

**CAIET DE SARCINI****ARHITECTURĂ / REZISTENȚĂ**

CUPRINS: Conținutul caietului de sarcini

CAP. 1 DATE GENERALE

CAP. 2 BAZELE PROIECTULUI

CAP. 3 MATERIAL - GENERALITĂȚI

CAP. 4 LUCRĂRI DE TERASAMENTE, SĂPĂTURI, UMPLUTURI

CAP. 5 COFRARE BETON

CAP. 6 ARMARE BETON

CAP. 7 BETON SIMPLU ȘI BETON ARMAT

CAP. 8 CONDIȚII DE CALITATE ȘI VERIFICĂRI CE TREBUIE EFECTUATE

CAP. 9 LUCRĂRI DE CONFEȚII METALICE

CAP.10 EXECUTAREA LUCRARILOR DE ZIDARIE

CAP. 11 ÎNVELITORI ȘI TINICHIGERIE

CAP.12 FUNDATII DE BALAST SI DE BALAST AMESTEC OPTIMAL

CAP.13 STRATUL DE BAZA DIN ANROBATE BITUMINOASE SI IMBRACAMINTI ASFALTICE CILINDRATE

CAP.14. LUCRARI DE ZIDARIE, TENCUIELI, PLACARE PIATRA NATURALA si ZUGRAVELI EXTERIOARE

CAP. 15 PROTECȚIA MUNCII

CAP. 16 DISPOZIȚII FINALE

## **CAPITOLUL 1. DATE GENERALE**

Toate cerințele expuse de normative, legislație, hotărâri ale autorității locale, standarde referitoare la activitatea din domeniul construcțiilor vor fi respectate.

Toate cerințele, care sunt cuprinse în următorul caiet de sarcini și în planurile model anexate, trebuie executate, chiar dacă în documentele de mai sus, nu sunt prezentate separat, expres.

Executorul va asigura pe parcursul execuției toate documentele necesare pentru Cartea Construcției concomitent cu desfășurarea execuției. Documentele pentru „Cartea tehnică” a construcției se vor păstra separat de documentele folosite pentru execuție. Ele vor putea fi prezentate oricând beneficiarului sau reprezentanților Inspecției de Stat pentru Construcții, Urbanism și Amenajarea Teritoriului.

Caiete de sarcini și detalii pentru mobilier sau pentru alte lucrări de specialitate vor fi prezentate separat.

Pentru toate lucrările de instalații de orice natură, proiectanții de specialitate vor întocmi caiete de sarcini specifice.

## **CAPITOLUL 2. BAZELE PROIECTULUI**

Clădirile trebuie executate conform proiectului tehnic (planșelor cu inscripția BUN PENTRU EXECUȚIE).

În măsura în care datele din Proiectul Tehnic și Memoriul Tehnic, din care unele sunt recomandări pentru beneficiar, nu sunt contrazise prin documentele de organizare a licitației ele se consideră ca însușite de acestea și rămân valabile și pentru timpul pregătirii și realizării proiectului până la finalizarea „la cheie”.

## **CAPITOLUL 3. MATERIALE – GENERALITĂȚI**

Manipularea și transportul materialelor și echipamentelor se va face conform instrucțiunilor producătorilor. La recepția pe șantier se asigură o inspecție promptă a materialelor și echipamentelor pentru a se asigura conformitatea calității și cantității. Se va preveni murdărirea, deteriorarea sau descompletarea materialelor sau echipamentelor.

Depozitarea și protecția se vor face în conformitate cu instrucțiunile producătorului. Se vor păstra intacte etichetele și sigiliile.

Atunci când din motive întemeiate (și nu din vina executantului) este necesară înlocuirea unui material sau echipament cu altul decât cel prevăzut în proiect, executantul va întocmi o cerere către beneficiar cu cel puțin 15 zile înainte de data stabilită pentru începerea lucrărilor. Fiecare cerere trebuie să conțină toate informațiile necesare privind calitatea produsului și conformitatea cu proiectul. Garanția pentru produsul înlocuit va fi cel puțin egală cu cea pentru produsul inițial. Toate materialele și echipamentele propuse ca

Înlocuitor vor fi agrementate conform normelor în vigoare. Executantul va efectua schimbările care decurg din înlocuirea unui material asupra celorlalte lucrări fără obligații financiare suplimentare din partea beneficiarului și fără prelungirea duratei de execuție.

Deficiențe de calitate ale materialelor nu pot fi invocate de executant ca justificare pentru eventuale defecțiuni apărute în utilizarea în condițiile precizate în prezentul Caiet de Sarcini.

#### **CAPITOLUL 4. LUCRĂRI DE TERASAMENTE, SĂPĂTURI, UMPLUTURI**

##### **4.1. ASPECTE GENERALE**

Prezentul capitol conține prevederi pentru executarea lucrărilor de terasamente constând în îndepărtarea stratului vegetal, săparea, încărcarea în mijloace de transport, transportul, împrăștierea, nivelarea pământului pentru realizarea fundațiilor.

##### **STANDARDELE DE REFERINȚĂ**

C 169 – 188	Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente.
P 70 – 79	Proiectarea și executarea construcțiilor fundate pe pământ cu contracții mari.
C 83 – 75	Îndrumător privind executarea trasării de detaliu în construcții.
C 56 – 85	Normativ pentru verificarea calității și recepției lucrărilor de construcții.
P 10 – 86	Normativ privind proiectarea și executarea lucrărilor de fundații directe.
C 29 – 85	Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe.
STAS 5091 – 71	Terasamente. Prescripții generale.
STAS 2914 – 84	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții generale.
STAS 6054 – 77	Terenul de fundație. Adâncimea de îngheț.
STAS 1913/1 – 82	Terenul de fundație. Pământuri. Determinarea umidității.
STAS 9824/0 – 74	Trasarea pe teren a construcțiilor. Prescripții generale.
STAS 9824/1 – 75	Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice.
STAS 3300/1 – 85	Teren de fundare. Principii generale de calcul.
STAS 3300/2 – 85	Teren de fundare. Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe.
STAS 2561/1, 2, 3, 4 – 90	Teren de fundare. Piloți.
TS	Norme de deviz pentru terasamente. Norme republicane pentru protecția muncii.

##### **4.2. LUCRĂRI PREGĂTITOARE**

Stratul vegetal – Îndepărtarea stratului vegetal se va face mecanizat, cu excavator pe șenile de 0,4 – 0,7 mc.

Depozitarea pământului excavat se va face pe șantier

Săparea stratului vegetal se va plăti la 100 mc de pământ excavați

Nivelări, pregătirea platformei – Prin lucrările de nivelări se realizează o platformă plană pe care urmează să se facă trasarea lucrărilor de terasament.

Aici sunt cuprinse săpărea dâmburilor și umplerea depresiunilor, împrăștierea pământului în exces la maximum 30 m distanță.

De asemenea, se asigură scurgerea apelor superficiale pri realizarea de șanțuri de gardă sau rigole. Se măsoară la 100 m<sup>2</sup> de platformă nivelată.

#### 4.3. TRASAREA LUCRĂRILOR DE TERASAMENTE

Trasarea lucrărilor de construcții se va face pe baza planului de trasare existent în proiect. Executarea trasării lucrărilor de detaliu în construcție se va face de echipe alcătuite din oameni de specialitate dotați cu aparatură de specialitate corespunzătoare.

##### 4.3.1. EXECUTAREA SĂPĂTURILOR ȘI A SPRIJINIRILOR

Înainte de începerea lucrărilor propriu-zise se va verifica dacă pe amplasament nu sunt rețele electrice, apă, canalizare, gaze.

Săpături generale mecanizate pana la cota -0.50 de la cota terenului natural actual

Săpătura generală se va executa mecanizat cu excavatorul pe șenile de 0,40 – 0,70 mc. Săpătura se va opri la -0.50 cm sub cota terenului natural iar mai jos se vor sapa manual.

Săpături în spații limitate

Săpăturile în spații limitate se vor executa manual. Se interzice depozitarea pământului la mai puțin de 1 m de la marginea săpături. Înainte de începerea săpăturilor la fundații este absolut necesar ca suprafața terenului să fie curățată și nivelată, cu pante de scurgere spre exterior, spre a nu permite stagnarea apelor din precipitații și scurgere lor în săpăturile de fundație.

Toate lucrările de terasamente se vor efectua pe tronsoane, fără întreruperi și în timp cât mai scurt, pentru a se evita variațiile importante de umiditate a pământului activ, în timpul execuției.

Ultimul strat de pământ de cca 30 cm grosime se va săpa manual, pe porțiuni eșalonate lung – pe măsura posibilităților de execuției a fundațiilor, în ziua respectivă și imediat înainte de turnarea betonului de fundație, pentru a se evita efectele negative cauzate de variațiile de umiditate. Săpătura mecanizată se măsoară în m<sup>3</sup>, iar cea manuală la m<sup>3</sup> săpătură. Dacă există apă se coboară nivelul freatic prin canale colectoare având lățimea de 40 cm sau prin intermediul puțurilor din care se pompează apa.

##### 4.3.1.1. EXECUTAREA SĂPĂTURILOR DEASUPRA NIVELULUI APEI SUBTERANE

a) Săpături cu pereți verticali nesprijiniți

Se vor lua următoarele măsuri pentru menținerea stabilității malurilor:

- terenul din jurul săpăturii să nu fie încărcat
- pământul rezultat din săpătură să nu se depoziteze la o distanță mai mică de 1,00 m
- se vor lua măsuri de înlăturare rapidă a apelor din precipitații

Săpăturile cu pereți verticali nesprijiniți se pot executa cu adâncimi până la

- 0,75 m în cazul terenurilor necoezive
- 1,25 m în cazul terenurilor cu coeziune mijlocie
- 2,00 m în cazul terenurilor cu coeziune foarte mare

b) Săpături cu pereți verticali sprijiniți

Se execută când:

- pământul are o umiditate naturală de 12-18%
- săpătura de fundație nu stă deschisă mult timp
- panta taluzului săpăturii să nu depășească valorile maxime admise

Natura terenului	Adâncimea săpăturii până la 3m Tg=h/b	Adâncimea săpăturii mai mare de 3m Tg=h/s
nisip pietriș	1 / 1,25	1 / 1,5
nisip argilos	1 / 0,67	1 / 1
argilă nisipoasă	1 / 0,67	1 / 0,75
Argilă	1 / 0,50	1 / 0,67
Loess	1 / 0,50	1 / 0,75

#### 4.4. VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

Orice lucrare de terasamente va fi începută după efectuarea operației de predare – primire a amplasamentului, trăsăturilor reperelor cotei zero, etc., consemnată într-un proces verbal încheiat de delegații beneficiarului, proiectantului și executantului.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se va verifica întreaga trasare pe teren, atât în ansamblu cât și pentru fiecare obiect în parte, conform STAS 9824/1 – 76. La terminarea lucrărilor de săpături pentru fundații se va verifica pentru fiecare în parte dimensiunile și cotele de nivel realitate și se vor compara cu dimensiunile din proiect; în cazul depășirii oricăreia dintre abaterile admisibile, este interzisă începerea lucrărilor corpului fundațiilor înainte de a se fi efectuat toate corecturile necesare aducerii spațiului respectiv în limitele admisibile.

În toate cazurile în care se constată că – la cota de nivel stabilită pentru proiect – natura terenului nu corespunde cu aceea avută în vedere la proiectare, soluția de continuare a lucrărilor nu poate fi stabilită decât pe baza unei dispoziții scrise a proiectantului.

Pentru umpluturile de pământ utilizate pentru platforme, căi de acces pietonale sau cu circulație auto ușoară, sistematizări verticale, completarea săpăturilor de fundație sau pentru conducte sub pardoseli, se va verifica:

- îndepărtarea pământului vegetal și a altor straturi indicate în proiect;
- corespondență cu proiectul a naturii pământului utilizat și a tehnologiei de compactare;
- realizarea gradului de compactare (B), conf. STAS 1913/13 – 83;

Abaterile admisibile față de gradul de compactare prevăzute în proiect sunt

- pentru sistematizări verticale: mediu – 10%; minim – 15%
- în jurul fundațiilor, subsolurile și sub pardoseli: mediu – 5%; minim – 8%
- la șanțul de conducte: mediu – 5%; minim – 8%

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

## CAPITOLUL 5. COFRARE BETON

### 5.1. GENERALITĂȚI

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

Cofrajele sunt construcții temporale 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 realizarea 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 beton în limita abaterilor admisibile;
- etanșe, astfel încât să nu permită scurgerea laptelui de ciment pe 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

### 5.2. STANDARDE DE REFERINȚĂ

C 11 – 74	Instrucțiuni tehnice privind alcătuire și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje
C 140 – 86	Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat
Proiect tip IPC nr. 7161/1 – 78	Privind popi extensibili, dispozitive de susținere metalice.

### 5.3. MATERIALE

- panouri tipizate (modulate): NID – MEFMC – 1442 – 72

- panouri de cofraj cu așternut din scânduri de rășinoase
- cherestea de rășinoase: STAS 1949 – 74
- placaj pentru lucrări de exterior: STAS 7004 – 72
- material auxiliar mărunț: tiranți, buloane, cleme, bolțuri
- șuruburi cu cap înnețat pentru lemn: STAS 1452
- cuie filetate: STAS 2111 – 71 (tip B sau D)
- emulsie parafinoasă „SIN”
- STAS 3300/1 – 85 Teren de fundare. Principii generale de calcul
- STAS 3300/2 – 85 Teren de fundare. Calculul terenului e fundare în cazul fundării directe
- STAS 2561/1,2,3,4 – 90 Teren de fundare. Piloți
- TS Norme de devis pentru terasamente  
Norme republicane pentru protecția muncii.

#### 5.4. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

Recepția panourilor de cofraj se face pe loturi, la furnizor.

Verificarea calității la recepție se face prin examinarea unui probe reprezentând 5% din lot; dacă din această probă o cantitatea mai mare de 10% nu corespunde, lotul se recepționează panou cu panou.

Verificare 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 500 kg 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 suporturi de 15 – 20 cm înălțime; chiar și pentru o perioadă scurtă de neutilizare, stivele vor fi formate prin suprapunerea panourilor astfel împerecheate 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 recuperarea 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 73,5 – 78%

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

## 5.5. TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR DE COFRARE CU PANOURI

### 5.5.1. Lucrările 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, proptele, contravânturi, etc)
- 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. Cutiile și șipcile se vor fixa de panouri în cuie având grosimea minimă de 1,8 mm. Pentru a se ușura de cofrarea panourilor echipate cu astfel de piese în relief, acestea vor fi curățate și unse cu deosebită atenție. Contravânturile eșafoadelor 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 Normativul pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat, C 140 – 86.

Imediat după decofrare se vor îndepărta bavurile de pe suprafața betonului, folosind rașchete, dălți sau polizoare și se vor remedia eventualele defecte ale suprafeței betonului în condițiile articolului 5.67 al Normativului pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat, C 140 – 86.

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

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, în vederea alegerii proceselor tehnologice;
- termenul de execuție al obiectivului
- stadiul organizării de șantier și termenul de începere al lucrării propriu-zise.

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.

#### 5.5.2. Condiții privind cofrarea diferitelor elemente de construcții

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

Pentru cofrarea pereților panourile pot fi dispuse cu latura lungă fie orizontală, în care caz panourile sunt susținute de montanți verticali, aliniați pe orizontală cu rigle, fie verticali, în care caz sunt susținute și alinate prin moaze orizontale dispuse la minim două niveluri. Prima soluție se adoptă în general dacă se dorește 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 panotaj (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 5 cm 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 unor 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 din PVC. Menținerea alinierii panourilor asamblate se ține cu ajutorul montanților și ai riglelor de aliniere respectiv al moazelor și cu ajutorul tiranților trecuți prin distanțieri. Asigurarea verticalității se face prin proptele, de preferință reglabile.

Împingerea betonului proaspăt care acționează asupra panourilor de cofraj se preia prin elementele de sprijinire ale panourilor – montanți respectiv moaze – și prin tiranții de legătură realizați în general din oțel beton 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 drepecți 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 strâncși 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 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 uneia 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 fețe laterale, panourile se dispun în general cu latura pe orizontală. Se recomandă ca panoul special pentru grinzi să fie cuprins între panourile de cofraj ale fețeleor și să fie susținut de aparate, pentru a permite decofrarea mai timpurie a laturile. 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.

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 înainte 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;
- cofrajelor elementelor verticale trebuie realizată de înălțimea exactă nefiind posibilă depășirea înălțimii elementelor de beton, ceea ce de regulă face imposibilă folosirea panourilor de inventar fără completări pe verticală.

### 5.5.3. Cofrarea diferitelor elemente de construcții

#### 5.5.3.1. 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, țărushi, distanțieri, etc., după care în prealabil s-a verificat poziția cofrajelor în raport cu prevederile proiectului.

#### 5.5.3.2. Stâlpi

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

- se trasează axele perpendiculare și conturul stâlpilor fixându-se rama de trasaj
- se montează armătura
- se curăță baza stâlpului
- se montează cofrajul gata asamblat și prevăzut cu șipicile triunghiulare de teșire a colțurilor
- se sprijină provizoriu cofrajul cu ajutorul proptelor
- după verificarea poziției și a verticalității se strâng definitiv caloții și se fixează definitiv proptele

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

#### 5.5.4. Decofrarea elementelor de construcții

Decofrarea elementelor de construcții este descrisă pe larg în Capitolul – Beton simplu și beton armat al Caietului de sarcini.

#### 5.6. ABATERI ADMISIBILE

Abateri limită la dimensiuni reprezentând deschideri:

- pentru grinzi și plăci fără grinzi
  - când deschiderea este 3,00 m  $\pm 10$  mm
  - când deschiderea este 3,00 m  $\pm 12,5$  mm
- pentru plăcile planșeelor cu grinzi
  - când deschiderea este 3,00 m  $\pm 6$  mm
  - când deschiderea este 3,00 m  $\pm 8$  mm
- pentru pereți
  - când lungimea (înălțimea) este de 3,00 m  $\pm 10$  mm
  - când lungimea (înălțimea) este de 3,00 m  $\pm 12,5$

Abateri limită la dimensiunile secțiunilor transversale:

- la stâlpi, grinzi  $\pm 3$  mm
- la grosimea pereților și plăcilor  $\pm 2$  mm

Toleranțe la rectiliniaritatea muchiiilor:

- pe m  $\pm 3$  mm

- pe toată lungimea muchiei  $\pm 4$  mm

Toleranță la planeitatea suprafeței: Deformațiile pe care le suferă cofrajul în timpul turnării și compactării betonului nu vor depăși limitele admisibile cuprinse în același tabel 1 al anexei XXI la normativul C 141 – 71, la coloana 4.

#### 5.7. VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

Etapele contractului de calitate la lucrările de cofraje sunt:

a) 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
- verificare mijloacelor de muncă cantitativ și calitativ conform documentațiilor tehnologice
- verificarea geometrică subansamblurilor de cofraj și înscrieri în limitele abaterilor admisibile
- verificarea subansamblurilor de cofraj privind:
  - o existența tuturor elementelor prevăzute în documentația de execuție
  - o fixarea corectă a elementelor de prindere (menghine, cleme, șuruburi, etc)
  - o integritatea feței cofrajului

b) Etapa de execuție a lucrărilor la nivelul calitativ prevăzut în documentațiile tehnologice și prescripțiile tehnice constând din:

- verificări după trase și înscriere în abaterile admisibile privind:
  - o poziția marcajelor față de axele construcției și față de elementele corespunzătoare turnate la etajul inferior
  - o dimensiunea elementelor ce urmează a fi cofrate
- verificare după montarea elementelor de bază (caloți în cazul stâlpilor, montanți și panouri în cazul pereților, tălpile eșafodajului și schelelor) privind:
  - o existența tuturor elementelor prevăzute în documentație
  - o fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură
  - o poziționarea corectă față de marcaj în limitele abaterilor admise
- verificări după montarea fiecărui nivel de elemente (panouri în cazul CMS, montanți și panouri în cazul cofrajelor pășitoare, întregul ansamblu în cazul utilizării subansamblului mari de cofraje pentru pereți) privind:
  - o existența tuturor elementelor prevăzute
  - o fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură
  - o poziția golurilor inclusiv a celor destinate verificării la recepția structurii, a poziției reciproce, a axelor verticale, ale elementelor de la diferite niveluri;
  - o încheierea corectă și asigurarea etanșeității
  - o curățirea cofrajelor
  - o asigurarea măsurilor NTS și PSI
  - o poziționarea corectă față de marcaj
  - o dimensiunile marcajului
  - o poziționarea față de orizontală și verticală.

c) 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 remedii ce trebuie făcute se vor consemna în „REGISTRUL DE PROCESE VERBALE PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR CE DEVIN ASCUNSE”.

