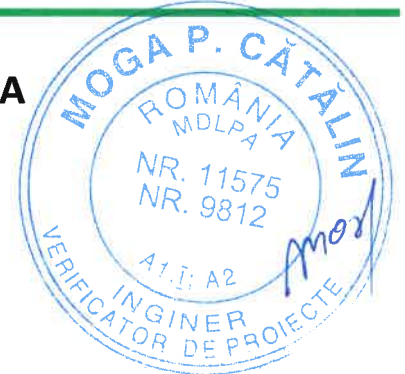


CAIETE DE SARCINI - REZISTENTA



TERASAMENTE

Executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale - prevederi generale

Lucrările de terasamente nu se vor începe înaintea lucrărilor pregătitoare, menționate mai jos.

Constructorul are obligația să urmărească stabilitatea masivelor de pământ ca urmare a influenței executării lucrărilor de terasamente prevăzute în proiect, sau acțiunii utilajelor de nivelare, săpare și compactare, precum și construcțiilor și instalațiilor învecinate etc.

Eventualele neconcordanțe între situația luată în considerare în proiect – pe baza studiului geotehnic – și constatările constructorului pe teren la executarea săpăturilor, vor fi semnalate proiectantului pentru stabilirea măsurilor corespunzătoare.

Când executarea săpăturilor pentru fundații implică dezvelirea unor rețele de instalații subterane existente (apă, canal, abur, gaze, electrice, etc.) ce rămân în funcțiune, trebuie luate măsuri pentru protejarea acestora împotriva deteriorării. Aceste măsuri vor fi prevăzute în proiect, iar executarea săpăturilor se va începe numai după obținerea aprobării de instituțiile care exploatează instalațiile respective (aviz de săpătură și atunci când este cazul și permis de foc etc.)

Când existența rețelelor de instalații subterane nu este prevăzută în proiect dar pe parcursul executării lucrărilor apar indicii asupra existenței lor, se vor opri lucrările de săpături și se va anunța beneficiarul lucrărilor. Se va prospecta terenul utilizând procedee adecvate și se va anunța proiectantul și organele de exploatare a rețelelor. Dezafectarea acestora se va face numai cu acordul și sub supravegherea beneficiarului sau unității de exploatare, de la caz la caz.

Lucrări pregătitoare

Lucrările ce se vor executa înainte de începerea lucrărilor de terasamente propriu-zise,

sunt, în principal, cele de defrișări, demolări, amenajare a terenului și a platformei de lucru.

Înainte de începerea lucrărilor de demolări, se vor examina rețelele subterane ale instalațiilor de apă, gaze, canalizare, electrice, etc. din zona construcțiilor respective, prin proiect se vor stabili măsuri speciale ce trebuie luate pentru ca lucrările de demolare să nu fie stânjenite în executarea lor de eventualele distrugerii accidentale ale acestora și a evita accidentele sau incendiile.

În cazurile în care există pericol de incendiu sau de explozie este necesară obținerea de către beneficiar a permisului de foc.

În cazul descoperirii după demolare a unor gropi sau hrube ale căror linii se extind sub nivelul cotei de fundare, executantul va opri lucrările și va solicita beneficiarului și proiectantului soluții corespunzătoare din punct de vedere tehnic și economic.

Excavarea stratului vegetal se va face de regulă mecanizat. Pământul vegetal rezultat din săpare va fi depozitat în afara perimetrului construit, în vederea redării în circuitul agricol a unei suprafețe echivalente cu cea dezafectată.

Scurgerea apelor superficiale, spre terenul pe care se execută lucrările de construcție, va fi oprită prin executarea de șanțuri de gardă ce vor dirija aceste ape în afara zonelor de lucru.

Pământul rezultat din săparea șanțurilor se va depune între șanțurile de gardă și săpăturile pe care la apără.

În cazul în care debitul apelor de colectat este redus sau terenul este accidentat, astfel că executarea acestor șanțuri nu este economică, se vor amenaja rigole.

Trasarea pe teren

Trasarea pe teren cuprinde fixarea poziției construcției pe amplasamentul proiectat și marcarea ei conform proiectului.

Pentru întocmirea planului de executare a lucrărilor de trasare necesare fixării poziției construcției pe amplasament și abaterile admisibile la trasarea sunt date în "Îndrumătorul privind executarea trasării de detaliu în construcții" indicativ C83-75.

Trasarea lucrărilor de terasamente pentru fundații face parte din trasarea lucrărilor de detaliu și se efectuează pe baza planului de trasare, după fixarea poziției construcției pe



amplasamentul proiectat.

Executarea săpăturilor și a sprijinilor

La executarea săpăturilor pentru fundații trebuie să se aibă în vedere următoarele:

- menținerea echilibrului natural al terenului în jurul gropii de fundație sau în jurul fundațiilor existente pe o distanță suficientă, astfel încât să nu pericliceze instalațiile și construcțiile învecinate;
- când turnarea betonului în fundație nu se face imediat după executarea săpăturii, aceasta va fi oprită la o cotă mai ridicată decât cota finală pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa fundației;

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

Săpăturile de lungimi mari pentru fundații se vor organiza astfel încât, în orice fază a lucrului, fundul săpăturii să fie înclinat spre unul sau mai multe puncte, pentru asigurarea colectării apelor în timpul execuției.

Săpăturile ce se execută cu excavatoare nu trebuie să depășească, în nici un caz, profilul proiectat al săpăturii. În acest scop săpătura se va opri cu 20... 30 sm deasupra cotei profilului săpăturii, diferența executându-se cu alte utilaje mecanice de finisare (buldozere, gredere) sau manual.

Dimensiunile în plan, cotele și gradul de planitate sau prelucrare a suprafeșelor săpăturilor vor asigura condițiile tehnologice, de securitate a muncii și calitate a lucrărilor în conformitate cu legislația în vigoare.

În cazul terenurilor sensibile la acțiunea apei, săpătura de fundație se va opri la un nivel superior cotei prevăzute în proiect:

- pentru nisipuri fine 0,20...0,30 m;
- pentru pământuri argiloase 0,15...0,25 m;
- pentru pământuri sensibile la umezire 0,40...0,50 m;



Săparea acestui strat se va face imediat înaintea de începerea execuției fundației.

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

Schimbarea cotei fundului gropii de fundație în timpul execuției se poate face numai cu acordul proiectantului.

În cazul excutării de săpături lângă construcții existente sau în curs de execuție, se vor prevedea prin proiect măsuri speciale pentru asigurarea stabilității acestora (sprijinirea fundațiilor sau construcțiilor existente, subziduri în cazul unor săpături mai adânci etc.)

Turnarea betonului în fundații se va executa de regulă imediat după atingerea cotei de fundare din proiect sau a unui strat pentru care proiectantul își dă acordul privitor la posibilitatea de fundare a construcției respective.

