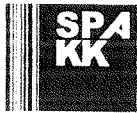
Înlocuirea armăturilor prevăzute

In cazul când nu se dispune de sortimentul și diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora, cu acordul proiectantului.

4.6. CONDIȚIILE DE RECEPȚIE ALE ARMĂTURILOR

Verificarea și recepția armăturii montate se efectuează:

a) la terminarea lucrărilor de montare, pentru o etapă de lucru, când se face și recepția lucrărilor;



SC SPaKKGROUP SRL

0744-871048; 0742-512559; 0261-710050
www.spakk.ro /office@spakk.ro
Satu Mare, 440037, jud. Satu Mare
str. Aurel Popp, Nr.18



b) imediat înainte de punerea în operă a betonului

Verificarea armăturii montate se efectuează prin examinare directă și măsurări simple, care se referă la următoarele:

a) tipul, clasa și trasabilitatea produselor: prin observare vizuală și confruntare cu documentele privind produsele respective;

b) diametrele și încadrarea în toleranțe privind dimensiunile și pozițiile: prin măsurare directă, în cel puțin două secțiuni, în fiecare zonă în care armarea diferă, o atenție deosebită fiind acordată distanței față de cofraj (acoperirea cu beton);

c) poziția și aspectul înădărilor: prin observare vizuală și măsurare directă, cu următoarele precizări:

(i) pentru îmbinări sudate sau realizate prin alte metode, executate în atelier (de către executant sau prelucrător), se vor lua în considerare documentele de recepție care trebuie să fie întocmite la atelier;

(ii) pentru îmbinări executate la fața locului, se vor lua în considerare documentele de recepție întocmite de executant, după realizarea înădărilor respective;

d) legarea armăturii la încrucișări și existența distanțierilor, prin observare vizuală și apreciere, inclusiv prin solicitare manuală, a stabilității carcasei de armătură și a fixării distanțierilor;

e) starea armăturii, prin observare vizuală și măsurare, după caz, privind:

(i) curățenia: suprafața armăturii nu trebuie să fie acoperită de materii care împiedică aderența (pământ, substanțe grase etc.);

(ii) starea de corodare, pentru care se aplică următoarele condiții:

- se acceptă starea existentă în cazurile în care armătura prezintă rugină superficială neaderentă (brun-roșcată), care se curăță ușor prin ștergere, sau rugină superficială aderentă (brun-roșcată sau neagră), cu aspect mat, rugos;

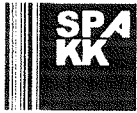
- se măsoară adâncimea zonelor cu coroziune localizată (puncte, pete) sau cu rugină în straturi care se desprind prin lovire, după curățarea ruginii, urmând ca:

în cazul în care reducerea secțiunii este mai mică decât cea corespunzătoare abaterilor limită admisibile negative pentru diametrul armăturii, să se poată accepta starea existentă, cu avizul proiectantului;

în cazul în care reducerea secțiunii este mai mare, să se refuze recepția armăturii.

Evaluarea stării armăturii în cazurile în care aceasta prezintă coroziune localizată sau în straturi, prin măsurarea reducerii secțiunii, trebuie efectuată în zonele în care coroziunea este vizibil avansată, în cel puțin trei secțiuni ale fiecărei bare de armătură.

În cazuri de dubii privind verificarea armăturii montate conform celor arătate mai înainte, se vor prevedea măsuri pentru a se clarifica situația, iar pentru neconformități se va dispune remedierea lor.



SC SPaKKGROUP SRL

0744-871048; 0742-512559; 0261-710050
www.spakk.ro /office@spakk.ro
Satu Mare, 440037, jud. Satu Mare
str. Aurel Popp, Nr.18



Pentru a evita apariția neconformităților este recomandată verificarea armăturilor la fasonarea acestora, înainte de montare.

Recepția armăturii montate reprezintă confirmarea conformității acesteia cu proiectul și prevederile reglementărilor tehnice aplicabile, pe baza verificării efectuate, prin încheierea procesului verbal de recepție calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrării; în cazul recepției armăturii elementelor structurale și cu participarea proiectantului.

În cazurile în care executantul lucrărilor de construcții aplică un sistem de management al calității (a se vedea tabelul 20, I, nr.crt.2-NE 012-2:2010), la baza procesului verbal de recepție calitativă pe faze a lucrărilor de confecționare și montare a armăturii nepretensionate vor sta documentele aplicabile ale acestui sistem, la care se va face trimitere (proceduri, instrucțiuni și înregistrări privind: aprovizionarea, recepția, manipularea, depozitarea și trasabilitatea materialelor; executarea și verificarea lucrărilor; echipamentele de măsurare; calificarea personalului; tratarea neconformităților etc.). În celelalte cazuri, prin procesul verbal de **recepție calitativă** pe faze se vor consemna toate datele precizate la pct. 8.5.2. din NE 012-2:2010.

4.7. MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI

Fasonarea și montarea armăturilor de oțel beton se măsoară și se plătesc la kg.

CAPITOLUL 5

COFRAJE

5.1. GENERALITĂȚI

Cofrajele se vor confecționa din lemn, produse pe bază de lemn sau metal. Materialul utilizat la confecționarea cofrajului și grosimea acestuia trebuie să asigure realizarea unei suprafețe de beton plane și de calitate cerută.