După efectuarea remediilor 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, ETANȘIȘI TATEA, POZIȚIONAREA ȘI STABILITATEA ELEMENTELOR CE VOR FI ÎNGROPATE ÎN BETON (ARMĂTURĂ, RAME, GOLURI, PLĂCUȘE 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 C 140 – 86, Cap. Decofrare.

## **CAPITOLUL 6. ARMARE BETON**

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

### **6.1. STANDARDE DE REFERINȚĂ**

C 140 – 86            Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat  
C 56 – 89            Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții.  
Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel beton.  
STAS 439/1 – 80    Oțel beton laminat la cald

### **6.2. MATERIALE ȘI PRODUSE**

- oțel beton rotund neted OB 37 – STAS 437/1 – 80
- oțel beton cu profil periodic PC 52 – STAS 438/1 – 80
- sârmă moale STAS 880 – 80
- sârmă trasă pentru beton armat STAS 438/2 – 90
- plase sudate pentru beton armat STAS 438/3 – 80

Livrare, depozitare, manipulare

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

- valorile proprietăților mecanice rezultate din încercări
- rezultatele îndoirii la rece

- rezultatele analizei chimice

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

- colacii vor fi legați strâns în trei sau mai multe locuri
- marcarea se va face prin vopsire
- depozitarea oțelurilor pentru armături se va face astfel încât să se evite:

a. condițiile care favorizează corodarea oțelului

b. murdărirea acestuia cu pământ sau alte materiale

### 6.3. EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE ARMARE A BETONULUI

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

La curățire se va îndepărta:

- pământul, urmele de ulei, vopsea sau alte impurități
- rugina neaderentă 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 diametru prevăzute în anexa III.1 din Normativul C. 140 – 86 și anume:

- pentru bare cu  $D \leq 25$  mm abatere limită de  $-0,5$  mm
- pentru bare cu  $D > 25$  mm abatere limită de  $-0,75$  mm.

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 2 mm m.

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

2. Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armătură se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectantului. Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate în așa fel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei în momentul montării. Armăturile se vor termina cu sau fără ciocuri, conform prevederilor din proiect. În cazul armăturilor netede, ciocul se îndoiește la  $180^\circ$ , cu raza interioară de minim 2,5 d și porțiunea dreaptă de la capăt 3 d.

În cazul armăturilor cu profil periodic, ciocul se îndoiește la  $90^\circ$ , cu raza interioară de minimum 2,5 d și porțiunea interioară de la capăt cu 7 d completate cu prevederi suplimentare din STAS 10107/0 – 90, capitolele 6.4, 6.5, 6.2, 6.3.

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 aibe o porțiune dreaptă cu lungimea de cel puțin 20 d în zone întinse și cu cel puțin 10 d în zone comprimate.

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

Fasonarea ciocurilor și îndoirea armăturilor se execută cu o mișcare lentă, fără șocuri. La mașinile de îndoit cu 2 viteze, nu se admite curbarea barelor din oțeluri cu profil periodic la viteza mare a mașinii. Fasonarea barelor cu diametre mai mari de 25 mm se face la cald.

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

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...1,5 mm 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 a ciocurilor 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 se vor lega de regulă de toate barele longitudinale cu care se încrucișează.

4. Plasele sudate se vor folosi ca armături pentru elementele 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 C 140 – 86 (pct. 3,25... 3,30) a Instrucțiunilor P 59-80 și catalogul MIM ISPS BUZĂU 1978.

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 conform prescripțiilor menționate în anexa I.1 la Normativul C. 140 - 86.

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

5. Înnădirea barelor se va 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.

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 faptul că după turnarea betonului ele nu mai pot fi verificate cu mijloace simple, acestea vor fi obligatoriu recepționate, încheindu-se procese verbale de lucrări ascuse.

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 pe părți de obiecte.

a. 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, murdări sau alte corpuri care ar dăuna calității betonului.

La executarea fundațiilor, pe stratul de beton de egalizare, se așază 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.

Rediarele se realizează prin introducerea întâi a barelor plasei inferioare (ridicate sau drepte) pe locurile însemnate anterior. Peste ele se așază barele pe direcție perpendiculară și se leagă.

Se așază caprele de rezemare a plasei superioare mai întâi pe o direcție și apoi pe cealaltă, legându-se 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 calității 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 descisă în sus
- introducerea barelor drepte de la partea interioară a grinzilor și legarea lor
- așzarea și legarea restului barelor cu sârmă



b. Montarea carcaselor se face de regulă cu ajutorul mijloacelor mecanice de ridicat, dotate cu dispozitive adecvate care permit montarea fără a le deforma ori deteriora.

Efectuarea montajului carcaselor necesită o serie de pregătiri printre care:

- partea de construcții 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 murdăria, 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 a barelor fundației sau ale stâlpului inferior.

Carcasele grinzilor se duc la locul de montaj și se așează cu un capăt pe cofraj, pe suport, iar al doilea capăt se lasă în jos pe cofraj. După acestea 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.

c. 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 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 pe bară) și în niciun caz două noduri alăturate nesudate;

înnădirile prin petrecere să fie executate corect

să se asigure menținerea poziției plaselor în timpul betonării și asigurării grosimii stratului de acoperire cu beton

7. Stratul de acoperire cu beton al barelor din elementele de beton armat, are drept scop asigurarea protecției armăturii contra eroziunii și buna conlucrare a acesteia cu betonul.

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 2 m liniari de grindă sau în zona cu armătură 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 cupanelor 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 distanța de maximum 1 m. (respectiv 1 buc pe mp)

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

Praznurile și plăcuțele metalice înglobate vor fi fixate prin puncte de sudură și armătura elementului, sa 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.

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 timp de oțel cu cel înlocuit se va face astfel încât aria armăturii să rezulte egală sau cu cel 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 schimba tipul de oțel
- distanțele minime și respectiv maxime, rezultatele între bare, precum și diametrele minime adoptate trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute;
- înlocuirea armăturilor cu bare din alt tip de oțel decât cel prevăzut în proiect, se va efectua pe baza datelor precizate de proiectant.

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 de 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 spații 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 înaintea turnării betonului, pentru a nu se forma din nou gheața.

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 puternic 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 în pâslă 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 ° decât cu încălzirea barelor de sudat la 40 - 50 °
- nu se admite sudarea în locuri neacoperite pe timp de ploaie, furtună sau ninsoare
- legăturile de bare, plase sau carcasse 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 tronsoane 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 formației de lucru.
- pentru asigurarea bunei funcționări a utilajelor de debitat – fasonat, acționate de motoare electrice, se vor lua măsuri de protecție a motoarelor împotriva intemperiilor. Se va verifica consistența motoarelor în lagăre, se va sufla cu aer sub presiune la colector și bobinaj eliminarea prafului sau umezelii.

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

#### 4. 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 șantierului), 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 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 înădiri;
- calitatea sudurilor;
- numărul și calitatea legăturilor dintre bare;
- dispozitivele de menținere a poziției armăturilor în cursul betonării (capra, distanțierii, 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 berna de lucrări ascunse care să ateste în mod indubitabil că lucrările sunt de calitate conform proiectului 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 acesul și reparațiile corecte ale acestora. Registrul constituie un document oficial și ca atare se numerotează și se parafrazează 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 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.

## 5. NORME DE PROIECȚIA MUNCII ȘI PSI

Se vor prelucra și respecta de către toți factorii interesați, următoarele acte normative:

- Norme republicane de protecția muncii (elaborate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății în anul 1975, cu modificări în 1977

- Norme de protecția muncii în activitatea de construcții – montaj (aprobat cu ordinul MCI nr 1233/D din decembrie 1908)
- Norme de prevenire și stingere a incendiilor și Norme de dotare cu mașini, instalații, utilaje, aparatură, echipamente de proiecție și substanțe chimice pentru prevenirea și stingerea incendiilor (elaborat de INCERC, aprobat de MCIInd cu Ordinul 18/M din 8 iulie 1976).

În afara măsurilor generale de protecția muncii trebuie respectate măsurile specifice lucrărilor de armături și anume:

- barele de oțel beton se descolăcesc și se îndreaptă pe un teren de lucru separat și împrejmuit, la o distanță de minimum 2 m de spațiile de circulație;
- la diferite utilaje folosite pentru îndreptarea (descolăcirea), tăierea, îndoirea, pretensionarea, transportul etc. al oțelului beton se vor respecta instrucțiunile specifice fiecărui utilaj.

La mecanismul de îndreptare se vor respecta:

- înaintea pornirii 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 0,30 m 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 manulă a barelor de rugină, muncitorii trebuie să poarte ochelari de protecție, iar rugina și praful trebuie îndepărtat 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 carcasa care se montează vertical este interzis să se lege barele stând pe etrierii legați interior sau pe barele armăturii
- carcasa 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 liinii electrice aflate sub tensiune, se iau măsuri de electrosecuritate necesare
- este interzisă prezența oricărei persoane în apropierea muncitorilor care fac manual oțel beton, deoarece există pericol de lovire în cazul scăpării barelor
- 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 casa de protecție
- agățarea, manipularea și depozitarea barelor fasonate sau a carcaselor se va face în strictă concordanță cu măsurile de securitate specifice

## **CAPITOLUL 7. BETON SIMPLU ȘI BETON ARMAT**

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

### **1. STANDARDE DE REFERINȚĂ**

Vezi Cap. – „Condiții de calitate și verificări ce trebuie efectuate.” (Lista prescripțiilor tehnice)

## 2. MATERIALE ȘI PRODUSE

2.1. Betonul marfă – betonul livrat de stațiile de betoane, trebuie obligatoriu să fie însoțit de fișa de calitate.

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

- consistență
- mărimea maximă a agregatelor
- tipul de ciment utilizat

### 2.2. 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.

### 2.3. Agregate

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă între 2201 – 2500 kg/mc, se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală sau din concasarea rocilor. Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț; se interzice folosirea agregatelor provenite din roci felspatice sau șistoase.

### 2.4. 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; pentru min = 4)
- să nu conțină deșeuri sau scurgeri provenite de la fabrici de celuloză, de zahăr, glucoză, acid sulfuric, vopsele, cocserii, ateliere de galvanizare.

## 3. LIVRAREA, DEPOZITAREA, MANIPULAREA

Cimentul poate fi depozitat în saci sau vrac.

Depozitarea cimentului ambalat în saci trebuie să se facă în încăperi închise, fără umezeală, bine aerisite.

Păstrarea cimentului în vrac se va face în depozite de tip siloz.

Durata de depozitare nu va depăși trei 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 întrebuințat la lucrări de beton și beton armat după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise mărcii respective, vor fi clasate 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 suporturi compartimentate corespunzător evitării amestecării cu alte sorturi.

#### 4. EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE BETONARE

##### 1. Prepararea și transportul betonului

Prepararea și verificarea caracteristicilor betonului se face corespunzător precizărilor din Normativul C. 140 – B6, Cap. 5.

Transportul betonului de lucrabilitate L3 și L4 (tasarea conului cu 5-9cm, respectiv 10-15 cm) se face cu autogiratoare, iar a celor cu lucrabilitate L 2 (tasarea conului cu 1-4 cm) 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.

Trasnportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagonete, benzi transportatoare, jgheaburi sau roabe.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru a nu permite scurgerea laptelui de ciment. Pe timp de arșiță sau ploaie, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată, astfel încât să evite modificarea caracteristicilor betonului.

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

Temperatura amestecului de beton °C	Durata maximă de transport (minute)	
	Cimenturi de marca 35	Cimenturi de marca 40
Între 10 ° și 30 ° C	60	30
Sub 10 ° C	90	60

În cazul autobasculantelor, durata maximă se reduce la 15 minute.

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 cărățate cu jet de apă.

## 2. Pregătirea turnării betonului

Înainte de a se începe turnarea betonului se vor verifica:

- a. corespondența cotelor cofrajelor, atât în plan orizontal, cât și pe verticală, cu cele din proiect;
- b. orizontalitatea și planeitatea cofrajelor plăcilor și grinzilor;
- c. verticalitatea cofrajelor stâlpilor sau diaframelor și corespondența acestora în raport cu elementele nivelelor inferioare;
- d. existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor;
- e. măsurile pentru fixarea cofrajelor de elemente de susținere;
- f. 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;
- g. dispoziția corectă a armăturilor și corespondența diametrelor și numărul lor, cu cele din proiect, solidarizarea armăturilor dintre ele (prin legare, sudură, petrecere), existența în număr suficient a distanțierilor;
- h. 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 eventuale corpuri străine, mortar rămas de la turnarea precedentă, rugină neaderentă 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 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 contactat, 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 se va îndepărta.



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 din cofraj, care nu s-au închis la udarea acesteia, ele vor fi astupate. Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor de transport și decompactarea betonului. Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor.

### 3. Reguli generale de betonare

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.

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.

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 1,5 m;

d. turnarea betonului de la înălțime mai mare de 1,5 m se va face prin tuburi alcătuite din tronsoane de formă tronconică;

e. betonul trebuie să fie răspândit uniform și în grosime de cel mult 50 cm. Nu se admite întinderea betonului prin tragere cu grebla sau azvârlirea cu lopata la distanțe mai mari de 1,50 m;

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, 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 (aparent, torcretare, etc) sau a unor elemente de construcții diferite de cele indicate 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. Betonarea diferitelor elemente și părți de construcție

##### 4.1. Betonarea fundațiilor

a. La executarea fundațiilor de beton și beton armat se vor respecta și prevederile cuprinse la cap. 6 din Normativul C 140 B 6 la cap. 10 din Normativul P 10-86.

b. La executarea fundațiilor vor fi avute în vedere următoarele:

Materialele întrebuintate 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;

Fundație se va executa pe cât posibil fără întrerupere pe distanța dintre două rosturi de tasare; în cazul când această condiție nu a putut fi respectată se va proceda conform prevederilor de la „Rosturi de lucru”, avându-se în vedere și următoarele:

- 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, în funcție de tipurile de ciment folosite (cu sau fără adaosuri)
- în cazul în care rostul de lucru din fundație nu poate fi evitat, acestuia se va realiza vertical, la o distanță de 1,00 m de marginea stâlpului;
- suprafața rostului de lucru va fi perpendiculară pe axa fundației șicanată sau verticală pe toată înălțimea;
- turnarea benzilor de fundație se va face în straturi orizontale de 30-50 cm iar suprapunerea stratului următor superior de betoane se va face obligatoriu înainte de începerea prizei cimentului din stratul inferior;
- nu se admit rosturi de turnare înclinate la fundații cu zineți, punți de fundație, betonarea și vibrarea făcându-se fără întrerupere;
- nu se admit rosturi de lucru în fundațiile izolate sau sub zonele cu concentrări maxime de eforturi;
- la construcțiile în care fundațiile sunt executate longitudinal, se va urmări ca fiecare bandă de fundație în parte să fie turnată fără întrerupere, trecerea la banda următoare făcându-se după ce turnarea benzii precedente a fost terminată;
- reluarea turnării se va face după pregătirea suprafețelor rosturilor;
- suprafața rostului de lucru, trebuie să fie bine curățată și spălată abundant cu apă imediat înainte de turnarea betonului proaspăt;
- în cazul întreruperilor cu durate mai mari, tratarea suprafețelor betonului înnățit va fi: udarea îndelungată 8-10 ore 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:
- Acoperirea cu materiale de protecție (prelate, rogojini, etc);
- 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 de plus 5 Celsius
- 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 3 cm. 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 prevederilor Cap. 4 „Lucrări de terasamente”.

Înainte de turnarea cizinelor, 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 a dimensiunii cu proiectul dacă au fost curățate și corect pregătite precum și dimensiunile stratului de acoperire a cărui grosime minimă va fi:

- pentru fundații cu strat de realizare la armăturile de la fața interioară 35 mm
- pentru fețele fundațiilor în contact cu pământul: 45 mm
- abaterile limită pentru dimensiunile stratului de acoperire sunt de mai mult sau mai puțin 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 Anexa 1.3 a Normativului C-B6 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 Anexa 1.5 din Normativul C 140-86 privind mărcile de beton, dozajul de ciment, raportul apă ciment, a tipului de ciment, precum și a stratului minim de beton de acoperire al armăturilor pentru asigurarea gradului de impermeabilitate impus.

Când betonul se toarnă în săpături cu pereți nespriziniți 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.

4.2. Betonarea stâlpilor, diaframelor, pereților trebuie să se facă cu respectarea prevederilor anterioare pct. 3 precum și a următoarelor reguli:

- a. înălțimea de cădere liberă a betonului până la fața superioară a cofrajului, a ferestrelor de betoane sau a feței superioare, a elementului ce se toarnă, nu va depăși 1 m;
- b. betonarea se va face fără întreruperi chiar și atunci când turnarea se face prin ferestre laterale;
- c. turnarea se va face în straturi orizontale de 30...40 cm înălțime; acoperirea cu un strat nou trebuie să se facă înaintea începerii prizei cimentului din betonul stratului inferior.

4.3. Betonarea grinzilor și a plăcilor se va face cu respectarea prevederilor anterioare pct. 3 precum și a următoarelor reguli:

- a. 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;
- b. grinzile și plăcile care vin în legătură se vor turna de regulă în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la 15 ...1per3 din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a părții centrale a acestuia;
- c. turnarea grinzilor se va face în straturi orizontale;
- d. la turnarea plăcilor se vor folosi reperi dispuși la distanțe de max. 2,0 m pentru a se asigura respectarea grosimii prevăzute prin proiect.

4.4. Betonarea cadrelor se va face respectând regulile anterioare pct. 3 dând atenție deosebită zonelor de la noduri pentru a se asigura umplerea completă a secțiunii.

## 5. Compactarea betonului

1. 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.
2. 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.
3. Personalul care efectuează vibrarea betonului trebuie să fie instruit în prealabil asupra modului de utilizare a procedurii pe care urmează să îl aplice.
4. În cazul plăcilor, suprafața betonului vibrat se va nivela imediat după terminarea acestei operații cu ajutorul unui dreptar sprijinit pe șipci de ghidare.
5. Alegerea tipului de vibrare (mărimea capului vibratorului, forța perturbatoare și frecvența corespunzătoare acesteia) se va face în funcție de dimensiunile elementelor și de posibilitățile de introducere a capului vibrator (butelie la puterea 3) prin barele de armătură.
6. Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare internă se recomandă să fie L3 sau L3 bară L4.
7. Durata de vibrare optimă din punct de vedere tehnico economic se situează între durata minimă de 5 secunde și durata maximă de 30 secunde, în funcție de lucrabilitatea betonului și tipul de vibrator utilizat.

Prelungirea duratei de vibrare până la 60 de secunde 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;
- 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  $1,4 r$ , 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  $2r$ .

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

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

10. Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare de suprafață se recomandă să fie L2 (tasare  $l$   $4$  cm).

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

12. 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 la pct. 5 .13 se stabilește și grosimea stratului de beton necompactat necesară pentru realizarea grosimii finite a elementului.

13. 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.

## 6. Rosturi de lucru

1. 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.

2. 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 posibilitățile de organizare a lucrului de regulă ele vor fi prevăzute în zonele în care solicitările sunt minime.

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

- a. la stâlpi se vor prevedea rosturi numai la bază, în cazul unor tehnologii speciale se admit rosturi sub grindă sau placă.
- b. la grinzi, dacă din motive justificate nu se poate evita întreruperea, aceasta se face în regiunea de moment minim.
- c. În cazul în care grinzele se betonează separat, rostul de lucru se lasă la 3..5 cm sub nivelul inferior plăcii.
- d. la plăci, rostul de lucru va fi paralel cu armătura de rezistență sau cu latura cea mai mică și situat la 1 per 5 și 1 per 3 din deschidere.

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

- a. durata 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 a prizei cimentului folosit, în lipsa unei 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.
- b. în cazul în care s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după ce betonul a atins rezistența la compresiune de minim 12 daN per cm patrați și după pregătirea suprafețelor rosturilor, prin curățirea betonului ce nu a fost bine compactat și a pojghiței de lapte de ciment întărit ce eventual s-a format, iar imediat înainte de turnarea betonului proaspăt, suprafața rosturilor va fi spălată abundent cu apă.