Pe parcursul executării lucrărilor executantul are obligația de a solicita prezența proiectantului geotehnician pe șantier la atingerea cotei de fundare și ori de câte ori se constată necorcondața între prevederile studiului geotehnic și dispunerea stratelor, a caracteristicilor terenului a nivelului și caracterul apelor subterane etc.

Rezultatul cercetării efectuate în timpul execuției lucrărilor de către proiectantul, modificările stabilite, precum și concluziile asupra acurateței privind modul de executare a soluțiilor de fundare preconizate de proiectant se vor atașa la cartea construcției și la studiul geotehnic pentru completarea acestuia.

Executarea umpluturilor compacte

Umpluturile se vor executa de regulă din pământurile coezive, slab coezive și necoezive rezultate din lucrările de săpătură.

Se interzice realizarea umpluturilor din pământuri cu umflături și contracții mari, mîluri, prafuri, argile moi, cu un conținut de materii organice, resturi de lemn, bulgări, etc.

Înaintea de executarea umpluturilor este obligatoriu îndepărtarea stratului de pământ vegetal, iar suprafața rezultată va fi amenajată cu pante de 3...5% pentru a asigura scurgerea apelor din precipitații. De asemenea această suprafață se va compacta în vederea realizării unui strat de bază cu portanță mărită.



Umiditatea pământului pus în operă va fi cât mai aproape de umiditatea optimă de compactarea, atmitându-se variații de $\pm 2\%$.

Umpluturile între fundații și la exteriorul clădirilor până la cota prevăzută în proiect se vor executa imediat după decofrarea fundațiilor.

Executarea lucrărilor pe timp friguros

La executarea lucrărilor de terasamente pe timp friguros este obligatoriu respectarea măsurilor generale și a celor specifice lucrărilor de pământ, prevăzute în "Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente" indicativ C 16 - 84.

Recepționarea lucrărilor de terasamente

Verificarea calității lucrărilor de terasamente, în vederea recepționării lor, se face în conformitate cu prevederile din Normativul C 56 -85.

Ca operațiuni specifice la recepționarea lucrărilor de terasamente pentru construcții civile și industriale, se vor controla și procesele verbale de lucrări ascunse precum și documentația de șantier privind:

- amplasamentele exacte ale puțurilor de colectare pentru drenarea terenului;
- în cazul săpăturilor executate în pământuri situate sub nivelul apelor subterane, infiltrații puternice de apă, se va preciza cota la care s-a reușit a se coborâ nivelul apelor subterane, care urmează a se menține și după terminarea lucrărilor de fundații;
- măsurile luate pentru asigurarea cotei de săpare sau atunci când e cazul, pentru ridicarea sau coborârea acesteia, pentru pregătirea fundului săpăturii, precum și modul în care s-au remediat greșelile făcute la executarea acestor lucrări;
- măsurile speciale de siguranță luate în legătură cu executarea de săpături lângă fundațiile unor construcții existente;

Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de terasamente

La terminarea lucrărilor de săpături pentru fundații se va verifica pentru fiecare în parte dimensiunile și cotele de nivel realizate și se vor compara cu dimensiunile din proiect; în cazul depășirii oricărei dintre abaterile admisibile, este interzisă începerea executării 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.

Înainte de începerea executării corpului fundațiilor se va încheia un proces verbal de lucrări ascunse, semnat de beneficiar, constructor și proiectant; în procesul verbal se vor înscris și toate modificările introduse față de proiect.

Umpluturile (perne) de pământ, nisip, balast, pietriș sau piatră spartă, care servesc drept consolidare a terenului de fundare și pe care se așează direct fundații, trebuie tratate ca lucrări speciale, verificându-se:

- corespundența cu prevederile proiectantului a naturii terenului pe care se așează;
- calitatea materialului utilizat pentru această umplutură;
- respectarea tehnologiei de compactare prevăzută în proiect;
- realizarea gradului de compactare prevăzut în proiect;
- abaterea admisibilă față de gradul de compactare prevăzut în proiect este de -2% pentru medie și -5% pentru valoarea minimă;
- toate buletinele de încercări și rezultatele verificării menționate mai sus se vor consemna în procese verbale de lucrări ascunse;

Umpluturile compacte cu maiul greu urmează același regim ca și al pernelor.

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 etc., se va verifica:

- îndepărtarea pământului vegetal și al altor straturi indicate în proiect;
- corespundența cu proiectul a naturii pământului utilizat și a tehnologiei de compactare;
- realizarea gradului de compactare (D).

În cazul pământurilor sensibile la umezire se vor verifica:

- asigurarea colectării și evacuării apelor din precipitații sau din surse accidentale, pe toată durata executării lucrărilor de construcții și instalații;



- menținerea ultimului strat de 30...50 cm al săpăturii până în ziua în care se ncepe betonarea în zona respectivă;
- excluderea pământurilor necoezive (drenate), a molozului, a bulgărilor, etc.;
- executarea umpluturilor și trotuarelor (definitive sau provizorii);

Toleranțe admise la trasarea construcțiilor

STAS 9824 / 1 – 75 - Anexa II 2.2. din Buletinul Construcțiilor vol.1 – 2 / 1986

Gradul de compactare admisibil al umpluturilor

STAS 2914 – 76 - Anexa 2.3. din Buletinul Construcțiilor vol.1 – 2 / 1986 La execuție se vor respecta și reglementările normativelor C169 / 88 și C56 / 85, aferente terasamentelor.

EXECUTAREA FUNDAȚIILOR

Executarea lucrărilor de fundații

Înainte de începerea lucrărilor pentru executarea fundațiilor trebuie să fie terminate lucrările pregătitoare și anume:

- trasarea axelor fundațiilor și executarea săpăturilor;
- protecția construcțiilor vecine și a instalațiilor existente în pământ;
- coborârea nivelului apelor subterane, pentru a permite executarea corpului fundațiilor în uscat, a depozitelor de materiale și a instalațiilor auxiliare necesare executării fundațiilor;
- verificarea axei fundațiilor;
- verificarea corespunzătoare dintre situația reală și proiect (din punct de vedere al calității terenului, dimensiunile și pozițiilor), în limitele toleranțelor prescrise;
- încheierea procesului verbal de recepție a terenului de fundare;

Dacă caracteristicile terenului nu corespund cu cele avute în vedere în proiectare, măsurile ce urmează a se lua se stabilesc împreună cu proiectantul și se transmit prin dispoziție de șantier.

În cazul fundațiilor în apă cu sau fără epuizmente, se verifică în mod special că nu s-au produs afuieri, ebulmente, prăbușiri etc. sau că efectele acestora au fost înlăturate în așa fel încât corpul fundației să poată fi executat corect conform proiectului.