Cofrajele și susținerile lor vor fi astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele cerințe :

- să asigure obținerea unor elemente cu forma și dimensiunile prevăzute în proiect
- sub acțiunea presiunii betonului proaspăt și a încărcărilor ce apar în procesul de execuție să nu permită deformări care să depășească abaterile admise pentru elementele ce se toarnă
- să permită o montare și decofrare cât mai simplă
- înălțimea maximă cofrată pentru o etapă de betonare nu trebuie să depășească 2.40 m în cazul pereților și respectiv 1.20 m în cazul stâlpilor

5.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ.

Standarde.

- STAS 7009-79 Construcții civile industriale și agricole toleranțe și asamblări în construcții; terminologie
- STAS 8600-79 Construcții civile industriale și agricole toleranțe și asamblări în construcții, sistem de toleranțe
- STAS 10265-75 Toleranțe în construcții. Calitatea suprafețelor. Termeni și noțiuni de bază.

Normative

- NE 012-1 2007- Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat- Producerea betonului
- NE 012-2: 2010 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: executarea lucrărilor din beton
- SR EN 1992-1-1 Eurocod 2 Proiectarea structurilor de beton Reguli generale și reguli pentru cladiri

5.3. CONDIȚII DE MONTAJ ȘI EXPLOATARE

Condiții de montaj

Înainte de începerea montării cofrajelor pentru stâlpi și pereți se va proceda la :

- verificarea și recepționarea armăturilor montate
- pregătirea rostului de betonare, respectiv a suprafeței de beton vechi care urmează să vină în contact cu betonul nou, prin spăturare și suflare cu aer



comprimat sau spălare cu jet de apă.

Închiderea cofrajelor pentru stâlpi și pereți se va face cu cel mult 24 de ore înainte de betonare și după acceptarea de către diriginta a modului de pregătire a rostului de betonare la montarea cofrajelor se vor respecta următoarele condiții :

- poziționarea în plan conform proiectului
- asigurarea orizontalității și verticalității
- asigurarea respectării dimensiunilor secțiunilor ce se betonează
- asigurarea grosimii prevăzute prin proiect pentru stratul de acoperire a armăturilor
- Poziționarea conform proiectului a golurilor și pieselor înglobate

Condiții de exploatare

Pe parcursul betonării se va urmări menținerea etanșeității și poziției inițiale a cofrajelor, întrerupându-se betonarea și adoptându-se măsuri urgente de remediere în cazurile în care acestea se impun.

După decofrare, panourile și piesele de susținere sau sprijinire vor fi curățate, îndepărtându-se laptele de ciment sau betonul aderent. Se interzice montarea panourilor care prezintă lapte de ciment sau beton aderent.

Pentru reducerea aderenței între beton și cofraj și obținerea unor suprafețe de beton

corespunzătoare, panourile de cofraj vor fi unse în prealabil cu substanțe de decofrare.

Abateri, toleranțe și verificări ale acestora

Abaterile admisibile sunt cele precizate prin NE 012-1: 2007 și NE 012-2:2010.

5.4. CONTROLUL ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE COFRAJ

La terminarea executării cofrajelor se va verifica :

- alcătuirea elementelor de susținere și sprijinire
- încheierea corectă a elementelor cofrajelor și asigurarea etanșeității necesare
- dimensiunile în plan și ale secțiunii transversale
- poziția cofrajelor în raport cu cea a elementelor corespunzătoare situate la nivelurile inferioare
- corespondența cotelor cofrajelor, atât în plan cât și ca nivel cu cele din proiect
- orizontalitate și planeitatea cofrajelor plăcilor și grinzilor
- verticalitate cofrajelor stâlpilor și pereților
- existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor
- măsurile pentru fixarea cofrajelor de elementele de susținere
- rezistența și stabilitatea elementelor de susținere, existența și corecta montare

a contravântuirilor pe cele două direcții, corecta rezemare și fixare a susținerilor, existența penelor sau a altor dispozitive de decofrare, a tălpilor pentru repartizarea presiunilor pe teren, etc.

- existența în număr suficient a distanțierilor
- instalarea conform proiectului a pieselor ce vor rămâne înglobate în beton sau care servesc pentru crearea de goluri.

În cazul când se constată nepotriviri față de proiect sau se apreciază ca neasigurată rezistența și stabilitatea susținerilor se vor adopta măsurile corespunzătoare

În urma efectuării verificărilor și măsurilor menționate se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse.

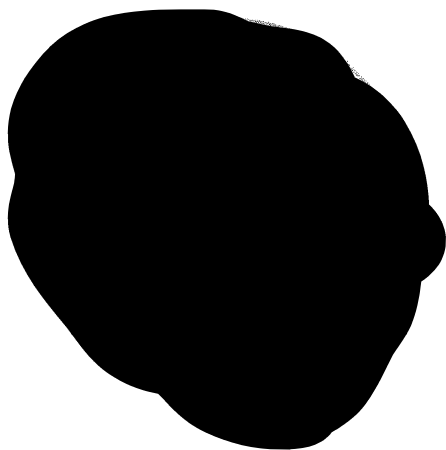
Dacă până la începutul betonării intervin unele evenimente de natură să modifice situația constatată se va proceda la o nouă verificare conform prevederilor menționate și la încheierea altui proces verbal.

În cursul operațiilor de decofrare se vor respecta următoarele :

- desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducătorul lucrării
- susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme.
- slăbirea pieselor de fixare (piese, vincluri, etc.) se va face treptat, fără șocuri
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea, bruscă a încărcărilor
din greutatea proprie a elementului ce se decofrează.

5.5. MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI

Cofrajele și susținerea acestora se măsoară și se plătesc la mp.



Întocmit,

ing. Mondici Adam

