



PROIECTARE CONSTRUCȚII CIVILE, INDUSTRIALE ȘI AGRICOLE

CAIET DE SARCINI

pentru executia si controlul executiei lucrarilor de beton armat si terasamente

Denumirea proiect	EXTINDERE SEDIU PRIMARIE, COMUNA ALBOTA Adresa: COMUNA ALBOTA, JUDEȚUL ARGEȘ
OBIECT	EXTINDERE SEDIU PRIMARIE

CAPITOLUL I

SĂPĂTURI ȘI UMLUTURI

1. GENERALITĂȚI

Săpăturile generale se vor executa mecanizat.

Săpăturile pentru fundații se vor executa în gropi izolate și spații limitate cu mijloace manuale.

2. STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCRIPTII CARE GUVERNEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII

NORMATIVE:

- C56-2002 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- C169-88 Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale.
- C16-84 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
- C83-75 Îndrumător privind executarea trasării de detaliu în construcții.

STAS-uri:

- STAS 9824/0-74 Trasarea pe teren a construcțiilor.
- STAS 9824/1-87 Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice.

3. MATERIALE ȘI STANDARDE CARE TREBUIE RESPECTATE

Nu este cazul

4. TESTE, VERIFICĂRI ȘI PROBE CARE TREBUIE RESPECTATE

Lucrările de săpături trebuie recepționate conform normativului C56-2002.

Calitatea lucrărilor de umpluturi se va verifica în baza greutateii volumetrice realizate în stare uscată de 1,8 to/mc.

5. PREPARARE, CONFECTIONARE

Nu este cazul.

6. EXECUȚIA LUCRĂRIILOR

6.1. Descrierea lucrărilor

6.1.1. Lucrările de săpătură și umpluturi nu prezintă dificultăți deosebite. Săpăturile pentru fundațiile izolate se vor executa în gropi izolate, iar cele pentru fundații continue sub ziduri se vor executa în șanțuri continue. Umpluturile de pământ se vor compacta și se vor verifica cu încercări de laborator.

6.1.2. Trasarea axelor și a conturului pe teren se va executa cu teodolitul și cu panglica. Axele principale ale construcției se materializează pe teren cu ajutorul reperelor marcate pe borne de beton, care se toarnă pe loc. Bornele vor fi paralelipipedice și vor avea la partea superioară o plăcuță metalică pe care se va imprima cu dalta și ciocanul punctul respectiv. Pentru bornele de nivel, pe plăcuța metalică se va imprima nivelul reperului. Protejarea acestor borne se va face cu bolovani. După trasarea conturului clădirii se va trece în continuare la executarea unei împrejurimi ajutătoare, alcătuită din scânduri bătute pe cant, pe piloți înfipti prin batre în teren. Laturile împrejuririi se vor bate la o distanță de 1,5-2,0 m de conturul construcției și vor fi paralele cu axele principale ale construcției. Transmiterea axelor principale de pe borne pe scândurile împrejuririi ajutătoare se va face cu teodolitul.

6.1.3. Trasarea pe teren a limitelor gropilor de fundație se face cu ajutorul axelor principale și secundare duse pe împrejurire, cu firul cu plumb. Se va materializa cu țărui pe direcția axei respective. Se va măsura de o parte și de alta a axei jumătatea lățimii gropii de fundație și se fixează cu țărui, între care se întinde o sârmă. Sârma marchează marginile gropii de fundație. Pentru a se indica unghiul taluzului (când este cazul) după care urmează a se executa săpătura, se vor fixa șipci-șablon din loc în loc.

6.1.4. Trasarea umpluturilor (când este cazul) se va face fixând din distanță în distanță șabloane, care indică forma umpluturii. După ce umplutura ajunge la cota respectivă, șabloanele se scot.

6.2. Protecția lucrărilor în perioada de execuție

Pentru a nu se degrada fundul săpăturilor datorită ploilor sau depunerilor de deșeuri, fundația se va executa într-un timp cât mai scurt posibil de la executarea săpăturii respective (1-3 zile). Se va amenaja platforma din jurul clădirii, astfel încât apele de precipitație să fie colectate și îndepărtate de clădire în timp cât mai scurt.

6.3. Prescripții, recomandări, standarde, normative pentru execuția de detaliu

Lucrările de săpături se vor începe numai după identificarea pe teren a tuturor rețelelor și devierea lor. În cazul în care în timpul execuției lucrărilor apar întâmplător rețele de instalații subterane neprevăzute în proiectele de specialitate se vor opri lucrările și se va chema proiectantul și organele de exploatare a rețelelor.

6.4. Abateri, toleranțe și verificările acestora

6.4.1. Beneficiarul împreună cu executantul va semna un proces verbal de trasare și un proces verbal al cotei de săpare.

6.4.2. Săpăturile se vor executa până la cotele din proiect dar nu mai sus decât cota terenului natural nederanjat.

6.4.3. În principiu cota de fundare este cea prevăzută în proiect. Coborârea cotei de fundare (coborârea fundului săpăturii) sub cota din proiect se stabilește cu ocazia recepției naturii terenului de fundare de către geolog, dacă se constată că terenul nu are caracteristicile avute în vedere la proiectare.

6.5. Defecte admise și neadmise

Nu este cazul.

7. VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

Lucrările de fundație vor fi începute numai după verificarea și recepționarea naturii terenului, a săpăturilor și după retrasarea elementelor geometrice a tuturor fundațiilor, respectându-se abaterile admisibile prevăzute în anexa 2.1 la normativul pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și de instalații aferente (indicativ C56-2002).

Procesul verbal de recepție a naturii terenului de fundare se va încheia între geolog, beneficiar și executant. În vederea recepției se vor prezenta geologului procesele verbale de trasare și a cotei de fundare.

Umpluturile se vor recepționa de către geolog în baza buletinelor de analiză privitor la greutatea volumetrică în stare uscată. Nu se va trece la lucrările pentru realizarea plăcii de la cota $\pm 0,00$ până nu se recepționează umpluturile.

Se vor respecta strict cele prevăzute în "Sistemul de evidență în activitatea de control tehnic al calității construcțiilor" elaborat de IGSIC și publicat în BC nr.2/1981.

8. MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI

Săpăturile și umpluturile se vor plăti la mc., conform planșelor din proiect.

9. MĂSURI PRIVIND TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PREVENIREA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții:

- Legea nr. 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă
- HGR nr. 1425/2006, actualizata prin hotărâre nr. 955/2010, pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- HGR nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă
- HGR nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- HGR nr. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
- HGR nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special cu afecțiuni dorsolombare
- HGR nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- HGR nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă
- Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 753/2006 privind protecția tinerilor în muncă
- Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 755/2006 pentru aprobarea formularului pentru înregistrarea accidentului de muncă - FIAM și a instrucțiunilor de completare a acestuia
- Directiva Consiliului Comunităților Europene 89/391/CEE privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă
- Ordinul nr. 56/1997 privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice emis de: Ministerul Muncii și Protecției Sociale
- Regulamentul MLPAT 9/N/15.03.1993 privind protecția și igiena muncii în construcții - ed. 1995;

- . Normativele generale de prevenirea și stingerea incendiilor aprobate prin Ordinul MAI nr. 163/2007;
- . Legea nr. 53/2003 - Codul Muncii;
- . Legea nr. 263/2005 pentru modificarea și completarea Legii nr. 360/2003 privind regimul substanțelor și preparatelor chimice periculoase;
- . Legea nr. 126/1995 (republicata 2011) privind regimul materiilor explozive;
- . Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- . Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea privind securitatea la incendiu și protecția civilă
- . P 118-1999 - Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor
- . NP 086-2005 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingerea incendiilor
- . C 300 - 1994 - Normativ de prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- . Alte acte normative în vigoare în domeniu la data executării propriu-zise a lucrărilor.

NOTĂ: În momentul execuției se vor aplica normele în vigoare.

CAPITOLUL II

TRANSPORT PĂMÂNT

1. GENERALITĂȚI

Pământul din săpături și pentru umpluturi se va transporta cu autobasculanta, în depozite amenajate, respectându-se prevederile primăriei referitoare la păstrarea curățeniei orașului (de ex.: spălarea roților și a exteriorului basculantei la ieșirea din șantier sau din depozit cu jet de apă sub presiune pe platforme special amenajate etc.).

2. MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI

Săpăturile și umpluturile se vor plăti la mc., conform măsurătorilor efectuate în teren prin grija dirigintei de șantier.

3. MĂSURI PRIVIND TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PREVENIREA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții:

- . Legea nr. 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă
- . HGR nr. 1425/2006, actualizată prin hotărâre nr. 955/2010, pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- . HGR nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă
- . HGR nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- . HGR nr. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
- . HGR nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special cu afecțiuni dorsolombare
- . HGR nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- . HGR nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă
- . Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 753/2006 privind protecția tinerilor în muncă
- . Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 755/2006 pentru aprobarea formularului pentru înregistrarea accidentului de muncă - FIAM și a instrucțiunilor de completare a acestuia
- . Directiva Consiliului Comunităților Europene 89/391/CEE privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă
- . Ordinul nr. 56/1997 privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice emis de: Ministerul Muncii și Protecției Sociale
- . Regulamentul MLPAT 9/N/15.03.1993 privind protecția și igiena muncii în construcții - ed. 1995;
- . Normativele generale de prevenirea și stingerea incendiilor aprobate prin Ordinul MAI nr. 163/2007;
- . Legea nr. 53/2003 - Codul Muncii;
- . Legea nr. 263/2005 pentru modificarea și completarea Legii nr. 360/2003 privind regimul substanțelor și

- preparatelor chimice periculoase;
- . Legea nr. 126/1995 (republicata 2011) privind regimul materiilor explozive;
 - . Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
 - . Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea privind securitatea la incendiu și protecția civilă
 - . P 118-1999 - Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor
 - . NP 086-2005 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingerea incendiilor
 - . C 300 - 1994 - Normativ de prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
 - . Alte acte normative în vigoare în domeniu la data executării propriu-zise a lucrărilor.

NOTĂ: În momentul execuției se vor aplica normele în vigoare.

CAPITOLUL III

PERNE DE BALAST

1. GENERALITĂȚI

Pernele de balast care fac obiectul prezentului caiet de sarcini au grosimea de 2m pentru fundațiile stălpilor și de aproximativ 60cm pentru lucrările de sistematizare a terenului și înlocuiesc de regulă umpluturi sau alte pământuri slabe situate deasupra nivelului apei subterane, aplicându-se de obicei pentru obținerea unor condiții de fundare favorabile, similare cu acelea luate în considerare în proiectele tip sau re folosibile.

Execuția pernelor din balast constituie lucrări preliminare realizării fundațiilor propriu-zise, astfel încât execuția, verificarea și recepționarea acestora se face înaintea termenului planificat pentru începerea obiectelor de construcții.

Constructorul va respecta cu strictețe toate condițiile tehnice de execuție stabilite prin proiect și în cadrul prezentului caiet de sarcini.

În acest scop, la întocmirea proiectului de organizare coordonator, se vor menționa explicit toate lucrările specifice executării pernelor de balast cât și succesiunea lor, precum și necesarul de utilaje și mijloace de transport.

Unitatea executantă a lucrărilor va organiza verificarea compactării materialului din pernă cu personal calificat pe baza prevederilor legale în vigoare.

2. MATERIALUL DIN PERNĂ

Granulozitatea materialului trebuie să fie continuă, iar coeficientul de neuniformitate $U_n > 15$. Pentru aceeași pernă se va urmări aprovizionarea de material extras dintr-o singură carieră.

Nu este acceptată prezența resturilor vegetale vizibile, bucăți de lemn, deșeuri industriale, gunoaie etc.

Umiditatea balastului pus în operă se recomandă a fi egală cu 6 - 8% în cazul balastului nisipos și de 4 - 6% pentru balast.

În cazul când terenul de baza pernei este de consistență scăzută (moale) se recomandă ca primul strat al pernei să fie realizat dintr-un material cu fragmente mari, de exemplu bolovăniș, piatră spartă etc.

3. CONDIȚII DE CALITATE

În mod curent, pe șantier, verificarea compactării realizate se face prin determinarea greutateii volumice în stare uscată (γ_d) și a gradului de îndesare (I_D) pentru fiecare strat elementar admis.

În tabelul nr.1 se indică orientativ, valorile medii și minime ale parametrilor de compactare.

Tabelul nr.1

Parametri de Compactare	U/M mediu	Balast nisipos			B al m
		minim		mediu	
Greutatea volumică uscat (γ_d)	kN/m ³	19,5 - 20	18,5 - 19,0	20,5 - 21,0	1 9, 5 -
Gradul de îndesare conform indice Proctor(I_p)	-	0,95	0,95	0,95	0, 9 5
Umiditatea optimă	%	6 - 8			4

După realizarea pernei, verificarea compactării pe toată grosimea acesteia, se face prin determinarea rezistenței la penetrare dinamică cu con de tip PDU, conform metodologiei de încercare Proctor sau echivalent.

Tabel nr.1

4. UTILAJE DE COMPACTARE

Pentru compactarea materialului din pernă se pot folosi utilaje terasiere din indicatorul de norme Ts/1981, specifice materialelor granulare și anume:

Compactor vibrator cu rulouri netede, tractat, de 55KN;

Compactor pe pneuri static, autopropulsat, de 100KN;

Compactor cu rulouri netede, autopropulsat, de 100 - 120KN, utilizat în mod excepțional când lipsesc primele două utilaje.

Așternerea la grosimea stabilită a straturilor elementare, amestecarea și omogenizarea materialului se face cu buldozerul.

Buldozerul și utilajul de compactare se folosesc combinat pentru realizarea succesivă a operațiilor specificate mai jos.

5. PROCESUL TEHNOLOGIC DE COMPACTARE

Executarea umpluturii din pernă constă din următoarele operațiuni succesive:

Aprovizionarea balastului în zona amplasamentului construcției;

Împrăștierea balastului cu buldozerul;

Umezirea balastului, dacă este cazul, cu furtunul sau autocisterna;

Amestecarea, omogenizarea și nivelarea stratului elementar cu buldozerul, la grosimea optimă rezultată în urma compactării de probă (vezi și tabelul nr.2);

Compactarea propriu-zisă a stratului elementar cu unul din utilajele de la pct.4.