Trasarea lucrărilor de fundații face parte din trasarea lucrărilor de detaliu.

La poziția în plan orizontal a axelor fundațiilor de beton și beton armat, abaterea admisibilă este de 10 mm.

Abaterea admisă pe verticală la poziționarea fundațiilor față de cota de nivel, se admite de maximum 10 mm.

La executarea fundațiilor trebuie avute în vedere următoarele:

- materialele întrebuintate trebuie să corespundă indicațiilor din proiect și prescripțiilor din standardele și normele de fabricație în vigoare; se atrage atenția asupra cazurilor în care proiectele prevăd ca măsuri de protecție anticorosivă utilizarea de cimenturi

speciale și anumite grade de impermeabilitate a betonului;

- fundația se execută fără întreruperea pe distanța dintre două rosturi de tasare; în cazul când această condiție nu poate fi respectată se procedează conform Normativului NE 012 – 2022;
- în cazul betonării sub nivelul apei subterane se verifică, după caz, fie eficacitatea epuimentelor, inclusiv a măsurilor contra afuierii terenului și spălării cimentului din beton, fie respectarea prevederilor Normativului NE 012-2:2022 ;

Măsuri de tehnică a securității muncii

În procesul de execuție a lucrărilor de fundații, trebuie respectate următoarele prevederi în vigoare:

- Legea securității și sănătății în muncă Nr. 319 din 14.07.2006 publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 646 din 26/07/2006;
- H.G. 300 din 02.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru santierele temporare sau mobile publicat în Monitorul Oficial nr. 252 din 21 martie 2006
- Norme republicane de protecția muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinul nr.34 / 1975 și 60 / 1975 ;
- Norme de protecția muncii în construcții – montaje, aprobate de Ministerul Construcțiilor Industriale cu ordinul 7 / N / 1970;
- Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului, indicativ P 118.

Executantul va elabora instrucțiuni speciale de tehnică – securității muncii pentru lucrul cu fiecare nou tip de utilaj introdus pe șanțier, precum și pentru diferitele operațiuni ce se efectuează la lucrările de fundații, care nu sunt prevăzute în normele în vigoare, folosind în acest scop fișele tehnologice existente sau cartea tehnică a utilajului respectiv.

Executarea construcțiilor fondate pe pământuri cu umflări și contracții mari - Măsuri privind organizarea și executarea lucrărilor de fundații executate pe P.U.C.M.

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 se permite stagnarea



apelor din precipitații și scurgerea lor în săpăturile de fundație; aceste lucrări se vor prevedea în proiect, ca lucrări de bază.

Ultimul strat de pământ, de circa 30 cm grosime, din săpăturile de fundație trebuie excavat pe porțiuni eșalonate în timp – pe măsura posibilităților de execuție a fundațiilor în ziua respectivă – și imediat de turnarea betonului de fundație, pentru a se evita efectele negative cauzate de variațiile de umiditate.

Dacă totuși se produc crăpături pe suprafața terenului la cota de fundare, înainte de turnarea betonului se va proceda la matarea lor, fie cu lapte de ciment (dacă crăpăturile sunt mici) fie cu pământ stabilizat și apoi la compactarea suprafeței de fundare precedată de o ușoară stropire a pământului, pentru a se realiza umiditatea optimă de echilibru.

Umpluturile sub pardoseli se vor executa fie din pământuri lipsite de potențial contracție – umflare – dacă se dispune de un astfel de material în zonă – fie din P.U.C.M. Stabilizate; în toate cazurile, umpluturile vor fi bine compactate, în straturi de 15...20 cm grosime, fiind interzisă utilizarea în acest scop a materialelor drenante.

Pentru controlul realizării umpluturilor de orice fel, se va proceda conform STAS 1913 / 13-83, aceste lucrări fiind prevăzute în proiect ca lucrări de bază.

Stabilizarea PUCM, folosind la umpluturi, care se realizează în scopul de a se reduce umflarea relativă a pământului sub limita care-l face insensibil la variațiile de umiditate $U < 90\%$, se poate efectua fie prin metode chimice, fie prin degresarea cu nisip.

La executarea lucrărilor de terasamente și fundații se vor respecta următoarele reglementări în vigoare:

- Legea securității și sănătății în muncă Nr. 319 din 14.07.2006 publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 646 din 26/07/2006;
- H.G. 300 din 02.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru santierele temporare sau mobile publicat în Monitorul Oficial nr. 252 din 21 martie 2006
- Norme republicane de protecția muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinul nr.34 / 1975 și 60 / 1975 ;
- Norme de protecția muncii în construcții – montaje, aprobate de Ministerul

Construcțiilor Industriale cu ordinul 7 / N / 1970;

Verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții

Prevederile prezentului capitol se aplică la toate lucrările de fundații, de orice tip (continue, izolate, radiere, directe, pe piloți etc.) și executarea prin orice procedeu pentru care există o prescripție tehnică în vigoare.

Orice lucrare de fundații va fi începută numai după verificarea și recepționare ei ca "fază de lucrări" a naturii terenului, a săpăturilor și după retrasarea generală a tuturor fundațiilor, a elementelor geometrice respective și – unde e cazul – a fiecărui pilot în parte.

În cazul fundațiilor executate în apă, cu sau fără epuismențe, se va verifica în mod special că nu s-au produs afuieri, ebulmențe, prăbușiri etc. sau că efectele acestora au fost înșătura, în așa fel încât corpul fundației să poată fi executat corect, conform proiectului.

În cazul fundațiilor amplasate pe pământuri sensibile la umezire sau cu contracții mari, se va verifica în plus măsurile luate 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 fundațiilor de beton sau beton armat, se vor aplica integral și prevederile caietului V al prezentului normativ, inclusiv anexa respectivă.

Toate verificările, încercările ce se efectuează pe parcursul lucrărilor de fundații și rezultatele acestora se vor înregistra în procese – verbale de lucrări ascunse.

Verificările ce trebuie efectuate, pe parcursul execuției sunt:

- aplicarea măsurilor de protecție prevăzute în proiecte pentru cazul agresivităților naturale (ale apelor subterane) în special în ce privește tipul de ciment, gradul de impermeabilitate ale betonului și acoperirea armăturilor;
- realizarea rosturilor de tasare sau dilatare prevăzute în proiect;
- betonarea continuă a fundației, fără întreruperi cu durata mai mare decât aceea prevăzută în normativul NE 012 – 2007; în cazul în care aceasta nu este posibil din cauze organizatorice sau din cauza mărimii sau formei fundației, rosturile de lucru vor fi stabilite în prealabil, cvu avizul proiectantului;
- în cazul betonării sub nivelul apei subterane se va verifica, după caz : fie eficacitatea



epuismenelor, inclusiv a măsurilor contra afuierii terenului și spălării cimentului din beton, fie respectarea prevederilor Normativului NE 012 – 2007 în legătură cu betonarea sub apă;

La recepțiile pe faze de lucrări și recepțiile preliminare, comisiile respective vor efectua în afară de examinarea 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-l vor aprecia ca necesar, pentru a se convinge de corectitudinea verificărilor anterioare, în special în ce privește pozițiile, formele și dimensiunile geometrice și calitatea corpului fundațiilor.