#### 7. Tratarea betonului după turnare

1. 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 periodic cu apă;
- aplicarea de pelicule de protecție.

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

Materialele de protecție vor fi menținute permanent în stare umedă.

3. 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 alte surse. În ultimul caz apa trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790-84.

Stropirea se va face prin pulverizarea apei.

În cazul în care temperatura mediului este mai mică de 5 grade Celsius, nu se va prevedea stropirea cu apă.

4. 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.

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

8. Executarea lucrărilor de beton pe timp friguros

Prevederi generale:

1. În cazul lucrărilor executate pe timp friguros, se vor respecta prevederile din Normativele C 16-84 și 140-86.

2. 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, transportul, 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.

3. 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 oricând va fi nevoie din partea proiectantului. În procesele verbale de lucrări ascunse se vor menționa măsurile adoptate pentru protecție lucrărilor și constatările privind eficiența acestora.

4. 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 susținerilor 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, poii 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 al acestuia cu materiale termoizolante sau de încălzire precum și modul de rezemare a susținerilor.

5. Depozitarea armăturilor se va face de preferință în spați 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 sau turnare prin ciocănitre 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.

6. Se vor utiliza tipuri de ciment indicate pentru elemente supuse pe șantier la tratament terminc în scopul accelerării întăririi betonului, cf. anexei IV. I din Normativul C 140 – 86.

Pentru betoanele de marca B 200 și B 250 , tipurile de ciment indicate a se utiliza sunt Pa 35, Hz-35, SR 35 și SR 35. Cimentul de tipuri M30 poate fi utilizat numai cu acordul proiectantului și numai justificat de imposibilitatea unui tip din cimenturile inidcate a se utliza din considerente tehnico-economice temeinic fundamentate.

7. Se recomandă utlizarea la prepararea betoanelor a aditivilor plastifianți, acceleratori sau antigel, în funcție de particularitățile lucrărilor.

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

9. 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° C și +30° C

10. 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 trasbordărilor betonului
- în cazul benelor și basculantelor, acestea vor fi acoperite cu prelate

11. Înaintea 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 apă caldă.

12. Este obligatorie compactarea tuturor betoanelor prin vibraire mecanică.

13. Protejarea betonului după turnare trebuie să asigure acestuia în continuare o temperatură de min. +5° C, pe toată perioada de întărire necesară până la atingerea rezistenței de min. 50 deN/cm<sup>2</sup>, 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 turnarea prin acoperire cu prelate, folii de polietilenă, saltele termoizalante, etc., astfel încât între ele și beton să rămână un strat de aer staționar (neventilat) de 3-4 cm grosime.

Durata minimă de menținere a protecției pentru atingerea rezistenței de 50 daN/cm<sup>2</sup> se numește „durata de preîntărire” și este determinată de:



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

Durata de preîntărire se poate apreciere cu ajutorul diagramelor din fig.

14. 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.

## 9. Decofrarea

### Reguli generale

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

Elementul de cofraj ce se îndepărtează	Deschiderea elementului de beton în m		
	L < 6	6 < L < 12	L > 12
1. Părțile laterale	La atingerea rezistenței de minim 25 daN/cm <sup>2</sup> , astfel ca fețele și muchiile elementului să nu fie deteriorate		
2. Fețele interioare cu menținerea popilor de siguranță	50%	60%	60%

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 STAS 1275-81 sau prin încercări nedistructive.

În cazurile curente, în lipsa încercărilor se vor respecta termenele minime de decofrare indicate mai jos, ținând seama de temperatura medie din perioada de întărire a betonului și de tipul cimentului utilizat:

Elementul de cofraj ce se îndepărtează și deschiderea elementului de beton	Temperatura	Tipul cimentului utilizat F25 M30 Pa35 P40 Hz35
1. Părți laterale	+5	4 3 2 2
	+10	3 2 2 2
	+15	2 1 1 1
2. Fețele inferioare, cu menținerea popilor de siguranță cf. pct. 9.1. c L < 6 cm L > 6 m	+15	- 10 6 5
	+10	- 8 5 5
	+5	- 6 4 3
	+10	- 14 10 6
	+15	- 12 8 5 - 8 6 4
3. Popii de susținere	+5	- 24 12 9

L < 6 cm	+10	- 18 18 10
6 < L < 12	+15	- 12 14 8
L > 12	+5	- 32 14 14
	+10	- 24 18 11
	+15	- 16 12 7
	+5	- 42 36 2
	+10	- 32 28 2
		- 21 18 4

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 segregare, etc) care pot afecta stabilitatea construcției, decofrarea se va sista până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare.
- susținerile confrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme
- slăbirea pieselor de fixare (pane, vinciuri, etc) se va face treptat, fără șocuri
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea burscă de pe elementele ce se decofrează, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului și susținerilor.

În cazul construcțiilor etajate având deschideri mai mari de 3 m, 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 6 m deschidere, se lasă un pop de siguranță la mijlocul acestora; la deschideri mai mari numărul lor se spori astfel încât distanța dintre popi sau de la popi la reazeme să nu depășească 3 m
- la plăci se va lăsa cel puțin un pop de siguranță la mijlocul lor și cel puțin un pop la 12 mp 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 eventuale 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), remedierea acestora se va face numai pe baza detaliilor acceptate de proiectant și cu supravegherea beneficiarului. După executarea acestor remedieri, se va întocmi procesul 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.

## 5. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor se face în continuare cu Cap. 10 din Normele C 140-86 din care prezentăm un extras:

5.1. Înaintea începerii betonării se va verifica și dacă sunt pregătite corespunzător suprafețele de beton turnate anterior și 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

Constatările 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 și compactarea asigură evitarea oricăror defecte
- se respectă frecvența de efectuare a încercărilor și prevelării 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 măsurilor 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)

În cazul în care conducătorul de lot răspuns direct și de prepararea betonului, acesta este obligat să verifice în paralele calitatea cimentului și agregatelor, precum și modul de dozare, amestecare și transport al betonului. Constatările acestor verificări se trec în condice 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)
- dimensiunile secțiunilor transversale ale elementelor
- distanțele între 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 lucrare se consideră corespunzătoare dacă:

- nu se constată defecte de turnare sau compactare (goluri, segregări, întreruperi de betoane)
- 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 a altor 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 pe întreaga înălțime a construcției, elementele verticale (diafragme, stâlpi, 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 rezultatele 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 lucruri (ziduri, tencuieli, proiecții, finisaje, etc) este admisă numai în baza dispoziției de șantier dată de beneficiar și proiectant.

Această dispoziție se va da după încheierea 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 tehnologică 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 Legii nr. 8/1977.

## 6. MĂSURI PRIVIND TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PREVENIREA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții privind tehnica securității muncii:

Norme republicane de protecția muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinele nr. 34/1975, cu modificările aduse prin Ordin 39/77 și 110/30/77(b.d.i. 3-4 și 5-6 / 79)

Normele de protecția muncii în activitatea de construcții – montaj, aprobate de MC Ind cu Ordinul nr. 1233/D 1980.

## CAPITOLUL 8. CONDIȚII DE CALITATE ȘI VERIFICĂRI CE TREBUIE EFECTUATE

### 8.1. FUNDAȚII

1. Nici o lucrare de fundații nu poate fi începută decât după verificarea și recepționarea ca „fază de lucru” a naturii terenului, a săpăturilor și după retrasarea generală a tuturor fundațiilor, a elementelor geometrice respective.

Abaterile admisibile ale fundațiilor sunt:

a) Abateri privind precizia amplasamentelor și a cotei de nivel:

- poziția în plan orizontal a axelor fundațiilor 10 mm
- poziția în plan vertical a cotei de nivel 10 mm

b) Abateri dimensionale ale elementelor:

- dimenisuni în plan orizontal 20 mm
- înălțimi
- o până la 2 m 20 mm
- o peste 2 m 30 mm
- înclinarea față de verticală a muchiiilor și suprafețelor
- o pe 1 m liniar 3 mm
- o pe toată înălțimea sau toată suprafața elementului 16 mm
- înclinarea față de orizontală a muchiiilor și suprafețelor
- o pe 1 m liniar 5 mm
- o pe toată lungimea sau toată suprafața elementului 20 mm

c) Pentru alta abateri limită la fundații directe se aplică prevederilor Cap. Beton simplu și beton armat

2. În cazul fundațiilor de mașini, se va efectua în plus o confruntare între proiectul de construcție și cel de montaj și dacă este posibil confruntarea se va face direct cu utilajul furnizat.

3. În cazul fundațiilor în apă, cu sau fără epuizmente, se va verifica în mod special dacă nu s-au produs afluieri, prăbușini, etc. sau că efectele acestora au fost înlăturate în așa fel încât corpul fundației să poată fi executat corect, conform, proiectului.

4. În cazul fundațiilor amplasate pe pământuri sensibile la umezire sau contracții mari, se verifică în plus dacă s-au luat măsuri pentru evitarea umezirii pământului din jur sau de sub fundații și că ultimul strat de pământ de 40 ... 50 cm grosime nu s-a săpat decât în ziua în care se începe executarea corpului fundației în zona respectivă. În cazul pământurilor cu contracții mari se va mai verifica și dacă s-au executat, în formelșe cu dimensiunile prevăzute în proiect ,straturile de material grenular din jurul fundațiilor.

5. Toate verificările și încercările prevăzute în acest capitol se înregistrează ca procese verbale de lucru ascunse.

6. La fundațiile directe verificările minime ce trebuie efectuate, pe parcursul execuției, în afara celor de mai sus sunt:

6.1. Aplicarea măsurilor de protecție prevăzute în proiecte pentru cazul agresivității naturale (în cazul apelor subterane), în special în ce privește cimentul, gradul de permeabilitate al betonului și acoperirea armăturilor.

6.2. Realizarea rosturilor de tasare sau dilatare prevăzute în proiect.

6.3. Betonarea continuă a fundației se face fără întreruperi cu durata care să nu depășească momentul de începere a prizei cimentului folosit; în lipsa unor determinări de laborator, acest moment se va considera la două ore de la prepararea betonului în cazul cimenturilor cu adaosuri și respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaosuri; în cazul în care acest lucru nu este posibil din cauze organizatorice sau din cauza mărimii sau formei fundației, rosturile de lucru vor fi stabilite în prealabil, cu avizul proiectantului.

6.4. În cazul betonării sub nivelul apei subterane se va verifica după caz: fie eficacitatea epuizmentelor, inclusiv a măsurilor contra afluirii terenului și spălării cimentului din beton, fie respectarea prevederilor din Normativul C 140-86, privind betonarea sub apă.

6.5. frecvența încercărilor ce se efectuează pe parcursul lucrărilor este aceeași cu cea prescrisă pentru materiale din care este executat corpul fundației respective (pentru beton vezi anexa V. 6 – din Normativul C 140-86).

6.6. La recepția pe faze de lucru și recepțiile preliminare, comisiile respective vor efectua în afara examinării actelor încheiate pe parcurs, în ce privește frecvența, conținutul și încadrarea în prevederile proiectului și prescripțiile tehnice, în limita abaterilor admisibile și o serie de sondaje, în numărul pe care îl vor aprecia ca necesar, pentru a se convinge de corectitudinea verificărilor anterioare, în special în ceea ce privește pozițiile, formele și dimensiunile geometrice și calitatea corpului fundațiilor.

Lista prescripțiilor tehnice:

STAS 9824/0 – 74 Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor. Prescripții generale.

STAS 9824/1 – 74 Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice.

STAS 6054 – 77 Terenuri de fundație. Adâncimea de îngheț.

STAS 2745 – 69 Terenuri de fundație. Urmărirea tasării construcțiilor prin măsurători topografice.

C 169 - 83 Normativ privind execuția și recepție lucrărilor de terasamente pentru fundarea construcțiilor civile și industriale

P 7 – 88 Normativ privind proiectarea și execuția construcțiilor fundate pe terenuri slabe.

P 40 – 77 Normativ privind proiectarea și executarea lucrărilor de fundații directe la construcții.

P 70 – 79 Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și executarea construcțiilor fundate pe pământuri cu umflături și contracții mari.

C 140 – 86 Normativ privind executarea lucrărilor de beton și beton armat.

C 11 – 74 Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaje pentru cofraje.

C 23 – 75 Îndrumător privind executarea trasării de detaliu în construcții.

C 56 – 85 Normativ privind verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente

## 8.2 BETON SIMPLU, BETON ARMAT

1. Prevederile acestui capitol se aplică la executarea tuturor lucrărilor de beton simplu, armat care intră în componența clădirii și la confecționarea prin preturnare pe șantier a prefabricatelor, precum și la utilizarea, montarea și îmbinarea oricăror elemente prefabricate, indiferent de proveniență.

2. verificări de efectuat pe parcursul executării lucrărilor:

2.1. Toate materialele, semifabricatele și prefabricatele care intră în componența unei structuri de beton simplu și armat, nu pot fi introduse în lucrare decât dacă, în prealabil:

s-a verificat de către conducătorul tehnic al lucrării că au fost livrate cu certificate de calitate care să confirme fără dubiu că sunt corespunzătoare normelor respective (agregatele provenite din surse proprii vor fi verificate în prealabil cf. STAS 1667 – 76 și 1799 – 88);

s-au efectuat la locul de punere în operă încercările prevăzute în prescripțiile tehnice respective și cu frecvența prescrisă.

Betonul prevăzut de la stații sau centrale de beton, situate în incinta șantierului respectiv, poate fi introdus în lucrare numai dacă este însoțit de fișa de transport, din datele căreia să rezulte că betonul este corespunzător calității prescrise în proiect și în prescripțiile tehnice.

2.2. Înainte de punerea în operă a betonului și armăturilor este necesar a se efectua verificările prescrise în STAS 1799 – 81 (încercări pe beton proaspăt, confecționare de epruvete), iar pentru elementele din beton precomprimat și verificările prescrise în Normativul C 21 – 85.

Pentru elementele din beton prefabricat este necesar ca înainte de montare să se verifice bucată cu bucată, aspectul, dimensiunile principale, poziția și dimensiunile elementelor de îmbinare, înlăturându-se piesele cu abateri mai mari decât cele prezentate la punctul 5.

2.3. Toate armăturile de orice fel, inclusiv cele cuprinse în îmbinări de prefabricate și cele ce urmează a se pretensiona, toate piesele înglobate, tecile, ancorajele, etc, vor fi verificate bucată cu bucată, cu o atenție deosebită – înaintea începerii montării – din punct de vedere al numărului de bare, al poziției, formei, diametrului, lungimii, diametrelor mărcii oțelului beton, etc, și a existenței și calității legăturilor și dispozitivelor de menținere a pozițiilor în tot cursul betonării și compactării.

În cazul în care armăturile sau piesele înglobate comportă înnădiri sau îmbinări sudate, se vor efectua în plus verificările prescrise de instrucțiunile tehnice C 28 – 83.

Rezultatele acestor verificări se înscriu în procese verbale de lucrări ascunse.

2.4. Betonarea nu va începe decât numai după ce se va fi verificat existența proceselor verbale de lucrări ascunse, care să confirme că suportul structurii ce urmează a se executa corespunde întocmai prevederilor tehnice precum și că toate cofrajele și elementele de construcții adiacente corespund ca poziție și dimensiuni cu proiectul și au fost curățate și corect pregătite.

2.5. Termenul de valabilitate al acestor procese verbale se stabilește conform Instrucțiunilor pentru verificarea și recepționarea lucrărilor ascunse: ele pot fi prelungite numai în cazul în care nu se produc intemperii sau alte influențe nefavorabile pentru cofraje, susțineri, armături și în nici un caz mai mult de 30 de zile.

2.6. Pentru lucrările de beton precomprimat se vor efectua în plus verificările prescrise de Normativul C 21-85 și se vor completa fișele și registrele respective, care se vor îndosaria și prezenta la recepția lucrărilor.

2.7. La decofrarea elementelor de beton, inclusiv a îmbinărilor elementelor prefabricate, se va proceda la următoarele verificări:

vizuală, bucată cu bucată, stabilindu-se și înregistrându-se toate defectele apărute care depășesc în sens defavorabil pe cele admisibile prezentate la pct. 5; examinarea vizuală se va completa, după caz, prin lovire cu ciocanul metalic de 0,2 kg sau cu sclerometrul și în cazuri speciale sau de dubiu, prin încercări de defectoscopie cu ultrasunete; se va acorda o atenție deosebită zonelor de structură în care există concentrări de armături;

prin sondaje, pe bază de măsurători, a dimensiunilor și pozițiilor elementelor principale; numărul și tipul acestor verificări de elemente se stabilește de comun acord între delegații beneficiarului și ai executantului,



eventual și ai proiectantului; în cazul în care la mai mult de un element, abaterea depășesc pe cele admisibile, numărul elementelor verificate se va dubla, în cazul în care găsește încă o abatere peste cea admisibilă, se va convoca proiectantul pentru a stabili eventuala necesitate a efectuării unui releveu general, care să servească la luarea de măsuri în continuare;

orice alte verificări cerute de prescripții speciale sau prin proiect.

Rezultatele acestor verificări se înscriu în procesele verbale de lucrări ascunse, în cazul în care se vor consemna și cazurile de abateri ce depășesc pe cele admisibile.

Pentru construcțiile realizate din elemente prefabricate procesul verbal de lucrări ascunse trebuie să conțină și evidența lucrărilor elementelor montate, cu precizarea provenienței și a datelor de identificare (numărul lotului, al elementului, al certificatului de calitate); se recomandă ca aceste date să fie înscrise în planul de montaj.

În toate cazurile în care abaterile constante depășesc pe cele admisibile în sens defavorabil rezistenței, stabilității, durabilității sau funcționalității obiectului, se interzice acoperirea elementelor decofrate cu orice fel de alte lucrări (tencuieli, ziduri adiacente, umpluturi, aplicarea locală sau superficială de mortar, etc) care ar împiedica reexaminarea elementului sau accesul la el. În aceste cazuri, nici o lucrare de remediere sau consolidare nu se va putea executa decât cu acordul scris și pe baza detaliilor date de proiectant; corecta executare a remediilor și consolidărilor trebuie consemnate într-un nou proces verbal de lucrări ascunse.

2.8. Lista abaterilor este prezentată la pct. 5

2.9. Rezultatele încercărilor de beton, destinate verificării realizării muncii, conform STAS 1275 – 81, trebuie comunicate conducătorului tehnic al punctului de lucru și reprezentantului beneficiarului în termen de 47 de ore de la încercare. În toate cazurile în care rezultatul este mai mic decât cel admisibil pentru marca respectivă a betonului (vezi Normativ C 140 – 86, anexa X. 5, tabelul 3) se va proceda strict conform Normativului C 140 – 86, în vederea precizării situației lucrării și luării de măsuri, pentru cazul unor remedieri sau consolidări.

3. verificările pe faze de lucrări se efectuează conform instrucțiunilor pentru verificarea și recepționarea lucrărilor ascunse.

Aceste verificări sunt de două categorii: scriptice și directe.

3.1. Verificările scriptice constau din examinarea:

- existența tuturor proceselor verbale de lucrări ascunse, menționate la punctul 2 de mai sus și a buletinelor de încercare prescrise la pct. 2 în proiectele de execuție și alte prescripții sau condiții tehnice precum și în dispozițiile de șantier date de beneficiar, proiectant sau organele de control;
- conținutul și rezultatele înscrise în documentele respective;
- actele încheiate cu ocazia executării de lucrări de remedieri și consolidări, pentru a se stabili dacă acestea au fost executate în toate cazurile când a fost necesar, precum și dacă sunt de calitate corespunzătoare.

### 3.2. Verificările directe constau din:

- examinarea vizuală bucată cu bucată a elementelor structurale, cu luarea în considerare a tuturor defectelor și abaterilor, indicate la pct. 5;
- efectuarea sau prescrierea – în cazul depășirii valorilor admise sau în caz de dubiu a unor încercări suplimentare și anume:
  - o încercări cu sclerometrul pentru stabilirea rezistenței superficiale a betonului;
  - o încercări prin metoda combinată (sclerometru și ultrasunete) pentru rezistența betonului;
  - o extrageri de carote pentru determinarea rezistenței betonului;
  - o încercări prin ultrasunete pentru determinarea defectelor interne ale betonului;
  - o încercări cu pachometrul, pentru determinarea existenței și poziției anumitor armături;
  - o șlițuri în betonul de acoperire pentru stabilirea existenței poziției și diametrelor armăturilor și a grosimii stratului de acoperire;
  - o radiografii în același scop;
  - o măsurarea deschiderilor și lungimilor fisurilor și eventual adâncimii lor;
  - o încercări prin încărcare statică în SITU orice alte încercări pentru formarea convingerii comisiei asupra calității structurii realizate și al corespondenței cu proiectul și condițiile de exploatare.