În vederea realizării condițiilor generale de calitate din cap.3, se indică orientativ în tabelul nr.2, grosimile stratului elementar (d_i , d_c) cât și numărul minim de treceri suprapuse cu utilajul. d_i = grosime strat elementar înainte de compactare; d_c = grosime strat elementar după compactare; n = număr minim de treceri suprapuse cu utilajul

Tabelul nr.2

Nr. crt.	Utilajul	di (cm)	dc (cm)	n
1.	Compactor vibrator cu rulouri netede, tractat de 55KN	50 - 60	35 - 45	4 - 6
2.	Compactor de pneuri static auto 100KN	30 - 35	25 - 30	6 - 8
3.	Compactor cu rulouri netede autopropulsat de 100 - 120KW	20 - 25	15 - 20	10 - 14

Cantitatea de balast necesar pentru fiecare strat elementar necompactat se stabilește cu ajutorul greutateii volumice în stare uscată a balastului afănat determinată pe șantier.

Cantitatea de apă ce trebuie adăugată în cazul când balastul are umiditate redusă, sub 4 - 5%, rezultă orientativ din tabelul nr.3 în funcție de grosimea stratului elementar înainte de compactare (di) și umiditatea balastului pus în operă.

Tabelul nr.3

Umiditatea balastului [%] (înainte de compactare)			0	1	2	3	4
Cantitatea de apa (litri/m2)	Di=	60cm	60	50	40	30	20
		50cm	50	42	33	25	16
		40cm	40	34	27	21	14
		30cm	30	25	20	15	10
		20cm	20	16	13	10	7

6. COMPACTAREA DE PROBĂ

Compactarea de probă se execută pe poligoane experimentale care pot fi încadrate chiar și în cuprinsul pernei, cu scopul de a stabili pentru utilajul cu care urmează a se lucra, grosimea optimă a stratului elementar și numărul minim de treceri prin care se realizează condițiile de compactare indicate în tabelele nr.1, 2 și 3.

Determinările pe sectoarele de probă se efectuează în prezența proiectantului.

Balastul utilizat respectiv, utilajul de compactare vor fi acelea care urmează a fi folosite efectiv în lucrare. Pentru fiecare serie de compactări de probă constructorul prin C.T.C. va efectua determinările indicate în cap.7.2, pe minim 3 probe control.

Determinările astfel efectuate vor fi înaintate proiectantului pentru definitivarea proiectului de execuție a pernei, cu referire la utilaje, proces tehnologic și condițiile de calitate a umpluturilor.

7. VERIFICAREA CALITĂȚII UMLUTURILOR

Având stabilite tipul utilajului, numărul de treceri ale utilajului, grosimea stratului elementar și umiditatea

optimă de compactare, se va trece la compactarea efectivă a straturilor până la realizarea grosimii pernei. Controlul pe șantier al calității umpluturilor din pernă constă în efectuarea următoarelor determinări pentru fiecare strat elementar:

granulozitatea balastului prin metoda cernerii conform STAS 1913/5-85 sau STAS 4606-80; coeficientul de neuniformitate al materialului:

$Un = d_{60\%} / d_{10\%}$

unde:

$d_{60\%}$ = diametrul particulelor corespunzătoare conținutului de 60% pe curba de granulozitate; $d_{10\%}$ = diametrul particulelor corespunzătoare conținutului de 10% pe curba de granulozitate.

Greutatea volumică a balastului pe teren (KN/ m³) după compactare conform STAS 1913/15-75 folosind metoda determinării volumului cu apă și cu folie de material plastic.

Umiditatea balastului W(%) conform STAS 1913/1-82 sau STAS 4606-80.

Greutatea volumică în stare uscată (KN/ m³) a balastului compactat cu relația:

Gradul de îndesare al balastului (STAS 9850-89), cu relația:

unde:

= greutatea volumică a balastului uscat, în starea cea mai afânată

= greutatea volumică a balastului uscat, în starea cea mai îndesată

Pentru determinarea greutateilor volumice și se poate aplica metodologia din STAS 4606-80 prin asimilare, folosind același balast extras din groapa executată în pernă compactată pentru determinarea greutateii volumice. Se va acorda deosebită atenție determinării acestor două valori și cu deosebire lui pentru care procesul de compactare în laborator trebuie să asigure condiția: .

Probele pentru controlul compactării se recoltează din gropi cu diametrul minim 0,30m și adâncimea 0,30m sau egală cu grosimea stratului elementar compactat.

Numărul probelor de control rezultă câte una pentru fiecare strat elementar și cel puțin una la fiecare 20 - 30 m³ de material compactat. În zonele în care condițiile de compactare sunt dificile se vor recolta probe suplimentare.

Abaterea admisibilă față de gradul de îndesare prevăzut în proiect este de -5% pentru valoarea medie și de -8% pentru cea minimă, urmând a fi definitivate de proiectant pe baza rezultatelor obținute prin compactarea de probă.

Poziția punctelor de control se stabilește de către proiectant în planul săpăturilor, iar pe șantier, când beneficiarul consideră necesar, numărul acestora poate fi sporit, respectiv poziția poate fi modificată.

Unitatea executantă a pernelor din balast va organiza verificarea compactării acestora cu personal calificat, laboratorul trebuind să respecte prevederile "Nomenclatorului încercărilor de laborator" și instrucțiunile de aplicare a acestuia, în conformitate cu Ordinul IGSIC nr.8/noiembrie 1981.

Controlul va avea caracter operativ (pe fiecare strat elementar) pentru a se putea lua din timp măsurile necesare, în cazul când se constată că umplutura din pernă nu este corespunzătoare.

Toate buletinele de încercări și rezultatele verificărilor se consemnează într-un registru denumit "Registru de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse" (formular 913-107).

În cazul în care condițiile de calitate nu sunt îndeplinite, se prelevează câte două probe din imediata vecinătate a punctelor cu rezultate slabe, făcându-se astfel o verificare a datelor obținute la prima serie de probe.

Dacă nici această serie de determinări nu îndeplinește condițiile de calitate prescrise, compactarea stratului respectiv se va considera insuficientă, în care caz se vor lua, cu avizul proiectantului, măsurile corespunzătoare.

Controlul pe șantier al calității umpluturilor din pernă de balast se face în final, după realizarea pernei, prin penetrări dinamice cu con de tip PDU, după metodologia indicată în " Instrucțiuni tehnice pentru cercetarea terenului de fundare prin metoda penetrări cu con, penetrare statică penetrare dinamică, vibropenetrare C159-89".

În cazul când, atât probele de control al calității umpluturilor din pernă cât și încercările de penetrare dinamică cu con au dat rezultate nesatisfăcătoare, urmează a se executa încercări de încărcare pe placă (STAS 8942/3-90). Frecvența cu care se vor executa aceste încercări va fi stabilită de proiectant în funcție de extinderea zonelor stabilite ca necorespunzătoare.

8. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepționarea lucrărilor de umplutură în perna de balast compactat se va face în conformitate cu prevederile "Instrucțiunilor pentru verificarea calității și recepția lucrărilor ascunse la construcții și instalații aferente" și a Normativului C56-2002.

Ca operațiuni specifice se vor controla și procesele verbale de lucrări ascunse precum și documentația de șantier privind prevederile din Normativul C169-88 cap.7.3.

Umpluturile din perna de balast vor fi recepționate pe parcurs și anume pe fiecare strat elementar pentru a se evita refaceri costisitoare.

9. EXECUTAREA LUCRĂRILOR PE TIMP FRIGUROS

La executarea pernelor din balast pe timp friguros se vor respecta măsurile generale și cele specifice lucrărilor de terasamente prevăzute în Normativul C16-84.

10. MĂSURI PRIVIND TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PREVENIREA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții:

- . Legea nr. 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă
- . HGR nr. 1425/2006, actualizată prin hotărâre nr. 955/2010, pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- . HGR nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă
- . HGR nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- . HGR nr. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
- . HGR nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special cu afecțiuni dorsolombare
- . HGR nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- . HGR nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă
- . Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 753/2006 privind protecția tinerilor în muncă
- . Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 755/2006 pentru aprobarea formularului pentru înregistrarea accidentului de muncă - FIAM și a instrucțiunilor de completare a acestuia
- . Directiva Consiliului Comunităților Europene 89/391/CEE privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă
- . Ordinul nr. 56/1997 privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice emis de: Ministerul Muncii și Protecției Sociale
- . Regulamentul MLPAT 9/N/15.03.1993 privind protecția și igiena muncii în construcții - ed. 1995;
- . Normativele generale de prevenirea și stingerea incendiilor aprobate prin Ordinul MAI nr. 163/2007;
- . Legea nr. 53/2003 - Codul Muncii;
- . Legea nr. 263/2005 pentru modificarea și completarea Legii nr. 360/2003 privind regimul substanțelor și preparatelor chimice periculoase;
- . Legea nr. 126/1995 (republicată 2011) privind regimul materiilor explozive;
- . Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- . Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea privind securitatea la incendiu și protecția civilă
- . P 118-1999 - Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor
- . NP 086-2005 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingerea incendiilor
- . C 300 - 1994 - Normativ de prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- . Alte acte normative în vigoare în domeniu la data executării propriu-zise a lucrărilor.

11. MĂSURI DE PAZĂ CONTRA INCENDIILOR

Atât pentru prevenirea cât și pentru stingerea incendiilor ce se pot produce pe șantierele unde se execută lucrări de realizare a pernelor din balast se vor respecta prevederile normelor în vigoare referitoare la terasamente.

12. ALTE PREVEDERI

Cu ocazia executării, verificării și recepției lucrărilor conexe pernei (săpături, sprijiniri etc) se vor respecta prevederile generale și cele specifice din Normativul C.169-88 și Normativul C56-2002.

După executarea săpăturii generale până la cota prevăzută în proiect va fi chemat geotehnicianul în vederea verificării naturii și calității terenului de la baza pernei, în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

NOTĂ: În momentul execuției se vor aplica normele în vigoare.

CAPITOLUL IV

ARMAREA BETONULUI

1. GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde specificații pentru lucrările de confecționare și montare a armăturilor.

2. STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCRIPTII CARE GUVERNEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII

SR EN 1992-1-1:2004 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri.

NE012/2-2010 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: executarea lucrărilor din beton

C56-2002 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții

C28-83 - Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel beton

P59-86-Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton

ST-009:2003 - Specificație tehnică privind cerințele și criteriile de performanță pentru produse din oțel utilizate ca armături în structuri din beton

SR 438-1:2012 Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 1: Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate

SR 438-2:2012 Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 2: Sârmă rotundă trefilată

SR 438-3:2012 Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 3: Plase sudate

3. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

Livrarea oțelului beton se face numai conform prevederilor în vigoare și însoțită de certificate de calitate care vor cuprinde:

- valorile proprietăților mecanice rezultate din încercări;
- rezultatele îndoirii la rece;
- rezultatele analizei chimice.

La cererea proiectantului sau beneficiarului sau când există dubii asupra calității oțelurilor aprovizionate, executantul va proceda la verificarea caracteristicilor mecanice prin încercarea la tracțiune.

Livrarea oțelului beton se face în legături de bare sau colaci, masa minimă a unui colac este de 40kg, iar masa maximă este de 600kg.

- colacii vor fi legați strâns în trei sau mai multe locuri;
- marcarea se va face prin vopsire asigurându-se identificarea ușoară a fiecărui sortiment și diametru;
- depozitarea oțelurilor pentru armături se va face separat pe tipuri și diametre astfel încât să se evite condițiile care favorizează corodarea oțelului, murdărirea acestuia cu pământ sau alte materiale.

4. EXECUȚIA LUCRĂRIILOR DE ARMARE A BETONULUI

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

La curățire se va îndepărta:

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

După îndepărtarea ruginei neaderente sau a ruginei aderente, reducerea dimensiunilor secțiunii barei nu trebuie să depășească abaterile limită la:

- pentru bare cu D 25mm abatere limită de -0,5mm;
- pentru bare cu D 25mm abatere limită de -0,75mm

Oțelul beton livrat în colaci sau bare îndoite, trebuie să fie îndreptat înainte de a se proceda la tăiere și fasonare, fără a se deteriora însă profilul. La întinderea cu trolul, alungirea maximă nu va depăși 2mm/m.

Nu se admite ruperea nervurilor sau a proeminențelor în cursul operației de îndreptare.

4.2. Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armătură

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 confruntarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei în momentul montării.

Armăturile se vor termina cu sau fără ciocuri, conform prevederilor din proiect. În cazul armăturilor netede, ciocul se îndoaie la 180 cu raza interioară de min.2,5d și porțiunea dreaptă de la capăt de 3 d.

În cazul armăturilor cu profil periodic, ciocul se îndoaie la 90 , cu raza interioară de minimum 2,5 d și porțiunea dreaptă de la capăt de 7 d completate cu prevederi suplimentare din SR EN 1992-1-1:2004.

Îndoirea barelor înclinate, a celor de trecere din stâlpi în grinzi sau a celor de trecere peste colțul unui cadru se va face după un arc de cerc cu raza de cel puțin 10 d.

Capetele barelor înclinate trebuie să aibă o porțiune dreaptă cu lungimea de cel puțin 20 d în zonele întinse cu cel puțin 10 d în zone comprimate.

În cazul etrierilor care se îndoaie după un unghi drept, cercul de îndoire va fi de minimum 2 d (d = diametrul etrierului).

Fasonarea ciocurilor și îndoirea armăturilor se execută cu o mișcare lentă, fără șocuri. La mașinile de îndoit cu două viteze, nu se admite curbarea barelor din oțeluri cu profil periodic la viteza mare a mașinii. Fasonarea barelor cu diametre mai mari de 25mm se face la cald.

Este interzisă încălzirea sau tăierea cu flacăra a barelor.

Se recomandă să nu se execute fasonarea armăturilor la temperaturi sub -10 C.

4.3. 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 2 fire de sârmă de 1 ...1,5mm diametru.

Rețelele de armături din plăci și din pereți vor avea legate în mod obligatoriu două rânduri de încrucișări marginale, pe întreg conturul. Restul încrucișărilor, din mijlocul rețelelor, vor fi legate din 2 în 2 în ambele sensuri (șah).

La grinzi și stâlpi, vor fi legate toate încrucișările barelor armăturii cu colțurile etrierilor, sau cu ciocurile agrafelor. Restul încrucișărilor acestor bare, cu porțiunile drepte ale etrierilor pot fi legate numai în șah (cel puțin din 2 în 2).