În cazul fundării construcțiilor pe terenuri slabe (de tipul argilelor moi, mълuri, nisipuri afinate, umpluturi, etc.) executarea și verificarea lucrărilor de fundații se va face cu respectarea Normativului NE 008 – 1997.

Abateri admisibile la fundații directe

1. Abateri privind precizia amplasamentului și a cotei de nivel :

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

2. Abateri dimensionale ale elementelor:

dimensiuni în plan orizontal: - înălțimi până la 2 m - înălțimi peste 2 m

- înclinarea față de verticală a muchiilor și suprafețelor : - pentru 1 m liniar - pe toată înălțimea
- înclinarea față de orizontală a muchiilor și suprafețelor: - pentru 1 m liniar - pentru suprafețe libere

La executarea fundațiilor se vor respecta și reglementările Normativelor P10 / 86, NP 001 – 1996 și C56 / 85 caiet IV.



ARMĂTURI

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

STAS-uri:

438/1,3-89

438/2-91

10107/0-90-Calculul și alcătuirea elementelor structurale din beton, beton armat și beton precomprimat.

NORMATIVE:

C140-86-Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat.

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

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

C56-85-Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.

MATERIALE ȘI STANDARDE CARE TREBUIESC RESPECTATE

S-au utilizat în proiecte pentru armarea elementelor din beton armat armături din OB37, PC52 și plase sudate din STNB. Caracteristicile geometrice (diametre, toleranțe, secțiuni) ale armăturilor, precum și caracteristicile mecanice de livrare (rezistența la rupere la tracțiune, limita de curgere, alungirea la rupere etc.) sunt cele din STAS 438/1,3-89 și STAS 438/2-91.

TESTE, VERIFICĂRI, PROBE ȘI STANDARDE CARE TREBUIESC RESPECTATE

Se vor respecta cele prevăzute în normativul C56-85 și C140-86.

PREPARARE, CONFECȚIONARE

Se vor respecta cele prevăzute în normativul C140-86, cap.3.

EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Lucrările de armare prevăzute în proiecte nu prezintă dificultăți deosebite de execuție. Se vor utiliza numai materialele care corespund proiectelor și normelor tehnice în vigoare (standarde, norme de fabricație etc.).



Vezi caietul de sarcini privitoare la betonul armat.

Pentru detalii constructive se vor studia în afara celor prevăzute în proiect și cele prevăzute în STAS 10107/0-90, cap.6, în special cele prevăzute față de modul de realizare a ciocurilor armăturilor.

Livrarea oțelului beton se va face conform prevederilor în vigoare și trebuie să fie însoțite de certificatul de calitate emis de producător. În cazurile în care livrarea se face de către o bază de aprovizionare, aceasta este obligată să transmită copii ale certificatelor de calitate, corespunzătoare loturilor pe care le livrează.

Barele de oțel beton, trebuie să fie depozitate separat pe tipuri și diametre, urmărindu-se:

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea oțelului;
- evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte materiale;
- asigurarea posibilităților de identificare ușoară a fiecărui sortiment și diametru.

Pentru fiecare cantitate și diametru aprovizionat, operația de verificare va consta din:

- constatarea existenței certificatului de calitate;
- verificarea dimensiunilor secțiunii;
- examinarea aspectului;
- verificarea prin îndoire la rece.

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

Înainte de fasonarea armăturilor barele trebuie să fie curate și drepte. În acest scop se va îndepărta pământul, urmele de ulei, vopsea sau alte impurități.

Fasonarea barelor, confecționarea și montarea eventualelor carcase sau plase de armătură se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului. Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, în așa fel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până în momentul montării.

Îndoirea armăturilor se execută cu o mișcare lentă fără șoc. La mașinile de îndoire cu două viteze, nu se admite curbarea barelor cu profil periodic la viteza mare a mașinii. Se va



aduce la cunoștința proiectantului dacă la îndoire barele au tendința de a se fisura sau rupe.

Este interzisă încălzirea sau tăierea cu flacără a barelor.

Armăturile vor fi montate în poziția prevăzută în proiect și detaliile de armare, menținerea poziției trebuie să fie asigurată în tot timpul turnării betonului.

Pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton prevăzut, se vor utiliza distanțieri confecționați din masă plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă pentru a fi legate de armături. Se interzice folosirea cupoanelor de Oțel-beton. La montare se vor prevedea:

- cel puțin trei 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 între rândurile de armături la fiecare doi metri liniari de grinda în zona cu armătură pe două sau mai multe rânduri;
- capre din oțel-beton sprijinite de cofraj și dispuse între ele la distanțe de maximum un metru (respectiv o bucată pe un mp), pentru menținerea în poziție a armăturilor de la partea superioară a plăcilor.

Dacă nu se specifică altfel prin proiect, legarea armăturilor se va face cu două fire de sârmă neagră de 1,5 mm diametru (STAS 889-89) în modul următor:

rețele de armături din pereți și plăci vor fi legate în mod obligatoriu la toate încrucișările dacă latura rețelei este mai mare de 30 cm. În caz contrar vor fi legate în mod obligatoriu două încrucișări marginale pe tot conturul, iar restul încrucișărilor din doi în doi în ambele sensuri (șah).

Înnădirea barelor se va face prin petrecere sau prin sudură în conformitate cu prevederile proiectului.

La fasonarea și montarea armăturilor se vor respecta toleranțele prevăzute în normativul C140-86.

Stratul de acoperire cu beton se consideră de la fața interioară a cofrajului la fața exterioară a armăturii. Stratul de acoperire cu beton, dacă prin proiectul elementului nu se specifică altfel, conform STAS 10107/0-90.



ARMAREA BETONULUI

GENERALITĂȚI

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

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
- * C.28-83 - Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel beton
- * STAS 438/1-80 - Oțel beton laminat la cald

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 438/2-80;
- 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 certificate de calitate care vor cuprinde:

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

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

- colacii vor fi legați strâns în trei sau mai multe locuri;
- marcarea se va face prin vopsire;
- 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.



EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE ARMARE A BETONULUI

Curățirea și îndreptarea barelor sunt operații care trebuie efectuate înainte de tăierea și fasonării acestora.

La curățire se va îndepărta:

1. pământul, urmele de ulei, vopsea sau alte impurități;
2. rugina readerentă care se desprinde prin lovire cu ciocanul;
3. 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 25mm abatere limită de -0,5mm;
- pentru bare cu D 25mm abatere limită de -0,75mm

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

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

Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armătură se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului. Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, în așa fel încât să se evite confruntarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei în momentul montării.