### 4. Verificări de efectuat la recepția finală a obiectului

4.1. Conducătorul tehnic al lucrării, în colaborare cu beneficiarul este obligat a pregăti și preda, într-o formă organizată (și însoțită de un borderou):

toate documentele încheiate pe parcursul executării lucrărilor, inclusiv buletinele de încercare, dispozițiile de șantier, procesele verbale de remediere sau consolidare, actele de control sau expertizare, etc;

interpretarea rezultatelor încercărilor;

scurtă prezentare sintetică cu concluzii, privind calitatea lucrărilor executate în comparație cu prevederile proiectului.

4.2. Comisia de recepție preliminară a obiectului, prin membrii săi de specialitate sau prin specialități din afară ei (cf. pct. 20 al regulamentului de efectuare al recepțiilor) procedează la verificări cu același tip ca la pct. 3 de mai sus (scriptice și directe), completate cu prezentarea de concluzii, indicată la pct. 4.1. și tratând întregul obiect.

4.3. Se menționează că comisia de recepție trebuie să verifice în primul rând existența documentelor de verificare și încercare pentru întregul obiect, efectuate cu frecvența indicată de prescripțiile tehnice în vigoare; în lipsa acestora sau a unei părți a acestora, recepția nu se poate face decât pe baza unor mici încercări sau expertizări tehnice de ansamblu.

Cercetarea sau expertizarea se va face pe baza unei teme dată de comisia de recepție și va avea ca scop determinarea posibilităților și condițiilor în care construcția respectivă corespunde destinației pentru care a fost realizată.

## 5. Abateri admisibile la lucrări de beton

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

#### 5.1.1. Lungimi (deschideri, lumini) ale grinzilor, plăcilor, pereților:

până la 6 m	16 mm
3,00...6,00 m	20 mm
Peste 6 m	25 mm

#### 5.1.2. Dimensiunea secțiunii transversale:

##### Grosimea pereților și plăcilor

până la 10 cm inclusiv	2 mm
peste 10 cm	5 mm

##### Lățimea și înălțimea secțiunii grinzilor și stâlpilor:

până la 50 cm	5 mm
peste 50 cm	8 mm

#### 5.1.3. Fundații - dimensiuni în plan

înălțimea până la 2,00 m	20 mm
peste 2,00 m	30 mm

## 5.2. Abateri limită de forma dată a muchiiilor și suprafețelor

### 5.2.1. Pentru 1 m lungime de muchie, respectiv 1 mp de suprafață -4 mm

### 5.2.2. Pentru lungimea totală a muchiiilor (L), respectiv suprafața totală, cu latura cea mai mare L (indiferent de tipul elementului)

L până la 3,99 m	10 mm
L = 3,01...9,00 m	12 mm
L = 9,01...18,00 m	16 mm
L peste 18,00 m	20 mm

Observație: Conf. STAS 7384 – 85, prin abatere de la forma dată se înțelege distanța maximă dintre profilul efectiv și profilul adiacent de formă dată (proiectată) în limitele lungimii, respectiv a suprafeței de rezistență.

Notă: Valorile de mai sus sunt aplicabile în cazurile curente; pentru anumite categorii de lucrări, prescripțiile tehnice specifice pot indica valori diferite.

## 5.3. Abateri limită la înclinarea muchiilor și suprafețelor față de prevederile proiectului.

Înclinarea muchiei sau suprafeței față de:			
	Verticală	Orizontală	Poziția oblică (din proiect)
1	2	3	4
5.3.1. pe 1 m lungime sau 1 m suprafață 5.3.2. pe toată lungimea sau pe toată suprafața elementului a. Stâlpi, pereți, fundații b. grinzi c. fețele superioare ale pereților diafragmelor 5.4. Abateri limită de poziție: 5.4.1. Axe în plan orizontal a. pentru fundații b. pentru stâlpi, grinzi, pereți 5.4.2. Cote de nivel a. fundații de structuri b. plăci, grinzi cu deschideri până la 6 m c. plăci, grinzi cu deschideri peste 6 m d. reazeme intermediare (la construcții etajate)			

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

## 5.5.1. La lungimea segmentelor barei formale și la lungimea totală din proiect.

sub 1 m	5 mm
între 1 și 10 m	20 mm
peste 10 m	30 mm

## 5.5.2. Lungimea de petrecere a barelor, la întindere prin suprapunere (față de prevederile proiectului și prescripțiile tehnice)

3 d

## 5.5.3. La poziția înădărilor (față de proiect)

50 mm

## 5.5.4. Distanța între bare (față de proiect și prescripțiile tehnice)

la grinzi și la stâlpi

3 mm

la plăci și pereți 5 mm

la fundații 10 mm

#### 5.5.5. La grosimea stratului de beton de protecție (față de proiect și față de prescripțiile tehnice)

la plăci 2 mm

la grinzi, stâlpi, pereți 3 mm

la fundații și alte elemente pasive 10 mm

#### 5.5.6. La îmbinări și înădiri sudate, conform instrucțiunilor tehnice C 28 – 83

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

##### 5.6.1. Rupturi și știrbituri la colțuri

a. până la fața exterioară a armăturilor cel mult 20 cm/m

b. până la fața interioară a armăturilor principale; cel mult una de max. 5 cm lungime la 1 m

c. cu adâncime mai mare decât cele precedente și de max.  $\frac{1}{4}$  din dimensiunea cea mai mică a secțiunii, cel mult una de maximum 2 cm lungime la 1 m

d. cu adâncimi mai mari de  $\frac{1}{4}$  din dimensiunea cea mai mică a secțiunii nu se admit.

##### 5.6.2. Segregări și lipsuri de secțiune, vizibile sau nu la fața elementului:

a. până la fața exterioară a armăturilor principale: maximum 400 cm<sup>2</sup> la 1.00 m<sup>2</sup>

b. până la fața interioară a armăturilor principale; cel mult una de maxim 30 cm<sup>2</sup> la 1 m<sup>2</sup>

c. cu adâncimea mai mare decât cele precedente, dar până la maxim  $\frac{1}{4}$  din dimensiunea cea mai mică a secțiunii:

- la plăci de planșe și acoperișuri max. 20 cm<sup>2</sup> /m<sup>2</sup>
- la fundații masive max. 20cm<sup>2</sup> /m<sup>2</sup>
- la grinzi, stâlpi, buiandrungi max. 5 cm<sup>2</sup> /m<sup>2</sup>
- pereți (diafragme) la clădiri max. 10 cm<sup>2</sup> /m<sup>2</sup>

##### 5.6.3. Fisuri

a. pentru elemente încărcate cu mai puțin decât încărcarea de exploatare:

Nu se admit decât fisuri superficiale de construcție cu adâncimea maximă până la fața exterioară a armăturilor principale.

b. pentru elementele cu încărcarea de exploatare numai în limitele prescrise STAS 10102 – 75.

5.6.4. Săpături ale betonului efectuate după întărirea lui, indiferent în ce scop, inclusiv pentru instalații:

- numai în limitele pct. 5.6.1. și 5.6.2. de mai sus;
- nu se admit armături de rezistență tăiate sau întrerupte ca urmare a spargerilor de beton.

5.7. Defecte admisibile pentru elemente prefabricate: se stabilesc prin proiecte și norme de fabricație.

Observații: Defectele admise cf. pct. 5.6. de mai sus se vor remedia prin închidere cu mortar de ciment, eventual cu adaos de rășini sintetice. În cazul unor defecte mai mari, soluția se va stabili de către proiectant și numai în scris.

6. Lista prescripțiilor tehnice de bază

STAS 1799-81 - Construcții de beton, beton armat și beton precomprimat. Prescripții pentru verificarea calitatii materialelor și betoanelor.

STAS 790-84 - Apa pentru betoane și mortare

STAS 1667-76 - Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali

STAS 1759-86 - Incercări pe betoane. Incercări pe betonul proaspăt.

STAS 1275-86 - Incercări pe betoane. Incercări pe betonul întărit.

Determinarea rezistențelor mecanice.

STAS 6657/1-76 - Elemente prefabricate de beton, beton armat și beton precomprimat. Condiții tehnice generale de calitate.

STAS 6657/2-76 - Elemente prefabricate de beton, beton armat și beton precomprimat. Controlul static de recepție al caracteristicilor geometrice.

STAS 6657/3-76 - Elementele prefabricate de beton, beton armat și beton precomprimat. Procedee și dispozitive de verificare a caracteristicilor geometrice.

STAS 1336-80 - Construcții. Incercarea în situația construcțiilor prin incercări statice.

STAS 3519-76 - Incercări pe betoane. Verificarea impermeabilității la apă.

STAS 8036-81 - Beton celular autoclavizat. Gaz beton. Condiții generale de calitate.

STAS 6652/1-82 - Incercări nedistructive ale betonului. Clasificare și indicații generale.

STAS 7563-73 - Incercări ale betoanelor. Metode rapide pentru determinarea rezistenței la compresiune.

C 140-86 - Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat

C 21-85 - Normativ pentru executarea lucrărilor de beton precomprimat

C 28-83 - Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armaturilor din oțel beton

- C 30-67 -Instrucțiuni tehnice pentru încercarea betonului cu sclerometrul Schimdt tip N
- C 54-81 -Instrucțiuni tehnice pentru încercarea betonului prin extrageri de carote (Bul. Constr. 2/82)
- C 117-70 -Instrucțiuni tehnice pentru folosirea radiografiei la determinarea defectelor din elemente de beton armat(Bul. Constr. 9/70)
- C 26-72 -Instrucțiuni tehnice pentru determinarea betonului prin metode nedistructive combinate (Bul. Constr. 5/71)
- C 11-74 Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje
- C 59-86 -Instrucțiuni pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton (Bul. Constr. 4/81)
- C 59-86 -Indrumator pentru aplicarea prevederilor STAS 6657/3-71 (Bul. Constr. 4/73)
- C 162-73-Normativ pentru alcătuirea, executarea și folosirea cofrajelor metalice plane pentru pereți din beton monolit la clădiri (Bul. Constr. 7/74)
- C 19-79 -Instrucțiuni tehnice pentru folosirea cimenturilor în construcții (Bul. Constr. 8/79)
- C 189-79 Instrucțiuni tehnice pentru utilizarea cenușilor de termocentrală la prepararea betoanelor (B.C. /79 cu modificări în 6/80)
- C 56-85 -Normativ pentru verificarea calitatii lucrărilor de construcții și instalații aferente.

## **CAPITOLUL 9. LUCRĂRI DE CONFECȚII METALICE**

### **1. Date generale**

Uzina furnizoare va răspunde de respectarea întocmai a proiectului de execuție.

Verificarea documentației de către uzină se va face cu privire la planurile de execuție și extrasele de materiale, eventualele neconcordanțe, omisiuni sau deficiențe urmând a fi semnalate proiectantului în timp util pentru luarea unor decizii privind corectarea lor.

Recepția în uzină, transportul și montajul confecțiilor metalice se vor face în conformitate cu prevederile STAS 767/0-70 , STAS 767/2-78, STAS 3461-88, STAS 9407-75, precum și cu normativul C 150-84. Uzina executantă va elabora prin atelierul propriu de proiectare tehnologie, documentația tehnică privind operațiile de uzinare (tehnologia de debitare, asamblare, sudare, protecție anticorozivă, etc) precum și cu privire la verificările de calitate pe operații și finale pentru toate elementele uzinate.

Recepția, marcarea, depozitarea și livrarea confecțiilor metalice se vor face în conformitate cu STAS 767/0-77, pct.6 și 7, STAS 9407-75, respectiv normativul C 150-84. De asemenea se vor respecta prevederile normativelor C 56-85 C 150-84, cu privire la executarea, montarea și controlul confecțiilor metalice și cu privire la asigurarea calității, siguranței și durabilității construcțiilor metalice.

## 2. Materiale uzinate la execuția confecțiilor metalice

### 2.1. Materiale de bază

Uzina executantă va utiliza materialele ce au fost compoziția chimică și caracteristici mecanice corespunzătoare marilor și claselor de calitate prevăzute în proiect.

Mărcile și clasele de calitate ale oțelurilor nu se vor putea modifica fără acordul scris prealabil al proiectantului

În caz de dubiu asupra calității materialelor sau asupra certificatelor de calitate ce însoțesc semifabricatul (laminatelor), uzina furnizoare de confecții metalice va cere efectuarea încercărilor de verificare (sudabilitate, analiza metalografică, încercări mecanice, etc) în scopul recertificării laminatelor pe baza condițiilor de calitate din standardul de produs sau în scopul rebutării și nefolosirii lor.

Materiale de bază:

- pentru toate reperetele executate din oțel lat, platbenzi sau prin decupare din foi de tablă, OL37.2K – STAS 500/1, 2-80;
- pentru elementele laminate la cald OL37.2K – STAS 500/1, 2-80;
- pentru buloanele de ancoraj și piulițele lor s-a prevăzut grupa 6.6. de caracteristici mecanice.

Alegerea oțelului pentru executarea buloanelor și piulițelor se va face de către uzina furnizoare asigurându-se materialului din produsul finit, următoarele caracteristici mecanice:

- rezistența de rupere minimă: 370N/mm<sup>2</sup>;
- limita de curgere minimă: 240N/mm<sup>2</sup>;
- alungirea la rupere minimă: 21%

Toate materialele trebuie să fie marcate și să fie însoțite de certificare de testare a calității, conform standardelor de produs.

Unități care uzinează sau montează elementele de construcții din oțel sunt obligate să introducă în lucrare materiale cu calitățile cerute prin proiect, atestate prin certificate de calitate.

Mărcile de oțel și clasele de calitate (cu indicarea standardului de produs) rezultă din extrasele de laminate întocmite pentru fiecare subansamblu în parte.

### 2.2. Materiale de adaos la îmbinări sudate

La îmbinările sudate în uzină sau la șantier, dintre:

- două piese din oțel OL37.2K, la sudare electrică manuală, electrozi înveliți E 44.T, STAS 1125/1,2-81;
- la sudura în relief sau cu pătrundere, dintre tălpi și inimi, utilizând procedee automate sau semiautomate de sudare sub flux, se vor utiliza la piesele de OL37.2K, flux F.S.M.37, STAS 9477/1-79 și sârmă S10Mn1, STAS 1126-80;



- la sudura de montaj sau de rezistență de prindere între buloanele de ancoraj și piesele carcaselor de ancoraj (rigidizări traverse, distanțieri, etc) se vor folosi electrozi NIBAZ STAS 1125/1-80 asigurându-se coloanelor de sudură caracteristici corespunzătoare oțelului ce se îmbină.

### 2.3. Materiale de îmbinare la îmbinări cu șuruburi

Materiale mărunte pentru îmbinările cu șuruburi sunt:

- șuruburi semiprecise grupa 4.6; 5.6; 6.6; STAS 4270-80
- piulițe semiprecise grupa 4,5,6; STAS 4071-81
- șaibe pentru metal OL 34 STAS 5200-80

Toate organele de asamblare utilizate vor îndeplini cerințele de calitate prevăzute în STAS 2700/1,2-84; STAS 2700/3, 4-89; STAS 2700/5-80, STAS 2700/6-80.

Materialele de adaos pentru îmbinări sunt aceleași indiferent dacă îmbinarea se execută în uzină sau la șantier. În cazul executării lucrărilor pe timp friguros se vor lua măsurile corespunzătoare conform normativului C 16-84. Toate materialele de adaos folosite la îmbinări sudate sau cu șuruburi trebuie să fie însoțite de certificate de calitate care vor fi păstrate la uzina care a confecționat construcția metalică. În cazul în care acestea lipsesc uzina care execută construcția metalică va proceda la verificare materialelor de îmbinare conform standardelor de produs, rezultatele încercărilor fiind de asemenea păstrate la uzina care a executat construcția metalică și a procedat la verificarea materialelor.

## 3. Pregătirea subansamblelor

### 3.1. Pregătirea laminatelor

Înainte de debitare, laminatele se verifică bucată cu bucată în ceea ce privește aspectul exterior și dimensiunile. Laminatele cu defecte interioare respectiv suprapuneri, stratificări, exfolieri, segregării, incluzini, deformații (torsionări, curburi, etc) , precum și cu abateri dimensiionale sau cu alte defecte se vor elimina de la debitare. Debitarea se va face în generală prin tăiere cu flacăra oxigaz. După debitare, în mod obligatoriu, piesele se vor îndrepta înainte de operația de asamblare. Nu se admite, atât la uzinare cât și la montaj, tăiere cu electrozi cu arc electric. Bavurile și crusta de oxizi de pe muchiile tăiate, creșturile, neregularitățile și fisurile rezultate dintr-o tăiere defectuoasă se vor elimina prin polizare sau rabotare pe adâncimea defectului. Prelucrarea marginilor ce se assemblează prin sudare se va face de regulă prin rabote, conform STAS 6662-62 și STAS 6726-66. Marginile și fețele pieselor laminate ce se îmbină prin sudare vor fi curățate de oxizi până la luciu metalic prin polizare astfel:

- la îmbinări cap la cap, pe ambele fețe ale pieselor, pe toată lungimea îmbinării, pe o lățime de cca 30-40 mm.
- la sudurile în relief sau pătrunse (în T) la inimi pe ambele fețe de 30-40 mm iar pe fața tălpii pe care se sudează inima, în zona de sudare, pe o lățime de 40-60 mm, pe toată lungimea de sudare.

Înainte de începerea sudării, marginea laminatelor se vor curăța de grăsimi și se vor usca în cazul în care sunt umede.

Calitatea suprafețelor marginilor libere rezultă prin tăiere termică cu oxigaz conform STAS 10564/1-81.

### 3.2. Asamblarea provizorie

Asamblarea se va face pe baza fișelor tehnologice de asamblare (vezi punctul 1 din prezentul capitol) întocmite pe baza detaliilor din proiectul de execuție a unor tehnologii omologate și ținând seama de prevederile STAS 768-66 punctul 2.2.1 până la 2.2.6 și STAS 9407-75. Se va asigura nedepășirea toleranțelor admise precizate în prezentul caiet de sarcini și în detaliile de execuție. Lungimea sudurilor de printere provizorie a pieselor componente va fi de minim 40 mm și de maxim 60 mm cu o grosime de maxim 3 mm.

### 3.3. Toleranțe admise la forma și dimensiunile subansamblelor

- abaterile limită ale elementelor uzinate sunt cele prevăzute de STAS 767/0-7 punctul 2.2. și 2.3., STAS 34-61-83 sau cele cuprinse în STAS 11694-83 funcție de abaterile limită prevăzute în proiect;
- abaterile admise la coordonatele de sudură sunt cele prevăzute de normativul C 150-84, STAS 9407-75 și STAS 8299-69, funcție de clasa de calitate prevăzută în proiect

### 3.4. Sudarea subansamblelor

- totalitatea operațiilor de ansamblare și sudare la uzinare sau montaj se vor executa numai pe baza unor tehnologii omologate în uzina executantă conform STAS 11400-80;
- fișele tehnologice de sudare vor fi întocmite de către tehnologul sudor al unității executante pe baza proiectului de execuție și pe baza normativului C 150-84 capitolul 3 și a altor norme și normative conexe prevăzute de acesta
- pentru îmbinările de șantier documentația elaborată de unitatea montatoare va cuprinde și următoarele:
  - o tehnologia de preasamblare (dacă este cazul)
  - o ordinea de montaj
- măsurile necesare pentru asigurarea stabilității elementelor în timpul montajului și asigurarea securității muncii
- unitățile care vor executa îmbinări sudate (la uzinare sau la montaj) sunt obligate să utilizeze sudori autorizați intern și verificați periodic conform STAS 9532/1-74 și STAS 9532/2-74. Fiecare sudor va primi un poanson cu o marcă distinctă, cu care este obligat să marcheze cusăturile executate în vederea identificării lor ulterioare;
- toate sudurile de uzinare sau montaj vor fi poansonate conform C150/84, punctele 3.21 și 3.23;
- sudurile se vor executa la temperaturi minime de +5 grade Celsius, în locuri ferite de umiditate;
- la executarea sudurilor de șantier pe timp friguros, se vor respecta prevederile normativului C 16-84.

