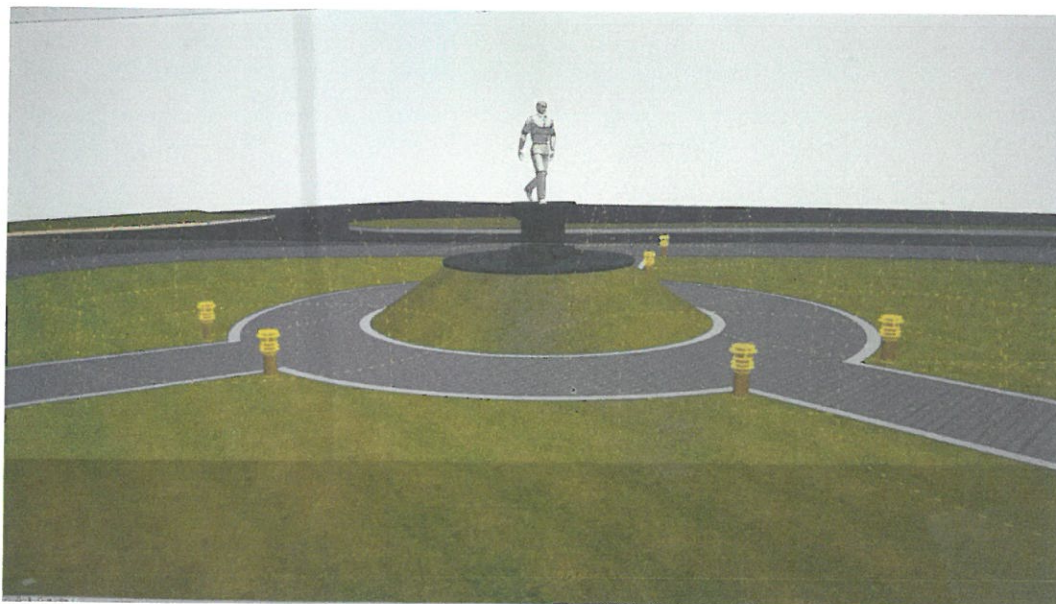


Proiect nr. 160/ 2017

**AMPLASARE STATUIE MICHAEL KLEIN
ZONA COMPLEX SPORTIV
municipiul Hunedoara, județul Hunedoara**



**PROIECT TEHNIC
volum structură**

BENEFICIAR: MUNICIPIUL HUNEDOARA - JUDEȚUL HUNEDOARA

FOAIE DE CAPĂT

PROIECT NR.160/ 2017

PROIECT TEHNIC - VOLUM STRUCTURĂ

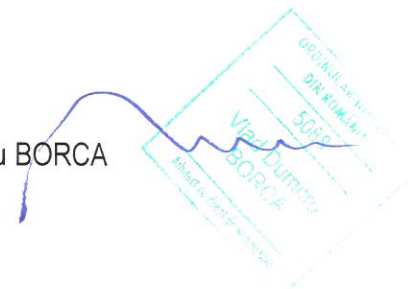
Denumirea lucrării:	Amplasare statuie Michael Klein, zona Complex Sportiv, municipiul Hunedoara, județul Hunedoara
Beneficiar:	municipiul Hunedoara
Amplasament	scuar verde situat in zona intersectiei dintre strada Avram Iancu si Bulevardul Dacia, municipiul Hunedoara, județul Hunedoara;
Proiectant general:	S.C. ILCOR CONSULTING S.R.L.
Data elaborării proiectului:	2017;



LISTA DE SEMNĂTURI

Sef proiect:

: arh. Vlad Dumitru BORCA



Structură:

: ing. Alexandru NENADOV

A handwritten signature in blue ink, reading 'Alexandru NENADOV', is written below the text.

PROIECT nr. 160/2017
Faza P.T.

BORDEROU

PIESE SCRISE

Foaie de titlu
Foaie de capat
Foaie de semnături
Borderou
Memorii tehnice
 -structură
Caiete de sarcini
 -structură
Liste de cantitati
 -infrastructură
 -suprastructură
Program de control al calitatii lucrarilor

PIESE DESENATE

Plan fundatii
Detalii de fundatii
Armare placa cota +1,00

R01
R02
R03

MEMORIU TEHNIC - STRUCTURĂ -



1. DATE GENERALE

Numărul proiectului:
Denumirea proiectului

160 / 2017

Amplasare statuie Michael Klein, zona Complex Sportiv,
municipiul Hunedoara, județul Hunedoara

Amplasament:

scuar verde situat in zona intersectiei dintre strada Avram
Iancu si Bulevardul Dacia, municipiul Hunedoara, județul
Hunedoara;

Faza de proiectare:

D.T.A.C.+ P.T.

Beneficiar:

municipiul Hunedoara, jud. Hunedoara

Proiectant :

S.C. ILCOR CONSULTING S.R.L. - DEVA

Prezentul proiect contine documentația necesară obtinerii Autorizatiei de Construire, in conformitate cu continutul cadru precizat in Ordinul nr. 91/1991 si semnat conform Legii 453/2001, cu modificarile si completarile ulterioare la Legea 50/1991

Documentatia a fost intocmita la solicitarea beneficiarului , in baza urmatoarelor documente:

Documente de baza		
• Certificat de urbanism	Nr. din	
• Extras CF	nr. cadastral 60142	
• Studiul geotehnic	Elaborat de S.C. GEOSILV MAIZ S.R.L.	
Caracteristici investitie		
• Categoria de importanta [conf.HGR. nr.766/97]		C
• Clasa de importanta [conf. P100/1-2013]		III

2. CONDITII DE FUNDARE

Cota ± 0.00 corespunde nivelului pardoselii finite in zona trotuarului de acces

Conditile de fundare se stabilesc in functie de caracteristicile geotehnice ale terenului si de cele seismice si climaterice ale zonei, caracteristici mentionate in tabelul de mai jos :

2.1	Seismicitate – adancime de inghet [P100-1/2013]	
	Accelaratia terenului de proiectare	$a_g=0.10$ g
	Perioada de control a spectrului de raspuns	$T_c=0.7$ sec
	Adancime de inghet	0.9 m fata de CTN
	Cota de fundare	$D_f=-0.90$m,
2.2	Clima si fenomene specifice	
	Presiunea vantului [CR-1-1-4-2012]	$q_b=0.40$ kN/mp
	Incarcare cu zapada [CR-1-1-3-2012]	$S_{0,k}=1.50$ kN/mp

3. SISTEMUL CONSTRUCTIV

Se doreste realizarea structurii de rezistenta aferente amplasarii unui grup statuar.

Se va realiza o perna de balast pentru imbunatatirea terenului de fundare precum si evitarea aparitiei tasarilor diferentiale datorate terenului slab de fundare. Acesta este alcatuit din umplutura veche de pamant, nisipoasa, cu zgura, pietris, neagra indesata.

Se va executa o sapatura generala la adancimea de -1,50m fata da CTN cu o dezvoltare perimetrala de 0,60m.

Inainte de inceperea executarii pernei, partea inferioara a sapaturii se va compacta prin batere la umiditatea optima de compactare.

Perna se va executa din trei straturi succesive de 0.20m din balast sau amestec de piatra sparta de cariera si balast. Straturile se vor compacta cu maiul mecanic sau de mână pe toată grosimea lor asigurându-se un grad de compactare de 92% cu abatere de 5% la valoarea medie și 8% la valoarea minimă.