Barele înclinate vor fi legate, în mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se încrucișează. Etrierii și agrafele montate înclinat față de armăturile longitudinale vor lega de regulă de toate barele longitudinale cu care se încrucișează.

4.4. Plasele sudate

Se vor folosi ca armături pentru elemente din beton armat, monolite sau prefabricate (plăci pentru planșee și acoperișuri etc) solicitate de regulă numai de încărcări statice.

Utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu prevederile Normativului NE012/2-2010, a SR EN 1992-1-1:2004 și a Instrucțiunilor P 59-80.

Plasele sudate se vor depozita în locuri acoperite fără contact direct cu pământul pe loturi de aceleași tipuri și notate corespunzător.

Încărcarea, descărcarea și transportul plaselor sudate se vor face cu grijă, evitându-se izbirile și deformarea lor sau desfacerea sudurii.

Calitatea sudurilor sau a plaselor sudate se verifică prin încercări pe epruvete, precum și prin încercări pe plase.

În cazul în care plasele sunt acoperite cu rugină se va proceda la înlăturarea prin periere în cel puțin 5 zone de câte minimum 20cm, pentru fiecare armătură care intră în alcătuirea plasei.

4.5. Înnădirea barelor

Se face în conformitate cu prevederile proiectului. În cazurile în care prin proiect nu se indică locul și modul de înnădire a barelor, se vor respecta următoarele reguli:

- poziția înnădirii se va stabili de către conducătorul de lot care conduce direct execuția lucrărilor respective, în zonele cu cele mai reduse solicitări;

- . înădăirea se efectuează ținând seama de prevederile din SR EN 1992-1-1:2004

4.6. Montarea armăturilor

Se poate face bară la bară (bare flotante) sau sub formă de subansambluri (carcase sau plase sudate) realizate în ateliere centralizate sau organizate în apropierea obiectivului. Utilizarea subansamblurilor realizate în condiții industriale, asigură o creștere a productivității muncii.

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 procese verbale de lucrări ascunse.

Pentru a se putea face o comparație cu cantitatea de armătură prevăzută în devize, este necesar să se țină o evidență a consumurilor pe obiect sau părți de obiecte.

4.6.1. Montarea barelor flotante

Deși nu constituie un procedeu recomandabil se utilizează la fundații, grinzi (în special la cele continue), pereți și plăci.

Executarea lucrărilor se va face cu grijă pentru a nu introduce în cofraj pământ, murdării 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. Radierile se realizează prin introducerea întâi a barelor plasei inferioare (drepte sau ridicate) pe locurile însemnate anterior. Peste ele se așează barele pe direcție perpendiculară și se leagă.

Se așează caprele de rezemare a plasei superioare și se fixează, după care se introduc barele plasei superioare, mai întâi pe o direcție și apoi pe cealaltă, legându-se intersecțiile conform prevederilor constructive.

Urmează introducerea distanțierilor pentru realizarea stratului de acoperire cu beton.

Stâlpii se realizează prin următoarele operații:

- . introducerea barelor verticale și legarea lor de mustăți;
- . ridicarea etrierilor și legarea lor de sus în jos la distanțe conform proiectului;
- . verificarea verticalității carcasei realizate și ancorarea ei până la realizarea cofrajului.

Grinzile se montează după execuția stâlpilor, respectându-se ordinea operațiilor de mai jos:

- . însemnarea pe marginea cofrajului a poziției etrierilor;
- . introducerea etrierilor în cofraj cu partea deschisă în sus;
- . introducerea barelor drepte de la partea interioară a grinzii și legarea lor;
- . așezarea și legarea restului barelor (ridicate, drepte de la partea superioară etc);
- . închiderea etrierilor și legarea barelor cu sârmă.

Pereții. Armătura se montează de regulă după ce cofrajul unei fețe a peretelui este gata executat în ordinea de mai jos:

- . se realizează prima rețea de bare (orizontală) și verticală;
- . se fixează de cofraj prin simple cârlige sau dispozitive;
- . se realizează a doua rețea de bare;
- . se fixează prin distanțieri de prima rețea și se leagă toate barele;
- . se montează al doilea panou al cofrajului.

Plăcile. Se armează în următoarea ordine a operațiilor:

- . însemnarea pe cofraj a poziției barelor;
- . așezarea barelor drepte și legarea lor cu sârmă de armătura grinzilor sau centurilor;
- . se montează apoi barele ridicate (care pot fi aduse fasonate de la banc sau pot fi fasonate cu dispozitivul reglabil special);
- . se așează deasupra armătura de repartitie și se leagă cu sârmă.

În cazul plăcilor armate pe două direcții care nu au bare de repartitie, se montează mai întâi barele drepte și ridicate din rândul de jos pe direcția indicată în proiect, pe care se așează al doilea rând și se leagă.

Se montează de asemenea barele de montaj și călăreții.

Menținerea distanței față de cofraj se face cu distanțieri (pentru primul rând) și cu capra (pentru al doilea rând).

Circulația pe porțiunea montată se face pe o podină specială sau pe dulapi, sprijinite de asemenea, pe capre.

4.6.2. Montarea carcaselor

Se face de regulă cu ajutorul mijloacelor mecanice de ridicat, dotate cu dispozitive adecvate care permit montarea fără a le deforma sau deteriora.

Efectuarea montajului carcaselor necesită o serie de pregătiri printre care:

- partea de construcție în care se face montarea să fie degajată de alte elemente sau materiale de construcții;
- elementele de cofraj să fie deschise;
- cofrajul să fie curățat de murdărie, moloz, rumeguș, capete de scândură, zăpadă etc;
- verificarea dimensiunilor geometrice ale cofrajului.

Așezarea în cofraj a carcaselor trebuie făcută cu grijă pentru a nu produce deformarea acestora sau chiar a cofrajului.

Montarea carcaselor pentru stâlpi se face prin legarea la partea de jos de barele fundației sau ale stâlpului inferior.

Carcasele grinzilor se duc la locul de montaj și se așează cu un capăt pe cofraj, pe un suport, iar al doilea capăt se lasă în jos pe cofraj. După aceasta, se scoate suportul și se lasă întreaga carcasă, după care se verifică acoperirea cu beton, fixându-se definitiv carcasa.

Operațiunile necesare montării carcaselor sunt:

- prinderea carcasei de dispozitivul de ridicat care este legat de cârligul macaralei;
- ridicarea carcasei spre locul de montaj și legarea ei de mustățile lăsate în acest scop pentru a o fixa;
- desfacerea dispozitivului de ridicat al carcasei.

4.6.3. Montarea plaselor sudate

Comportă o anumită operațiune pregătitoare ce are ca scop scurtarea timpului de armare și obținerea unei calități superioare, aceste operații sunt:

- verificarea dimensională și calitativă a plaselor;
- remedierea defectelor constatate (noduri slabe sau desfăcute);
- prelucrarea propriu-zisă prin tăieri, decupări, legări de bare suplimentare etc.

Montarea armăturii se poate face în două moduri:

- la sol, cu introducerea ulterioară în cofraj, soluție ce permite realizarea cofrajului și armăturii în paralel. Pe o platformă din raza de acțiune a mijlocului de ridicare se realizează armătura (inferioară, superioară, distanțieri etc) după care cu un dispozitiv cadru se ia și se montează în cofraj.
- montarea directă în cofraj, plasă cu plasă, care necesită însemnarea cu cretă a poziției plaselor pe cofraj. Productivitatea muncii este mai scăzută dar se limitează posibilitatea erorii.

Plasele ancorate pe reazeme se montează prin tăierea ultimei bare transversale și introducerea prelungirii barelor longitudinale între etrierii reazemelor.

La realizarea armăturii cu ajutorul plaselor sudate trebuie urmărit ca:

- ultimele două bare marginale de pe fiecare latură a plaselor să nu prezinte mai mult de 5% noduri nesudate (față de numărul total de noduri pe bară) și în nici un caz două noduri alăturate nesudate;
- așezarea plaselor să se facă într-o succesiune care să permită, fără a stânjeni, montarea plaselor următoare;
- înădăririle prin petrecere să fie executate corect;
- să se asigure menținerea poziției plaselor în timpul betonării și asigurării grosimii stratului de acoperire cu beton.

4.7. Stratul de acoperire cu beton a barelor

Are drept scop asigurarea protecției armăturii contra coroziunii și buna conlucrare a acesteia cu betonul. Grosimea necesară a stratului de beton pentru acoperirea armăturilor este indicată în proiect conform SR EN 1992-1-1:2004.

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 metru pătrat de placă sau perete;
- cel puțin un distanțier la fiecare metru liniar de grindă sau stâlp;
- cel puțin un distanțier la fiecare 2m liniari de grindă în zona cu armătura pe două sau mai multe rânduri.

Distanțierii pot fi 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.

Pentru menținerea în poziție a armăturilor de la partea superioară a plăcilor, se vor folosi capre din oțel beton sprijinite pe cofraj și dispuse între ele la distanță de maximum 1 m (respectiv 1 buc/mp).

În cazul plăcilor în consolă, distanța dintre caprele de menținere a poziției armăturii va fi de maximum 50cm (respectiv 4buc/mp).

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

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

4.8. Înlocuirea armăturilor

Se poate efectua, în cazul în care nu se dispune de sortimentul și diametrele prevăzute în proiect, cu respectarea următoarelor condiții:

- adaptarea altor diametre, de același tip de oțel cu cel înlocuit se va face încât aria armăturii să rezulte egală cu cel mai mult 5% mai mare decât cea din proiect;
- în cazul armăturilor de rezistență din grinzi, diametrul mai mare decât cel prevăzut în proiect, dar fără a se schimba tipul de oțel;
- distanțele minime și respectiv maxime, rezultatele între bare, precum și diametrele minime adoptate trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 1992-1-1:2004;
- înlocuirea armăturilor cu bare din alt tip de oțel decât cel prevăzut în proiect, se va efectua numai pe baza datelor precizate de proiectant.

4.9. Executarea lucrărilor de armături pe timp friguros

În scopul continuării activității de construcții pe perioada de timp friguros (15 noiembrie - 15 martie) proiectul de organizare va fi completat de către executant cu 30 zile înaintea începerii acestei perioade, cu măsuri menite să facă posibilă această continuare.

În afara măsurilor generale care se iau pe șantier, pentru lucrările de armătură se vor avea în vedere următoarele măsuri speciale:

- depozitarea armăturilor se va face de preferință în spațiile acoperite disponibile, iar în cazul că acestea nu există, se vor proteja (cu prelate, folii), astfel încât să se evite căderea zăpezii sau formarea gheții pe suprafața barelor;
- barele pe suprafața cărora s-a format gheață, trebuie curățate înainte de prelucrare, prin ciocănire cu ciocan de lemn, prin jet de apă fierbinte, aer cald sau abur. La fel se procedează și în cazul armăturilor montate, dar numai cu puțin timp înainte de turnarea betonului, pentru a nu se forma din nou gheața (pojghița) de gheață.
- este interzisă dezghețarea cu ajutorul flăcării, deoarece prin afumarea suprafeței oțelului se micșorează aderența la beton;
- fasonarea armăturii se va face la temperaturi pozitive (în cazuri speciale și sub 0°C), folosind, după posibilități, spații închise;
- la fundațiile puternice armate, montarea armăturilor se va face numai cu puțin timp înainte de turnare, deoarece în cazul unei eventuale înghețări, armătura ar împiedica operațiunea de dezghețare a fundului săpăturii;
- porțiunile de armături care rămân afară din beton după turnarea acestuia, se vor izola cu grijă prin învelirea cu pânză minerală, câlți etc și carton asfaltat, pentru a nu se produce înghețarea betonului care aderă la ele;
- în cazul în care sunt necesare suduri, acestea nu vor fi executate la temperaturi sub -5 °C decât cu încălzirea barelor de sudat la 40-50 °C;
- nu se admite sudarea în locuri neacoperite pe timp de ploaie, furtună sau ninsoare;
- legăturile de bare, plase sau carcase care trebuie ridicate în vederea montării, se vor curăța de zăpadă sau gheață;
- cablurile (șufele) pentru ridicare vor fi de asemenea curățate de zăpadă sau gheață și vor fi verificate vizual dacă sunt bune pentru a fi utilizate fără toroane sau sârme rupte. Legarea sarcinii se face numai de către oameni instruiți în acest sens, iar comanda de ridicare se va da numai de șeful formațiilor de lucru;
- pentru asigurarea bunei funcționalități a utilajelor de debitat-fasonat, acționate de motoare electrice, se vor lua măsuri de protecție a motoarelor împotriva intemperiei. Se va verifica consistența unsorii în lagăre, se va sufla cu aer sub presiune la colector și bobinaj pentru eliminarea prafului sau a umezelii.

Se recomandă ca prin proiectul de organizare amintit să nu se programeze executarea lucrărilor a căror protecție împotriva înghețului este dificilă sau costisitoare (plăci subțiri în încăperi unde se asigură ușor temperaturi necesare lucrului normal - fasonări, asamblări de carcase etc) sau lucrări la elemente de construcții masive executate în spații care pot fi ușor închise (fundații etc).

5. CONDIȚII DE CALITATE, VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE ARMĂTURI

La terminarea montării armăturii în fiecare element de construcție în care urmează a se turna beton, trebuie efectuată o verificare foarte minuțioasă privind calitatea acestor lucrări, deoarece ele constituie "LUCRĂRI ASCUNSE", deci nu mai pot fi controlate ulterior cu mijloace simple.

Verificările trebuie efectuate de către beneficiar (dirigintele de șantier), executant (șeful de lot) și proiectant și trebuie să se refere la toate aspectele lucrării și anume:

- numărul, diametrul, poziția barelor în diferite secțiuni transversale, caracteristice elementului de structură;
- distanța dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;
- lungimea porțiunilor de bare care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente care se toarnă ulterior (mustăți);
- lungimi de petrecere la înădări;
- calitatea sudurilor;
- numărul și calitatea legăturilor dintre bare;
- dispozitivele de menținere a poziției armăturilor în cursul betonării (capra, distanțieri etc);
- modul de asigurare al grosimii stratului de acoperire sau beton al armăturii;
- poziția, modul de fixare și dimensiunile pieselor.
- Aceste elemente se consemnează cronologic în: REGISTRUL DE PROCESE VERBALE PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR CE DEVIN ASCUNSE.

Nu sunt valabile procesele verbale de lucrări ascunse încheiate numai de șeful de lot.

Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție, înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă, dacă aceasta devine o lucrare ascunsă.

Valabilitatea procesului verbal de lucrări ascunse este de 7 zile; dacă în acest timp nu s-au executat betonările, trebuie refăcut procesul verbal.

Este interzisă prezentarea la banca finanțatoare în vederea decontării taloanelor de plată a obiectelor pentru care nu există proces verbal de lucrări ascunse care să ateste în mod indubitabil că lucrările sunt de calitate conform cu proiectul sau cu prescripțiile tehnice, sau că în urma remedierilor efectuate au fost aduse în această situație.

În procesul verbal de lucrări ascunse încheiat după decofrarea elementului din beton se va consemna și poziția mustăților.

Se interzice cu desăvârșire să se execute lucrări care să înglobeze sau să ascundă defecte ale structurii de rezistență sau care să împiedice accesul și reparațiile corecte ale acestora.

Registrul constituie un document oficial și ca atare se numerotează și se parafează de către directorul întreprinderii de execuție sau împuternicitul său.

Este obligatorie completarea cu cerneală a tuturor rubricilor, iar ruperea foilor și ștersăturile sunt interzise.

Registrul va fi vizat de către organele de control tehnic ale întreprinderii executante și ale beneficiarului, ale forurilor tutelare, precum și de către proiectant.

Scopul procesului verbal de lucrări ascunse este de a se consemna calitatea lucrărilor și conformitatea lor cu proiectul și prescripțiile tehnice în vigoare (inclusiv abaterile admisibile).

Remedierile defecțiunilor sau ale abaterilor mai mari decât cele admisibile, se vor efectua numai cu avizul scris al beneficiarului și respectiv al proiectantului.

După executarea remedierilor, se va întocmi un nou proces verbal de lucrări ascunse.

6. MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI

Lucrările de armare se vor măsura și deconta de către beneficiar la kg.

7. MĂSURI PRIVIND TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PREVENIREA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții:

- Legea nr. 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă
- HGR nr. 1425/2006, actualizată prin hotărâre nr. 955/2010, pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- HGR nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă

- . HGR nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
 - . HGR nr. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
 - . HGR nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special cu afecțiuni dorsolombare
 - . HGR nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
 - . HGR nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă
 - . Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 753/2006 privind protecția tinerilor în muncă
 - . Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 755/2006 pentru aprobarea formularului pentru înregistrarea accidentului de muncă - FIAM și a instrucțiunilor de completare a acestuia
 - . Directiva Consiliului Comunităților Europene 89/391/CEE privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă
 - . Ordinul nr. 56/1997 privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice emis de: Ministerul Muncii și Protecției Sociale
 - . Regulamentul MLPAT 9/N/15.03.1993 privind protecția și igiena muncii în construcții - ed. 1995;
 - . Normativele generale de prevenirea și stingerea incendiilor aprobate prin Ordinul MAI nr. 163/2007;
 - . Legea nr. 53/2003 - Codul Muncii;
 - . Legea nr. 263/2005 pentru modificarea și completarea Legii nr. 360/2003 privind regimul substanțelor și preparatelor chimice periculoase;
 - . Legea nr. 126/1995 (republicată 2011) privind regimul materiilor explozive;
 - . Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
 - . Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea privind securitatea la incendiu și protecția civilă
 - . P 118-1999 - Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor
 - . NP 086-2005 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingerea incendiilor
 - . C 300 - 1994 - Normativ de prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
 - . Alte acte normative în vigoare în domeniu la data executării propriu-zise a lucrărilor.
- În afara măsurilor generale de protecția muncii trebuie respectate măsurile specifice lucrărilor de armături și anume:
- . barele de beton se descolăcesc și se îndreaptă pe un teren de lucru separat și împrejmuit, la o distanță de minimum 2m de spațiile de circulație;
 - . la diferite utilaje folosite pentru îndreptarea (descolăcire), tăiere, îndoire, pretensionare, transport etc a oțelului beton se vor respecta instrucțiunile specifice fiecărui utilaj;
 - . la mecanismul de îndreptarea se vor respecta:
 - . înainte de pornirea motorului se va face acoperirea cu apărătoare de protecție;
 - . capetele barelor se fixează numai când mecanismul de îndreptat nu este în funcțiune;
 - . porțiunea de trecere a barelor pe tambur trebuie acoperită pe timpul funcționării;
 - . tăierea barelor se face cu ștanțe mecanice sau electrice; barele mai scurte de 0,30m nu se țin cu mâna; cuțitele ștanțelor trebuie să fie bine ascuțite și fixate astfel ca distanța dintre ele să fie mai mică de 1 mm;
 - . îndoirea manuală a barelor trebuie făcută cu chei speciale care trebuie să fie în bună stare;
 - . în timpul curățirii barelor de rugină, muncitorii trebuie să poarte ochelari de protecție, iar rugina și praful trebuie îndepărtate cu perii sau măști;
 - . la elementele izolate, grinzi - montarea armăturilor se face prin partea laterală a cofrajului (și nu din interiorul lui) care după montare se închide;
 - . la carcasele care se montează vertical, este interzis să se lege barele stând pe etrieri legați interior sau pe barele armăturii;
 - . carcasele de armături pentru stâlpi, grinzi, piloți etc se sudează în poziție orizontală pe capre sau pe suporturi metalice;

- . circulația pe armăturile carcaselor sudate este interzisă;
- . dacă armăturile sunt montate în apropierea unei linii electrice aflate sub tensiune, se iau măsurile de electrosecuritate necesare;
- . •măsuri de electrosecuritate se iau și în cazul executării lucrărilor de sudură;
- . montarea armăturilor planșeelor se face numai după verificarea susținerilor cofrajelor ca să poată prelua greutatea oamenilor și armăturilor;
- . este interzisă prezența oricărei persoane în apropierea muncitorilor care fasonează manual oțel beton, deoarece există pericol de lovire în cazul scăpării barelor;
- . este interzis a se executa de pe cutia cofrajului montarea armăturilor în grinzi sau alte elemente izolate; trebuie amenajate, pe partea laterală a cofrajului, schele de lucru cu balustrade de 0,70m;
- . pentru montarea armăturilor la înălțime, când nu este posibil a se realiza parapete de protecție, muncitorii vor fi dotați cu centuri de siguranță;
- . pe toată durata lucrărilor, muncitorul este obligat să poarte pe cap cascheta de protecție;
- . • agățarea, manipularea și depozitarea barelor fasonate sau a carcaselor, se va face în strictă concordanță cu măsurile de securitate specifice.

NOTĂ: În momentul execuției se vor aplica normele în vigoare.

CAPITOLUL V

BETOANE SIMPLE ȘI ARMATE

1. GENERALITĂȚI

În acest capitol sunt prezentate, pe mărci și elemente de construcții, condițiile de preparare și punere în operă a betonului.

2. STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCRIPTII CARE GUVERNEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII.

SR EN 1992-1-1:2004 - Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri.

P100-1/2006 - Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor

NE012/1-2007 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat . Partea 1: producerea betonului

P59-86-Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton.

NP 112-2004 - Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă

C16-84 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.

C28-83 - Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel – beton

C130-78-Instrucțiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor și betoanelor.

STAS 4606-80 - Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare

SR EN 12620+A1:2008 – Agregate pentru beton

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 12390-3:2009/AC:2011 - Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistența la compresiune a epruvetelor

C56-2002 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții

3. MATERIALE ȘI PRODUSE

6.1. **Betonul marfă** - betonul livrat de stațiile de betoane trebuie, obligatoriu, să fie însoțit de fișă de calitate.

Sortimentele de beton ce se livrează trebuie să respecte, pentru fiecare marcă, următoarele caracteristici prevăzute de norme:

- . consistență;
- . mărirea maximă a agregatelor;
- . tipul de ciment utilizat.

6.2. Ciment

Stabilirea cimentului s-a făcut ținând seama de următoarele criterii:

- . marca betonului;
- . condiții de execuție;
- . condiții de exploatare.

Pentru alegerea tipului de ciment pentru fundații s-a ținut seama de agresivitatea apei subterane.

6.3. Agregate

Pentru prepararea betoanelor, având densitatea aparentă între 2201 și 2500kg/mc, se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală sau din concasarea rocilor.

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile de aer, apă sau îngheț, se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase.

6.4. Apa

Apa utilizată la prepararea betonului trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- . să fie limpede și fără miros;
- . să aibă reacție neutră, slab acidă sau slab alcalină (pentru max.=10; pt. min.=4);
- . să nu conțină deșeuri sau scurgeri provenite de la fabrici de celuloză, zahăr, glucoză, acid sulfuric, vopsele, cocserii, ateliere de galvanizare)

6.5. Livrarea, depozitarea, manipularea

Cimentul poate fi depozitat în saci sau în vrac.

Depozitarea cimentului ambalat în saci trebuie să se facă în încăperi închise, fără umezeală, bine aerisite. Păstrarea cimentului în vrac se face în depozite tip siloz.

Durata de depozitare nu va depăși 3 luni de la data fabricării pentru cimenturile cu întărire normală și respectiv o lună în cazul cimenturilor cu întărire rapidă (RIM).

Cimentul depozitat un timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuițat la lucrări de beton și beton armat decât după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise mărcii respective, vor fi declassate și utilizate numai în domeniul corespunzător noii mărci.

Înainte de folosirea cimentului se va face controlul calității cimentului, efectuându-se următoarele verificări:

- . constatarea existenței certificatului de calitate
- . examinarea stării de conservare
- . determinarea începutului și sfârșitului zilei
- . verificarea constanței de volum

Aceste verificări se respectă lunar precum și în cazul evenimentelor accidentale ca: umezire, amestecare cu corpuri străine.

Depozitarea agregatelor se face pe platforme betonate și separat pe sorturi compartimentate corespunzător evitării amestecării cu alte sorturi.

4. EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE BETONARE

4.1. Prepararea și transportul betonului

Prepararea și verificarea caracteristicilor betonului se face corespunzător precizărilor din Normativul NE012/1-2007.

Transportul betonului de lucrabilitate L.3 și L.4 (tasarea conului cu 5-9cm respectiv 10...15cm) se face cu autoagitatoare, iar a celor cu lucrabilitate L.2 (tasarea conului cu 1...4cm) cu autobasculante cu benă amenajate corespunzător.

Se admite transportul betonului de lucrabilitate L.3 cu autobasculanta cu condiția ca la locul de descărcare să se asigure reomogenizarea amestecului.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagoaneți, benzi transportoare, jgheaburi sau roabe.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru a nu permite pierderile 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 acesteia și nu poate depăși valorile de mai jos decât când se utilizează aditivi întârziatori:

Temperatura amestecului de beton	Durata maximă de
°C	Cimenturi de marca 35
între 10 și 30 °C	60
sub 10°C	60

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.

Fiecare transport de beton, va fi însoțit de un bon de transport, în care vor fi menționate cel puțin următoarele date:

- . numărul bonului și data întocmirii
- . betoniera la care s-a preparat betonului
- . tipul de beton și volumul
- . destinația betonului
- . ora plecării din stație

- . ora sosirii în șantier
- . ora începerii și terminării descărcării

Datele referitoare la fabrica de betoane vor fi completate de șeful fabricii, iar datele din șantier vor fi completate de conducătorul lucrării.

Bonul de transport se va întocmi în dublu exemplar: un exemplar va rămâne în șantier, iar celălalt se va întoarce la fabrica de betoane.

4.2. Pregătirea turnării 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 plăcilor și grinzilor;
- . verticalitatea cofrajelor stâlpilor sau diafragmelor și corespondența acestora în raport cu elementele nivelelor inferioare;
- . existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor;
- . măsurile pentru fixarea cofrajelor de elemente de susținere;
- . rezistența și stabilitatea elementelor de susținere existente și corecta montare și fixare a susținerilor, existența penelor sau a altor dispozitive de decofrare, a tălpilor pentru repartizarea presiunilor pe teren, etc;
- . dispoziția corectă a armăturilor și corespondența diametrelor și numărul lor, cu cele din proiect, solidarizarea armăturilor între ele (prin legarea, durura, petrecere) existența în număr suficient a distanțierilor;
- . instalarea conform planului (proiectului), a pieselor ce vor rămâne înglobate în beton sau care servesc pentru crearea de goluri.

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 eventualele corpuri străine, mortar rămas de la turnarea precedentă, rugină neaderentă etc și se va proceda la închiderea ferestrelor de curățire.

În urma efectuării verificărilor și 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 conform prevederilor de mai sus și la încheierea altui proces verbal.

Suprafața betonului turnat anterior și întărit, care va veni în contact cu betonul proaspăt, va fi curățat cu deosebită grijă prin ciocănire, de pojghița superficială de ciment și de betonul slab compactat, îndepărtându-se apoi materialul prin spălare cu jet de apă sau aer comprimat.

Cofrajele din lemn, beton vechi și zidăriile, vor fi bine udate cu apă de mai multe ori, cu 2-3 ore înainte și imediat înaintea turnării betonului, iar apa rămasă în denivelări va fi îndepărtată.

Se vor verifica, de asemenea, suprafețele de zidărie pe care urmează a se turna betonul, prin confruntarea cotelor reale cu cele din proiect și se va proceda la curățirea resturilor de mortar.

Dacă se constată crăpături între scândurile de cofraj, care nu s-au închis la udarea acestora, ele vor fi astupate.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor de transport și de compactare a betonului.

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor indicate în acest capitol.

4.3. Reguli generale de betonare

4.3.1.1.1. Betonarea unei construcții, 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 betoane.

4.3.1.1.2. Betonul trebuie să fie pus în lucrare în maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare. Punerea în lucrare se va face fără întreruperi, iar dacă acestea nu pot fi evitate se vor crea rosturi de lucru, conform prevederilor de la pct.4.6.