#### 3.4.1. Remedierea defectelor

Remedierea defectelor constatate prin controlul nedistructiv efectuat pe parcurs sau pe faza finală se va executa pe baza unei tehnologii avizate de responsabilul tehnic cu sudura al unității de execuție (ăuzinare sau montaj pe șantier). Remedierile se vor executa de regulă de același sudor care a executat sudura inițială. Tehnologia de remediere va fi astfel concepută încât să permită obținerea unor deformații și tensiuni interne minime pe ansamblul elementului sau construcției.

Se admite efectuarea a cel mult două remedieri în același loc. În cazul care nici după a doua remediere nu s-a obținut o cusătură corespunzătoare clasei de calitate (pentru suduri cap la cap, clasa I A), se va decupa zona îmbinării și se va intercala un cupon de min 200 mm lungime, care se va prinde la capete prin două cusături identice cu îmbinarea inițială.

Toate remediile se vor verifica prin control vizual (dimensiuni și aspect) și prin control nedistructiv cu radiații penetrante (la suduri cap la cap) în proporții de 100%.

#### 3.4.2. Controlul calității sudurilor

Controlul calității sudurilor se va efectua pe parcursul execuției (uzinare și montaj) de către organele C.T.C. ale uzinei executante sau montatoare. Controlul sudurilor se va efectua pe baza fișelor tehnologice de control întocmite de către tehnologul sudor al unității proiectului de execuție a normativului C 150-48, cap. 4 și pe baza STAS 91010-77, în funcție de tipul de control și clasa de calitate prevăzută în proiect. Tipurile de control prevăzute în planșele de execuție și montaj sunt:

a) Verificarea aspectului și a mărimilor geometrice, tip de control conform C 150-84, cap, tab. 7 ce se efectuează în proporție de 100% asupra tuturor cusăturilor, abaterile admise fiind cele prevăzute în normativul C 150-84, cap, tab. 7 și STAS 9101-77 și STAS 9407-75 în funcție de clasa de calitate prevăzută în proiect.

b) Controlul nedistructiv de radiații penetrante, aplicat în diferite procente (conform planșelor de execuție) numai la cusături cap la cap executate de uzinării sau la montaj. De asemenea controlul cu radiații penetrante se aplică în proporție de 100% la cusăturile cap la cap la care s-au efectuat remedieri ale defectelor anterioare:

- la efectuarea controlului calității sudurilor se vor respecta și prevederile STAS 768066 cap 3 și STAS 8299-69;
- rezultatele controlului pe fiecare îmbinare sudată vor fi anexate documentelor de recepție
- la efectuarea controlului sudurilor executate la înălțime, se vor lua măsurile de securitatea muncii; la efectuarea operațiilor pregătitoare și a controlului propriu-zis, prin metode nedistructive (radiații nepenetrante) la cusăturile executate pe șantier, se vor respecta prevederile normativelor specifice, cu privire la tehnologia de control la asigurarea măsurilor de protecția muncii.

#### 3.4.3. Recepția îmbinărilor sudate

- recepția îmbinărilor sudate, atât la uzinare, cât și pe șantier, se va efectua conform STAS 767/0-77, cap. 5, STAS768-66, STAS8299-69 și conform normativului C 150-84, capitolul 5, respectiv normativul C 56-85;
- recepția în uzină a îmbinărilor sudate se va efectua conform STAS 767-0/77, art. 5.1. și STAS 9407-75;
- recepția la primirea pe șantier a elementelor sudate se va efectua conform STAS 767/0-77, articolul 5.2.;
- verificarea elementelor se va face în scopul depistării și eliminării degradărilor dobândite în timpul manipulării și transportului;
- verificarea îmbinărilor sudate se va face vizual, pe îmbinări curățate în prealabil de vopsea, prin procedee care nu marchează defectele de suprafață (ardere cu flacăra și frecare cu perie de sârmă). Procentajele de control sunt:
- 10% pentru cordoanele de clasele C1 și C2 sau II B;
- 5 % pentru cordoanele de clasele C3 și C4 sau III B;
- cusăturile de sudură se vor verifica asupra aspectului și a mărimilor geometrice;
- în cazul în care se constată unele defecte la îmbinări, care nu se încadrează în clasele de calitate consemnate în documentele de însoțire, se va chema furnizorul pentru recontrolarea furniturii și efectuarea de remedieri fără de care nu se va trece la faza următoarea de montaj;

- verificările asupra elementelor ce se îmbină pe șantier constau în verificarea distanțelor între îmbinările sudate în șantier, verificarea formei rosturilor de sudare (a șanfrenurilor de la îmbinările cap la cap);
- elementele care prezintă abateri peste cele admise (STAS 767/0-77, tabelul 1 și STAS 9507-75) nu vor fi montate fără avizul proiectantului, care va decide asupra necesităților de remediere sau returnare la furnizor;
- se consideră admise acele elemente pentru care rosturile îmbinării sunt pregătite în condițiile de calitate prevăzute de normativul C 150-84, fapt ce se consemnează în procese verbale de lucrări ascunse conform prevederilor legale;
- recepția la primirea pe șantier și verofocarea îmbinărilor sudate se vor efectua de către personalul desemnat (șef punct de lucru, organe CTC, etc) al unității montatoare;
- de asemenea este necesară verificarea periodică a tehnologiilor de sudare utilizate, chiar dacă sunt omologate, pe probe de martor, în proporțiile stabilite de responsabilul cu sudura al unității montatoare;
- condițiile de calitate pentru îmbinările de montaj sunt cele prevăzute de C 150-84, funcție de clasa de calitate prevăzută în proiect.

### 3.5. Îmbinări cu șuruburi

#### 3.5.1. Îmbinări cu șuruburi obișnuite

- executarea operațiilor de găurire a elementelor și a ecliselor se va face în conformitate cu STAS 767/2-78, STAS 3461-75 și a standardelor conexe cu acestea. De regulă, găurile se vor executa prin așchiere (folosind burghie și alezoare). Se acceptă și găurirea prin ștanțare, dar la piese cu grosimea de maximum 12 mm, urmată de finisarea găurilor prin alezare;
- abaterile admise la poziția găurilor și la forma lor sunt cele prevăzute în STAS 762/2-78, capitolul 2;
- nu se admite lărgirea găurilor (la montaj) prin tăiere cu flacăra de oxigaz;
- strângerea șuruburilor se va face cu chei obișnuite, interzicându-se utilizarea prelungitoarelor la chei. Această prevedere se aplică și la strângerea piulițelor grupa 6 de la buloanele de ancoraj.

Controlul îmbinărilor cu șuruburi constă în:

- controlul vizual al materialelor de îmbinare, a poziției șuruburilor în îmbinare. Se va verifica dacă capetele șuruburilor sau piulițelor (respectiv șaibelor) reazămă cu toată suprafața pe piesele strânse sau pe șaibe și dacă partea filetată a șurubului depășește piulițele în afară, cu minim 5 mm. Acest tip de control se va efectua la toate șuruburile, înlocuindu-se cu cele defecte;
- controlul dimensional, cu privire la corespondența cu proiectul de execuție a poziționării șuruburilor în îmbinare, cu privire la existența șuruburilor oblice (maximum 4%, la maximum 15% din șuruburile de îmbinare). Abaterile limită sunt cele prevăzute de C56-85, caietul XIX, pct. 2.2.c și 2.2.d.

Nu se admit șuruburi cu piulița sudată de tija șurubului.

#### 3.5.2. Îmbinări cu șuruburi de înaltă rezistență

Îmbinările cu șuruburi de înaltă rezistență, grupa 10.9 (STAS 8796/1,2,3-80) se folosesc la cadrele transversale curente și de fronton, neg=fiind necesară pretensionarea lor, îmbinările lucrează cu șuruburi întinse, reacțiunile de reazem fiind preluate prin forfecarea tijeii acestuia. Totuși se va face o ușoară pretensionare, fie cu chei dinamometrice, fie cu chei normale cu prelungitor. Până la cca 20% din efortul de strângere normat, revăzut de normativul C 133-82.

Suprafețe de contact ale guseelor îmbinate se protejează anticoroziv (grund + vopsea) nefiind necesare prelucrări speciale.

Controlul calității acestor îmbinări se va face conform STAS 767/2-78, respectiv C 133-82.

#### 4. Protecția anticorozivă și la foc a construcțiilor metalice

Pregătirea suprafețelor se va face în conformitate cu STAS 10166/1-77.

Aplicarea straturilor protectoare anticorozive în faza finală de uzinare, respectiv la refacerea straturilor de grund în zonele cu îmbinări sudate la montaj, se va face în conformitate cu STAS 3461-83, normativul C 139-87 și cu toate normele și standardele conexe ale acestuia. Protecția anticorozivă a confecțiilor metalice se va realiza atât din faza de uzinare, cât și pe șantier. Protecția anticorozivă se va face pentru clasa II de agresivitate (conform C 139-87) și constă din următoarele:

- 2 straturi de grund de miniu anticoroziv G351-4
- Vopsire în câmp electrostatic a structurii finale

Pentru executarea lucrărilor de protecție anticorozivă unitățile furnizoare și montatoare vor elabora fișe tehnologice de execuție, pentru toate operațiile, inclusiv cele de control.

Fișele tehnologice vor cuprinde date clare și complete cu privire la tehnologia de pregătire, aplicare și control a protecțiilor anticorozive în conformitate cu standardele și normativele aflate în vigoare.

Verificarea aderenței sistemului de protecție anticorozivă se va face în conformitate cu STAS 3361-65.

Lucrările de protecție anticorozivă executate în uzină sau la montaj se vor recepționa de către organele CTC ale unității, încheindu-se procese verbale de recepție.

Se vor respecta toate măsurile de prevenire a incendiilor și de protecția muncii specifice acestui gen de lucrări.

#### 5. Recepția în uzină a confecțiilor metalice

Recepția în uzină a elementelor de construcții metalice se va face în conformitate cu prevederile STAS 767/0-77, capitolul 5, pct. 5.1.1. și STAS 9407-75, cap. 4.12.

Unitatea furnizoare de confecții metalice va întocmi un dosar de recepție pentru fiecare element (sau grup de elemente) care va cuprinde toate documentele conform STAS 767/0-77, pct. 5.1.3. De regulă, elementele respinse la recepție vor fi remediate, dar numai cu acordul scris al proiectantului. Dacă remediile nu mai sunt posibile, se vor lua măsuri de înlocuire parțială sau totală a elementului, sau de efectuare a unor încercări și verificări suplimentare. Aceste măsuri se vor da în scris și vor face parte integrantă din dosarul de recepție.

Recepția în uzină se va efectua de către organele de control proprii.

#### 6. Marcarea, depozitarea, livrarea și transportul confecțiilor metalice

Operațiile ce fac obiectul prezentului subcapitol se vor efectua în conformitate cu STAS 767/0-77, cap. 6 și în conformitate cu Normativul C56-85, caietul XIX, pct. 2.3.1.-2.1.3.4.

Toate elementele se vor marca înainte de recepția din uzină. Marcarea se va executa cu vopsea în contrast, rezistentă la intemperii. Se interzice marcarea prin poansonare.

Depozitarea elementelor se va face pe tipuri și dimensiuni, luându-se măsuri de prevenire a deformării elementelor, de asigurare a stabilității elementelor sau stivelor de elemente de prevenire a degradării protecției anticorozive.

Manipularea elementelor de confecții metalice se va face pe baza fișelor tehnologice și a normelor specifice.

Livrarea confecțiilor metalice se va face în conformitate cu ordinea de montaj, prevăzută în graficul de montaj întocmit de către unitatea montatoare.

Transportul elementelor metalice se va face cu mijloace auto sau pe calea ferată, utilizându-se dispozitive de transport adecvate. Documentația de transport va fi înlocuită de către tehnologul uzinei furnizoare de confecții metalice.

La executarea operațiilor de marcarea, depozitare sau transport (atât uzinal, cât și la șantier sau în incinta șantierului) se vor respecta măsurile specifice de protecția muncii, respectiv prevederile fișelor tehnologice.

Factorii implicați în aceste faze ale execuției au obligația păstrării stării construcției în condițiile de calitate în care au recepționat-o pe fiacer fază.

Nu se admite dobândirea de degradări prin coroziune sau cauze mecanice datorate unor condiții necorespunzătoare de depozitare, manipulare sau transport.

#### 7. Verificarea calității la primirea pe șantier, montaj și preliminară a construcțiilor

Toate operațiile de verificare și control se vor efectua în conformitate cu prevederile normativului C56-85 și a tuturor reglementărilor tehnice și legale în vigoare.

#### 8. Documentele pentru tehnologia de montare a confecțiilor metalice

Înainte de începerea lucrărilor de montaj, unitatea montatoare va întocmi proiectul tehnologic de montaj, pe baza proiectului de execuție și a caietului de sarcini, respectiv pe baza legilor, normelor și normativelor specifice aflate în vigoare.

Proiectul de montaj va cuprinde în mod obligatoriu, cel puțin următoarele:

- a. Măsuri privind depozitarea și transportul pe șantier a elementelor de construcții
- b. Organizarea asamblării în tronsoane pe șantier a elementelor din oțel cu indicarea mijloacelor de transport și ridicat necesare
- c. Indicarea dimensiunilor a căror verificare este necesară pentru asigurarea realizării toleranțelor de montare prevăzute în proiectul de execuție și prin prescripțiile tehnice
- d. Materialele de adaos, metoda de prelucrare a marginilor pieselor, procedeul și regimul de sudare, planul succesiunii de execuție a sudurilor, măsurilor ce trebuie luate pentru evitarea sau reducerea în limite admise a deformațiilor și eforturilor remanente produse prin suduri de montaj

- e. Măsurile pentru execuția îmbinărilor cu șuruburi
- f. Verificarea cotelor și nivelelor pentru elementele montate
- g. Marcarea elementelor și ordinea fazelor operației de montare
- h. Asigurarea stabilității elementelor din oțel în fazele operației de montare
- i. Planul operațiilor de control în conformitate cu prevederile proiectului de execuție și a normelor și normativelor tehnice specifice
- j. Metodele și frecvențele verificărilor ce trebuie efectuate pe parcursul și la terminarea fazelor de lucrări de montaj.

## **CAPITOLUL 10. EXECUTAREA LUCRARILOR DE ZIDARIE**

### **10.1. Executarea Lucrărilor de Zidărie**

Indicațiile cuprinse în această documentație se referă la condiții tehnice care trebuie luate în considerare la execuția principalelor lucrări de finisaje prevăzute pentru construire locuință situată în str. Strugurilor nr. 9, mun. Iași, jud. Iași, proprietatea Petrea Adrian

Este recomandabil ca pe întreaga perioadă de execuție, lucrările să se execute sub asistența tehnică a proiectantului. Caietul de sarcini și soluțiile de proiectare vor putea fi completate în funcție de elementele noi, apărute în timpul execuției lucrărilor.

De asemeni este recomandabil ca proiectantul să colaboreze la alegerea materialelor celor mai potrivite, pentru asigurarea unei calități deosebite a lucrărilor.

S-a insistat pe descrierea unor aplicații, tehnologii, aceasta neexcluzând respectarea tuturor STAS-urilor, normativelor și prescripțiilor tehnice în vigoare referitoare la operațiile descrise.

### **10.2. Controlul calității lucrărilor**

Verificarea calității materialelor componente și betoanelor se face în conformitate cu prevederile din NEO 12-9.

Pentru lucrările din beton și beton armat pe diferite faze de execuție care devin lucrări ascunse, verificarea calității trebuie consemnată în "Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse".

Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă dacă aceasta urmează să devină o fază ascunsă.

Controlul calității lucrărilor se face în conformitate cu prevederile din NEO12-99.

La întocmirea cărții construcției se va ține cont de prevederile "Normativ C 167-77, normativ privind cuprinsul și modul de întocmire, completare și păstrare a cărții tehnice a construcției".

La următoarele faze verificările se fac în prezența proiectantului:

- după executarea săpăturii generale pentru atestarea terenului de fundare;
- înainte de turnarea betonului în fundații;
- după execuția infrastructurii;
- înainte de turnarea betonului la planșeele fiecărui nivel;
- după execuția suprastructurii.

### **10.3. Executarea lucrărilor pe timp friguros**

Lucrările se vor executa pe timp friguros în condițiile prevăzute în actele normative în vigoare printre care:

-Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat – indicativ NEO12-99

-Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente C16-84 (BCnr.6/85);

-Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor din oțel beton C28-83.

Printre măsurile speciale care trebuie avute în vedere se menționează:

-se interzice desprinderea prin tragere cu macaraua a elementelor prinse de îngheț de elementele pe care se reazemă. Se vor folosi în acest scop apa caldă, abur.

-betoanele și mortarele se vor încălzi la o temperatură de maxim 40°, luându-se măsuri corespunzătoare de conservare a clădirii;

-se vor termoizola cofrajele;<sup>9</sup>

-înainte de turnarea betoanelor se verifică dacă s-au îndepărtat resturile de zăpadă;

-se ține evidența zilnică a lucrărilor cu menționarea temperaturilor exterioare;

-lucrările de turnare beton în structură (stâlpi, grinzi, plăci, pereți) se sistează când temperatura scade sub +5°C;

-sudarea barelor la temperaturi între -5°C și +5°C se va face cu împachetarea barelor cu vată minerală;

-la temperaturi între -5°C și -15°C este necesară preîncălzirea cu flacără oxiacetilenică.

### **10.4. Urmărirea tasărilor prin metode topografice**

Urmărirea tasărilor prin metode topografice se efectuează pe baza unui program încadrat în proiectul de urmărire care este comandat de către beneficiar.

Terenul de amplasament impune conform C61-74 și STAS 2745/90 măsurarea eventualelor tasări, atât pe timpul execuției cât și în exploatare.

Pentru determinarea tasărilor reale ale clădirii se vor încastra la cota 20-30 cm. (deasupra nivelului trotuarului) mărci de tasare conform STAS 10493/76 și C61-74, fig.1.



Reperete de referință (reperete fixe) - utilizate la măsurarea deplasărilor verticale ale clădirilor cu metodele topografice - vor fi de adâncime.

Reperetele se amplasează respectând prevederile din STAS 2745/90 pct. 3.

Citirea "0" se efectuează înainte de executarea structurii la parter, iar pe tot timpul execuției se vor programa măsurători astfel încât să coincidă, pe cât posibil, cu terminarea unei etape de lucru (un nivel).

Citirile se înregistrează în carnetul de nivelment și se transmit proiectantului după fiecare citire efectuată.

Proiectantul împreună cu unitatea care a întreprins măsurătorile întocmește un raport tehnic ce se include în cartea tehnică a construcției.

#### **10.5. Măsuri de protecția muncii**

Constructorul va respecta normele generale pentru protecția muncii publicate în Buletinul Construcțiilor 5 – 8 / 1993.

La executarea lucrărilor se respectă toate măsurile de protecție a muncii prevăzute de legislația în vigoare.

Lucrările se execută pe baza proiectului de organizare și a fișelor tehnologice elaborate, în care sunt detaliate toate măsurile de protecția muncii. Se verifică însușirea fișelor tehnologice de către întreg personalul.

Dintre măsurile ce trebuie avute în vedere se precizează următoarele:

- echipelor de muncitori li se va face în prealabil un instructaj de protecția muncii și vor fi verificați medical periodic.
- în jurul locului de lucru se va realiza o zonă îngrădită și avertizoare din tablă.
- zonele de lucru periculoase trebuie marcate cu panouri și inscripții
- toate dispozitivele, mecanismele și utilajele trebuie verificate în conformitate cu normele în vigoare
- căile de rulare a macaralelor trebuie autorizate de I.S.C.I.R;
- dispozitivele de ridicare trebuie verificate periodic;
- se atrage atenția asupra măsurilor care trebuie să prevină accidentele de manipulare a elementelor prefabricate, care prezintă fisuri sau segregări în zona urechilor.
- se interzice deplasarea panourilor prefabricate cu ranga în timp ce tensiunea cârligului e slăbită.
- montarea cofrajelor și armăturilor se va face de pe podine cu minimum 70 cm lățime. Platformele de lucru vor fi dotate cu balustrade.
- pe vânt puternic, ceață deasă, nu se vor executa lucrări la exterioare, acoperiș.
- lucrul la fațadă se va efectua numai la temperaturi peste 0°C.
- la acoperiș - muncitorii vor fi legați cu centuri de siguranță.
- muncitorilor li se va face și un instructaj P.S.