Structura va fi alcatuita din:

- Fundatii continue elastice armate.
- Pereti de beton armat .
- Placa de beton armat care reazemă pe pereti .

4. IZOLATII TERMICE SI HIDROFUGE

4.2 Izolatie hidrofuga se realizeaza prin:

- dispunerea unui strat de rupere a capilaritatii din pietris

5. CONDITII TEHNICE DE EXECUTIE

Execuția lucrărilor se va face numai pe baza documentației verificate de verificatori autorizați de MTCT conf. Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții și a HG 925/1995 privind verificarea proiectelor și după obținerea autorizației de construire.

La executia lucrarilor se vor respecta prevederile proiectului tehnic si toate normele si normativele in vigoare, dintre care amintim:

NP 055-2001 Normativ pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte, social/culturale, agrozootehnice si industriale – indicativ P 100-92.

P 100-1/2006 Cod de proiectare seismica – Partea I–Prevederi de proiectare pentru cladiri, indicativ P 100-1/2006.

P 100-3/2008 Cod de proiectare seismica" Partea a III-a Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente.

CR 1-1-3-2012 Cod de proiectare.Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor.

CR 0-2012 Cod de proiectare.Bazele proiectarii constructiilor.

CR 1-1-4-2012 Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vântului asupra constructiilor.

P 100-1/2013 Cod de proiectare seismica – Partea I–Prevederi de proiectare pentru cladiri.

GP 014-1997 Ghid de proiectare. Calculul terenului de fundare la actiuni seismice în cazul fundarii directe.

NP 112-2014 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa

C 11-1974 Instructiuni tehnice privind alcatuirea si folosirea în constructii a panourilor din placaj pentru cofraje.

C 28-1983 Instructiuni tehnice pentru sudarea armaturilor de otel-beton.

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

C 156-1989 Îndrumator pentru aplicarea prevederilor STAS 6657/3. Elemente prefabricate de beton, beton armat si beton precomprimat. Procedee, instrumente si dispozitive de verificare a caracteristicilor geometrice.

NP 007-1997 Cod de proiectare pentru structuri în cadre din beton armat.

NE 013-2002 Cod de practica pentru executia elementelor prefabricate din beton, beton armat si beton precomprimat.

NP 093-2003 Normativ de proiectare a elementelor compuse din betoane de vârste diferite si a conectorilor pentru lucrari de camasuie si suprabetonari.

NE 012/1-2007 Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat Partea1:Producerea betonului.

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

ST 009-2011 Specificatie tehnica privind produse din otel utilizate ca armaturi: cerinte si criterii de performanta.

C 28-1999 Normativ pentru sudarea armaturilor din otel-beton.

C 17-1982 Instructiuni tehnice privind compozitia si prepararea mortarelor de zidarie si tencuiala.

C 14-1982 Normativ pentru folosirea blocurilor mici din beton cu agregate usoare la lucrările de zidarie.

CR 6 -2013 Cod de proiectare pentru structuri din zidarie.

NE 036-2014 Cod de practica privind executarea si urmarirea executiei lucrurilor de zidarie.

D 290-77 - Norme generale de protectie PSI;

P 118-83 - Norme tehnice privind protectia PSI;

C 56-1985 - Verificarea calitatii și recepția lucrărilor de construcții.

6. CONTROLUL CALITĂȚII

Modalitățile și fazele de control pentru asigurarea calității și recepția lucrărilor vor fi conform cu prevederile normativului: C 56-1985 - Verificarea calitatii și recepția lucrărilor de construcții.

7. ELEMENTE DE PROTECTIA MUNCII

La realizarea lucrărilor de construcții-montaj se vor respecta măsurile de protecția muncii prevăzute în Regulamentul pentru protecția și igiena muncii în construcții, aprobat prin Ordin MLPAT nr.9/N/15.03.1993 și Normele generale de protecția muncii nr.507 al Ministerului Muncii și Solidarității Sociale și nr.933 a Ministerului Sănătății și a Familiei. Se vor respecta prevederile legii protecției muncii, legea nr.177/2000 pentru modificarea și completarea Legii protecției muncii nr. 90/1996, cât și Legea 90/1996.

Constructorul va adopta si alte masuri pe care le va considera necesare, astfel incat orice posibilitati de accidentare sa fie excluse cu desavarsire.

La inceputul lucrarilor se va face in mod obligatoriu instructajul de Protectia Muncii, folosind ca material de baza actele normative:

- Legea 90/1996 – Legea Protectiei Muncii;
- Ordinul nr.388/1996 – Ordinul privind aprobarea normelor metodologice in aplicarea prevederilor Legii 90/1996;
- Norme republicane de protectia muncii;
- Norme de Protectia Muncii specifice activitatii de Constructii – Montaj si transporturi rutiere;
- Normele de Protectia Muncii pentru lucrarile de intretinere si reparatii drumuri

Daca in timpul sapaturilor apare apa subterana, ea trebuie evacuată imediat, pentru a nu inmuia terenul si produce surparea malurilor.

Pamantul provenit din sapaturi trebuie asezat la o distanta de cel putin 0.50m de la marginea peretilor sapaturii.

Trebuie supravegheata zilnic starea terenului, in cazul cand sunt posibile surpari sau alunecari ale maselor de pamant.

Nu se va incepe lucrul fara o verificare prealabila a terenului.

Pentru a se asigura îndeplinirea acestor condiții executanții vor elabora programe cu măsuri de protecția muncii astfel încât formațiile de lucru vor fi instruite corespunzător și va fi numit un responsabil calificat care să urmărească instruirea, dotarea cu mijloace adecvate de protecție și respectarea măsurilor conform programului întocmit.

Toate aceste norme nu sunt limitative, unitățile de execuție, de montaj, exploatare, revizie și reparații vor elabora instrucțiuni proprii specifice punctului de lucru.

Toate lucrările de execuție vor fi realizate de firme specializate, cu personal calificat și pe baza unor detalii de rezistență acceptate de verificatorul atestat

Pe durata execuției constructorul va lua măsuri de asigurare a protecției muncii prevăzute în normele republicane, conform Legii 90/96. Pentru orice modificare față de prevederile proiectului se va solicita acceptul proiectantului.

Intocmit
Ing. Alexandru Nenandov



CAIET DE SARCINI

STRUCTURA DE REZISTENȚĂ

Cap. I. DESCRIEREA GENERALĂ A LUCRĂRILOR

I.1. Date generale

Numărul proiectului:

160 / 2017

Denumirea proiectului

Amplasare statuie Michael Klein, zona Complex Sportiv, municipiul Hunedoara, județul Hunedoara

Amplasament:

scuar verde situat in zona intersectiei dintre strada Avram Iancu si Bulevardul Dacia, municipiul Hunedoara, județul Hunedoara;

Faza de proiectare:

D.T.A.C.+ P.T.

Beneficiar:

municipiul Hunedoara, jud. Hunedoara

Proiectant :

S.C. ILCOR CONSULTING S.R.L. - DEVA

I.4. Structura de rezistență

Se dorește realizarea structurii de rezistență aferente amplasării unui grup statuar.

Se va realiza o perna de balast pentru îmbunătățirea terenului de fundare precum și evitarea apariției tasărilor diferențiale datorate terenului slab de fundare. Acesta este alcătuit din umplutura veche de pamant, nisipoasă, cu zgura, pietris, neagra indesată.

Se va executa o sapatură generală la adâncimea de -1,50m față de CTN cu o dezvoltare perimetrală de 0,60m.