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

În cazul armăturilor cu profil periodic, ciocul se îndoiește la 90°, cu raza interioară de minimum 2,5 d și porțiunea dreaptă de la capăt de 7 d completate cu prevederi suplimentare din STAS 10107/0-90, cap.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 aibă o porțiune dreaptă cu lungimea de cel puțin 20 d în zonele întinse cu cel puțin 10 d în zone comprimate.

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

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

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

Legarea armăturilor trebuie efectuată la încrucișarea barelor, prin legături cu sârmă neagră sau prin sudură electrică prin puncte.

Când legarea se face cu sârmă, se vor utiliza 2 fire de sârmă de 1...1,5mm diametru.

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

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

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

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

Utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu prevederile Normativului 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 minimum 20cm, pentru fiecare armătură care intră în alcătuirea plasei.

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

- poziția înnădirii se va stabili de către conducătorul de lot care conduce direct execuția lucrărilor respective, în zonele cu cele mai reduse solicitări;
- înnădirea se efectuează ținând seama de prevederile din cap. II "Caiet de sarcini" din prezentul material.

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

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

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

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

Executarea lucrărilor se va face cu grijă pentru a nu introduce în cofraj pământ, murdării sau alte corpuri care ar dăuna calității betonului.



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

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

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

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

Urmează introducerea distanțierilor pentru realizarea stratului de acoperire cu beton.

Stâlpii se realizează prin următoarele operații:

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

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

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

Pereții. Armătura se montează de regulă după ce cofrajul unei fețe a peretelui este gata executat.

- se realizează prima rețea de bare (orizontală) și verticală;
- se fixează de cofraj prin simple cârlige sau dispozitive;



- se realizează a doua rețea de bare;
- se fixează prin distanțieri de prima rețea și se leagă toate barele;
- se montează al doilea panou al cofrajului.

Plăcile. Se armeană în următoarea ordine a operațiilor:

- însemnarea pe cofraj a poziției barelor;
- așezarea barelor drepte și legarea lor cu sârmă de armătura grinzilor sau

centurilor;

- se montează apoi barele ridicate (care pot fi aduse fasonate de la banc sau pot fi fasonate cu dispozitivul reglabil special);

- se așează deasupra armătura de repartiție și se leagă cu sârmă.

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

Se montează de asemenea barele de montaj și călăreții.

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

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

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

Efectuarea montajului carcaselor necesită o serie de pregătiri printre care:

- partea de construcție în care se face montarea să fie degajată de alte elemente sau materiale de construcții;

- elementele de cofraj să fie deschise;
- cofrajul să fie curățat de 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 de barele fundației sau ale stâlpului inferior.

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

Operațiunile necesare montării carcaselor sunt:

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

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

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

Montarea armăturii se poate face în două moduri:

- la sol, cu introducerea ulterioară în cofraj, soluție ce permite realizarea cofrajului și armăturii în paralel. Pe o platformă din raza de acțiune a mijlocului de ridicare se realizează armătura (inferioară, superioară, distanțieri etc) după care cu un dispozitiv cadru se ia și se montează în cofraj.

- montarea directă în cofraj, plasă cu plasă, care necesită însemnarea cu cretă a poziției plaselor pe cofraj. Productivitatea muncii este mai scăzută dar se limitează posibilitatea erorii.

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

La realizarea armăturii cu ajutorul plaselor sudate trebuie urmărit ca:

- ultimele două bare marginale de pe fiecare latură a plaselor să nu prezinte mai mult de 5% noduri nesudate (față de numărul total de noduri pe bară) și în nici un caz două



noduri alăturate nesudate;

- așezarea plaselor să se facă într-o succesiune care să permită, fără a stânjeni,

montarea plaselor următoare:

- înăădirile prin petrecere să fie executate corect;
- să se asigure menținerea poziției plaselor în timpul betonării și asigurării

grosimii stratului de acoperire cu beton.

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

Grosimea necesară a stratului de beton pentru acoperirea armăturilor este indicată în cap.II al prezentei lucrări.

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

La montare se vor prevedea:

- cel puțin 3 distanțieri la fiecare metru pătrat de placă sau perete;
- cel puțin un distanțier la fiecare metru liniar de grindă sau stâlp;
- cel puțin un distanțier la fiecare 2m liniari de grindă în zona cu armătura pe

două sau mai multe rânduri.

Distanțierii pot fi confecționați din masă plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă pentru a fi legate de armături. Se interzice folosirea cupoanelor de oțel beton.

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

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

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

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



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

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

Executarea lucrărilor de armături pe timp friguros

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

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

- depozitarea armăturilor se va face de preferință în spațiile acoperite disponibile, iar în cazul că acestea nu există, se vor proteja (cu prelate, folii), astfel încât să se evite căderea zăpezii sau formarea gheții pe suprafața barelor;
- barele pe suprafața cărora s-a format gheață, trebuie curățate înainte de prelucrare, prin ciocănire cu ciocan de lemn, prin jet de apă fierbinte, aer cald sau abur. La fel se procedează și în cazul armăturilor montate, dar numai cu puțin timp înaintea turnării betonului, pentru a nu se forma din nou gheața (pojghița) de gheață.

Este interzisă dezghețarea cu ajutorul flăcării, deoarece prin afumarea suprafeței oțelului se micșorează aderența la beton;

- fasonarea armăturii se va face la temperaturi pozitive (în cazuri speciale și sub 0°C), folosind, după posibilități, spații închise;
- la fundațiile puternice armate, montarea armăturilor se va face numai cu puțin timp înainte de turnare, deoarece în cazul unei eventuale înghețări, armătura ar împiedica



operațiunea de dezghețare a fundului săpăturii;

- porțiunile de armături care rămân afară din beton după turnarea acestuia, se vor izola cu grijă prin învelirea cu 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 °C decât cu încălzirea barelor de sudat la 40-50 °C;

- nu se admite sudarea în locuri neacoperite pe timp de ploaie, furtună sau ninsoare;

- legăturile de bare, plase sau carcase care trebuie ridicate în vederea montării, se vor curăța de zăpadă sau gheață;

- cablurile (șufele) pentru ridicare vor fi de asemenea curățate de zăpadă sau gheață și vor fi verificate vizual dacă sunt bune pentru a fi utilizate fără toroane sau sârme rupte. Legarea sarcinii se face numai de către oameni instruiți în acest sens, iar comanda de ridicare se va da numai de șeful formațiilor de lucru;

- pentru asigurarea bunei funcționalități a utilajelor de debitat-fasonat, acționate de motoare electrice, se vor lua măsuri de protejare a motoarelor împotriva intemperțiilor. Se va verifica consistența unsorii în lagăre, se va sufla cu aer sub presiune la colector și bobinaj pentru eliminarea prafului sau a umezelii.