#### **10.6. Prevederi speciale**

Se atrage atenția asupra următoarelor categorii de lucrări a căror executare incorectă poate compromite rezistența și stabilitatea construcției:

- trasarea axelor la infrastructură și la suprastructură
- executarea grinzilor de fundații;
- executarea structurii (grinzi, stâlpi, pereți);

- respectarea prevederilor din proiect referitoare la diametre și calitatea armăturilor;
- încadrarea în abaterile admise în ceea ce privește dezaxările, abaterile pe verticală;
- întocmirea în timp util a programului privind măsurarea tasărilor, executarea reperelor de adâncime și a citirilor "0".

## **CAPITOLUL 11. ÎNVELITORI ȘI TINICHIGERIE**

### **1. Domeniul de aplicare**

1.1. Prevederile prezentului capitol se referă la verificarea calității și recepția lucrărilor de învelitori, realizate din:

- tablă prefaltuită pe invelitoare;
- tabla perforată și cutată cu cuta mică

1.2. Capitolul se referă de asemenea la verificarea calității tinichigeriei aferente învelitorilor (jgheaburi și burlane din tablă sau PVC, șorțuri, copertine) sau exteriorul construcțiilor (îmbrăcări de coșuri și parapete, solbancuri, glafuri)

1.3. Nu sunt cuprinse în acest capitol prevederile pentru:

- învelitori bituminoase (hidroizolații), inclusiv terase prevăzute în caietul XIV: Izolații
- protecția anticorozivă a elementelor metalice, prevăzute în caietul XX: Protecția contra agenților agresivi.

### **2. Prevederi generale**

Controlul execuției învelitorilor constă din:

2.1. Verificarea suportului învelitorii conform prevederilor specifice de la pct. 3.1. de mai jos.

2.2. Verificarea materialelor care urmează a fi puse în operă, a calității lucrărilor pe parcursul execuției ca și pe faze terminate. Aceasta se va face conform prevederilor generale și dispozițiilor comune din partea I-a.

2.3. Verificarea la recepția preliminară a întregului obiect se va face de către comisia de recepție prin:

a. examinarea existenței și conținutului certificatelor de calitate a materialelor și a proceselor verbale de verificare pe faze de lucrări;

b. examinarea directă a lucrărilor, executată prin sondaj (cel puțin câte unul de fiecare tronson), cu referire la toate elementele constructive ale învelitorii, conform prevederilor specifice de la punctul 3, urmărindu-se în special ca învelitorile să îndeplinească funcțiile de îndepărtare a apelor pluviale, precum și condițiile respective de etanșeitate la apă, la vânt și ploaie sau la zăpadă viscolită. La examinarea învelitorii pe dedesubt nu se admite ca aceasta să prezinte interspații prin care să se vadă lumina din exterior.

### 3. Prevederi specifice

#### 3.1. Suportul învelitorii

Verificarea constă în examinarea proceselor verbale încheiate la terminarea fazei de lucrări din care face parte suportul și în măsurarea, prin sondaj, a elementelor geometrice ale acestuia (pantem planitate, rectiliniaritate, distanța între axe), distanța de minimum 10 cm între coșurile de fum și părțile lemnoase sau combustibile ale suportului. Abaterile de la planitate măsurate cu dreptarul de 3 m, trebuie să nu șepășească 5 mm în lungul pantei și 10 mm perpendicular pe aceasta. Celelalte abateri sunt aceleași, ca și pentru învelitori și sunt menționate la punctele următoare.

#### 3.2. Învelitoarea propriu zisă

În toate cazurile se vor verifica:

a. concordanța lucrărilor executate cu prevederile și detaliile date de proiectanți (felul învelitorii, pante, racordări, prinderi, doli, coame, străpungeri);

b. existența și corectitudinea lucrărilor de tinichigerie aferente învelitorii, conform detaliilor din proiect și cataloagelor de detalii tip, în special: șorțurile, doliile, paziile, îmbrăcămintea coșurilor, străpungeri pentru ventilație, jgheaburi, burlane, etc.

#### 3.3. La învelitori din tablă prefaltuită se va verifica:

a. planitatea suportului, denivelarea admisă fiind de 3 mm/m;

b. astereala din scânduri să aibă rosturi până la 2 cm,

c. cârligele pentru jgheaburi, prinse în astereală să fie înglobate la nivelul acestora fără denivelări;

d. în cazul suportului din beton sau mortar să fie fixate dibluri de lemn în coadă de rândunică impregnate, necesare pentru fixarea copciilor;

e. existența între tablă și beton sau mortar a unui strat separator din carton sau împâslitură bitumată, lipit continuu cu bitum cald;

f. prinderea foilor de tablă de suport pe fiecare latură cu minimum 2 agrafe (copci) de 30-50 cm lățime și lungime de cca. 80 mm pentru falț simplu în picioare, distanțate la maximum 40 cm;

g. fixarea agrafelor de suport cu câte două cuie cu cap plat pentru tablă;

h. fixarea tablei de suport (nefiind admisă fixarea direct cu cuie decât pe porțiuni limitate și atunci capul cuiului va fi acoperit cu un căpăcel de tablă cositorit de jur împrejur);

i. falțurile de îmbinare a foilor de tablă trebuind să fie unse cu chit înainte de a fi strânse;

k. falțurile în picioare trebuind să fie paralele cu linia de cea mai mare pantă, iar vpe linia de coamă falțurile ce vin de la cei 2 versanți să fie decalate cu o jumpătate din lățimea foii de tablă;

l. la coamă și la muchii, foile de tablă să se încheie cu falțuri în picioare;

m. doliile să fie executate din foi de tablă încheiate între ele cu falțuri duble culcate;

n. racordările învelitorii la coșurile de fum, calcane, ventilații lucarne, luminatoare, etc, să fie executate conform detaliilor din proiect și normative, așa încât la recepție să nu pătrundă apa prin ele;

o. la examinarea vizuală a învelitorii, tabla să se prezinte bine întinsă și strâns aplicată de astereală, fără valuri, iar la verificarea prin circulație pe acoperiș, fiind călcată cu piciorul să nu se îndoie producând zgomote caracteristice;

p. foile din tablă neagră trebuie să fie grunduite anticoroziv iar după montare, vopsite pe toată suprafața.

3.4. La învelitori din panouri din tablă cutată sau ondulată, se va verifica:

a. petrecerile minime paralele cu paneele să se încadreze, în funcție de panta învelitorii în următoarele limite:

- panta acoperișului cm/m 40, , 30, 15, 12;
- petrecerea minimă cm 9, 10, 11, 20.

b. petrecerile laterale (în lungul pantei) la tabla ondulată să fie de minimum jumătate de ondulă și să includă obligatoriu creasta ondulei;

c. petrecerile laterale la panourile din tablă cutată să fie realizate pe nervura mică de margine a fiecărui panou;

d. la tabla cutată, rezemarea pe suport să se facă pe cuta largă;

e. respectarea sensului de montaj de la poală spre coamă și invers față de direcția vânturilor dominante;

f. respectarea numărului, tipului, calității și poziției organelor de asamblare (fixare și solidarizare) conform proiectului;

g. realizarea eventualelor sisteme de etanșare suplimentară la petreceri și străpungeri (fixare și solidarizare) conform proiectului;

h. respectarea detaliilor la coarne, pazii, timpane, străpungeri dolii, etc, conform proiectului și cataloagelor de detalii timp;

i. realizarea protecției anticorozive pe faze a panourilor de tablă neagră, zincată sau ROMCOR și a elementelor metalice de montaj, în funcție de agresivitatea mediului, conform standardelor în vigoare și a prevederilor proiectului.

3.5. Tinichigerie (jgheaburi, burlane, dolii, glăfuri, acoperitori cu rosturi)

Prin examinarea vizuală, măsurători încercări și sondaje se va verifica îndeplinirea condițiilor de mai jos:

a. pana jgheaburilor (minim 0,5 %) să corespundă prevederilor proiectului și să nu permită stagnarea locală a apei turnate în jgheab pentru verificare;

- b. așezarea jgheaburilor să fie cu minimum 1 cm și maximum 5 cm sub picătura streașinii;
- c. marginea exterioară a jgheaburilor să fie cu minimum 2 cm mai jos decât marginea interioară și dedesubtul prelungirii planului învelitorii;
- d. îmbinarea tronsoanelor de jgheab și racordările la burlane să fie lipite cu cositor;
- e. fixarea jgheaburilor să se facă cu cârlige din platbandă zincată sau protejată anticoroziv prin vopsire, montate îngropat în astereală și fixate corect, la distanțele din proiect;
- f. jgheaburile și burlanele din tabla zincată vor corespunde STAS 2389-77 și STAS 2274/81;
- g. burlanele să fie montate vertical, cu abateri maxime de 0,5 cm/m și sub 5 cm pe toată înălțimea clădirii, bine fixate cu brățări de tablă zincată, cu tronsoanele petrecute etanș, cel superior pe cel inferior pe cca 6 cm, iar la îmbinarea cu tuburile de fontă, la canal să nu permită pierderi de apă;
- h. glafurile, șorturile, acoperișurile de resort și așa mai departe, să aibă panta transversală spre exterior, să fie prevăzute cu lăcrimar și să fie bine fixate cu cuie și sârmă, cu străpungerile lipite cu cositor, iar la pante sub 7% să aibă falțurile cositorite.

#### LISTA PRESCRIPTIILOR TEHNICE DE BAZĂ

STAS 2389/77 Construcții civile, industriale, agrozootehnice. Jgheaburi și burlane.

STAS 2274/81 Lucrări de tinichigerie la construcții civile, industriale și agrozootehnice. Burlane, cârlige, hoturi, brățări, jgheaburi. Condiții tehnice generale de calitate.

C. 37/79 Normativ pentru alcătuirea și executarea învelitorilor la construcții (Buletinul construcțiilor nr. 2/1980)

C. 172/85 Instrucțiuni tehnice provizorii pentru prinderea și montajul tablelor metalice profilate la executarea învelitorilor și a pereților (Buletinul construcțiilor nr. 8/1985)

STAS 3303/0-77 Pantele învelitorilor. Prescripții de proiectare.

STAS 3303/1/1983 – Învelitori din plăci ondulate de azbociment. Prescripții generale.

## CAPITOLUL 12. FUNDAȚII DE BALAST ȘI DE BALAST AMESTEC OPTIMAL

### CUPRINS

Generalități

Art. 1. Obiect și domeniul de aplicare

Art. 2. Prevederi generale

Cap. I Materiale

Art. 3. Agregate naturale

Art. 4. Apa

Art. 5. Controlul calității balastului sau a balastului optimal

Cap. II Stabilirea caracteristicilor de compactare

Art. 6. Caracteristicile optime de compactare

Art. 7. Caracteristicile efective de compactare

Cap. III Punerea în operă a balastului  
Art. 8. Măsurile preliminare  
Art. 9. Experimentarea punerii în operă a balastului  
Art. 10. Punerea în operă a balastului  
Art. 11. Controlul calității compactării balastului  
Cap. IV Condiții tehnice, reguli și metode de verificare  
Art. 12. Elemente geometrice  
Art. 13. Condiții de compactare  
Art. 14. Caracteristicile suprafeței stratului de fundare  
Cap. V Recepția lucrărilor  
Art. 15 Recepția pe faza de execuție  
Art. 16 Recepția preliminară  
Art. 17 Recepția finală  
Anexă. Referințe normative

## GENERALITĂȚI

### Art. 1 Obiect și domeniul de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din balast amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite în SR 662-2002 și de stratul de fundație realizat conform STAS 6400-84.

### Art. 2 Prevederi generale

2.1. Stratul de fundație din balast sau balast optimal se realizează într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază conform prevederilor STAS 6400-84, între 15 și 30 cm.

2.2. Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.4. Antreprenorul este obligat să efectueze la cererea inginerului verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.5. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini inginerul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

## CAPITOLUL I. MATERIALE

### Art. 3. Agregate naturale

3.1. Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast sau balast amestec optimal cu granula maximă de 63 mm.

3.2. Balastul trebuie să provină din roci nealterabile la aer, apă sau îngheț. Nu trebuie să conțină corpuri străine (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

3.3. în conformitate cu prevederile SR662-2002 pct. 2 pct.3 pct. 4 balastul și balastul amestec optimal pentru a fi folosite în straturi de fundație trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în tabelul 1.

Tabel 1

Caracteristici	Condiții de admisibilitate			Metode de verificare conform STAS
	Amestec optim	Fundații rutiere	Completarea sistemului rutier la îngheț-dezghet Strat de formă	
1	2	3	4	5
Sort	0-63	0-63	0-63	-
Conținut de fracțiuni %				1913/58
Sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3	4606-80
Sub 0,2 mm	4-10	3-18	3-33	
0-1 mm	12-22	4-38	4-53	
0-4 mm	26-38	16-57	16-72	
0-8 mm	35-50	25-70	25-80	
0-16 mm	48-65	37-82	37-86	
0-25 mm	60-75	5-90	50-90	
0-50 mm	85-92	80-98	80-98	
0-63 mm	100	100	100	
Granulozitate	Conform SR EN 933			

3.4. Balastul amestec optimal se poate optine fie prin amestecarea sorturilor 0-8 8-16 -16-25 25-63 fie direct din balast dacă îndeplinește condițiile din tabelul 1.

3.5. Limitele de granulozitate ale agregatului total în cazul balastului amestec optimal sunt arătate în tabelul 2.

Tabel 2

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciucurile cu dimensiuni de ... în mm				
		0.02	0.2	8	25	63
_0-63	Inferioară	0	4	35	60	100
	Superioară	3	10	50	75	100

3.6. Agregatul (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp în depozite intermediare pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul depunere în operă se va face

numai după efectuarea testelor de laborator completă pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea inginerului.

3.7. Laboratorul antreprenorului va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optimal astfel: într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizori. Într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

3.8. Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor.

3.9. În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

3.10. În cazul în care la verificarea calității balastului sau a balastului amestec optimal aprovizionat granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul 1 acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

#### Art. 4. Apa

Apa necesară compactării stratului de balast sau balast amestec optimal poate să provină din rețeau publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule de suspensie.

#### Art. 5. Controlul calității balastului sau balastului amestec optimat înainte de realizarea stratului de fundație

Controlul calității se face de către antreprenor prin laboratorul său în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 3.

Tabel 3

	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimo		Metoda de determinare conform STAS
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului.	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 tone, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	4606-80
3	Umiditate	-	O probă de schimb (și sort) înainte	4606-80



			de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	
--	--	--	---	--

## CAPITOLUL II. STABILIREA CARACTERISTICELOR DE COMPACTARE

### Art. 6. Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale balastului amestec optimal se stabilesc de către un laborator de specialitate înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13-83 se stabilește:

pdu max P.M. greutatea volumică în starea uscată maximă exprimată în grame pe cmc

Wopt. P.M. umiditate optimă de compactare exprimată în %

### Art. 7. Caracteristicile efective de compactare

7.1. Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului de probe prelevate din lucrare și anume:

pdu ef greutatea volumică în starea uscată efectivă exprimată în g/cmcm

W ef umiditatea efectivă de compactare exprimată în procente în vederea stabilirii gradului de compactare gc

$gc = \frac{pd.u.ef}{pdu \text{ max. P.M.}} \times 100$

7.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la Art. 13.

## CAPITOLUL III. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

### Art. 8. Măsuri preelimanre

8.1. La execuția stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente sau de strat de formă în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

8.2. Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului sau balastului amestec optimal.

8.3. Înainte de așternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații: drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordurile straturilor de fundație la acestea precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect .

8.4. În cazul straturilor de fundație prevăzută pe întreaga platformă a drumului cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenat continuu se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în orice punct al traseului la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau în cazul rambleelor deasupra terenului

8.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast, se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

Art. 9. Experimentarea punerii în operă a balastului sau a balastului amestec optimal

9.1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare). Experimentul are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componenței atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii din proiect și pentru o suprafață corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate. În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

grosimea maximă a stratului de balast pus în operă

condițiile de compactare (verificare eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului)

intensitatea de compactare =  $Q/S$

$Q =$  volumul de balast pus în operă, în unitatea de timp (oră, zi, schimb)

$S =$  suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimat în mp.

În cazul folosirii de utilaje de același tip, în tandem, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

9.3. Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrării. Caracteristicile obținute pe acest tronson se vor consemna în registrul de șantier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

**Art. 10. Punerea în operă a balastrului sau a balastului amestec optimal**

10.1. Pe terasamentul recepționat se așterene și se nivelează balastul sau balastul amestec optimal într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și de grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental. Așteptarea și nivelarea se face la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

10.2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire. Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

10.3. Compactarea straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componența atelierului, viteza de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

10.4. Pe drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acestea să fie permanent încadrate de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor, conform pct. 8.3.

10.5. Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație, sau care rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport și se recompactează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

10.6. Este interzisă folosirea balastului înghețat.

10.7. Este interzisă așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

**Art. 11. Controlul calității compactării balastului sau a balastului amestec optimal**

11.1. În timpul execuției stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se vor face, pentru verificarea compactării, încercările și determinările arătate în tabelul 4.

Tabel 4

Nr. Crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica, care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conform STAS
1	Încercare Proctor modificată	-	1913/13-83
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	Zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	-
3	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	-

4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	Zilnic	1913/15-75 12.288-85
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice în stare uscată	Zilnic în minim 3 puncte pentru suprafețe < 2000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe > 2000 mp de strat	Normativ CD 31-2002
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanța de 10 cm unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast, acestea determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31-2002.

11.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- compoziția granulometrică a balastului utilizat
- caracteristicile optime de compactare, obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă)

#### CAPITOLUL IV. CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

##### Art. 12. Elemente geometrice

12.1. Grosimea stratului de fundație din balast sau din balast amestec optima este cea din proiect. Abaterile limită la grosime poate fi de maximum  $\pm 20$  mm. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m strat executat. Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

12.2. Lățimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optima este prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi de  $\pm 5$  cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul transversale ale proiectului.

12.3. Panta transversală a fundației de balast sau balast amestec optima este cea a îmbrăcăminții sub care se execută, prevăzută în proiect. Nivelările admisibile sunt cu  $\pm 0,5$  cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului. Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de  $\pm 10$  mm.

#### Art. 13. Condiții de compactare

Straturile de fundație din balast sau balast amestec optima trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13-82:

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III:
  - o 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare
  - o 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și/în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III
- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V:
  - o 98%, în cel mai puțin 93% din punctele de măsurare
  - o 95%, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivel superior al stratului de fundație se consideră realizat dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în tabelul 5 (conform CD 31-2002).

Tabel 5

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal cm	Valorile deflexiunii admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din			
	Strat de formă	Pământuri de tipul (SREN ISO 14688-2-2005)		
	Conform STAS 12.253-84	Nisip prăfos Nisip argilos (P3)	Praf nisipos Praf argilos Praf (P4)	Argilă Argilă nisipoasă Argilă prăfoasă (P5)
15	140	210	225	250
20	130	180	195	210
25	120	160	175	190

Nota 1: Valorile deflexiunilor admisibile sunt determinate pentru balasturi de tip 2, 3 și 4, având  $E_{def} = 600-700$  daN/cmp, valorile deflexiunilor admisibile, indicate în tabelul 5 se sporesc cu 10%.

Tabel 6

Tip balast	Compoziția granulometrică *)			Modul de deformare
	Fracțiuni	Fracțiuni	Fracțiuni	

	Sub 0.2 mm %	0-4 mm %	25-63 mm %	de calcul daN/cmp
1	1...5	13...18	35...63	550
2	1...7	18...28	25...53	600
3	1...9	28...38	15...43	700
4	2...10	38...48	10...38	600
5	2...15	48...58	5...28	500
6	2...18	58...68	2...23	450

\*) Dimensiuni conform SR 662-2002

#### Art. 14. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

Verificarea denivelărilor suprafeței se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de  $\pm 9$  mm
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de  $\pm 9$  mm

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeței fundației.

#### CAPITOLUL V. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

##### Art. 15. Recepția pe faza determinantă

Recepția pe faza determinată, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MILPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996 atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Art. 5, 11, 12, 13 și 14.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse de proiect și caietul de sarcini precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie „Proces verbal” în registrul de lucrări ascunse.

##### Art. 16. Recepția preliminară, la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

##### Art.17. Recepția finală

Recepția finală va avea loc după exprimarea perioadei

de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.