Înainte de începerea executării pernei, partea inferioară a sapăturii se va compacta prin bătăre la umiditatea optimă de compactare.

Perna se va executa din trei straturi succesive de 0.20m din balast sau amestec de piatră spartă de carieră și balast. Straturile se vor compacta cu malul mecanic sau de mână pe toată grosimea lor asigurându-se un grad de compactare de 92% cu abatere de 5% la valoarea medie și 8% la valoarea minimă.

Structura va fi alcătuită din:

- Fundații continue elastice armate.
- Pereti de beton armat .
- Placă de beton armat care reazemă pe pereti .

I.5. Materiale

- Betonul simplu nearmat: C8/10 – X0, S3, CEM II AS 32,5R, $a_g=31\text{mm}$
- Beton armat : C16/20 - XC1; XF1, S3, CEM II/A-S-32.5R, A/C 0.65, $a_g=16\text{mm}$
- Armături: - BST 450C sau OB37, bare de repartiție și etrieri
 - BST 500C sau Pc52 bare de rezistență
 - STNB, plase sudate

Cap. II. EXECUȚIA LUCRĂRILOR DIN BETON

II.1. LUCRĂRI DE COFRAJE

1.1. Cofraje. Materiale. Condiții de calitate. Cofrare. Decofrare.

Prevederile din acest capitol se referă la lucrările de montare a cofrajelor pentru turnarea betonului simplu și armat.

Standarde de referință.

- C 11-74 Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje.
- STAS 1949-74 Cherestea de rășinoase.

- STAS 7004-72 Placaj pentru cofraje.
- NE012/1999 Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat.
- Proiect tip IPC nr. 7161/1-78, privind popi extensibili, dispozitive de susținere metalice.

Pentru execuția lucrărilor de beton armat monolit, se vor folosi cofraje de panouri refolosibile din lemn.

Ele trebuie montate și alcătuite astfel încât să prezinte rigiditatea și stabilitatea necesară, iar sarcinile să poată fi transmise și repartizate corect punctelor de sprijin.

Panourile de cofraj înainte de fiecare folosire se curăță de beton și lapte de ciment și se ung cu agenți de decofrare pe fețele ce vin în contact cu betonul.

Aceste produse nu trebuie să corodeze betonul sau cofrajul, să nu păteze betonul, să se aplice ușor și să nu-și schimbe proprietățile.

Înainte de folosire circa 1-2 ore, cofrajele se udă.

Montarea cofrajelor cuprinde următoarele operații:

- trasarea pozițiilor cofrajelor
- asamblarea și susținerea provizorie a panourilor cofrajului
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor
- betonarea elementului cofrat
- decofrarea după îndeplinirea condițiilor de rezistență a betonului turnat.

Va trebui acordată o atenție deosebită la rosturile panourilor pentru asigurarea etanșeității cofrajului. În acest scop nu se admit panouri rupte, găurite sau cu căptușeală discontinuă.

La montarea cofrajului se admit abateri de $\pm 0,3$ față de cotele proiectului.

Se interzice decofrarea elementelor înainte de atingerea de către beton a rezistenței de 2,5 N/mm².

În cazul condițiilor deosebite de lucru aceste termene se pot corecta pe baza de încercări în laboratoare.

1.2. Livrare, depozitare, manipulare

La recepția panourilor de cofraj se va verifica dimensiunile panourilor.

Transportul se va face în pachete de cel mult 500 kg cuprinzând 10-15 panouri de același tip asamblate prin balastare.

Manipularea pachetelor se va face cu macara de capacitate corespunzătoare.

Se interzice aruncarea sau bascularea panourilor.

Depozitarea panourilor se va face pe tipuri, în serie, pe suporturi de 15-20 cm. Înălțimea pentru a se evita deformarea și degradarea lor.

Dacă se depozitează un timp îndelungat se vor acoperi cu o prelată sau cu o folie de polietilenă.

1.3. Verificări în vederea recepției.

La terminarea executării cofrajelor se vor consemna în procesul verbal constatările cu privire la:

- ▲ alcătuirea elementelor de susținere și sprijinire.
- ▲ încheierea corectă a elementelor cofrajelor, asigurarea etanșeității necesare.
- ▲ dimensiunile în plan ale secțiunii transversale.
- ▲ poziția cofrajelor în raport cu cea a elementelor corespunzătoare situate la nivelele în derivare.
- ▲ poziția golurilor.

1.4. Măsurătoare și decontare.

Cofrajele se vor plăti la mp de suprafață cofrată.

II.2. LUCRĂRI DE ARMARE.

2.1. Produse pentru armătură nepretensionată

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

Produsele din oțel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie în conformitate cu prevederile specificației tehnice ST 009, iar utilizarea lor trebuie să se conformeze prevederilor aplicabile din standardele seria SR EN 1992, SR EN 1994, SR EN 1996, SR EN 1998, împreună cu anexele naționale ale acestora și ale celor din ST 009.

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

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

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

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

-numele și adresa producătorului; numărul certificatului de conformitate, atașat;

-referințe la caracteristicile produsului:

- i. numărul standardului de produs;
- ii. tipul și clasa produsului;
- iii. dimensiunea;
- iv. limita de curgere;
- v. rezistență la rupere;
- vi. alungirea la forța maximă și la rupere;
- vii. conținutul de carbon echivalent pe oțel lichid;

- date de identificare a șarjei/lotului/colacului sau legăturii;

Prin tipul produsului se înțelege forma suprafeței:

- neted;

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

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

Marcarea, livrarea, transportul, manipularea și depozitarea produselor pentru armături trebuie să se facă astfel încât să nu modifice caracteristicile acestora. Produsele pentru armături trebuie depozitate separat pe tipuri, clase și diametre, în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:

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

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

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

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

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

Produsele pentru armături pot fi utilizate în următoarele condiții:

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

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

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

2.2. Pregătirea barelor.

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

La curățire se vor îndepărta:

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

După îndepărtarea ruginei neaderente sau a ruginei aderente, reducerea dimensiunilor secțiunii

barei nu trebuie să depășească abaterile limită la diametru prevăzute în Codul NE 012-2007 și anume:

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

2.3. Fasonarea barelor.

Conform normativului de execuție NE012-2/2010 Constructorul are obligația ca înainte de a trece la fasonarea armăturii să analizeze posibilitatea de a realiza armarea conform prevederilor din proiect (privind, în special, montarea și fixarea barelor, înădăririle barelor, dar și turnarea și compactarea betonului) și să solicite, dacă este necesară, reexaminarea, împreună cu inginerul de structură, a prevederilor din proiect.

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

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

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

- constructorul, care emite comanda, trebuie să transmită prelucrătorului toate datele din proiect privind armătura;
- încercările produselor pentru armături vor fi efectuate de cel care aprovizionează produsele și rapoartele de încercare cu rezultatele obținute vor face parte din documentele care însoțesc armătura fasonată;
- prelucrătorul va însoți armătura fasonată de declarația de conformitate care trebuie să se refere la:
 - certificatele de conformitate ale produselor utilizate, anexate în copie;
 - declarația că au fost respectate toate prevederile proiectului în ceea ce privește: produsele utilizate, forma și dimensiunile armăturilor, precum și condițiile de fasonare;

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

Armătura fasonată în atelier (la constructor sau prelucrător) poate fi livrată, pentru montare, fie sub formă de elemente separate, fie asamblată în carcase.

În primul caz, elementele de același tip vor fi depozitate în pachete separate, etichetate, astfel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până la montarea acestora.