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

CONDIȚII DE CALITATE, VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE ARMĂTURI

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

Verificările trebuie efectuate de către beneficiar (dirigintele de șantier), executant



(șeful de lot) și proiectant și trebuie să se refere la toate aspectele lucrării și anume:

- numărul, diametrul, poziția barelor în diferite secțiuni transversale, caracteristicile elementului de structură;
- distanța dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;
- lungimea porțiunilor de bare care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente care se toarnă ulterior (mustăți);
- lungimi de petrecere la înădăiri;
- calitatea sudurilor;
- numărul și calitatea legăturilor dintre bare;
- dispozitivele de menținere a poziției armăturilor în cursul betonării (capra, distanțieri etc);
- modul de asigurare al grosimii stratului de acoperire sau beton al armăturii;
- poziția, modul de fixare și dimensiunile pieselor.

Aceste elemente se consemnează cronologic în: REGISTRUL DE PROCESE VERBALE PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR CE DEVIN ASCUNSE.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NORME DE PROTECȚIA 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 MCInd nr.1233/D din decembrie 1980);
- Norme de prevenire și stingere a incendiilor și Norme de dotare cu mașini, instalații, utilaje, aparatură, echipamente de protecție și substanțe chimice pentru prevenirea și stingerea incendiilor (elaborat de INCERC, aprobat de MCInd cu Ordinul nr.18/M din 8 iulie 1976).

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

- a) barele de beton se descolăcesc și se îndreaptă pe un teren de lucru separat și împrejmuit, la o distanță de minimum 2m de spațiile de circulație;
- b) la diferite utilaje folosite pentru îndepărtarea (descolăcire), tăiere, îndoire, pretensionare, transport etc a oțelului beton se vor respecta instrucțiunile specifice fiecărui utilaj;



- c) la mecanismul de îndepărtare 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 0,30m nu se țin cu mâna; cuțitele ștanțelor trebuie să fie bine ascuțite și fixate astfel ca distanța dintre ele să fie mai mică de 1mm;
- d) îndoirea manuală a barelor trebuie făcută cu chei speciale care trebuie să fie în bună stare;
- e) în timpul curățirii barelor de rugină, muncitorii trebuie să poarte ochelari de protecție, iar rugina și praful trebuie îndepărtate cu perii sau mățuri;
- f) la elementele izolate, grinzi - montarea armăturilor se face prin partea laterală a cofrajului (și nu din interiorul lui) care după montare se închide;
- g) la carcasele care se montează vertical, este interzis să se lege barele stând pe etrieri legați interior sau pe barele armăturii;
- h) carcasele de armături pentru stâlpi, grinzi, piloți etc se sudează în poziție orizontală pe capre sau pe suporturi metalice;
- i) circulația pe armăturile carcaselor sudate este interzisă;
- j) dacă armăturile sunt montate în apropierea unei linii electrice aflate sub tensiune, se iau măsurile de electrosecuritate necesare;
- k) măsuri de electrosecuritate se iau și în cazul executării lucrărilor de sudură;
- l) montarea armăturilor planșeelor se face numai după verificarea susținerilor cofrajelor ca să poată prelua greutatea oamenilor și armăturilor;
- m) este interzisă prezența oricărei persoane în apropierea muncitorilor care fasonază manual oțel beton, deoarece există pericol de lovire în cazul scăpării barelor;
- n) este interzis a se executa de pe cutia cofrajului montarea armăturilor în grinzi sau alte elemente izolate; trebuie amenajate, pe partea laterală a cofrajului, schele de lucru

cu balustrade de 0,70m;

o) pentru montarea armăturilor la înălțime, când nu este posibil a se realiza parapete de protecție, muncitorii vor fi dotați cu centuri de siguranță;

p) pe toată durata lucrărilor, muncitorul este obligat să poarte pe cap casceta de protecție;

q) agățarea, manipularea și depozitarea barelor fasonate sau a carcaselor, se va face în strictă concordanță cu măsurile de securitate specifice.



BETOANE SIMPLE ȘI ARMATE

GENERALITĂȚI

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

MATERIALE ȘI PRODUSE

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

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

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

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.

Agregate

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

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

Apa

Apa utilizată la prepararea betonului trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie limpede și fără miros;
- să aibă reacție neutră, slab acidă sau slab alcalină (pentru max.=10; pt. min.=4);



• să nu conțină deșeuri sau scurgeri provenite de la fabrici de celuloză, zahăr, glucoză, acid sulfuric, vopsele, cocserii, ateliere de galvanizare)

Livrarea, depozitarea, manipularea

Cimentul poate fi depozitat în saci sau în vrac.

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

Păstrarea cimentului în vrac se face în depozite tip siloz.

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

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

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

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

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

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

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

EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE BETONARE

Prepararea și transportul betonului

Prepararea și verificarea caracteristicilor betonului se face corespunzător precizărilor din Normativul C.140-86, cap.5.



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

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

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

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

Pe timp de arșiță sau ploaie, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului.

Durata de transport se consideră din momentul începerii încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile de mai jos decât când 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

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

Pregătirea turnării betonului

Înainte de a se începe turnarea betonului se vor verifica:

- corespondența cotelor cofrajelor, atât în plan orizontal cât și pe verticală, cu cele din proiect;
- orizontalitatea și planeitatea cofrajelor plăcilor și grinzilor;
- verticalitatea cofrajelor stâlpilor sau diafragmelor și corespondența acestora în raport cu elementele nivelelor inferioare;

* În cazul autobasculantelor, durata maximă se reduce cu 15 minute.



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

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

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

În urma efectuării verificărilor și măsurilor menționate mai sus, se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse. Dacă până la începutul betonării intervin unele evenimente de natură să modifice situația constatată (întreruperi, accidente etc) se va proceda la o nouă verificare conform prevederilor de la pct.2.1. și la încheierea altui proces verbal.

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

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

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

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

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

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

Reguli generale de betonare

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.

Betonul trebuie să fie pus în lucrare în maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare. Punerea în lucrare se va face fără întreruperi, iar dacă acestea nu pot fi evitate se vor crea rosturi de lucru, conform prevederilor de la pct.6.6.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

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



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

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

h) nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul vibrării betonului și nici așezarea pe armături a vibratorului;

i) în nodurile cu armături dese se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul că aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului prin spații care să permită pătrunderea vibratorului;

j) circulația muncitorilor și utilajelor de transport în timpul betonării se va face pe punți speciale care să nu rezeme pe armături, fiind interzisă circulația directă pe armături sau pe cofraje;

k) în cazul turnării unor betoane speciale (aparente, torcretare etc) sau a unor elemente de construcții diferite de cele indicate la pct.3.4, se vor respecta prescripțiile speciale sau precizările date prin proiect;

l) instalarea podinei pentru circulația lucrătorilor și a mijloacelor de transport pe planșeele de beton, precum și depozitarea pe ele a schelelor, cofrajelor și armăturilor pentru etajele superioare este permisă numai după 24...36 ore în funcție de temperatura și tipul de ciment utilizat.