## REFERINȚE NORMATIVE

- STAS 6400-84                    Lucrări de drumuri. Stratouri de bază și de fundație.  
Condiții tehnice generale de calitate
- SR 662-2002                    Idem. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate.
- STAS 46060-80                Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
- STAS 1913/1-82    Teren de fundare. Determinarea umidității.
- STAS 1913/5-85    Idem. Determinarea granulozității.
- STAS 1913/13-83    Idem. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Prodcor.
- STAS 1913/15-75    Idem. Determinarea greutatei volumice pe teren.
- STAS 12 288-85                Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
- CD 32-2002                    Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.

## Notă importantă

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificare ulterioară în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului sunt obligatorii chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

**CAPITOLUL 13. STRATUL DE BAZĂ DIN ANROBATE BITUMINOASE ȘI ÎMBRĂCĂMINȚI ASFALTICE CILINDRATE**

## CAP. 1 GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția și recepția straturilor de bază și îmbrăcăminților bituminoase cilindrate, executate la cald din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale și bitum neparafinos.

Caietul de sarcini se aplică la construcția și modernizarea drumurilor de exploatare.

## Standarde de referință

- SR 7970-01                    Stratouri de bază executate la cald cu mixturi bituminoase.
- SR 174-1,2-09                Îmbrăcăminți bituminoase cilindrate executate la cald. Condiții generale de calitate.
- SR 662-2002                    Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră.

- SR 667-2001 Agregate naturale și piatră prelucrare pentru drumuri. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 539-79 Fier de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
- SR 754-99 Bitum neparafinos pentru drumuri.
- SR EN 1426-2007 Bitumuri. Determinarea penetrației.
- SR EN 1427:2007 Bitum și linații bituminoși. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă.
- STAS 4606-80 Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.
- STAS 1338/1-84 Lucrări de drumuri. Mixturi astfaltice și îmbrăcămînți bituminoase executate la cald. Prepararea mixturilor, pregătirea probelor și confecționarea epruvetelor
- SR EN 12697 Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcămînți bituminoase executate la cald. Metode de determinare și încercare.
- STAS 1338/3-84 Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcămînți bituminoase executate la cald. Tipare și accesorii metalice pentru confecționarea și decofrarea epruvetelor.
- SR EN 13036-1:2002 Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămînței prin tehnica volumetrică a petei.
- SR EN 933 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor.

## CAP. 2 DEFINIEREA TIPURILOR DE MIXTURI

2.1. Straturile de bază se vor executa din mixturi bituminoase alcătuite din agregate naturale cu o anumită compoziție granulometrică și bitum de drumuri ca liant, preparate la cald în centrale și puse în operă mecanizat.

2.2. Îmbrăcămînțile bituminoase sunt de tipul betoanelor asfaltice cilindrate la cald, fiind alcătuite, în general, din două straturi: un strat de uzură și strat inferior de legătură.

## CAP. MATERIALE

### 3.1. Agregate

#### 3.1.1. Agregate pentru straturi de bază

- piatră spartă 3-8, 8-16 mm, conform SR 667-2001
- piatra spartă 16-25 mm, conform SR 667-2001
- nisip de concasaj SR 667-2001
- nisip SR 662-2002
- filer de calcar STAS 539-79



### 3.1.2. Agregate pentru îmbrăcăminți bituminoase:

- nisip natural sort 0-3 sau 0-7 mm, conform SR 662-2002
- nisip de concasaj sort 0-3 mm conform SR 667-2001
- criblura sorturi: 3-8, 8-16, 16-25 mm, conform SR 667-2001

### 3.2. Filer

- filer de calcar, conform STAS 539079

### 3.3. Lianți

- bitum neparafinos pentru drumuri tip D 80/120, conform SR 754-99

### 3.4. Controlul calității materialelor înainte de anrobare

Verificările și determinările se execută de laboratorul de șantier și constă în următoarele:

#### a. Bitum

\*17 penetrația la 25°C SR EN 1426-2007 și punctul de înmuiere prin metoda inel și bilă SR EN 1427:2007

#### b. Criblura

- natura mineralogică (examinare vizuală)
- granulozitate SR EN 933
- forma granulelor SR EN 933

#### c. Piatră spartă

- natura mineralogică (examinarea vizuală)
- granulozitate SR EN 933
- forma granulelor SR EN 933

#### d. Nisip

- natura mineralogică (examinare vizuală)
- granulozitatea STAS 4606-80
- parte levigabilă STAS 4606-80
- materii organice STAS 4606-80
- echivalent de nisip SR 662-02
- coeficient de activitate SR 667-00

#### e. Filer

finețea STAS 539-79

## CAP. 4 MODUL DE FABRICARE A MIXTURILOR

### 4.1. Compoziția mixturilor

Dozajele mixturilor bituminoase se stabilesc prin studii preliminare de laborator, conform STAS 1338/1-84, SR EN 12697, STAS 1338/3-84

Curba granulometrica a agregatelor, dozajul de liant al mixturilor pentru straturile de baza trebuie să corespunde prevederilor SR 7970-01.

Limitele procentelor de agregate naturale din agregatul total și de bitum din masa mixturilor pentru îmbrăcămintea bituminoasă trebuie să corespundă prevederilor SR 174-1/02 și SR 174-2/02.

### 4.2. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Conform SR 7970-01 pentru straturile de bază

Conform SR 174-1/02, SR 174-2/02 pentru îmbrăcămintea bituminoasă

Caracteristicile fizico-mecanice se determină prin cuburi din probe de mixturi confecționate pentru stabilirea rețelilor din probe recoltate de la malaxor sau de la așternerea pe parcursul execuției, precum și din probe luate din îmbrăcămintea gata executată.

Determinarea și valorile limită ale rugozității îmbrăcăminților bituminoase sunt cele prevăzute în SR EN 13036-1:2002.

### 4.3. Prepararea mixturilor

Prepararea mixturilor se va face în conformitate cu prevederile SR 174-1/02; SR 174-2/02.

## CAP. 5 MODUL DE PUNERE ÎN OPERĂ

### 5.1. Transportul

Mixturile bituminoase cilindrate se transportă în autocamioane basculante; mixtura să sosească la punctul de lucru curată și cu pierdere minimă de temperatură. La distanțe de transport mai lungi și petimp rece, trebuie luate măsuri pentru protejarea mixturilor împotriva pierderilor de căldură (bine izolate sau acoperite).

### 5.2. Lucrări pregătitoare

#### 5.2.1. Pregătirea stratului suport

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport de fundație trebuie bine curățat.

În cazul în care straturile suport au un profil transversal necorespunzător sau denivelări, se vor lua măsuri de rectificare a acestora.

Suprafața stratului suport pe care se așterne stratul de bază trebuie să fie uscată.

### 5.2.2. Amorsarea

La executarea îmbrăcăminților bituminoase se vor amorsa rosturile de lucru și stratul suport cu bitum tăiat, 0.67 kg/mp.

### 5.3. Punerea în operă a mixturilor și tratarea suprafeței îmbrăcăminții

Punerea în operă a mixturilor și tratarea suprafeței îmbrăcăminții se va face în conformitate cu prevederile SR 7970-01 pentru stratul de bază și cu prevederile SR 174-1/01 și SR 174-2/01 pentru îmbrăcămintea bituminoasă.

## CAP. 6 VERIFICAREA MIXTURILOR, A STRATURILOR DE BAZĂ ȘI A ÎMBRĂCĂMINȚII GATA EXECUTATE

Verificarea mixturilor, a stratului de baza și a îmbrăcămintelor gata executate se va face în conformitate cu prevederile SR 7970-01 pentru stratul de bază și cu prevederile SR 174-1/02 și SR 174-2/02 pentru îmbrăcămintea bituminoasă.

## CAP.7 ELEMENTE GEOMETRICE ȘI ABATERI LIMITĂ

7.1. Grosimilestraturilor vor fi cele prevăzute în profilul transversal tip al proiectului.

Abaterile limită locale de la grosimile prevăzute în proiect, pentru fiecare strat în parte de -1%.

Abaterile în plus de la grosime nu constituie motiv de respingere.

7.2. Lățimea straturilor va fi cea prevăzută în partea 1.

Abaterea limită locală admisă va fi

- pentru lățimea unei căi de rulare  $\pm 5$  cm
- pentru lățimea unei benzi de staționare de  $\pm 2.5$  cm

7.3. Pantele în profil transversal și declivitățile în profil longitudinal sunt cele prevăzute în proiect

Abaterea limită admisă pentru panta profilului transversal este de  $\pm 0.05\%$ .

La cotele profilului longitudinal se admit abateri locale de

- $\pm 2.5$  cm pentru stratul de bază și stratul suport
- $\pm 1.5$  cm pentru stratul de legătură și stratul de uzură.

7.4. Denivelările admise în lungul benzii dub dreptarul de 3 m este de maxim 5 mm.

## CAP. 8 RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția straturilor de bază din anrobate bituminoase și îmbrăcăminți asfaltice cilindrate se efectuează în două etape: preliminară și finală.

### 8.1.Recepția preliminară

Recepția preliminară se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt terminate și toate verificările sunt efectuate. Comisia de recepție examinează lucrările față de prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control (beneficiar, proiectant, diriginte, etc.) În urma acestei recepții se încheie procesul verbal de recepție preliminară.

### 8.2. Recepție finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, precum și prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

### NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (STAS-uri, norme, instrucțiuni tehnice, etc) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

## **CAPITOLUL 14. LUCRARI DE ZIDARIE, TENCUIELI, PLACARE PIATRA NATURALA si ZUGRAVELI**

### **14.1. Aplicarea zugrăvelii**

Zugrăveala se aplică cu rolul.

La plafoane, ultima netezire se va face pe direcția luminii (spre fereastră), iar la pereți în sens orizontal.

În timpul lucrului se vor evita depunerile la fundul vasului.

Fiecare strat se va aplica numai după uscarea celui precedent.

Zugrăvirea manuală se va face concomitent de către 2 zugravi, unul executând zugrăvirea părții superioare a peretelui, de pe scară dublă, iar celălalt zugrăvind de pe pardoseală partea inferioară a peretelui, pentru a se evita apariția de dungi la locul de îmbinare.

La zugrăvirea fațadelor, pentru a se împiedica uscarea bruscă și cojirea zugrăvelilor, se va evita aplicarea acestora pe soare puternic. Aplicarea se va face în primele ore ale dimineții sau după amiaza (în zilele de vară). În cazul în care este necesar să se lucreze pe timp însorit, suprafața se va uda cu apă în prealabil.

### **VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR**

Severifică în mod special:

- îndeplinirea condițiilor de calitate a suprafețelor de suport, în cazuri de importanță deosebită consemnându-se acestea în procese verbale de lucrări ascunse;
- calitatea principalelor materiale;
- corespondență între prevederile din proiect și dispozițiile ulterioare;
- aspectul suprafețelor zugrăvite sau vopsite;

- uniformitate a desenului; nu sunt admise pete sau sărituri, suprapuneri sau depuneri ale desenului;
- aderența zugrăvelilor – o zugrăveală aderentă nu trebuie să se ia pe palmă;
- tonul de culoare la vopsele să fie același și cu același aspect lucios sau mat, să nu prezinte straturi, pene, desprinderi, cute, bășici, scurgeri, aglomerări de pigmenti;
- nu se admit pete de mortar sau zugrăveală pe suprafețe de tâmplărie vopsite.

#### **14.2. Executarea Lucrărilor de Zidărie**

Indicațiile cuprinse în această documentație se referă la condiții tehnice care trebuiesc luate în considerare la execuția principalelor lucrări de finisaje prevăzute pentru construire locuință situată în str. Strugurilor nr. 9, mun. Iași, jud. Iași, proprietatea Petrea Adrian

Este recomandabil ca pe întreaga perioadă de execuție, lucrările să se execute sub asistența tehnică a proiectantului. Caietul de sarcini și soluțiile de proiectare vor putea fi completate în funcție de elementele noi, apărute în timpul execuției lucrărilor.

De asemeni este recomandabil ca proiectantul să colaboreze la alegerea materialelor celor mai potrivite, pentru asigurarea unei calități deosebite a lucrărilor.

S-a insistat pe descrierea unor aplicații, tehnologii, aceasta neexcluzând respectarea tuturor STAS-urilor, normativelor și prescripțiilor tehnice în vigoare referitoare la operațiile descrise.

#### **Controlul calității lucrărilor**

Verificarea calității materialelor componente și betoanelor se face în conformitate cu prevederile din NEO 12-9.

Pentru lucrările din beton și beton armat pe diferite faze de execuție care devin lucrări ascunse, verificarea calității trebuie consemnată în "Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse".

Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă dacă aceasta urmează să devină o fază ascunsă.

Controlul calității lucrărilor se face în conformitate cu prevederile din NEO12-99.

La întocmirea cărții construcției se va ține cont de prevederile "Normativ C 167-77, normativ privind cuprinsul și modul de întocmire, completare și păstrare a cărții tehnice a construcției".

La următoarele faze verificările se fac în prezența proiectantului:

- după executarea săpăturii generale pentru atestarea terenului de fundare;
- înainte de turnarea betonului în fundații;
- după execuția infrastructurii;
- înainte de turnarea betonului la planșeele fiecărui nivel;
- după execuția suprastructurii.

#### **Executarea lucrărilor pe timp friguros**

Lucrările se vor executa pe timp friguros în condițiile prevăzute în actele normative în vigoare printre care:

- Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat – indicativ NEO12-99

-Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente C16-84 (BCnr.6/85);

-Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor din oțel beton C28-83.

Printre măsurile speciale care trebuie avute în vedere se menționează:

-se interzice desprinderea prin tragere cu macaraua a elementelor prinse de îngheț de elementele pe care se reazemă. Se vor folosi în acest scop apa caldă, abur.

-betoanele și mortarele se vor încălzi la o temperatură de maxim 40°, luându-se măsuri corespunzătoare de conservare a clădirii;

-se vor termoizola cofrajele;º

-înainte de turnarea betoanelor se verifică dacă s-au îndepărtat resturile de zăpadă;

-se ține evidența zilnică a lucrărilor cu menționarea temperaturilor exterioare;

-lucrările de turnare beton în structură (stâlpi, grinzi, plăci, pereți) se sistează când temperatura scade sub +5°C;

-sudarea barelor la temperaturi între -5°C și +5°C se va face cu împachetarea barelor cu vată minerală;

-la temperaturi între -5°C și -15°C este necesară preîncălzirea cu flacăra oxiacetilenică.

### **14.3. Executarea Lucrărilor Tencuieli exterioare**

#### **STANDARDE DE REFERINȚĂ**

Acolo unde există contraindicații între prevederile prezentelor specificații și prescripții cuprinse în standardele enumerate mai jos, vor avea prioritate prezentele specificații.

#### **STANDARDE ȘI NORMATIVE**

018-62 Normativ pentru executarea și recepționarea lucrărilor de tencuieli, construcții civile și industriale;

STAS 388-68 Ciment portland alb și colorat;

790-84 Apă pentru mortare și betoane;

STAS 7055-71 Var hidratat în pulbere pentru construcții;

STAS 790-73, STAS 9201-72, STAS 1667-76 Agregate grele naturale pentru mortare și betoane cu lianți minerali;

STAS 1134-71 Piatră pentru mozaic.

#### **MATERIALE**

Pentru ciment, nisip, var hidratat, apă, aditivi și coloranți, piatră de mozaic albă, calcaroasă cu granulație de 0,1 mm (dacă nu se specifică altfel) conf. STAS 113-71.

## AMESTECURI

Mortar de var – ciment M 50 T.

## LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

Conform specificației.

## EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Opreațiuni pregătitoare

La începerea execuției lucrărilor de tencuieli exterioare, vor fi finalizate următoarele lucrări:

- lucrări de zidărie la structura de rezistență;
- montajul instalațiilor electrice și sanitare;
- montajul diblurilor și pieselor metalice înglobate pentru fixarea elementelor de construcții;
- montajul tâmplăriei și protejarea ei.

Nu se execută tencuieli exterioare înainte de terminarea executării interioarelor.

Pentru obținerea unor tencuieli de bună calitate, se va asigura calitatea suprafețelor de suport.

Este necesar ca acestea:

- să fie rigide pentru a nu coșcovi sau fisura tencuiala;
- să fie plane cu abateri în limitele maxime admisibile;
- să fie curate și rugoase;
- să fie uscate (tencuiala aplicată pe zidărie udă se pătează).

La zidărie se adâncesc pe minim 10 mm rosturile și se curăță de praf.

La fațade se vor utiliza aceleași materiale, , mortare cu aceeași compoziție (aceleași ciment, colorant, dozaje, agregate). Nu se vor procura decât cu aprobarea dirigintelui agregate, ciment și var din surse diferite pe timpul executării lucrărilor.

Se va face trasajul (conform proiectului) zonelor tencuite diferit și a nuturilor, cornișelor, etc, la firul cu plumb și boloboc cu ajutorul dreptarului.

## CONDIȚII CLIMATICE

Pe timp călduros, se vor lua unele măsuri de protejare a lucrărilor – acoperirea cu prelate umezite sau rogojini pentru protejarea lucrărilor de expunere la razele soarelui sau la vânturi puternice.

## TIPURI DE TENCUIELI LA EXTERIOR. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE.

Tencuieli stropite de 2,5 mm grosime – executate cu mortar de var-ciment (pentru șprîț, grund) și mortar de var-ciment aplicat cu stropire mecanică (pentru stratul vizibil), frecat în câmp continuu.

Aplicarea primului strat (șprîț) – conform specificațiilor din proiect.

Aplicarea grundului – înainte de aplicarea grundului, se pozează conform trasajelor efectuate pentru nuturi (pe baza proiectului) baghete din lemn de esență moale, lustruite, cu dimensiunile de 2 × 2 mm, care se fixează provizoriu cu cuie. Baghetele vor constitui repere de nivel pentru pozarea grundului. Grundul se drișcuiește fin și se aplică în limite formate de baghetele pentru nuturi, astfel ca la terminarea lucrului într-un schimb să fie încheiată zona cuprinsă între baghete.

Aplicarea tinciului – înainte de aplicarea tinciului, după ce grundul s-a uscat, se îndepărtează baghetel cu grijă, ca să nu se deterioreze muchiile nuturilor. Tinciul se aplică pe zonele restrânse în formate de nuturi, astfel ca la sfârșitul unui schimb să nu se fi executat decât zone complt cuprinse între nuturi.

#### ABATERI ADMISIBILE

Lucrările de tencuiei exterioare se vor înscrie la abaterile maxime admisibile. Defectele ce nu se admit se expun în cadrul specificației.

#### VERIFICĂRI ȘI REMEDIERI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI LUCRĂRILOR

Vor fi clasate drept lucrări defectuose, lucrările care nu respectă prevederile din proiect și Caietul de sarcini, precum și cele la care se remarcă următoarele neregularități:

- a. nu se respectă prevederile din prezentele specificații;
- b. nu se respectă geometria prevăzută în proiect (grosimi, trasee, nuturi, etc)
- c. nu s-a respectat tehnologia specificată, rezultând deteriorări ale lucrărilor;
- d. nu s-a respectat tabloul de finisaje aprobat;
- e. nu s-au executat lucrările în conformitate cu panoul monștră.

Dirigintele poate decide funcție de natura și amploarea defectelor constatate, ce remedieri trebuiesc executate, și dacă acestease vor face local, pe suprafețe mari sau lucrarea trebuie refăcută complet prin decopertarea tencuiei și refacerea conform specificațiilor.

### **CAPITOLUL 15. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII**

La executarea lucrărilor de construcții aferente structurii de rezistență se vor respecta măsurile de protecția muncii prevăzute în actele normative, normele și ordinele specifice în vigoare. Dintre acestea se amintesc:

1. „Legea 5/1985” cu privire la protecția muncii;
2. „Norme republicane de protecția muncii”, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății, cu Ordinele 34/1975 și 60/1975, inclusiv modificările aprobate cu Ordinul 110/1977 și 39/1977;
3. „Normele departamentale pentru protecția muncii în construcții”, aprobate de Ministerul Construcțiilor cu Ordinul 941/1968;



4. „Normele de protecția muncii”, aprobate de Ministerul Construcțiilor Industriale cu Ordinul 7/N/1970
5. „Normele specifice de protecția muncii pentru activitatea întreprinderilor de construcții-montaj și de deservire aparținând Consiliilor populare”, avizate de C.S.E.A.L. cu adresa 620/1969;
6. „Normele de protecția muncii în activitatea de construcții-montaj”, aprobate de Ministerul Construcțiilor Industriale cu Ordinul nr. 1233/D/1980;
7. „Norme republicane de protecția muncii”, aprobate cu Ordinul CSPM și MSPS nr. 182/1966 / 702/1966;
8. „Norme generale de protecție împotriva incendiilor, la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor”, aprobate prin Decretul nr. 290/16.08.1977;
9. „Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului”, p. 118-83
10. „Normele departamentale de protecția muncii”, ediție 1968, aprobate de Ministerul Industriei Chimice;
11. „Norme de prevenire și stingere a incendiilor”, aprobate de Ministerul Construcțiilor Industriale cu Ordinul 742/D/1981;
12. „Regulamentul de protecția și igiena muncii în activitatea de construcții”, aprobat cu Ordinul MLPAT nr 9/N/1992.