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

a) nu se va utiliza sudarea pentru fixarea elementelor între ele;

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

Fasonarea armăturii trebuie efectuată cu respectarea următoarelor condiții:

a) fasonarea nu se execută la temperaturi sub -10°C ;

b) fasonarea cu mașina a barelor cu profil periodic, la mașini cu două viteze, se va face numai cu viteză mică;

c) îndoirea barelor se execută cu mișcare lentă, cu viteză neuniformă, fără șocuri;

d) diametrul dornurilor utilizate pentru îndoirea barelor trebuie să fie:

i. pentru bare cu diametrul nominal mai mic sau egal cu 16 mm, de cel puțin patru ori diametrul barei;

ii. pentru bare cu diametrul nominal mai mare de 16 mm, de cel puțin șapte ori diametrul barei;

e) forma și dimensiunile ciocurilor de la capetele barelor vor fi conform prevederilor tehnice aplicabile și sunt precizate în proiect;

f) razele de îndoire pentru barele înclinate și pentru etrieri/agrafe vor fi, de asemenea, cele prevăzute în reglementările tehnice aplicabile, ele trebuind să fie precizate în proiect;

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

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

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

Clasele de toleranțe la fasonarea armăturii sunt următoarele:

a) la dimensiuni (lungime de tăiere, dimensiuni totale și parțiale):

i. domeniul până la 1,0 m: TD,VII (Anexa C NE012/2/2010);

ii. domeniul peste 1,0 m: TD, IX (Anexa C NE012/2/2010);

b) la rectiliniaritate: TR,IV (Anexa C NE012/2/2010);

c) la unghiuri: TU,II (Anexa C NE012/2/2010);

2.4. Montarea armăturilor.

Montarea armăturii se efectuează în următoarele condiții:

- Cofrajele în care se montează armătura trebuie să fie recepționate și verificate imediat înaintea începerii montării armăturii. Verificarea trebuie să asigure că acestea și-au menținut conformitatea în ceea ce privește:
 - Stabilitatea și punerea sub efort a tuturor reazemelor punctuale.
 - Forma și dimensiunile;
 - Etanșeitatea;
 - Starea de curățenie.
 - Asigurarea conformității cu prevederile din proiect. Se referă la tipurile și clasele produselor utilizate, poziția relativă a acestora, între ele și față de cofraj, precum și la poziția și tipul înădărilor, cu încadrarea în toleranțele admisibile.
 - Asigurarea bunei desfășurări a punerii în operă a betonului. Se referă la:
 - Crearea posibilității de circulație a personalului implicat, în cazul în care armătura este montată pe suprafețe orizontale/inclinate mari;
 - Crearea, în cazul armăturilor dese la partea superioară, la intervale de maximum 3,00m, a unor spații libere pentru pătrunderea betonului sau a furtunelor prin care se descarcă acesta;
 - Crearea spațiilor necesare pătrunderii vibratorului, cu dimensiunile de minimum 2,5 ori diametrul acestuia, la intervale de maximum 5 ori înălțimea elementului. Crearea spațiilor libere se face fie prin amplasarea armăturii, în acord cu proiectantul, fie prin montarea unor bare în ultima etapă de turnare a betonului.
- Asigurarea poziției relative între bare și fața de cofraj are în vedere:
 - Legarea armăturii la încrucișări;

2.5. Legarea armăturilor.

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

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

Legarea armăturii se va face după cum urmează:

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

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

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

2.6. Înnădirea barelor.

Înnădirea barelor de armătură se va realiza:

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

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

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

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

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

Utilizarea acestor metode de înnădire se va face pe baza prevederilor reglementărilor tehnice specifice. Executarea lucrărilor se va face cu grijă pentru a nu introduce în cofraj pământ sau alte corpuri care ar dăuna calității betonului.

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

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

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

La montare se vor prevedea:

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

Distanțieri pot fi confecționați din masă plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă pentru a fi legate de armături. Nu se acceptă înlocuirea armăturilor prevăzute în proiect decât cu acceptul proiectantului.

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

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

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

- numărul, diametrul și poziția barelor în diferite secțiuni transversale, caracteristice elementului de structură;

- distanțele dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;

- lungimea porțiunilor de bară care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente care se toarnă ulterior (mustăți);

- lungimea de suprapunere la înnădiri;

- numărul și calitatea legăturilor dintre bare;

- dispozitivele de susținere a poziției armăturilor în cursul betonării (agrafe, distanțieri etc.);

- modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton a armăturii;

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

II.3. LUCRĂRI DE BETONARE

3.1. Prevederi generale

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

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

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

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

- să verifice faptul că sunt asigurate condițiile corespunzătoare pentru transportul betonului la

locul de punere în operă, precum și mijloacele, facilitățile și personalul pentru punerea în operă a betonului, inclusiv cele necesare în caz de situații neprevăzute;

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

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

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

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

- în condițiile în care temperatura mediului în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire scade sub 5°C, se aplică prevederile din NE012-1/2007. Pământul, piatra, susținerile sau elementele structurale în contact cu betonul ce urmează a fi turnat trebuie să aibă o temperatură care să nu provoace înghețarea betonului înainte ca acesta să atingă rezistența necesară pentru a rezista la efectele înghețului;

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

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

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

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

Epruvetele confecționate vor fi păstrate astfel:

- epruvetele pentru verificarea clasei betonului pus în operă se păstrează în condițiile prevăzute în SR EN 12390-2;

- epruvetele de control pentru verificarea rezistențelor la compresiune la termene intermediare se păstrează în condiții similare betonului pus în operă;

- epruvetele pentru determinarea altor caracteristici ale betonului, dacă este cazul, se păstrează în condițiile prevăzute în standardele de încercare aplicabile;

Pentru betoanele puse în operă, pentru fiecare construcție, trebuie ținută, la zi, condica de betoane, care trebuie să cuprindă cel puțin următoarele:

- datele privind bonurile de livrare sau documentele echivalente în cazul producerii betonului de către constructor;

- locul unde a fost pus betonul în operă în lucrare;

- ora începerii și terminării turnării betonului;

- temperatura betonului proaspăt;

- probele de beton prelevate și epruvetele turnate, modul de identificare a acestora și rezultatele obținute la încercarea lor;

- măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt turnat;

- eventualele evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii etc);

- temperatura mediului ambiant;

- personalul care a supravegheat turnarea și compactarea betonului;

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

3.2 Prepararea și transportul betonului.

Prepararea și verificarea caracteristicilor betonului se face corespunzător precizărilor din "Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat, indicativ NE 012-2007",

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

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, igheaburi sau roabe.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Pe timp de arșiță sau ploaie, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată astfel încât să se

evite modificarea caracteristicilor betonului.