4.3.1.1.3. La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- a) la locul de punere în lucrare, descărcarea betonului se va face în bene, pompe de beton sau jgheaburi, pentru a se evita alte manipulări;
- b) dacă betonul adus la locul de punere în lucru prezintă segregări, se va proceda la descărcarea și

reamestecarea lui pe platforma special amenajată, fără a se adăuga însă apă;

- c) înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 1,5m;
- d) turnarea betonului de la înălțime mai mare de 1,5m se va face prin tuburi alcătuite din tronsoane de formă tronconică;
- e) betonul trebuie să fie răspândit uniform și în grosime de cel mult 50cm. Nu se admite întinderea betonului prin tragere cu grebla sau azvârlirea cu lopata la distanțe mai mari de 1,50m;
- f) 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;
- g) se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturilor, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului;
- h) nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul vibrării betonului și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- i) în nodurile cu armături dese se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul că aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului prin spații care să permită pătrunderea vibratorului;
- j) circulația muncitorilor și utilajelor de transport în timpul betonării se va face pe punți speciale care să nu rezeme pe armături, fiind interzisă circulația directă pe armături sau pe cofraje;
- k) în cazul turnării unor betoane speciale (aparente, torcretare etc) sau a unor elemente de construcții diferite de cele indicate la pct.4.4, se vor respecta prescripțiile speciale sau precizările date prin proiect;
- l) instalarea podinei pentru circulația lucrătorilor și a mijloacelor de transport pe planșeele de beton, precum și depozitarea pe ele a schelelor, cofrajelor și armăturilor pentru etajele superioare este permisă numai după 24...36 ore în funcție de temperatura și tipul de ciment utilizat.

4.4. Betonarea diferitelor elemente și părți de construcție

4.4.2.1.1. Betonarea fundațiilor

La executarea fundațiilor de beton și beton armat se vor respecta și prevederile cuprinse în Normativele NE012/1-2007 și NP 112-2004

La executarea fundațiilor vor fi avute în vedere următoarele:

- Materialele întrebuințate trebuie să corespundă indicațiilor din proiect și prescripțiilor din standardele și normele de fabricație în vigoare;
- Execuția fundațiilor nu poate să înceapă dacă nu s-a făcut în prealabil controlul săpăturii de fundație.
- Fundația se va executa, pe cât posibil, fără întreruperi pe distanța dintre două rosturi de tasare, în cazul când această condiție nu a putut fi respectată se va proceda conform prevederilor de la pct. **4.6**

Rosturi de lucru, avându-se în vedere și următoarele:

- a) durata maximă admisă a întreruperii de betonare, pentru care nu se vor lua măsuri speciale la reluarea betonării, va fi între 1,5 și 2 ore, funcție de tipurile de ciment folosite (cu sau fără adaosuri);
- b) în cazul în care rostul de lucru din fundație nu poate fi evitat, acesta se va realiza vertical, la o distanță de 1,00m de marginea stâlpului;
- c) suprafața rostului de lucru va fi perpendiculară pe axa fundației șicanată sau verticală pe toată înălțimea;
- d) turnarea benzilor de fundație se va face în straturi orizontale de 30-50cm, iar suprapunerea stratului următor superior de betoane se va face obligatoriu înainte de începerea prizei cimentului din stratul inferior;
- e) nu se admit rosturi de turnare înclinate la fundații, cuzineți, punți de fundație, betonarea și vibrarea făcându-se fără întreruperi;
- f) nu se admit rosturi de lucru în fundațiile izolate sau sub zonele cu concentrări maxime de eforturi;
- g) la construcțiile în care fundațiile sunt executate longitudinal, se va urmări ca fiecare bandă de fundație în parte să fie turnată fără întreruperi, trecerea la banda următoare făcându-se după ce turnarea benzii precedente a fost terminată;
- h) reluarea turnării se va face după pregătirea suprafețelor rosturilor;
- i) suprafața rostului de lucru trebuie să fie bine curățată și spălată abundant cu apă, imediat înainte de turnarea betonului proaspăt;

- j) în cazul întreruperilor cu durate mai mari, tratarea suprafețelor betonului întărit va fi: udarea îndelungată (8-10ore) înainte de începerea betonării; curățirea cu peria de sârmă, jet de aer etc.
- . Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformațiile de contracții, se va menține umiditatea betonului în primele zile după turnare, protejând suprafețele libere prin:
 - a) acoperirea cu materiale de protecție (prelate, rogojini etc);
 - b) stropirea periodică cu apă, care va începe după 2 până la 12 ore de la turnare, în funcție de tipul cimentului utilizat și temperatura mediului. Temperatura minimă la care se va proceda la stropire va fi +5°C.
- . Executarea rosturilor de tasare se va trata ca o lucrare ascunsă și se va recepționa de către reprezentantul beneficiarului, în timpul execuției sale, încheindu-se un proces verbal de lucrări ascunse.
- . Rostul de tasare se va face într-un plan perpendicular pe talpa fundației, iar lățimea sa pentru construcții fundate pe terenuri obișnuite, va fi de minimum 3cm pentru construcțiile fundate pe terenuri dificile, lățimea rostului se va lua potrivit prescripțiilor pentru fundare pe astfel de terenuri.
- . Astuparea porțiunilor de săpătură rămase în afara fundațiilor se va realiza potrivit cu prevederile cap.1 "Lucrări de terasamente".
- . Înaintea turnării tălpilor monolite, se vor verifica toate armăturile din punct de vedere al numărului de bare, al poziției, formei, diametrului, lungimii, distanțelor etc, precum și a măsurilor pentru menținerea verticalității mustăților pentru pereții subsolului. Se verifică, de asemenea, cofrajele în privința corespondenței ca poziție și dimensiuni cu proiectul, dacă au fost curățate și corect pregătite, precum și dimensiunile stratului de acoperire, a cărui grosime minimă va fi:
 - a) pentru fundații cu strat de egalizare, la armăturile de la fața inferioară: 35mm;
 - b) pentru fețele fundațiilor în contact cu pământul: 45mm;
 - c) abaterile limită pentru dimensiunile stratului de acoperire sunt de ± 10 mm.
- . Rezultatele verificărilor, atât pentru armături, cât și pentru cofraje, vor fi consemnate în procesele verbale de lucrări ascunse, încheiate între beneficiar și executant.
- . În cazul în care elementele de beton simplu sau beton armat sunt expuse la umiditate, se vor respecta prevederile din proiect și din Normativului NE012/1-2007 privind mărcile minime de beton, dozajul de ciment și raportul apă - ciment pentru asigurarea gradului de impermeabilitate impus.
- . În cazul în care elementele de beton simplu sau beton armat sunt în contact cu ape naturale agresive, se vor respecta prevederile din proiect și din Normativul NE012/1-2007, privind mărcile de beton, dozajul de ciment, raportul apă - ciment, a tipului de ciment, precum și a stratului minim de beton de acoperire a armăturilor, pentru asigurarea gradului de impermeabilitate impus.
- . Când betonul se toarnă în săpături cu pereții nesprijiniți, acesta va umple bine tot volumul dintre pereți. Dacă unele prăbușiri sau goluri în teren sunt prea mari, precum și în cazul săpăturilor adânci taluzate sau sprijinite, se vor utiliza cofraje, ținând seama că umplutura ulterioară cu pământ să se facă ușor și să permită compactarea lui.
- . Fundațiile ce au suprafețe înclinate (de regulă sub 60 grade față de verticală) se toarnă în cofraje.
- 4.4.2.1.2. Betonarea stâlpilor, diafragmelor, pereților, trebuie să se facă cu respectarea prevederilor de la pct. 4.3. precum și a următoarelor reguli:
 - . înălțimea de cădere liberă a betonului până la fața superioară a cofrajului, a ferestrelor de betonare sau a feței superioare a elementului ce se toarnă nu va depăși 1 m;
 - . betonarea se va face fără întreruperi, chiar și atunci când turnarea se face prin ferestre laterale;
 - . turnarea se va face în straturi orizontale de 30...40cm înălțime; acoperirea cu un strat nou trebuie să se facă înaintea începerii prizei cimentului din betonul stratului inferior.
- 4.4.2.1.3. Betonarea grinzilor și plăcilor se va face cu respectarea prevederilor de la pct.4.3.. precum și a următoarelor reguli:
 - . turnarea grinzilor și a plăcilor va începe după 1-2 ore de la terminarea turnării stâlpilor sau a pereților pe care reazemă pentru a se asigura încheierea procesului de tasare a betonului proaspăt introdus în aceștia și în același timp, pentru a se asigura o bună legătură între betonul nou și cel vechi;
 - . grinzile și plăcile care vin în legătură se vor turna de regulă în același timp, se admite crearea unui rost de lucru la 1/5...1/3 din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a părții centrale a acestuia.
 - . turnarea grinzilor se va face în straturi orizontale;
 - . la turnarea plăcilor se vor folosi reperi dispuși la distanțe de max.2,0m pentru a se asigura respectarea grosimii prevăzute prin proiect.

4.4.2.1.4. Betonarea cadrelor se va face respectând regulile date la pct. 4.3 dând o atenție deosebită zonelor de la noduri, pentru a se asigura umplerea completă a secțiunii.

4.5. Compactarea betonului

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

Se pot utiliza numai vibratoare omologate, pentru care se cunosc caracteristicile tehnice și funcționale și pentru care se dispune de 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.

În cazul plăcilor, suprafața betonului vibrat se va nivela imediat după terminarea acestei operații cu ajutorul unui dreptar sprijinit pe șipci de ghidare.

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

Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare internă se recomandă să fie L.3 sau L.3/L.4.

Durata de vibrare optimă, din punct de vedere tehnico-economic, se situează între durata minimă de 5sec. și durata maximă de 30sec., în funcție de lucrabilitatea betonului și tipul de vibrator utilizat. Prolungirea duratei de vibrare până la 60sec., impusă 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 și se reduce diametrul lor.

Distanța dintre două puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este de $1,4r$, unde r este raza de acțiune a vibratorului.

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, distanța între ele depășind $2r$.

Grosimea stratului de beton supusă vibrării se recomandă să nu depășească $3/4$ din lungimea capului vibrator (butelie); la compactarea unui nou strat, butelia trebuie să pătrundă 5...15cm în stratul compactat anterior.

Vibrarea de suprafață se va utiliza la compactarea betonului din elemente de construcție de suprafață mare și grosimi de 3...35cm, domeniul de grosime optimă fiind de 3...20cm.

Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare de suprafață, se recomandă să fie L.2 (tasare 1 ...4cm).

Se recomandă ca durata vibrării să fie de 30...60sec. Timpul optim de vibrare se stabilește prin determinări de probă efectuate în operă cu prima șarjă de beton ce se compactează.

Grosimea stratului de beton necompactat (turnat) trebuie să fie de 1,1...1,35 ori mai mare decât grosimea finală a stratului compactat, în funcție de lucrabilitatea betonului. În cadrul determinărilor de probă prevăzute paragraful anterior se stabilește și grosimea stratului de beton necompactat necesară pentru realizarea grosimii finite a elementului.

Distanța dintre două poziții succesive de lucru ale plăcilor și riglelor vibrante trebuie să fie astfel stabilită încât să fie asigurată acoperirea succesivă a întregii suprafețe de beton compactat.

4.6. Rosturi de lucru

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru, deoarece generează zone de slabă rezistență, organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întreruperea pe nivelul respectiv sau între rosturi de dilatare.

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor trebuie să fie stabilită, ținând seama de mărimea solicitărilor din diferitele secțiuni ale elementelor de construcție și de posibilitățile de organizare a lucrului, ele vor fi prevăzute în zonele în care solicitările sunt minime.

Când rosturile de lucru nu sunt indicate prin proiect, poziția lor va fi stabilită de către executant înaintea începerii betonării, respectându-se următoarele reguli:

- . la stâlpi se vor prevedea rosturi numai la bază, în cazul unor tehnologii speciale se admit rosturi sub formă de grindă sau placă.
- . la grinzi, dacă din motive justificate nu se poate evita întreruperea, aceasta se va face în regiunea de

moment minim.

- în cazul în care grinzile se betonează separat, rostul de lucru se lasă la 3...5cm sub nivelul inferior plăcii.
- la plăci, rostul de lucru va fi paralel cu armătura de rezistență sau cu latura cea mai mică și situat la 1/5 și 1/3 din deschidere.

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

- durată maximă admisă a întreruperilor de betonare pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească momentul de începere al 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 cimenturilor fără adaos.
- în cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după ce betonul a atins rezistența la compresiune de minim 12daN/cmp și după pregătirea suprafețelor rosturilor, prin curățirea betonului ce nu a fost bine compactat și a pozhitei de lapte de ciment întărit ce eventual s-a format iar imediat înainte de turnarea betonului proaspăt, suprafața rosturilor va fi spălată abundant cu apă.

4.7. **Tratarea betonului după turnare**

Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformațiile din contracție, se va asigura menținerea umidității betonului minim 7 zile după turnare, protejând suprafețele libere prin:

- acoperirea cu materiale de protecție
- stropirea periodică cu apă
- aplicarea de pelicule de protecție

Acoperirea cu materiale de protecție se va face cu: prelate, rogojini, strat de nisip, etc. Această operație se face de îndată ce betonul a căpătat suficientă rezistență pentru ca materialul să nu adere de suprafața acoperită.

Materialele de protecție vor fi menținute permanent în stare umedă.

Stropirea cu apă va începe după 12 ore de la turnare în funcție de tipul de ciment utilizat și temperatura mediului, dar imediat după ce betonul este suficient de întărit pentru ca prin această operație să nu fie antrenată pasta de ciment.

Stropirea se va repeta la intervale de 2-6 ore, în așa fel încât suprafața betonului să se mențină umedă. Se va folosi apă care îndeplinește condițiile prevăzute pentru apa de amestecare a betonului, care poate proveni din rețeaua publică sau din altă sursă. În ultimul caz, apa trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008:2003.

Stropirea se va face prin pulverizarea apei.

În cazul în care temperatura mediului este mai mică decât 5 grade C, nu se va proceda la stropirea cu apă.

Pe timp ploios, suprafețele de beton proaspăt vor fi acoperite cu prelate sau folii de polietilenă, atât timp cât prin căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

Betonul ce ar urma să fie în contact cu apa curgătoare va fi protejat de acțiunea acestora prin devierea provizorie a apei sau prin sisteme etanșe de protecție (palplanșe sau batardouri), timp de cel puțin 7 zile de la turnare.

4.8. **Executarea lucrărilor de beton pe timp friguros**

În cazul lucrărilor executate pe timp friguros, se vor respecta prevederile din Normativele C.16-84 și NE012/1-2007

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

- regimul termoclimatic real existent pe șantier în 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, delegatului CTC și al beneficiarului și, oricând va fi nevoie, din partea proiectantului. În procesele verbale de lucrări ascunse se vor menționa măsurile adoptate pentru protecția lucrărilor și constatările privind eficiența acestora.