La executarea prefabricatelor din beton se vor respecta măsurile de protecție a muncii specifice unităților de prefabricate (poligoane), precum și stațiilor de betoane și balastierelor.

În cadrul activității de protecția muncii desfășurarea de unitățile participante la executarea lucrărilor de construcții se vor lua măsuri de introducerea imediată în practică (inscructaje, măsuri concrete la punctele de lucru, etc) a tuturor actualizărilor și completărilor la normele de protecția muncii existente, precum și a celor nou apărute, sub formă de legi, norme și normative sau regulamente, astfel încât activitatea de protecția muncii și igiena muncii să se desfășoare pe baza actelor normative aflate în vigoare la data execuției.

Organizarea activității de protecția muncii se va face, atât la nivelul unităților de uzinare, cât și a unităților de execuție pe șantier (inclusiv montaj) pe baza actelor normative în vigoare, stabilindu-se în mod clar responsabilitatea factorilor implicați (conducerea unităților, șefii punctelor de lucru, șefii formațiunilor de lucru și întreg personalul muncitor, personalul desemnate pentru desfășurarea activității de protecția muncii precum și proiectanții care execută documentații tehnologice pentru lucrări de construcții).

Devizele ofertă pentru lucrările de executat vor cuprinde și fondurile necesare realizării măsurilor de protecție a muncii stabilite pe baza proiectului tehnologic și a proiectului de execuție.

În cadrul proiectului de organizare de șantier, întocmit de către unitățile executante de lucrări de construcții, se vor cuprinde, de asemenea, măsurile de protecția muncii și prevenirea accidentelor sau avariilor de rețele existente pe amplasament sau în imediata vecinătate. În cazul în care există pericolul ca brațul, cârligul sau sarcina din câlgi sau cablul macaralei să se atingă de conductorii unor rețele electrice, se vor lua măsuri pentru îndepărtarea acestuia neajuns (devierea liniilor sau reasamblarea macaralei, etc). Când nu este posibil acest lucru, nu se va lucra cu macarau decât după scoaterea din funcție a liniei electrice respective.

În conformitate cu dispozițiilor legale în vigoare, pe timpul execuției și al exploatării lucrărilor proiectate, executantul și beneficiarul lucrărilor vor instala toate indicatoarele și mijloacele de protecție și de atenționare adecvate și vor executa toate marcajele necesare pentru proiecție și averizare, precum și cele pentru identificarea în viitor al traseelor rețelelor subterane proiectate și executate.

Lucrările periculoase trebuie să fie semnalizate, atât ziua cât și noaptea, prin indicatoare de circulație sau tablii indicatoare de securitate, sau prin orice alte atenționări speciale, în funcție de situația concretă din timpul execuției sau a exploatării lucrărilor proiectate.

La Cartea Constituției trebuie neapărat anexate și planșele conținând rețele subterane cu caracteristicile lor, așa cum ele au fost real executate.

În afară de lucrărilor de protecția muncii, de siguranța circulației și de prevenirea incendiilor prevăzute în cadrul proiectului, executantul va realiza de asemenea toate măsurile de protecția muncii, siguranță circulației și prevenirea incendiilor, rezultate ca necesare pe baza proiectului de execuție a organizării lucrărilor, acestea suportându-se din cota de organizare de șantier sau din cota de cheltuieli indirecte.

În continuare se amintesc câteva măsuri de protecția muncii în scopul atenționării asupra lor (însă executantul lucrărilor nu se va limita în această listă, fiind obligatorie respectarea și aplicarea tuturor prevederilor legale în vigoare.)

#### ORGANIZAREA ACTIVITĂȚII DE PROTECȚIA MUNCII

Va cuprinde toate aspectele prevăzute prin actele normative, ca de exemplu

- Instructajul de protecție și igienă a muncii
- Controlul medical al personalului
- Propaganda de protecție și igienă a muncii
- Repartizarea personalului la locurile de muncă
- Reguli de igienă a muncii și acordarea primului ajutor în caz de accidente
- Instruirea personalului muncitor și de conducere asupra riscurilor profesionale în construcții, precum și asupra mijloacelor de combatere a lor
- Asigurarea cu mijloacele individuale de protecție
- Asigurarea cu dispozitive de siguranță și securitate a muncii
- Luarea de măsuri speciale de protecție și securitate a muncii la executarea lucrărilor pe timp friguros

#### MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII LA EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE:

##### 1. Încărcare, descărcare și depozitare a materialelor:

- Lucrările se vor executa în locuri special amenajate și nepericuloase pentru muncitori
- La operațiunile manuale de încărcare și descărcare se vor folosi angajați care întrunesc condițiile prevăzute prin lege
- Se vor folosi utilaje, dispozitive și echipamente corespunzătoare pentru asigurarea unei depline securități a muncii
- Se vor respecta prevederile legale cu privire la igiena (greutăți maxime manevrabile manual)

- Se interzice staționarea sau circulația sub materialele transportate la înălțime, precum și în zona de afecțiune a utilajelor care execută manevrarea materialelor
- Se vor respecta prevederile legale în vigoare cu privire la executarea acestui gen de operații în depozite, în stații CFR (proprie sau nu) sau în cazul unor materiale speciale (acizi, butelii cu diverse gaze, substanțe toxice sau explozive, etc)

#### 2. Instalații electrice de șantier:

- Se vor respecta măsurile specifice de protecție prin protejarea corectă a conductoarelor electrice, pozarea lor în locuri fixe și sigure în scopul evitării atingerilor întâmplătoare, utilizarea unor accesorii electrice (lămpi, etc.) fără defecțiuni și fără riscul atingerilor întâmplătoare a părților de protecție, separarea de protecție a utilajelor, folosirea echipamentului de protecție corespunzător pentru evitarea electrocutărilor, protecția prin legarea la pământ sau legarea la un nul, dispunerea de prize de pământ, etc
- Toate utilajele de funcționare electrică se vor verifica înainte de începerea lucrului. La montarea lor și încercările de funcționare se va verifica legarea la pământ și la conductorul de nul
- Conductoarele electrice se vor verifica zilnic pentru a nu prezenta deteriorări

#### 3. Terasamente:

- Înainte de începerea lucrărilor de săpături se va preda constructorului (prin grija beneficiarului) o schiță de plan conținând toate rețelele sau construcțiile subterane ce se găsesc pe amplasament
- Executarea săpăturilor în zona cablurilor electrice subterane se va face numai după scoaterea acestora de sub tensiune
- Se vor lua măsuri corespunzătoare pentru prevenirea prăbușirii malurilor săpăturilor (sprijinirii, interzicerea depozitării pământului la marginea săpăturii, a circulației mijloacelor de transport și ridicat în apropierea săpăturilor, etc)
- Îngrădirea locurilor de unitate publică situate în zona săpăturilor cu parapete de protecție ( $\geq 1,0$  m), dispunerea de plăci indicatoare, podețe cu balustrade la trecerea peste șanțurile săpate, asigurarea iluminării acestor locuri pe timpul nopții
- Se va controla sistematic starea taluzurilor
- Se vor utiliza echipamente de lucru corespunzătoare, dispozitive (podine, scări, etc) adecvate, precum și utilaje a căror funcționare a fost verificată

#### 4. Prepararea și transportul betoanelor și mortarelor

- Prepararea betoanelor și mortarelor se va face cu instalații centralizate, respectându-se normele de protecția muncii specifice
- Transportul la șantier se va face cu autobetoniere sau cu autobasculante
- Transportul betonului pe verticală sau orizontală în cadrul șantierului se va face cu pompe de beton sau bene a căror stare tehnică se va verifica zilnic
- De asemenea, se va verifica zilnic starea tehnică a utilajelor de ridicat și transportat (macarale, etc)
- Staționarea sau circulația persoanelor sub și în raza utilajului de ridicat, pe timpul transportului, este interzisă
- Circulația pe cofraje pentru transportul betonului se va face pe podine cu lățime de min. 1,20 m
- La transportul și turnarea betonului cu pompe de beton se vor respecta normele specifice de protecția muncii, cât și instrucțiunilor de funcționare a utilajului

#### 5. Turnarea și compactarea betonului:

- Șefii de șantier, șefii de puncte de lucru, maieștrii și șefii de echipă își vor îndeplini cu strictețe atribuțiunile și obligațiile cu privire la instructajul de protecție a muncii, să urmărească aplicarea la locul de muncă a măsurilor de protecția muncii, să asigure securitatea muncii
- Înainte de începerea turnării betonului, șeful punctului de lucru va controla modul de execuție a cofrajelor, podinelor și schelelor, întocmind un proces verbal de recepție internă
- Podinele de lucru vor fi prevăzute cu balustrade și scândură (bordură) de margine
- Se interzice accesul persoanelor în zona de betonare, unde există pericol de cădere a betonului
- La compactarea betonului cu ajutorul vibratorului se vor lua măsuri specifice, dintre care amintesc:
  - o vibratoarele vor fi verificate înainte de începerea turnării
  - o în cazul defectării în timpul turnării, ele vor fi deconectate imediat și predate electricianului pentru verificare
  - o carcasa vibratorului se va lega la pământ, iar personalul care lucrează cu vibratoare va purta cizme de cauciuc și mănuși electroizolante
  - o conductorii care alimentează vibratoarele vor fi flexibili și izolați în tub de cauciuc
  - o în timpul deplasării vibratorului sau la întreruperea lucrului pentru un timp oricât de scurt, acesta se va deconecta de la rețeaua electrică
  - o manevrarea vibratoarelor se va face de către personalul muncitor cărui i s-a făcut instructajul de manipulare, precum și cel specific de protecția muncii
- La turnarea betonului în elemente verificate se vor folosi bene cu furtun omologate sau pâlnii montate la partea superioară a cofrajului
- Se va verifica starea tehnică a benei și accesoriilor acesteia manipularea benei cu furtun sau a benei de tip uzual (omologată și aceasta) se va face în conformitate cu instrucțiunile specifice de utilizare
- Se va verifica dispozițiile de agățare în carligul macaralei.

#### 6. Fasonarea și montarea armăturilor de oțel-beton:

- Se vor respecta normele de protecția muncii specifice atelierelor (de șantier sau centralizate) destinate fasonării armăturilor și utilizării mașinilor și utilajelor din dotare
- Se vor utiliza echipamente de lucru, scule și dispozitive adecvate și în bună stare tehnică și de funcționare
- Se interzice montarea armăturilor în apropierea liniilor electrice sub tensiune
- Este interzisă circulația și montarea armăturilor pe cofrajul planșeului înainte ca acesta să fi fost consolidat și verificat
- Este interzisă circulația pe armăturile deja montate
- Sudarea armăturilor se va face în condițiile de siguranță conform normelor în vigoare (vezi și punct 11)

#### 7. Zidăria:

- Executarea lucrărilor de zidărie se va face pe schele tipizate sau realizate reglementar îngrădite cu parametre de 1 m înălțime și prevăzute cu scânduri de margine (burduri)
- Pentru circulație se vor folosi numai schele
- Aducerea montajului și cărămizilor se vor face cu dispozitive speciale asigurate pentru căderea materialelor
- Dispozitivele de ridicare vor fi prevăzute cu siguranțe cu cabluri, respectându-se toate normele de I.S.C.I.R.. Personalul muncitor care le manevrează va trebuie să fie autorizat în acest sens
- Toate golurile periculoase vor fi închise și îngrădite cu parametre de protecție

- Se vor folosi unelte și cule adecvate și echipamente de protecție individuală conform legii
- Conducătorul punctului de lucru este obligat în permanență să controleze ca mecanismele și dispozitivele acționate electric să fie în bună stare (prin electricianul de serviciu) și să fie legate la pământ

#### 8. Cofraje, schele, eșafodaje și scări:

- De regulă să se folosească schele, eșafodaje, scări și cofraje din inventar, tipizate. Dacă se utilizează elemente netipizate, acestea se vor executa pe baza de proiect aprobat.
- Se vor lua toate măsurile necesare pentru asigurarea rezistenței, stabilității și siguranței în exploatarea acestui gen de lucrări în conformitate cu prevederile normelor și a fișelor tehnologice
- La executarea, montarea schelelor, cofrajelor, etc personalul muncitor va fi echipat cu centuri de siguranță ancorate în elemente fixe și rezistențe ale construcției
- Schele interioare vor fi solide și bine contravântuite
- Rampele de acces sau scările se vor folosi numai pentru legarea a două niveluri consecutive. Ele vor avea o construcție solidă cu lățimea de 1,0 m echipate cu balustrade cu înălțimea mai mare de 1 m pe ambele părți. Dimensiunile treptelor și vanguardurilor se vor determina prin calcul și se vor alcătui conform normelor în vigoare.
- Scările se vor asigura împotriva răsturnării sau alunecării
- Toate elementele cofrajelor se vor executa pe baza fișelor tehnologice aprobate de conducerea unității de construcții-montaj.
- La lucrările de cofraje va participa numai personalul muncitor admis pe baza normelor în vigoare.
- Se vor utiliza echipamente și scule corespunzătoare. Zilnic, măștrii vor verifica starea cofrajelor luând măsuri de remediere imediate dacă este cazul. Urcarea și circulația pe cofraje se va face pe scări și puțin asigurate cu palistradă de protecție.
- La utilizarea și confecționarea cofrajelor din lemn se interzice fumatul
- La utilizarea cofrajelor metalice de inventar se vor respecta prevederile proiectelor acestora și afișelor tehnologice

#### 9. Lucrări de sudură:

- La lucrările de sudură nu sunt admisi decât muncitori calificați, care au absolvit cursuri de specialitate, au făcut un instructaj special de tehnică a securității muncii și au vârsta peste 18 ani.
- Persoanele care execută sudura, respectiv cele care execută verificarea sudurii (indiferent de faza de execuție), vor fi dotate cu echipament de lucru și protecție adecvat prevăzut în normative și au obligația de a folosi acest echipament în timpul lucrului. La executarea lucrărilor de sudură pe schele la înălțime se vor lua măsuri de siguranță și securitate atât pentru sudor, cât și pentru aparatul de sudură, pentru a nu cădea, iar scheletul din lemn se va proteja cu foi de tablă împotriva unui eventual incendiu. Sudorii vor fi dotați cu centuri de siguranță. Personalul desemnat cu verificarea și controlul sudurilor, va fi de asemenea dotat cu echipament de protecție specific lucrului la înălțime (centuri de siguranță, căști de protecție și mască de protecție în cazul verificărilor în timpul sudurii).
- În funcție de procedeele de sudare – de regulă sudură electrică – se vor respecta măsurile prevăzute în normele de tehnică a securității muncii la instalații de joasă tensiune, elaborate de Ministerul Energiei Electrice și în standardele de stat privind transformatoarele de sudură. De asemenea se vor respecta toate normele aflate în vigoare cu privire la protecția muncii la executarea sudurilor prin diferite procedee.

- Se interzice executarea lucrărilor de sudură sub cerul liber pe timp de ploaie sau ninsoare sau în apropierea unor materiale sau produse inflamabile.

#### 10. Lucrări de protecții anticorozive și la foc:

- Protecția anticorozivă (urmată de protecția la foc) se va face la elemente metalice rămase aparente după montajul structurii metalice și a elementelor din beton.
- Protecția anticorozivă se va face cu vopsele pe bază de rășini și solvenți organici care sunt toxici, inflamabili și explozivi, motiv pentru care (atât la uzinare, cât și după montaj) se vor respecta următoarele măsuri:
  - o se va asigura o bună ventilație artificială pusă în mișcare înainte de începerea lucrului;
  - o temperatura camerei undese execută vopsirea nu va depăși 16 – 20 grade Celsius;
  - o se va asigura o bună ventilație de absorbție locală;
  - o instalația electrică va fi ermetică, antiexplozivă și la o tensiune de 12 – 14 V;
  - o se vor aduce la locul de muncă numai cantitățile de materiale care vor fi puse în operă în cel mult 6 ore;
  - o se va interzice apropierea cu flacără sau cu surse de scântei la o distanță mai mică de 25 m;
  - o lacurile și vopselele se vor aduce în ambalaje bune, iar păstrarea lor nu se va face la locul de lucru;
  - o materialele folosite pentru ștergere vor fi depozitate într-un loc ferit de incendiu;
  - o curățirea uneltelor de vopsit nu se va face la punctul de lucru;
  - o aparatele de vopsit vor fi verificate periodic asigurând buna lor funcționare; âse vor instala extintoare cu con și spumă chimică și lăzi de nisip la punctul de lucru;
  - o căile de acces vor fi libere și uscate.
- Nu vor fi admiși la lucru muncătorii fără vizita medicală lunară și fără instructajul necesar de protecție muncii.
- Se vor respecta măsurile de prevenire a incendiilor.
- Șefii punctelor de lucru vor supraveghea executarea lucrărilor conform tehnologiilor aadoptate și cu respectarea măsurilor de prevenire a incendiilor.
- La executarea lucrărilor de protecție la foc a elementelor metalice se vor respecta măsurile de protecția muncii specifice în fișele tehnologice specifice acestui gen de lucrări.

PROIECTUL DE ORGANIZARE DE ȘANTIER întocmit de unitățile de construcții-montaj va preciza măsurile cu privire la ccesul ă n șantier al utilajelor, circulația auto și pe cale ferată în interiorul șantierului, transportul materialelor, organizarea depozitelor de șantier.

Șantierul se va delimita de locurile publice din zonă prin împrejmuire și efectuare a pazei permanente și controlul persoanelor care intră în șantier. se vor amenaja locuri speciale pentru aprovizionarea șantierului cu energie electrică, apă tehnologică și potabilă. se vor plasa tăblițe indicatoare în locuri periculoase.

Proiectul de organizare de șantier va cuprinde toate măsurile necesare desfășurării execuției în bune condițiuni, fără pericol de accidente și avarii rețele, prin dezafectarea. Mutarea, devierea sau scoaterea temporară din funcțiune a rețelelor aflate în amplasament, respectiv în imediata vecinătate a șantierului.

## CAPITOLUL 16. DISPOZIȚII FINALE

În conformitate cu prevederile legislației actuale privind calitatea în construcții, beneficiarul (în calitate de investitor, administrator și utilizator al construcției) îi va revine obligația de a asigura recepția lucrărilor pe parcurs și la terminarea lor, de a asigura întocmirea cărții tehnice a construcției, conform normelor tehnice aflate în vigoare (C167-77).

De asemenea beneficiarul, în calitate de administrator și utilizator al construcției îi revine obligația de folosire a construcției în conformitate cu instrucțiunile prevăzute în cartea tehnică, de a efectua urmărirea comportării în timp a construcției și de a efectua la timp lucrările de întreținere și reparații, ori de câte ori este necesar.

În acest sens, în continuare se fac câteva precizări cu privire la întreținerea și exploatarea construcției:

- se vor evita infiltrațiile de apă în zona grinzilor metalice și a stâlpilor, în acest sens se vor efectua frecvent verificări (și reparații dacă este necesar) ale învelitorii acoperișului, precum și a instalațiilor purtătoare de apă;
- de asemenea se vor evita infiltrațiile de apă în zona fundațiilor, îndepărtându-se sursele de apă (canalizare decolmatată, disfuncțională conducte de apă și canalizare – atât interioare, cât și exterioare, din rețeaua publică) care prezintă fisuri sau crăpături;
- pentru verificarea și întreținerea lucrărilor de închideri, finisaje, instalații, etc, se vor respecta precizările din documentațiile de specialitate respective;
- orice modificări structurale sau ne-structurale se vor efectua numai cu acordul scris al proiectantului sau pe baza unei expertize tehnice de specialitate.

**INTOCMIT:**

**Arh VIORICA ROTARU**