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

Temperatura betonului	Durată maximă de transport(minute):	
	Cimenturi de clasă 32,5	Cimenturi de clasă >42,5
Între 10 °C și 30 °C	50	35
Sub 10 °C	70	50

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

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

3.3. Turnarea și compactarea betonului

Înainte de a se începe turnarea betonului se vor verifica:

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

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

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

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

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

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

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

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

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- la locul de punere în lucrare, descărcarea betonului se va face în bene, pompe de beton sau jgheaburi, pentru a se evita alte manipulări;
- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare nu este amestecat omogen, se va proceda la descărcarea și reamestecarea lui pe platforma special amenajată, fără a se adăuga însă apă;
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 1,5 m;
- turnarea betonului de înălțime mai mare de 1,5 m se va face prin tuburi alcătuite din tronsoane de formă tronconică;
- betonul trebuie să fie răspândit uniform și în grosime de cel mult 50 cm. Întinderea acestuia se face prin tragere cu grebla. Nu se admite azvârlirea cu lopata a betonului la o distanță mai mare de 1,50 m;

- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării;

- se va urmări cu atenție, înglobarea completă în beton a armăturilor, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului;

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

- betonarea se va face fără întrerupere, chiar și atunci când turnarea se face prin ferestre laterale;

- turnarea se va face în straturi orizontale de 30 ... 40 cm înălțime, acoperirea cu un strat nou trebuie să se facă înainte începerii prizei cimentului din betonul stratului inferior.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- betonul nu se mai tasează;

- suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă;

- încetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

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

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

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

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

etc);

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

- răspândirea uniformă a betonului în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Compactarea betonului trebuie realizată după cum urmează:

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

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

- în afara cazului în care se stabilește o altă metodă, compactarea se efectuează cu vibrator de interior. Se admite compactarea manuală (cu 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);

- vibrarea se utilizează ca metodă de compactare și nu ca metodă de deplasare a betonului pe distanțe lungi, sau de prelungire a duratei de așteptare pe șantier înainte de turnare;

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

- în mod normal, se recomandă ca grosimea stratului de beton turnat să fie mai mică decât înălțimea tijei vibratoare, asigurându-se sistematic vibrarea și revibrarea suprafeței stratului anterior;

- în cazul în care structura conține cofraje pierdute, trebuie luată în considerare absorția de energie a acestora, la selectarea metodei de compactare și la stabilirea consistenței betonului;

- în secțiuni cu grosimi mari, reluarea compactării stratului de suprafață este recomandată pentru compensarea tasării plastice a betonului situat sub primul rând de armături orizontale;

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

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

- betonul se compactează numai atât timp cât este lucrabil.

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

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

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

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

- turnarea și compactarea prin ferestrele laterale

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

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

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

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

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

- grinzile și plăcile care sunt în legătură se toarnă, de regulă, în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la $\frac{1}{5}$... $\frac{1}{3}$ din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a acesteia;

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

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

3.4. Rosturi de lucru (de betonare).

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

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

- durata maximă admisă a întreruperilor de betoane pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească momentul de începere a prizei cimentului folosit. În lipsa unor determinări de laborator, acest moment se va considera la 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și respectiv 1,5 ore în cazul cimentului fără adaos;

- suprafața rostului de lucru va fi bine curățată, îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și pojghița de lapte de ciment și oricare alte impurități.

- în rosturile verticale care nu au fost realizate cu tablă expandată, suprafața acestora se va prelucra prin șpițuire.

- imediat, înainte de turnarea betonului proaspăt, suprafața rosturilor va fi spălată cu apă după regula "betonul trebuie să fie saturat dar suprafața zvântată".

Reluarea turnării în continuarea rosturilor de lucru este permisă numai după pregătirea suprafețelor acestora în modul următor (Codul NE 012-2007, capitolul 13).

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

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

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

3.5. Tratarea și protecția betonului după turnare.

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

mediu din această perioadă.

Caracteristicile avute în vedere sunt:

- rezistențele și deformările betonului;
- evitarea efectului contracției betonului, a producerii fisurilor și, după caz, impermeabilitatea;
- durabilitatea, în funcție de clasele de expunere. Aceste caracteristici sunt determinate, din punctul de vedere al tratării și protecției betonului, de:

- împiedicarea evaporării apei din beton;
- evitarea, după caz, a acțiunilor mecanice dăunătoare (vibrații, impact etc.), a înghețului sau a contaminării cu substanțe dăunătoare (uleiuri, agenți agresivi etc.).

Prevederile privind tratarea și protecția betonului nu se referă la:

- tratarea termică accelerată prin încălzire internă sau externă care, dacă este cazul, trebuie să facă obiectul unor prevederi speciale;

- aplicarea unor produse care se înglobează în stratul de suprafață al betonului pentru a-i conferi proprietăți speciale (de exemplu, sclivisire);

- tratarea suprafeței văzute pentru a-i conferi un aspect deosebit (de exemplu, agregate monogranulare aparente).

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

- stabilirea, pe baza cunoașterii domeniului de utilizare, a condițiilor specifice privind unele caracteristici ale betonului și, după caz, a suprafeței acestuia (lipsa fisurilor, duritate, porozitate, impermeabilitate etc.);

- cunoașterea comportării betonului utilizat, în ceea ce privește evoluția rezistenței în timp, în funcție de tipurile de ciment, agregate și aditivi, precum și caracteristici ale betonului proaspăt (raport A/C, temperatură etc.), în perioada de întărire și cea după întărire;

- cunoașterea influenței condițiilor de mediu (temperatură, umiditate, viteza curenților de aer în contact cu betonul etc.) asupra comportării betonului respectiv în perioada de întărire și cea după întărire;

- cunoașterea mijloacelor și produselor care se pot utiliza, pentru tratarea și protecția betonului, în funcție de tipul betonului și de condițiile de mediu preconizate.

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

- păstrarea cofrajului în poziție;
- acoperirea suprafeței betonului cu folii impermeabile la vapori, fixate la margini și la îmbinări pentru a preveni uscarea;

- amplasarea de învelitori umede pe suprafață și protejarea acestora împotriva uscării;

- menținerea unei suprafețe umede de beton, prin udare cu apă;

- aplicarea unui produs de tratare corespunzător

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

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

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

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

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

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

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

- raportul (r) dintre valoarea medie a rezistenței la compresiune după 2 zile (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).
- condițiile de mediu în timpul tratării: temperatura și expunerea directă la soare, umiditatea, viteza vântului sau curenților de aer, după caz.
- Durata de tratare a betonului se determină după cum urmează, pentru:
 - elemente nestructurale, pentru care nu se pun condiții privind tratarea: perioada minimă de tratare trebuie să fie de 12 ore, cu condiția ca priza să nu dureze mai mult de 5 ore și temperatura la suprafața betonului să nu fie sub 5°C ;
 - elemente structurale din construcții ce urmează a fi supuse doar condițiilor din clasele de expunere X0 sau XC1, dacă prin proiect nu se prevede altfel: conform condițiilor pentru atingerea a 35% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 1;
 - elemente structurale din construcții ce urmează a fi expuse unor condiții corespunzătoare altor clase de expunere decât X0 sau XC1, astfel:
 - dacă acestea nu sunt supuse altor condiții prevăzute în proiect: conform condițiilor pentru atingerea a 50% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 2;
 - dacă acestea sunt supuse unor condiții prevăzute în proiect (de exemplu rezervoarele pentru lichide): conform condițiilor pentru atingerea a 70% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 3.

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

3.6. Turnarea betoanelor pe timp friguros.

Se vor respecta prevederile din Normativele C 16-84 și NE 012-2007.

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

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

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

III.4. DECOFRAREA

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

Părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență de minimum $2,5 \text{ N/mm}^2$ astfel încât fețele și muchiile elementelor să nu fie deteriorate.

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție în vederea decofrării se face prin încercarea epruvetelor de control, pe faze, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauza conform STAS 1275-88. La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvete de control trebuie să se țină seama de faptul că poate exista o diferență între aceste rezultate și rezistența reală a betonului din element (evoluția diferită a căldurii în beton în cele două situații, tratarea betonului, etc.). În cazurile în care există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive.