Cofrajele trebuie să fie bine curățate de zăpadă și gheață. Se recomandă ca imediat înaintea turnării

betonului să se procedeze la curățirea finală prin intermediul unui jet de aer cald sau abur.

În ceea ce privește susținerile cofrajelor, se va acorda o atenție deosebită rezemării lor, luându-se măsurile corespunzătoare, în funcție de comportarea la îngheț a terenurilor și anume:

- pentru pământurile stabile la îngheț, rezemarea popilor se va face pe tălpi așezate pe pământul curățat în prealabil de zăpadă, gheață și stratul vegetal și nivelat.
- pentru pământuri nestabile, precum și în cazul umpluturilor, popii se vor așeza pe grinzi cu suprafața mare de rezemare, pe fundații existente etc.

În funcție de condițiile de temperatură, suprafața expusă și forma elementelor, se va stabili tipul de cofraj, modul de protejare a acestuia cu materiale termoizolante sau de încălzire, precum și modul de rezemare a susținerilor.

Depozitarea armăturilor se va face de preferință în spații acoperite disponibile, în lipsa unor asemenea spații, armăturile vor fi protejate astfel ca să se evite căderea zăpezii sau formarea gheții pe suprafața barelor.

Barele acoperite cu gheață vor fi curățate înainte de tăiere și turnare, prin ciocnire cu un ciocan de lemn.

Fasonarea armăturilor se va face numai la temperaturi pozitive folosind, după caz, spații încălzite.

Dezghețarea cu ajutorul flăcării este interzisă.

Se vor utiliza tipuri de ciment indicate pentru elemente supuse pe șantier la tratament termic în scopul accelerării întăririi betonului, conform NE012/1-2007.

Tipurile de ciment indicate a se utiliza pentru betoane sunt cele specificate în NE012/1-2007. Alte tipuri de ciment pot fi utilizate numai cu acordul proiectantului și numai justificat de imposibilitatea procurării unui tip din cimenturile indicate a se utiliza din considerente tehnico-economice temeinic fundamentate.

Se recomandă utilizarea la prepararea betoanelor a aditivilor plastifianți, acceleratori sau antigeli, în funcție de particularitățile lucrărilor.

Utilizarea aditivilor se va face conform prevederilor din NE012/1-2007.

La stabilirea compoziției betonului se va urmări adoptarea unei cantități cât mai reduse de apă de amestec.

Rețeta de beton afișată la locul de preparare a betonului trebuie să indice următoarele:

- temperatura apei la introducerea în amestec în funcție de temperatura agregatelor în ziua preparării betonului;
- temperatura betonului la descărcarea din betonieră, care trebuie să fie cuprinsă între +15 grade C și +30 grade C.

La transportul betonului se vor lua măsuri pentru limitarea la minimum a pierderilor de căldură ale betonului prin:

- evitarea distanțelor mari de transport, a staționărilor pe trasee și a transbordărilor betonului;
- în cazul benelor și basculantelor, acestea vor fi acoperite cu prelate.

Înainte de încărcării unei noi cantități de beton, se va verifica dacă în mijlocul de transport utilizat nu există gheață sau beton înghețat, acestea vor fi îndepărtate cu grijă în cazul că există, folosind un jet de apă caldă.

Este obligatorie compactarea tuturor betoanelor prin vibrație mecanică.

Protejarea betonului după turnare trebuie să asigure acestuia în continuare a temperaturii de min. +5 grade C, pe toată perioada de întărire necesară până la atingerea rezistenței de min. 50daN/cmp, moment de la care acțiunea frigului asupra betonului nu mai poate periclita calitatea acestuia.

În acest scop, suprafețele libere ale betonului vor fi protejate imediat după turnare, prin acoperire cu prelate, folii de polietilenă, saltele termoizolante etc, astfel încât între ele și beton să rămână un strat de aer staționar (neventilat) de 3...4cm grosime.

Durata minimă de menținere a protecției pentru atingerea rezistenței de 50daN/cmp se numește "durată de preîntărire" și este determinată de:

- tipul de ciment utilizat și valoarea raportului A/C;
- temperatura medie a betonului din lucrare.

Decofrarea se poate efectua numai după verificarea rezistenței pe probe de beton păstrate în aceleași condiții ca și elementul în cauză și după examinarea atentă a calității betonului pe fețele laterale ale pieselor turnate, efectuându-se în acest scop unele decofrări parțiale, de probă.

4.9. Decofrarea

La îndepărtarea elementelor de cofraj trebuie avut în vedere ca rezistența betonului să fi atins valorile de mai jos (exprimate direct sau în procente față de marcă):

Elemente de cofraj ce se îndepărtează	Deschiderea elementului de beton (m)	
	L<6	6<L<12
Părțile laterale	La atingerea rezistenței de minim 25daN/cmp, astfel ca fețele și muchiile elementului să nu fie deteriorate	
Fețele interioare cu menținerea popilor de siguranță	50%	60%
Popii de susținere	70%	80%

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție se va face prin încercarea epruvetelor de control confecționate în acest scop și păstrarea în condiții similare elementelor în cauză, conform prevederilor din SR EN 12390-3:2009/AC:2011 sau prin încercări nedistructive.

În cursul operației de decofrare se vor respecta următoarele:

- desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducătorul de lot. În cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate etc) care pot afecta stabilitatea construcției, decofrarea se va sista până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;
- susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și conținând simetric către reazeme;
- slăbirea pieselor de fixare (pene, vinciuri etc) se va face treptat, fără șocuri;
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elemente ce se decofrează, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajelor și susținerilor.

În cazul construcțiilor etajate având deschideri mai mari de 3m, la decofrare se vor lăsa sau remonta popi de siguranță care vor fi menținuți, iar poziția acestora se recomandă a se stabili astfel:

- la grinzi până la 6m deschidere se lasă un pop de siguranță la mijlocul acestora; la deschideri mai mari, numărul lor se va spori astfel încât distanța dintre popi sau de la popi la reazeme să nu depășească 3m;
- la plăci se va lăsa cel puțin un pop de siguranță la mijlocul lor și cel puțin un pop la 12m de placă;
- între diferite etaje, popii de siguranță se vor așeza pe cât posibil unul sub altul.

Nu este permisă îndepărtarea popilor de siguranță ai unui planșeu aflat imediat sub altul care se cofrează sau se betonează.

După decofrarea oricărei părți de construcție se va proceda, de către șeful lotului, delegatul beneficiarului și eventual de către proiectant la o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii, încheindu-se un proces verbal, de lucrări ascunse, în care se vor consemna calitatea lucrărilor, precum și eventualele defecte constatate și aprecierea importanței lor. Este interzisă efectuarea de operații de orice fel, înaintea acestei examinări.

În cazul în care se constată defecte importante (goluri, zone segregate sau necompactate etc), remedierea acestora se va face numai pe baza detaliilor acceptate de proiectant și cu supravegherea beneficiarului.

După executarea acestor remedieri, se va întocmi un proces verbal de lucrări ascunse în care se va menționa procedeul de remediere adoptat.

La lucrările la care se prevede aplicarea unor finisaje, defectele superficiale se vor remedia odată cu executarea finisajului respectiv.

4.10. Remedierea defectelor.

Imediat după decofrare se va examina aspectul betonului semnalându-se zonele cu beton necorespunzător (beton necompactat, segregări, goluri, rosturi de betonare nepermise etc.). În același timp se va verifica poziția golurilor de trecere, poziția armăturilor care urmează a fi înglobate în elementele ce se toarnă ulterior. Toate constatările vor fi consemnate într-un proces verbal de lucrări ascunse.

Soluțiile de remediere a defectelor se vor stabili de comun acord cu proiectantul în funcție de tipul defectelor, astfel:

- remedierea defectelor de suprafață (segregări sau zone de beton necompactat) se va face prin

torcretare;

- remedierea zonelor de beton cu goluri sau rosturi de betonare nepermise se va face prin rebetonare (plombare).

La remedierea defectelor prin torcretare se vor respecta următoarele reguli:

- se curăță bine prin șpițuire zonele de beton necompactate sau segregate până la betonul sănătos și compact;
- se curăță armătura, se suflă cu aer comprimat și se spală cu jet de apă sub presiune; spălarea zonelor pe care urmează a se aplica torcretul se va face cu 1-2 ore înainte de executarea operației de torcretare. Torcretul nu se va aplica decât după zvântarea suprafeței;
- protecția zonelor remediate se va face fie prin acoperirea lor cu soluție polisol sau sinolac, fie prin stropire permanentă timp de 3 zile și protecție cu pânză de sac sau prelată.

Remedierea defectelor prin rebetonare (plombare) se va face respectând următoarele precizări:

- se curăță bine prin șpițuire betonul necompact până la betonul sănătos; se curăță armătura, se suflă cu aer comprimat și se spală cu jet de apă sub presiune;
- punerea în operă a betonului se va face prin turnare în exces în cofraje laterale evazate, prevăzute de la caz la caz pe una sau toate fețele elementului remediat;
- compactarea betonului se va face prin vibraire internă concomitent cu turnarea, până la umplerea completă a zonei de plombar;
- la circa 24 ore după turnare, zona se decofrează și se îndepărtează prin cioplire excesul de beton până la fețele elementului și se va finisa suprafața cu mortar fin având compoziția ciment:nisip 1:2;
- protecția zonelor remediate se va face fie prin acoperire cu soluție de polisol sau sinolac, fie prin stropire permanentă cu apă timp de 3 zile și protecție cu pânză de sac sau prelată.

5. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

5.1. Înaintea începerii betonării

Se vor verifica dacă sunt pregătite corespunzător suprafețele de beton turnate anterior, cu care urmează să vină în contact betonul nou, respectiv dacă:

- s-a îndepărtat stratul de lapte de ciment;
- s-a îndepărtat zona de beton necompactat;
- suprafețele în cauză prezintă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între betonul nou și cel vechi.

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

În cursul betonării elementelor de construcții se va verifica dacă:

- datele înscrise în fișele de transport ale betonului corespund celor prevăzute și nu s-a depășit durata de transport;
- lucrabilitatea betonului corespunde celei prevăzute;
- condițiile de turnare și compactare asigură evitarea oricăror defecte;
- se respectă frecvența de efectuare a încercărilor și prelevărilor probelor;
- se asigură menținerea poziției armăturilor și a pieselor înglobate;
- se asigură menținerea dimensiunilor și formelor cofrajelor, precum și comportarea elementelor de susținere și sprijinire;
- se aplică măsurile de protecție a suprafețelor libere ale betonului proaspăt.

În condica de betoane se vor consemna:

- fișele de transport corespunzătoare betonului pus în lucrare;
- ora începerii și terminării betonării;
- temperatura mediului (în perioada de timp friguros);
- măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt;
- evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii etc).

În cazul în care conducătorul de lot răspunde direct și de prepararea betonului, acesta este obligat să verifice în paralel calitatea cimentului și agregatelor, precum și modul de dozare, amestecare și transport al betonului. Constatarea acestor verificări se trec în condica de betoane.

La decofrarea oricărei părți de construcție se va verifica și consemna în proces-verbal de lucrări ascunse:

- aspectul elementelor, semnalându-se dacă se întâlnesc zone de beton necorespunzător (necompactat, segregat, goluri, rosturi etc);
- dimensiunile secțiunilor transversale ale elementelor;

- . distanțele dintre diferite elemente;
- . poziția elementelor verticale (stâlpi, diafragme, pereți) în raport cu cele corespunzătoare situate la nivelul imediat inferior;
- . poziția golurilor de trecere;
- . poziția armăturilor care urmează a fi înglobate în elemente ce se toarnă ulterior.

Calitatea betonului pus în operă, pentru fiecare parte de structură (fundății, nivel, tronson etc) se apreciază ținând seama de:

- . constatările examinării vizuale și prin ciocănirea tuturor elementelor;
- . concluziile aprecierii calității betonului livrat;
- . analiza rezultatelor încercărilor efectuate pe epruvetele confecționate pe șantier;
- . analiza rezultatelor încercărilor nedistructive (cu ultrasunete sau combinate) sau ale încercărilor pe carote extrase.

Calitatea betonului pus în lucrare se consideră corespunzătoare dacă:

- . nu se constată defecte de turnare sau compactare (goluri, segregări, întreruperi de betoane etc);
- . la ciocănire se înregistrează un sunet corespunzător și uniform;
- . calitatea betonului livrat este corespunzătoare;
- . rezultatele încercărilor efectuate pe epruvete confecționate pe șantier sau a celor nedistructive sunt corespunzătoare.

Rezultatele aprecierii calității betonului pus în lucrare pentru fiecare parte de structură, se consemnează într-un proces verbal încheiat între beneficiar și executant.

Dacă nu sunt îndeplinite condițiile de calitate se vor analiza de către proiectant măsurile ce se impun.

5.2. Recepția structurii de rezistență

Se efectuează pe întreaga construcție sau pe părți de construcție (fundăție, tronson, scară, etc) în funcție de prevederile programului privind controlul de calitate pe șantier, stabilit de proiectant împreună cu beneficiarul și executantul.

Această recepție are la bază examinarea directă efectuată de cei trei factori pe parcursul execuției.

Suplimentar se va verifica:

- . existența și conținutul proceselor verbale de lucrări ascunse, precum și a proceselor verbale de verificare a calității betoanelor după decofrare și de apreciere a calității betonului pus în lucrare;
- . constatările consemnate în cursul execuției de către beneficiar, proiectant, CTC sau alte organe de control;
- . confirmarea prin proces verbal a executării corecte a măsurilor prevăzute în diferite documente examinate;
- . consemnările din condica de betoane;
- . dimensiunile de ansamblu și cotele de nivel;
- . dimensiunile diferitelor elemente în raport cu prevederile proiectului;
- . poziția golurilor prevăzute în proiect;
- . poziția relativă, pe întreaga înălțime a construcției, elementelor verticale (stâlpi, diafragme, pereți), consemnându-se eventualele dezaxări;
- . încadrarea în abaterile admise;
- . comportarea la proba de inundare a teraselor;
- . respectarea condițiilor tehnice speciale impuse prin proiect privind materialele utilizate, compoziția betonului, gradul de impermeabilitate, gradul de gelivitate etc;
- . orice altă verificare se consideră necesară.

Verificările efectuate și constatările rezultate la recepția structurii de rezistență se consemnează într-un proces verbal încheiat între beneficiar, proiectant și executant, precizându-se în concluzie dacă structura în cauză se atestă sau se respinge.