Betonarea diferitelor elemente și părți de construcție

Betonarea fundațiilor

a) La executarea fundațiilor de beton și beton armat se vor respecta și prevederile cuprinse la cap.6 din Normativul C.140/86, 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.

• Fundația 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, funcție de tipurile de ciment folosite (cu sau fără adaosuri);

- în cazul în care rostul de lucru din fundație nu poate fi evitat, acesta se va realiza vertical, la o distanță de 1,00m de marginea stâlpului;

- 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 30-50cm, 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, cuzineți, punji de fundație, betonarea și vibrarea făcându-se fără întrerupere;

- nu se admit rosturi de lucru în fundațiile izolate sau sub zonele cu concentrații 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 întărit va fi: udarea îndelungată (8-10ore) înainte de începerea betonării; curățirea cu peria de sârmă, jet de aer etc.

• Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformațiile de contracții, se va menține umiditatea betonului în primele zile după turnare, protejând suprafețele libere prin:

- 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 +5°C.

• Executarea rosturilor de tasare se va trata ca o lucrare ascunsă și se va recepționa de către reprezentantul beneficiarului, în timpul execuției sale, încheindu-se un proces verbal de lucrări ascunse.

Rostul de tasare se va face într-un plan perpendicular pe talpa fundației, iar lățimea sa pentru construcții fundate pe terenuri obișnuite, va fi de minimum 3cm pentru construcțiile fundate pe terenuri dificile, lățimea rostului se va lua potrivit prescripțiilor pentru fundare pe astfel de terenuri.

Astuparea porțiunilor de săpătură rămase în afara fundațiilor se va realiza potrivit cu prevederile cap.1 "Lucrări de terasamente".

• Înaintea turnării cuzinețelor, se vor verifica toate armăturile din punct de vedere al numărului de bare, al poziției, formei, diametrului, lungimii, distanțelor etc, precum și a măsurilor pentru menținerea verticalității mustăților pentru pereții subsolului. Se verifică, de asemenea, cofrajele în privința corespondenței ca poziție și dimensiuni cu proiectul, dacă au fost curățate și corect pregătite, precum și dimensiunile stratului de acoperire, a cărui grosime minimă va fi:

- pentru fundații cu strat de egalizare, la armăturile de la fața inferioară: 35mm;

- pentru fețele fundațiilor în contact cu pământul: 45mm;

- abaterile limită pentru dimensiunile stratului de acoperire sunt de ± 10 mm.

Rezultatele verificărilor, atât pentru armături, cât și pentru cofraje, vor fi consemnate în procesele verbale de lucrări ascunse, încheiate între beneficiar și executant.

• În cazul în care elementele de beton simplu sau beton armat sunt expuse la umiditate, se vor respecta prevederile din proiect și din anexa I.3 a Normativului C.140-86



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 I.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 a armăturilor, pentru asigurarea gradului de impermeabilitate impus.

- Când betonul se toarnă în săpături cu pereții nesprinjiniți, 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.

Betonarea stâlpilor, diafragmelor, pereților, trebuie să se facă cu respectarea prevederilor de la pct.1.3.3.3 precum și a următoarelor reguli:

- înălțimea de cădere liberă a betonului până la fața superioară a cofrajului, a ferestrelor de betonare sau a feței superioare a elementului ce se toarnă nu va depăși 1m;

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

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

Betonarea grinzilor și plăcilor

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 1/5...1/3 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.2,0m pentru

a se asigura respectarea grosimii prevăzute prin proiect.

Compactarea betonului

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

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

Personalul care efectuează vibrarea betonului, trebuie să fie instruit în prealabil asupra modului de utilizare, a procedurii pe care urmează să-l aplice.

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

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

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

Durata de vibrare optimă, din punct de vedere tehnico-economic, se situează între durata minimă de 5sec. și durata maximă de 30sec., în funcție de lucrabilitatea betonului și tipul de vibrator utilizat.

Prelungirea duratei de vibrare până la 60sec., impusă de condiții speciale locale, nu este de natură să dăuneze calității betonului.

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

- betonul nu se mai tasează;
- suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă;
- încetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului și se reduce diametrul lor.

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

În cazurile în care nu este posibilă respectarea acestei distanțe (din cauza configurației armăturilor, a unor piese înglobate sau alte cauze) se recomandă utilizarea concomitentă a mai multor vibratoare, distanța între ele depășind $2r$.

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

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

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

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

Grosimea stratului de beton necompactat (turnat) trebuie să fie de $1,1...1,35$ ori mai mare decât grosimea finală a stratului compactat, în funcție de lucrabilitatea betonului. În cadrul determinărilor de probă prevăzute la pct.5.13 se stabilește și grosimea stratului de beton necompactat necesară pentru realizarea grosimii finite a elementului.

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

Rosturi de lucru

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

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor trebuie să fie stabilită, ținând seama de mărimea solicitărilor din diferitele secțiuni ale elementelor de construcție și de

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

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

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

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

- 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 al prizei cimentului folosit; în lipsa unor determinări de laborator, acest moment se va considera la 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos.
- În cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după ce betonul a atins rezistența la compresiune de minim 12daN/cmp și după pregătirea suprafețelor rosturilor, prin curățirea betonului ce nu a fost bine compactat și a pojghiței de lapte de ciment întărit ce eventual s-a format iar imediat înainte de turnarea betonului proaspăt, suprafața rosturilor va fi spălată abundant cu apă.

Tratarea betonului după turnare

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

- acoperirea cu materiale de protecție
- stropirea periodică cu apă

- aplicarea de pelicule de protecție

Acoperirea cu materiale de protecție se va face cu: prelate, rogojini, strat de nisip, etc.

Această operație se face de îndată ce betonul a căpătat suficientă rezistență pentru ca materialul să nu adere de suprafața acoperită.

Materialele de protecție vor fi menținute permanent în stare umedă.

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

Stropirea se va repeta la intervale de 2-6 ore, în așa fel încât suprafața betonului să se mențină umedă.

Se va folosi apă care îndeplinește condițiile prevăzute pentru apa de amestecare a betonului, care poate proveni din rețeaua publică sau din altă sursă. În ultimul caz, apa trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790-84.

Stropirea se va face prin pulverizarea apei.