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

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

Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub +5^o C atunci se recomandă ca durata minimă de decofrare să se prelungească cu aproximativ durata înghețului.

În cursul operației de decofrare se vor respecta următoarele reguli :

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

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

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

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

III.5. ABATERI ADMISIBILE.

5.1. Abateri limită la dimensiunile elementelor executate monolit

Lungimi (deschideri, lumini) ale grinzilor plăcilor pereților:

- până la 3,0 m ± 16 mm
- 3,0...6,0 m ±20 mm
- peste 6,0 m ±25 mm

Dimensiunea secțiunii transversale:

- grosimea pereților și plăcilor
 - până la 10 cm inclusiv ±3 mm
 - peste 10 cm ±5 mm
- lățimea și înălțimea secțiunii grinzilor și stâlpilor
 - până 50 mm ±5 mm
 - peste 50 cm ±8 mm
- fundații
 - dimensi. în plan ±20 mm
 - înălțimea
 - până la 2,0 m ±20 mm
 - peste 2,0 m ±30 mm

5.2. Abateri limită la forma dată muchiilor și suprafețelor

- pentru 1,0 m lungime de muchie respectiv 1mp de suprafață 4mm
- pentru lungimea totală a muchiilor respectiv de suprafață totală, cu latura ce mai mare L (indiferent de tipul elementului)

- L < 3,0 m ±10 mm
- L 3,0 < 9,0 m ±12 mm
- L 9,0 < 18,0 m ±16 mm
- L > 18,0 m ±20 mm

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

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

5.5. Abateri limită la armături pentru beton armat.

- la lungimea segmentelor barei și la lungimea totală din proiect
 - sub 1,0m ±10mm
 - între 1,0 și 10,00m ±20mm
 - peste 10,0m ±30mm

- lungimea de petrecere a barelor, la înădări prin suprapunere (față de prevederile proiectului sau ale prescripțiilor tehnice) 50 mm
- la poziția înădărilor (față de proiect)
 - distanțe între axele barelor (față de proiect și de prescripțiile tehnice)
 - la grinzi și stâlpi $\pm 3\text{mm}$
 - la plăci și pereti $\pm 5\text{mm}$
 - la fundații $\pm 10\text{mm}$
 - între etrieri și pasul fretelor $\pm 10\text{mm}$
- La îmbinări și înădări sudate conform instrucțiunilor tehnice C28–83.

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

- Rupturi și știrbituri la colțuri
 - până la fața exterioară a armăturilor principale
 - până la fața interioară a armăturilor principale - cel mult una max. 5 cm, lung. de 1m
 - cu adâncimea mai mare decât cele precedente și de maximum 1/4 din dimensiunea cea mai mică a secțiunii - cel mult una de maximum 2 cm lungime de 1,0 m
 - cu adâncimi mai mari decât 1/4 din dimensiunea cea mai mică a secțiunii - nu se admit
 - - Segregări și lipsuri de secțiune, vizibile sau nu la fața elementului
 - până la fața exterioară a armăturii principale - maximum 400 cmp la 1,0 mp
 - până la fața interioară a armăturilor principale - cel mult una de max. 30 cmp la 1,0 mp
 - cu adâncimi mai mari decât cele precedente, dar până la max. 1/4 din adâncimea cea mai mică a secțiunii:
 - la planșee și acoperișuri $\text{max. } 20\text{cm}^2/\text{m}^2$
 - la fundații masive $\text{max. } 20\text{cm}^2/\text{m}^2$
 - la grinzi, stâlpi, buiandrugi $\text{max. } 5\text{cm}^2/\text{m}^2$
 - pereți (diafragme) la clădiri $\text{max. } 10\text{cm}^2/\text{m}^2$
- Fisuri:
 - pentru elementele încărcate cu mai puțin decât încărcarea de exploatare nu se admit decât fisuri superficiale de contracție cu adâncimea maximă până la fața exterioară a armăturii principale;
 - pentru elementele cu încărcări de exploatare numai în limitele prescrise de STAS10102/75;
 - nu se admit armături de rezistență tăiate sau întrerupte ca urmare a spargerilor de beton;
 - spargeri ale betonului după întărirea lui, se pot face numai în limitele prevăzute la defecțiuni;

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

CAP. III. UMPLUTURI

II. 1. Descrierea lucrărilor. Materiale. Tehnologii de execuție

Aceasta se execută cu material de umplutură (balast și piatra sparta) dintr-o sursă apropiată.

Materialele pentru umpluturi trebuie să fie pământuri coezive sau slab coezive. Este interzisă folosirea pământului cu contracții sau umflături mari, prafuri, mълuri, argile moi cu conținut de materii organice.

Astfel se îndepărtează ultimul strat de pământ, pământul care s-a alterat și celelalte impurități ce au apărut pe fundul săpăturii, se verifică cotele de nivel, planeitatea și pantele necesare ale fundului săpăturii.

Acolo unde este cazul se fac corecturile de rigoare, săpând manual sau adăugând material atât cât este nevoie. Adăusul de pământ se va compacta cu maiul mecanic prin treceri succesive pentru a asigura un grad de compactare mai mare de 92 %.

Înainte de execuția lucrărilor de umplutură se vor scoate din săpătură toate obiectele ce au căzut pe lângă fundații, bolovanii, resturile vegetale și celelalte impurități.

Umpluturile se execută manual prin împrăștierea pământului cu lopata în straturi uniforme de 10 - 20 cm grosime.

Straturile de umplutură se vor compacta cu maiul mecanic sau de mână pe toată grosimea lor asigurându-se un grad de compactare de 92% cu abatere de 5% la valoarea medie și 8% la valoarea minimă.

Pentru porțiunile de traseu situate pe străzi, alei sau platforme circulante se va studia și

documentația de pavaje pentru a se putea stabili cota la care se vor opri umpluturile.

II. 2. Teste, încercări, verificări ale calității umpluturilor

La execuția lucrărilor de umpluturi se vor verifica:

- corespondența naturii terenului cu cele prescrise în proiect: cotele de nivel ale fundului săpăturii în vederea începerii lucrărilor de fundare;
- calitatea materialului utilizat pentru umpluturi, conținutul în materii organice și impurități;
- respectare tehnologiei de compactare;
- realizarea gradului de compactare prevăzut în proiect;

Rezultatele acestor verificări se vor înscrie în procese verbale de lucrări ascunse.

Tabelul 6.2.

Numărul minim al punctelor în care se face verificarea compactării

Tipul lucrării	Numărul punctelor de verificare	Documente tehnice si standarde
Perne de pământ (pentru fundare directă)	1 punct/20 m ³ rambleu	reglementări tehnice specifice privind verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
Platforme, umplutura în jurul fundațiilor și sub pardoseli, sistematizări verticale	1 punct/(50...100) m ³ rambleu 1 punct/(200...1000) m ² platforma	reglementări tehnice specifice privind verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
Terasamente de drumuri și căi ferate	1 punct/(200...1000) m ² platforma	STAS 2914 și reglementări tehnice specifice privind verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
Terasamente cu volume peste 100.000 m ³ (exclusiv baraje și diguri)	1 punct/(500...2000) m ³ rambleu	STAS 9850
Terasamente de căi ferate	1 punct/400 m ³ strat compactat în corpul terasamentului 1 punct/250 m ³ în substratul căii	STAS 7582

Pe măsura ce cota săpăturii coboară sub nivelul apei subterane, excavatiile trebuie protejate cu ajutorul unor rețele de santuri de drenaj, care captează apa și o dirijează spre puturi.