În cazurile în care se constată deficiențe în executarea structurii, se vor stabili măsurile de remediere, iar după executarea acestora se va proceda la o nouă recepție.

Acoperirea elementelor structurii cu alte lucrări (ziduri, tencuieli, protecții, finisaje etc) este admisă numai în baza dispoziției de șantier dată de beneficiar și proiectant.

Această dispoziție se va da după încheierea recepției structurii de rezistență sau, în cazuri justificate, după încheierea recepției parțiale a structurii de rezistență.

Recepția parțială va consta din efectuarea tuturor verificărilor menționate, cu excepția examinării

rezistenței betonului la vârsta de 28 de zile care se va face la recepția definitivă a structurii de rezistență. În asemenea situații, proiectantul va preciza unele părți de elemente asupra cărora să se poată efectua determinări ulterioare și care nu se vor acoperi decât după încheierea recepției definitive a structurii. În cazul construcțiilor cu caracter deosebit în ceea ce privește alcătuirea constructivă sau tehnologia de execuție sau a celor de importanță deosebită, prin proiect se poate prevedea ca recepția structurii de rezistență să se facă prin încercări în situ.

Recepția construcțiilor de beton și beton armat se va face în conformitate cu prevederile Normativului C56-2002.

6. ABATERI, TOLERANȚE ȘI VERIFICĂRILE ACESTORA

La executarea și verificarea lucrărilor de beton armat monolit se vor respecta abaterile maxime admise prevăzute în normativul NE012/2-2010.

7. MĂSURATORI ȘI DECONTĂRI

Lucrările de betoane se vor plăti la mc, conform detaliilor din planșe.

8. MĂSURI PRIVIND TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PREVENIREA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții:

- . Legea nr. 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă
- . HGR nr. 1425/2006, actualizata prin hotărâre nr. 955/2010, pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- . HGR nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă
- . HGR nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- . HGR nr. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
- . HGR nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special cu afecțiuni dorsolombare
- . HGR nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- . HGR nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă
- . Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 753/2006 privind protecția tinerilor în muncă
- . Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 755/2006 pentru aprobarea formularului pentru înregistrarea accidentului de muncă - FIAM și a instrucțiunilor de completare a acestuia
- . Directiva Consiliului Comunităților Europene 89/391/CEE privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă
- . Ordinul nr. 56/1997 privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice emis de: Ministerul Muncii și Protecției Sociale
- . Regulamentul MLPAT 9/N/15.03.1993 privind protecția și igiena muncii în construcții - ed. 1995;
- . Normativele generale de prevenirea și stingerea incendiilor aprobate prin Ordinul MAI nr. 163/2007;
- . Legea nr. 53/2003 - Codul Muncii;
- . Legea nr. 263/2005 pentru modificarea și completarea Legii nr. 360/2003 privind regimul substanțelor și preparatelor chimice periculoase;
- . Legea nr. 126/1995 (republicată 2011) privind regimul materiilor explozive;
- . Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- . Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea privind securitatea la incendiu și protecția civilă
- . P 118-1999 - Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor
- . NP 086-2005 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingerea incendiilor
- . C 300 - 1994 - Normativ de prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- . Alte acte normative în vigoare în domeniu la data executării propriu-zise a lucrărilor.

NOTĂ: În momentul execuției se vor aplica normele în vigoare.

CAPITOLUL VI COFRAREA BETONULUI

1. GENERALITĂȚI

Prevederile din acest capitol se referă la lucrările de alcătuire și folosire a panourilor din placaj pentru cofraje.

Cofrajele sunt construcții temporare, necesare construcțiilor pentru redarea formei și dimensiunilor elementelor din beton, precum și pentru susținerea acestora în perioada când acestea nu au capacitatea de a o face singure.

Soluțiile de realizare a cofrajelor trebuie să fie:

- economice, astfel încât costul, consumul de materiale și de manoperă să rezulte în ponderi cât mai scăzute din totalul necesar realizării construcției;
- rezistente la sarcinile ce le revin, în special:
- din greutatea (împingerea) betonului care solicită elementele de susținere sau fața cofrajului;
- la montări - demontări și manipulări repetate;
- la acțiunea agenților atmosferici;
- exacte, în privința redării corecte a formei și dimensiunilor elementelor din betoane în limita abaterilor admisibile;
- etanșe, astfel încât să nu permită scurgerea laptelui de ciment de la rosturi;
- simple, astfel încât să asigure:
- execuția ușoară în întreprinderea producătoare;
- însușirea rapidă de către muncitori a tehnicii de lucru;
- ușurința la montare - demontare, manipulare și transport.

Cofrajele sunt utilizate în principal pentru formarea următoarelor elemente:

- fundații
- pereți de beton monolit;
- plăci de beton turnat monolit pentru planșee;
- stâlpi, grinzi, nervuri etc.

2. STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCRIPTII CARE GUVERNEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII.

SR EN 1992-1-1:2004 - Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri.

NE012/2-2010 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: executarea lucrărilor din beton

C.11-74 - Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje;

SR EN 1313-1:2010 - Lemn rotund și cherestea. Abateri admisibile și dimensiuni preferențiale. Partea 1: Cherestea de rășinoase

STAS 7004-89 - Placaj din lemn de fag pentru lucrări de exterior

STAS 1452-80 - Șuruburi cu filet pentru lemn. Șurub cu cap înecat, crestă. Dimensiuni

STAS 2111-90 - Cuie din sârmă de oțel

3. MATERIALE

- panouri tipizate (modulate) - NID - MEPMC 1442-72;
- panouri de cofraj cu astereală din scânduri de rășinoase;
- cherestea de rășinoase - SR EN 1313-1:2010 ;
- placaj pentru lucrări de exterior - STAS 7004-89 ;
- material auxiliar mărunț - tiranți, buloane, cleme, bolțuri;
- șuruburi cu cap înecat pentru lemn - STAS 1452-80;
- cuie filetate - STAS 2111-90 (tip B sau D);
- emulsie parafinoasă "SIN".

4. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

Recepția panourilor de cofraj se face pe loturi, la furnizor. Verificarea calității la recepție se face prin examinarea unei probe reprezentând 5% din lot; dacă din această probă o cantitate mai mare de 10% nu

corespunde, lotul se recepționează panou cu panou.

Verificarea dimensiunilor se va putea face folosind șabloanele care au servit la confecționarea panourilor, după o prealabilă verificare atentă a acestora.

Pentru fiecare lot de panouri, constructorul va verifica existența certificatului de calitate emis de furnizor.

Transportul panourilor atât de la furnizor la șantier (după efectuarea recepției) cât și de pe un șantier la altul, se va face de preferință în pachete de cel mult 500kg cuprinzând 10...16 panouri de același tip, asamblate prin balotare.

Manipularea pachetelor se poate face cu o macara de capacitate corespunzătoare, folosind dispozitive de manipulare adecvate. Se interzice aruncarea sau bascularea panourilor.

Depozitarea panourilor de cofraj se va face pe tipuri, în stive, pe suporti de 15-20cm înălțime, chiar și pentru o perioadă scurtă de neutilizare. Stivele vor fi formate prin suprapunerea panourilor astfel încât suprafețele lor de contact cu betonul să se afle față în față. Dacă depozitarea urmează a se face pe o perioadă mai îndelungată, stivele se vor acoperi cu o prelată sau cu o folie de polietilenă.

Atât panourile de cofraj cât și celelalte materiale și elemente de inventar formând setul de cofrare se vor manipula cu atenție, pentru a nu se degrada prematur și a nu se descompleta.

După recuperare prin decofrare a panourilor de cofraj și a celorlalte piese componente ale setului de cofraj, ele se curăță de resturile de beton și se ung pentru o mai bună conservare până la următoarea folosire.

Pentru ungerea de gardă, imediat după curățire, se recomandă folosirea "emulsiei parafinoase SIN" având următoarea compoziție:

- parafină 20...25%
- săpun 1,5...2%
- apă 78,5...73%

Tratarea se va face la rece într-un strat subțire.

5. TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR DE COFRARE CU PANOURI

5.1. Lucrări pregătitoare și principalele etape ale cofrării

Pentru orice element de construcții, operațiile de montare a panourilor de cofraj se succed în principiu în următoarea ordine:

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

La folosirea panourilor de cofraj, se vor evita, pe cât posibil, practicarea găurilor în astereală și baterea cuielor în schelet. Se interzice cu desăvârșire tăierea sau cioplirea panourilor, în scopul adaptării lor dimensionale sau de detaliu la cazuri particulare de folosire, în toate asemenea cazuri fiind necesară adoptarea unor completări la fața locului sau a unor panouri speciale.

Panourile de care sunt fixate cutiile pentru găuri de trecere, șipcile pentru șanțuri ale traseelor de instalații etc, vor fi folosite cu aceeași destinație la fiecare re folosire. Cutiile și șipcile se vor fixa de panouri în cuie având grosimea minimă de 1,8mm. Pentru a se ușura decofrarea panourilor echipate cu astfel de piese în relief, acestea vor fi curățate și unse cu deosebită atenție.

Contravântuirile eșafodajelor vor fi bine strânse cu dispozitivele lor de asamblare, verificarea fiind obligatorie.

Termenele la care se va face decofrarea elementelor de construcții sunt cele din NE012/2-2010.

Imediat după decofrare, se vor îndepărta baturile de pe suprafața betonului, folosind rașchete, dălți sau polizoare și se vor remedia eventualele defecte ale suprafeței betonului în conformitate cu prevederile NE012/2-2010.

Pentru buna desfășurare a lucrărilor de cofraj sunt necesare următoarele activități pregătitoare:

- a) Analiza proiectului de execuție al obiectivului și a condițiilor specifice de execuție, urmărind în principal:
- secțiuni prin obiectiv, forme și dimensiuni ale elementelor din beton armat monolit și prefabricat;
 - specificațiile privind obligativitatea continuității unor elemente din beton turnat monolit, rosturi de lucru, tehnologii de execuție, sau alte indicații tehnologice preconizate;
 - dotarea șantierului cu utilaje, cofraje, dispozitive de manipulare, scule etc, în vederea alegerii proceselor tehnologice;
 - termenul de execuție al obiectivului;
 - stadiul organizării de șantier și termenul de începere a lucrării propriu-zise.
- b) Gruparea elementelor de beton armat monolit și alegerea tehnologiilor
- Elementele se grupează după formă și dimensiuni, avându-se în vedere tehnologia ce se poate adopta la fiecare grupă și indicațiile proiectantului privind obligativitatea continuității betonării anumitor elemente.
 - Întocmirea proiectului tehnologic operativ privind lucrările de cofraj.

5.2. Condiții privind cofrarea diferitelor elemente de construcții

Pentru cofrarea fundațiilor (continue sau izolate) cu înălțime mică, panourile se dispun cu latura lungă orizontal, iar pentru cele cu înălțime mare cu latura lungă vertical. Pentru solidarizarea și sprijinirea panourilor se folosesc montanți, clești, distanțieri, țărushi, dulapi de aliniere, proptele etc.

Pentru cofrarea pereților, panourile pot fi dispuse cu latura lungă fie orizontal, în care caz panourile sunt susținute de montanți verticali, aliniați pe orizontală cu rigle, fie vertical, în care caz sunt susținute și aliniate prin moaze orizontale dispuse la minimum două niveluri. Prima soluție se adoptă în general dacă se urmărește obținerea unor elemente de cofraj având o suprafață mai mare, manevrabile cu macaraua, iar cea de-a doua, dacă montarea și demontarea panourilor se face manual la fiecare cofrare. În ambele cazuri, panotajul (împărțirea pe panouri a suprafeței de cofrat) va fi identic pentru ambele fețe ale peretelui, rosturile dintre panouri trebuind să fie față în față. În acest fel, tiranții se montează cu ușurință în lăcașurile (găuri sau chertări marginale) din panouri anume practicate la confecționare.

Panotarea va trebui să înceapă de la intersecțiile pereților spre mijloc. Pentru a se putea prelua abaterile inerente atât la trasarea peretelui cât și la dimensiunile efective ale panourilor rezultate la confecționarea sau în urma repetatelor folosiri, panotarea va trebui să prevadă în timp un interspațiu de minimum 5cm lățime. Acoperirea acestui interspațiu se va putea face fie cu o furură din lemn, care se poate realiza din doi dulapi având secțiunea în formă de pană, fie cu o piesă din tablă. Spațiul de compensare realizat permite o scoatere ușoară a panourilor adiacente.

Pentru obținerea unei suprafețe plane, panourile de cofraj pentru pereți se vor alinia riguros la montare, atât la rosturile dintre ele cât și, dacă este cazul, în zona de contact cu panourile de cofraj pentru placă. La partea inferioară, alinierea panourilor se va realiza cu ajutorul unor tălpi de rezemare și se vor menține fețele la distanța corespunzătoare grosimii peretelui, cu ajutorul unor distanțieri, care pot fi din țevă PVC prevăzută la capete cu conuri de protecție tot din PVC. Menținerea alinierii panourilor asamblate se ține cu ajutorul montanților și al riglelor de aliniere respectiv al moazelor și cu ajutorul tiranților trecuți prin distanțieri. Asigurarea verticalității se face prin propele, de preferință reglabile.

Împingerea betonului proaspăt care acționează asupra panourilor de cofraj se preia prin elementele de sprijinire ale panourilor - montanți respectiv moaze - și prin tiranții de legătură realizați în general din oțel beton și blocați cu zăvoare cu excentric sau pană. În cadrul proiectului de cofraj se vor verifica prin calcul elementele de sprijinire și legătură din punct de vedere al rezistenței și al deformațiilor.

Cofrajele stâlpilor se alcătuiesc în general din panouri dispuse vertical. Panourile vor putea fi așezate în plan:

- fie simetric, în care caz o latură a stâlpului (în general cea mică) de regulă se cofrează cu un panou special de lățimea stâlpului, calotarea făcându-se cu caloți drepți pe două laturi paralele legați cu tiranți din buloane sau din oțel beton;
- fie decalate "în morișcă" în care caz calotarea, de regulă, se face cu caloți triunghiulari, strânși, de preferință, prin piese speciale cu pană.

Pentru ieșirea muchiilor stâlpului, se folosesc elemente triunghiulare din șipci de lemn sau PVC. Trasarea bazei se face de regulă printr-o rampă de scândură.