Cap. VI. DISPOZIȚII FINALE

În vederea realizării construcției, prin grija investitorului, prezentul proiect va fi supus spre verificare la cerința A1, A2. Orice modificare adusă structurii se va face numai cu acordul proiectantului de specialitate și a verficatorilor de proiect, în caz contrar aceștia vor fi absolviți de orice responsabilitate.

În condițiile menționate mai sus și conform cu CR0-2012 – Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții, Tab. 1.1 apreciem durata de viață proiectată la 50 ani.

La dimensionarea și alcătuirea structurii construcției vor fi respectate prevederile următoarei legislații tehnice:

- NE012-1 :2010 Cod de practica pentru executarea lucrărilor din beton , beton armat și beton precomprimat. Partea 1 : Producerea betonului ;
- NE012-2 :2012 Cod de practica pentru executarea lucrărilor din beton , beton armat și beton precomprimat. Partea 1 : Producerea betonului ;
- Normativ privind proiectarea construcțiilor din otel EC3
- Cod de proiectare seismică pentru clădiri P100-1/2013;

- CR 0-2012. Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții;
- CR 1-1-3-2012. Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor;
- CR 1-1-4-2012. Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor;
- SR EN 1991-1-1:2004. Acțiuni asupra structurilor;
- SR-EN-1994-1-2-2006- Calculul structurilor la foc

În atenția constructorului:

Pe durata execuției lucrărilor, constructorul va lua toate măsurile pentru respectarea prezentului proiect, să păstreze și să atașeze la cartea construcției toate procesele-verbale întocmite, certificatele de atestare a calității tuturor materialelor, agrementele tehnice pentru materiale și tehnologii precum și de asigurare a protecției muncii prevăzute în normele republicane, conform Legii 90/96.

Pe lângă obligațiile care îi revin va avea în vedere și următoarele aspecte:

- Respectarea strictă a proiectului și urmărirea executării calitative printr-un Responsabil Tehnic cu Execuția atestat și prezent în permanență pe șantier.
- Obținerea în prealabil a acordului beneficiarului și a proiectantului pentru soluțiile tehnice pe care le propune.
- Beneficiarul va consulta proiectantul înainte de transmiterea deciziei adoptate la constructor.
- Respectarea C133-2014 "Instrucțiuni tehnice privind imbinarea elementelor de construcții metalice cu suruburi de înaltă rezistență pretensionate"

Lucrările de execuție a elementelor de structură vor fi verificate de un diriginte de șantier atestat, iar proiectantul va fi solicitat pe tot parcursul lucrării pentru eventualele adaptări ale detaliilor în cazul apariției unor neconcordanțe între documentația întocmită și situația de la fața locului.

În atenție dirigintelui de șantier:

- trasarea axelor construcției, și stabilirea cotei ± 0.00 în conformitate cu proiectul prezentat,
- verificarea armării și betonarea fundațiilor izolate și pardoselii suport,
- verificarea executării structurii metalice.
- întocmirea cărții tehnice a construcției, care să conțină procesele verbale de recepție, de admitere a fazelor determinante, de lucrări ascunse precum și notele de constatare a autorităților de control.
- Convocarea proiectantului, beneficiarului și/sau Inspectoratului de Stat în Construcții se va face de către constructor, prin dirigințele de șantier, pentru verificarea unor etape ale execuției sau în cazul unor lucrări neprevăzute va fi făcută în scris cu cel puțin 3 zile înainte (fără faze determinante își asuma răspunderile legale și absolvă ISC, Primărie, Proiectant de orice răspundere).
- realizarea unui registru de agremente tehnice pentru materiale folosite în execuție,

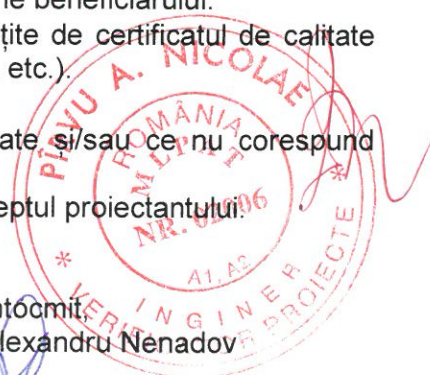
În atenția beneficiarului:

Beneficiarul va lua toate măsurile pentru aducerea la îndeplinire a obligațiilor ce-i revin conform Legii 10/1995 printre care:

- Să angajeze diriginte de șantier care să urmărească lucrările,
- Să angajeze verificator de proiecte care să-și însușească proiectul întocmit de proiectant,
- Să angajeze responsabil cu securitatea și sănătatea în munca,
- Să execute lucrările cu firme specializate și cu respectarea legilor în vigoare
- Să execute doar după proiectul de execuție, ștampilat, cu referat de verificare.
- Controlul execuției corecte a golurilor pentru instalații pe șantier revine beneficiarului.
- La execuția lucrărilor pe șantier se vor folosi numai materiale însoțite de certificatul de calitate care se ateste condițiile cerute prin proiect (marca de beton, tip oțel, etc.).
- Răspunde de urmărirea comportării în timp a construcției.
- Nu se vor pune în operă materiale care nu au certificat de calitate și/sau ce nu corespund normelor europene privind calitatea materialelor de construcție.

Pentru orice modificare față de prevederile proiectului se va solicita acceptul proiectantului.

Întocmit
ing. Alexandru Nenadov



Formularul F3

Obiectivul: 0001 538976288 AMPLASARE STATUIE MICHAEL KLEIN
 Obiectul: 0002 45000000 LUCRARI DE CONSTRUCTII

Lista cu cantitatile de lucrari
 Deviz oferta 001201 INFRASTRUCTURA

Categoria de lucrari: 0120

```
=====
= NR. SIMBOL ART.   CANTITATE      UM          PU MAT   VAL MAT   =
=   D E N U M I R E                                PU MAN   VAL MAN   =
=                                     A R T I C O L   PU UTI   VAL UTI   =
=                                     PU TRA   VAL TRA   =
= SPOR MAT MAN UTI                GR./UA    GR.TOT.      T O T A L   =
=====
001 TSG02A1      [ 1] M.C.          16.000
DECOPERTARE STRAT VEGETAL
```

```
002 TSC02D1      100 MC.           0.350
SAPATURA CU EXCAVAT.PE PNEURI 0,21-0,39
MC PAMINT UMIDIT.NATUR DESC AUT.TER.CAT.
2
```

```
003 RPCXA03      [ 5] M.C.          14.000
UMPLUTURA DE BALAST
```

```
004 TSD04B1      M.C.             14.000
COMPACTAREA CU MAI.DE MINA A UMPLUT.
EXECUT.PE STRAT.CU UDAREA FIEC.STRAT DE
10CM GROS.T.COEZIV
```

```
005 RPCXA03      [ 3] M.C.          2.000
STRAT RUPEREA CAPILARITATII PIETRIS
```

```
006 RPCXA03      [ 6] M.C.          18.000
UMPLUTURA DE PAMINT
```

```
007 TSD04B1      M.C.             18.000
COMPACTAREA CU MAI.DE MINA A UMPLUT.
EXECUT.PE STRAT.CU UDAREA FIEC.STRAT DE
10CM GROS.T.COEZIV
```

```
008 CB01A1       MP.              11.000
COFRAJE IN CUZINETI FUND PAHAR,FUND
UTILAJE,DIN PAN REF,DIN SCINDURI RAS SC
SI SUBSC INCL SPIJIN
```

```
009 CB03A1       MP.              32.000
COFRAJE PT.BETON IN PERETI,DIAFRAGME,DIN
PANOURI SCINDURI LA CTII CU H<20M CU
PLANSEE MONOLIT
```

=====

010	CA01A1	M.C.	2.200
-----	--------	------	-------

TURNARE BETON SIMPLU IN FUNDATII
(CONTINUE, IZOLATE) SI SOCLURI CU VOLUM
<3MC

010	2100898	M.C.	2.218
-----	---------	------	-------

BETON DE CIMENT CLASA C 20/16 (BC 20/
B250) CU 390 KG CIMENT

011	CA02G1	M.C.	3.100
-----	--------	------	-------

TURNARE BETON ARMAT LA CONSTRUCTII CU H
<35M, IN PERETI SI DIAFRAGME CU GROS
<30CM

011	2100898	M.C.	3.125
-----	---------	------	-------

BETON DE CIMENT CLASA C 20/16 (BC 20/
B250) CU 390 KG CIMENT

012	CA02I1	M.C.	2.000
-----	--------	------	-------

TURNARE BETON ARMAT LA CONSTRUCTII CU H
<35M, IN PLANSEE (GRINZI, STILPI, PLACI) CU
GROS. PLACII <10CM

012	2100898	M.C.	2.016
-----	---------	------	-------

BETON DE CIMENT CLASA C 20/16 (BC 20/
B250) CU 390 KG CIMENT

013	CZ0301K1	KG	385.000
-----	----------	----	---------

CONFECT. ARMAT. FASONARE BARE PT. FUNDATII
IZOL. CONTINUI SI RADIERE IN ATEL. SANT. PC
52 D=10- 16 MM

014	CZ0301D1	KG	200.000
-----	----------	----	---------

CONFECT. ARMAT. FASONARE BARE PT. FUNDATII
IZOL. CONTINUI SI RADIERE IN ATEL. CENT. PC
52 D=6-8MM

015	CC01A1	KG	585.000
-----	--------	----	---------

MONTARE ARMATURI DIN OTEL BETON D<18MM
IN FUNDATII IZOLATE CU DISTANTIERI DIN
MASE PLASTICE

016	TRA06A20	TONA	17.662
-----	----------	------	--------

TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI -
MORTARULUI CU AUTOBETONIERA DE 5,5MC
DIST. =20KM

017	TRA01A10P	TONA	81.600
-----	-----------	------	--------

TRANSPORTUL RUTIER AL PAMINTULUI SAU
MOLOZULUI CU AUTOBASCULANTA DIST. =10 KM

=====

018 TRA02A20 TONA 2.500
TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,
SEMIFABRICATELOR CU AUTOCAMIONUL PE
DIST.= 20 KM.

019 TRA01A20 TONA 54.400
TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,
SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE
DIST.= 20 KM.

Cheltuieli directe din articole:

GREUTATE	MATERIALE	MANOPERA	UTILAJ	TRANSPORT	TOTAL
Din care:					
Valoare aferenta utilaje termice =					
Valoare aferenta utilaje electrice =					

Detaliiere transporturi:
-Articole TRA

Alte cheltuieli directe:

-CAS:
-SOMAJ:
-F.A.S.
-ACCIDENTE DE MUNCA SI BOLI PROFESIONALE
-FOND DE GARANTARE
-F.N.U.A.S.S.

Total cheltuieli directe:

GREUTATE	MATERIALE	MANOPERA	UTILAJ	TRANSPORT	TOTAL
----------	-----------	----------	--------	-----------	-------

Cheltuieli indirecte:
Profit:

TOTAL GENERAL DEVIZ:
TVA
TOTAL cu TVA

PROIECTANT

CONTRACTANT (OFERTANT)

DEVIZIER



VIZAT

Inspector șef

Inspectoratul în construcții – jud. Hunedoara

PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂȚII
LUCRĂRILOR PE FAZE DE EXECUȚIE,

Conform legii nr. 10/95

Numărul proiectului: **160 / 2017**
Denumirea proiectului: **Amplasare statuie Michael Klein, zona Complex Sportiv, municipiul Hunedoara, județul Hunedoara**
Amplasament: **scuar verde situat in zona intersectiei dintre strada Avram Iancu si Bulevardul Dacia, municipiul Hunedoara, județul Hunedoara;**
Faza de proiectare: **D.T.A.C.+ P.T.**
Beneficiar: **municipiul Hunedoara, jud. Hunedoara**
Proiectant: **S.C. ILCOR CONSULTING S.R.L. -DEVA**
În conformitate cu:

- Legea nr. 10/1995 - „Legea privind calitatea în construcții”
- C56/85 - Normativ privind verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente
- H.G. 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertiza tehnică de calitate a proiectelor, a execuției construcțiilor, completat cu Îndrumătorul de aplicare MLPTL nr. 77N/1996
- H.G. 272/1994 referitor la Regulamentul privind controlul de stat în construcții
- H.G. 261/1994 pentru aprobarea regulamentului privind conducerea și asigurarea calității în construcții – Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor
- H.G.273/1994 pentru aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente
- O.G. 623/2001 privind înființarea Inspectoratului de stat în construcții
- H.G.278/1994 – Regulamentul privind certificarea calității produselor folosite în construcții
- H.G. 766/1997 referitor la Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții
- H.G. 456/1994 privind „Regulamentul de recepție a lucrărilor de montaj utilaje, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție”

Nr. crt.	Faza de lucrare supusa controlului	Participa la control	Document de atestare a
I	LA PRELUAREA AMPLASAMENTULUI		
1.1	Predarea, primirea amplasamentului și a bornelor de reper	B, E, P (topometru)	PVR
1.2	Trasarea pe teren a obiectului	B, E	PVT
II	PREGĂTIRE TEREN DE FUNDARE		
2.1	Verificare natură teren de fundare	B, E, G	PVNT

2.2	Verificare cota de fundare	B. E. P	PVRC
III	INFRASTRUCTURA		
3.1	Verificare cofrare, armare și poziționare colțuri la fundații	B,E,P	PVLA
3.2	Recepție fundații	B, E.	PVR
3.4	Hidroizolații și alte izolații, verificare suport și mod de execuție	B, E,	PVR
IV	SUPRASTRUCTURA		
4.1	Verificare cofrare si armare pereti b.a.	B,E,P	PVLA
4.2	Verificare cofrare si armare placa b.a.	B,E,P	PVLA
VI	STRUCTURĂ DE REZISTENTĂ		
6.1	Recepție structură de rezistentă	B, E. P	PVR

Notatii:

B - Beneficiar, **P** - Proiectant, **G** - Geotehnician **E** - Executant, **I** - Inspector

PVLA – Proces verbal de lucrari ascunse

PVR – Proces verbal de receptie

PVT – Proces verbal de trasare

FD – Proces verbal de control al statului in faza determinanta

Conform reglementărilor în vigoare, executantul și beneficiarul au obligația de a anunța cu cel puțin 3 zile înaintea fiecărei faze a factorilor de răspundere care trebuie să participe la realizarea controlului execuției și întocmirea actelor.

Beneficiarul va lua toate măsurile pentru aducerea la îndeplinire a obligațiilor ce-i revin conform Legii 10/1995.

Un exemplar din prezentul program și actelor mai sus menționate precum și proiectul se vor anexa la Cartea tehnică a construcției.

Proiectant,
Ing. Alexandru Nenadov

Beneficiar,

Constructor,