Pentru a se putea controla și curăța baza stâlpului, se prevede o fereastră de vizitare, care poate fi realizată în cazul folosirii panourilor de inventar, prin montarea decalat pe verticală, a unuia din panouri. Atunci când cofrajul se montează asamblat peste armătura gata montată, iar placa nu se montează concomitent, se poate renunța la fereastra de vizitare.

La cofrarea grinzilor și nervurilor, pentru fețele laterale panourile se dispun, în general, cu latura lungă pe orizontală. Se recomandă ca panoul special pentru fundul grinzii să fie cuprins între panourile de cofraj ale fețelor laterale și să fie susținut aparte, pentru a permite decofrarea mai timpurie a lateralelor. Calotarea panourilor laterale de cofraj ale grinzilor se face cu ajutorul unor juguri, legate în cazul grinzilor înalte la partea superioară prin tiranți din oțel-beton trecând prin distanțieri tubulari din PVC.

La cofrarea plăcilor, panotarea va urmări o rațională dispunere a elementelor de susținere (popi, grinzi, eșafodaje etc), precum și acoperirea unei suprafețe maxime cu panouri de inventar. Pentru ușurarea decofrării este necesar să se prevadă pe ambele direcții câte o fâșie de compensare de 5-10cm lățime.

În cazul cofrării concomitente a elementelor verticale (pereți, stâlpi) cu cele orizontale (grinzi, nervuri, plăci) în scopul turnării betonului într-o singură fază, îmbinarea cofrajelor se va face în așa fel încât panourile de cofraj pentru elementele orizontale să se suprapună peste cele verticale, pentru a permite decofrarea pereților și a stâlpilor înaintea grinzilor și plăcilor. Cofrarea concomitentă trebuie însă evitată ori de câte ori este posibil, întrucât:

- panourile orizontale pot presa pe cele verticale, prin greutatea betonului, făcând dificilă recuperarea mai rapidă a panourilor verticale;
- realizarea ferestrelor de vizitare devine obligatorie; în orice caz, curățirea bazei stâlpilor se va face după executarea întregului cofraj;
- cofrajele elementelor verticale trebuie realizate de înălțime exactă, nefiind posibilă depășirea înălțimii elementelor de beton, ceea ce, de regulă, face imposibilă folosirea panourilor de inventar fără completări pe verticală.

5.3. Cofrarea diferitelor elemente de construcții

5.1.3.1. Fundații

La fundațiile continue, se trasează mai întâi axul longitudinal pe fundul șanțului (săpăturii), față de care apoi se va trasa poziția fețelor interioare ale panourilor de cofraj.

La fundațiile izolate, pe fundul săpăturii se trasează cele două axe perpendiculare ale fiecărei fundații în parte, în raport cu care se trasează apoi poziția fețelor interioare ale panourilor de cofraj.

Fixarea cofrajelor la fundații (continue sau izolate) se va face cu montanți, proptele, țaruși, distanțieri etc, după care în prealabil s-a verificat poziția cofrajelor în raport cu prevederile proiectului.

5.1.3.2. Pereți

Cofrarea pereților cu panouri se execută în următoarea ordine:

- se trasează axele pereților și conturul lor;
- se fixează tălpile de rezemare și aliniere;
- se montează panourile de cofraj pentru una din fețele peretelui începând cu panoul de la intersecție și pe măsura ce se execută montarea, fiecare panou de cofraj se assemblează, se introduc și piesele ce asigură coplanitatea panourilor și se sprijină provizoriu cu proptele;
- se montează armătura peretelui;
- se fixează cutiile și ramele pentru goluri;
- se montează panourile de cofraj pe cea de-a doua față a peretelui;
- concomitent cu montarea panourilor de cofraj de pe cea de-a doua față a peretelui se montează distanțieri prin care se introduc tiranți;
- se montează scheletul de susținere (montanți, rigle, moaze) și se fixează cu tiranți;
- se verifică verticalitatea cofrajelor cu ajutorul firului cu plumb și se face proptirea în poziție definitivă.

5.1.3.3. Stâlpi

Montarea cofrajelor din panouri pentru stâlpi se execută în următoarea ordine:

- se trasează axele perpendiculare și conturul stâlpului, fixându-se rama de trasaj;
- se montează armătura;
- se curăță baza stâlpului;
- se montează cofrajul gata asamblat și prevăzut cu șipcele triunghiulare de țesire a colțurilor;
- se sprijină provizoriu cofrajul cu ajutorul proptelilor;
- după verificarea poziției și verticalității se strâng definitiv caloții și se fixează definitiv proptelele.

În cazul prevederii ferestrelor de vizitare, curățirea bazei stâlpului se face ca ultimă operație. În cazul asamblării la fața locului a cofrajului, trei laturi ale acestuia se montează înaintea armăturii, sprijinindu-se provizoriu, iar după montarea armăturii, cofrajul se încheie cu cea de-a patra latură.

5.1.3.4. Planșee

Montarea eșafodajelor de susținere a cofrajelor pentru planșee (grinzi, nervuri, plăci) se face în următoarea ordine:

- se tratează poziția elementelor verticale de susținere (popi, palei etc);
- se amplasează elementele verticale de susținere și contravântuiesc provizoriu;
- se montează și se fixează elementele orizontale ale eșafodajului (rigle, grinzi extensibile etc);
- se verifică poziția și dimensiunile, operându-se corecturile necesare.
- Strângerea definitivă a contravânturilor se face după ultima verificare ce se efectuează după montarea cofrajelor.

5.1.3.5. Grinzi

Montarea cofrajelor din panouri pentru grinzi și nervuri se face în următoarea ordine:

- pe eșafodajul stabilit de proiectant și executant se fixează pe cofrajul pentru fundul grinzii sau nervurii, verificându-se cu atenție cota, rectilinitatea și orizontalitatea;
- se montează panourile fețelor laterale;
- în cazul unor grinzi înalte, după cofrarea unei fețe laterale se montează armătura;
- se consolidează cofrajul grinzii (nervurii) prin montarea jugurilor care au eventual la partea superioară tiranți de strângere trecuți prin distanțieri.

5.1.3.6. Plăci

Montarea cofrajelor din panouri pentru plăci se face în următoarea ordine:

- se montează panourile de inventar și eventualele panouri de completare pe eșafodajul pregătit,
- corespunzător planului de panotaj, luând măsuri menite să împiedice deplasarea orizontală a panourilor în timpul turnării betonului;
- se completează conform aceluiași plan de panotaj cu fururile de compensare necesare
- decofrării;
- se verifică cotele intradosului plăcii și orizontalitatea acestuia.

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

Ungerea se face imediat după montarea cofrajului sau chiar în timpul montării lui (la pereți, stâlpi, grinzi înalte).

Pentru ungere se folosesc substanțe produse industrial în acest scop sau unguentul de gardă aplicat după decofrare, fiind interzisă folosirea motorinei sau a petrolului lampant, care degradează materialele lemnoase. Este recomandabil ca aplicarea unguentului să se facă prin pulverizare.

La operațiile de armare se va avea grijă de a nu se lua unguentul de pe cofraj pe carcassele de armături.

Înainte de începerea turnării se vor amenaja și verifica, la pereți și stâlpi, podinele de lucru pentru muncitorii betoniști, având înălțimea și lățimea corespunzătoare și prevăzute cuparapete de protecție, precum și punți de circulație deasupra armăturilor la planșee.

De asemenea, se va verifica starea de funcționare a mijloacelor pentru transportul, punerea în operă și compactarea betonului (autoagitatoare sau basculante, pompe de beton sau bene, vibratoare etc).

5.4. Decofrarea elementelor de construcții

La decofrarea elementelor verticale (pereți, stâlpi), ordinea operațiilor este în general inversă celor indicate la montarea cofrajelor respective, anume:

- desfacerea zăvoarelor de susținere (montanți, rigle, moaze, caloți);
- scoaterea fururilor de compensare la pereți;
- scoaterea panourilor, la pereți începând de la fururi;
- demontarea scândurilor de aliniere, respectiv a ramei de trasare.

Totodată, se poate efectua în mod asemănător și decofrarea laterală a grinzilor prin desfacerea și scoaterea tiranților, demontarea jugurilor și îndepărtarea panourilor.

La decofrarea elementelor orizontale (grinzi, nervuri, plăci), ordinea operațiilor este, în general, următoarea:

- slăbirea contravânturilor, pentru a permite coborârea eșafodajului în ansamblu;
- coborârea elementelor de susținere verticale cu minimum 10cm prin acționarea asupra dispozitivelor amintite (pene, filete etc);
- scoaterea la plăci a fururilor de compensare și a panourilor de cofraj;
- demontarea eșafodajului, și anume: demontarea grinzilor, a contravânturilor și a popilor.

6. ABATERI ADMISIBILE

Abaterile maxime admisibile se stabilesc, în funcție de condițiile specifice lucrărilor respective, conform Anexei C din NE012/2-2010 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: executarea lucrărilor din beton

7. VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

Etapele controlului de calitate la lucrările de cofraje sunt:

- Etapa preliminară - caracterizată prin asigurarea condițiilor tehnico-organizatorice necesare executării și realizării lucrărilor la nivelul calitativ prevăzut în documentațiile tehnologice și prescripțiile tehnice, constând din:
 - verificarea lucrărilor premergătoare celor de cofraje;
 - verificarea mijloacelor de muncă cantitativ și calitativ conform documentațiilor tehnologice;
 - verificarea geometriei subansamblurilor de cofraj și înscrierii în limitele abaterilor admisibile;
 - verificarea subansamblelor de cofraj privind:
 - existența tuturor elementelor prevăzute în documentația de execuție;
 - fixarea corectă a elementelor de prindere (menghine, cleme, șuruburi etc);
 - integritatea feței cofrajului.
- Etapa de execuție a lucrărilor la nivelul calitativ prevăzut în documentațiile tehnologice și prescripțiilor tehnice constând din:

a) verificări după trasare și înscriere în abaterile admisibile privind:

- poziția marcajelor față de axele construcției și față de elementele corespunzătoare turnate la etajul inferior;
- dimensiunea elementelor ce urmează a fi cofrate;

b) verificarea după montarea elementelor de bază (caloți în cazul stâlpilor, montanți și panouri în cazul pereților, tălpile eșafodajului și schelelor etc) privind:

- existența tuturor elementelor prevăzute în documentație;
- fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură;
- poziționarea corectă față de marcaj, în limitele abaterilor admise;

c) verificări după montarea fiecărui nivel de elemente (ex. panouri în cazul CMS, montanți și panouri în cazul cofrajelor pășitoare, întregul ansamblu în cazul utilizării subansamblelor mari de cofraje pentru pereți etc), privind:

- existența tuturor elementelor prevăzute;
- fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură;
- poziția gurilor, inclusiv a celor destinate
- verificării, la recepția structurii, a poziției reciproce a axelor verticale ale elementelor de la diferite niveluri;
- încheierea corectă și asigurarea etanșeității;
- curățirea cofrajelor;
- asigurarea măsurilor NTS și PSI;
- poziționarea corectă față de marcaj;
- dimensiunile cofrajului;
- poziționarea față de orizontală și verticală.

- Etapa finală de verificare la recepția lucrărilor conform documentațiilor tehnologice și prescripțiilor tehnice.

- La terminarea lucrărilor de cofraj se efectuează recepția finală de către o comisie formată din beneficiar (diriginte de șantier) și constructor (șef de lot, șeful punctului de lucru, șeful de echipă).
- Comisia va efectua verificările prevăzute mai sus ("Verificări după montarea fiecărui nivel de elemente"), precum și alte verificări prevăzute în "Fișele de utilizare" specifice, în tabelele cu "Operații de verificare la recepție".
- Rezultatele verificării și eventualele remedieri ce trebuie făcute se vor consemna în

"REGISTRUL DE PROCESE VERBALE PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR CE DEVIN ASCUNSE". După efectuarea remedierilor se va face verificarea și se va încheia un nou proces verbal.

ATENȚIE !

ÎNAINTE DE TURNAREA BETONULUI CONDUCĂTORUL PUNCTULUI DE LUCRU (MAISTRU, INGINER) ESTE OBLIGAT SĂ VERIFICE INTEGRITATEA, STABILITATEA, REZEMAREA PE TEREN, ETANȘEITATEA, POZIȚIONAREA ȘI STABILITATEA ELEMENTELOR CE VOR FI ÎNGLOBATE ÎN BETON (ARMĂTURĂ, RAME, GOLURI, PLĂCUȚE METALICE, INSTALAȚII ETC) CONFORM DOCUMENTAȚIEI DE EXECUȚIE.

După turnarea și întărirea betonului se execută decofrarea pe baza unei dispoziții scrise date de șeful de lot. La decofrare se vor respecta prevederile din Normativul NE012/2-2010 pct.11.7 "Decofrarea".

8. MĂSURI PRIVIND TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PREVENIREA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții:

- . Legea nr. 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă
- . HGR nr. 1425/2006, actualizata prin hotărâre nr. 955/2010, pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- . HGR nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă
- . HGR nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- . HGR nr. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
- . HGR nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special cu afecțiuni dorsolombare
- . HGR nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- . HGR nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă
- . Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 753/2006 privind protecția tinerilor în muncă
- . Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 755/2006 pentru aprobarea formularului pentru înregistrarea accidentului de muncă - FIAM și a instrucțiunilor de completare a acestuia
- . Directiva Consiliului Comunităților Europene 89/391/CEE privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă
- . Ordinul nr. 56/1997 privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice emis de: Ministerul Muncii și Protecției Sociale
- . Regulamentul MLPAT 9/N/15.03.1993 privind protecția și igiena muncii în construcții - ed. 1995;
- . Normativele generale de prevenirea și stingerea incendiilor aprobate prin Ordinul MAI nr. 163/2007;
- . Legea nr. 53/2003 - Codul Muncii;
- . Legea nr. 263/2005 pentru modificarea și completarea Legii nr. 360/2003 privind regimul substanțelor și preparatelor chimice periculoase;
- . Legea nr. 126/1995 (republicata 2011) privind regimul materiilor explozive;
- . Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- . Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea privind securitatea la incendiu și protecția civilă
- . P 118-1999 - Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor
- . NP 086-2005 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingerea incendiilor
- . C 300 - 1994 - Normativ de prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- . Alte acte normative în vigoare în domeniu la data executării propriu-zise a lucrărilor.

NOTĂ: În momentul execuției se vor aplica normele în vigoare.

Intocmit,

Ing. **GROZAV NICOLAE**