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

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

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

Executarea lucrărilor de beton pe timp friguros

Prevederi generale

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

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

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

La executarea pe timp friguros a betoanelor de orice fel este necesar să se exercite un control permanent și deosebit de exigent din partea conducătorului tehnic al lucrării, delegatului CTC și al beneficiarului și, oricând va fi nevoie, din partea proiectantului. În procesele verbale de lucrări ascunse se vor menționa măsurile adoptate pentru protecția lucrărilor și constatările privind eficiența acestora.

Lucrări executate monolit

Cofrajele trebuie să fie bine curățate de zăpadă și gheață. Se recomandă ca imediat înaintea turnării betonului să se procedeze la curățirea finală prin intermediul unui jet de aer cald sau abur.

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

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

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

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



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

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

Dezghețarea cu ajutorul flăcării este interzisă.

Se vor utiliza tipuri de ciment indicate pentru elemente supuse pe șantier la tratament termic în scopul accelerării întăririi betonului, conform anexei IV.1 din Normativul C.140-86.

Pentru betoane de marca B.200 și B.250, tipurile de ciment indicate a se utiliza sunt Pa.35, Hz.35, SR.35 și SRA.35. Cimentul de tipul M.30 poate fi utilizat numai cu acordul proiectantului și numai justificat de imposibilitatea procurării unui tip din cimenturile indicate a se utiliza din considerente tehnico-economice temeinic fundamentate.

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

Utilizarea aditivilor se va face conform prevederilor din anexa V.4 din Normativul C.140-86.

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

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

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

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

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



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

Este obligatorie compactarea tuturor betoanelor prin vibrație mecanică.

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

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

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

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

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

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.



COFRAREA BETONULUI

GENERALITĂȚI

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

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

Soluțiile de realizare a cofrajelor trebuie să fie:

a) economice, astfel încât costul, consumul de materiale și de manoperă să rezulte în ponderi cât mai scăzute din totalul necesar realizării construcției;

b) 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;

c) exacte, în privința redării corecte a formei și dimensiunilor elementelor din betoane în limita abaterilor admisibile;

d) etanșe, astfel încât să nu permită scurgerea laptelui de ciment de la rosturi;

e) 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.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

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

- C.140-71 - Normativ pentru executarea lucrărilor de beton cu beton armat;

- Proiect tip IPC nr. 7161/1-78 privind popi extensibili, dispozitive de susținere metalice.

MATERIALE

- panouri tipizate (modulate) - NID - MEFMC 1442-72;

- panouri de cofraj cu astereală din scânduri de rășinoase;

- cherestea de rășinoase - STAS 11949-74 ;

- placaj pentru lucrări de exterior - STAS 7004-72 ;

- material auxiliar mărunț - tiranți, buloane, cleme, bolțuri;

- șuruburi cu cap înecat pentru lemn - STAS 1452;

- cuie filetate - STAS 2111-71 (tip B sau D);

- emulsie parafinoasă "SIN".

LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

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

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

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

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

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

Depozitarea panourilor de cofraj se va face pe tipuri, în stive, pe suporturi de 15-20cm 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 să se facă pe o perioadă mai îndelungată, stivele se vor acoperi cu o prelată sau cu o folie de polietilenă.

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

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

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

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

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

TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR DE COFRARE CU PANOURI

Lucrări pregătitoare și principalele etape ale cofrării

Pentru orice element de construcție, 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, contavântuiri etc) și

- etanșarea rosturilor.

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

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

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

Termenele la care se va face decofrarea elementelor de construcții sunt cele din "Normativul pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat", C.140-71.

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 art.5.67 al "Normativului pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat", C.140-71.

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 etc, în vederea alegerii proceselor tehnologice;
- termenul de execuție al obiectivului;
- stadiul organizării de șantier și termenul de începere a 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.

Condiții privind cofrarea diferitelor elemente de construcții

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

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

Panotarea va trebui să înceapă de la intersecțiile pereților spre mijloc. Pentru a se putea prelua abaterile inerente atât la trasarea peretelui cât și la dimensiunile efective ale panourilor rezultate la confecționarea sau în urma repetatelor folosiri, panotarea va trebui

să prevadă în timp un interspațiu de minimum 5cm lățime. Acoperirea acestui interspațiu se va putea face fie cu o furură din lemn, care se poate realiza din doi dulapi având secțiunea în formă de pană, fie cu o piesă din tablă. Spațiul de compensare realizat permite o scoatere ușoară a panourilor adiacente.

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

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

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

- fie simetric, în care caz o latură a stâlpului (în general cea mică) de regulă se cofrează cu un panou special de lățimea stâlpului, calotarea făcându-se cu caloți 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, strânși, de preferință, prin piese speciale cu pană.

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

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



gata montată, iar placa nu se montează concomitent, se poate renunța la fereastra de vizitare.

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

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

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

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

Cofrarea diferitelor elemente de construcții

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

Pereți

Cofrarea pereților cu panouri se execută în următoarea ordine:

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

Stâlpi

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

- se trasează axele perpendiculare și conturul stâlpului, fixându-se rama de trasaj;
- se montează armătura;
- se curăță baza stâlpului;
- se montează cofrajul gata asamblat și prevăzut cu șipcile triunghiulare de teșire a colțurilor;

- se sprijină provizoriu cofrajul cu ajutorul proptelelor;
- după verificarea poziției și verticalității se strâng definitiv caloții și se fixează definitiv proptelele.

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

Planșee

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

- se tratează poziția elementelor verticale de susținere (popi, palei etc);
- se amplasează elementele verticale de susținere și contravântuiesc provizoriu;
- se montează și se fixează elementele orizontale ale eșafodajului (rigle, grinzi extensibile etc);
- se verifică poziția și dimensiunile, operându-se corecturile necesare.

Strângerea definitivă a contravânturilor se face după ultima verificare ce se efectuează după montarea cofrajelor.

Grinzi

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

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

Plăci

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



- se montează panourile de inventar și eventualele panouri de completare pe eșafodajul pregătit, corespunzător planului de panotaj, luând măsuri menite să împiedice deplasarea orizontală a panourilor în timpul turnării betonului;

- se completează conform aceluiași plan de panotaj cu fururile de compensare necesare decofrării;

- se verifică cotele intradosului plăcii și orizontalitatea acestuia.

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

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

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

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

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

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

DECOFRAREA

Reguli generale

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

Elemente de cofraj ce se îndepărtează	Deschiderea elementului de beton în		
	L < 6	6 < L < 12	L > 12
1. Părțile laterale	La atingerea rezistenței de minim 25daN/cmp, astfel ca fețele și muchiile elementului să nu fie deteriorate		
2. Fețele interioare cu menținerea popilor de siguranță	50%	60%	60%
3. Popii de susținere	70%	80%	90%

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 cursul operației de decofrare se vor respecta următoarele:

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

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

- la grinzi până la 6m deschidere se lasă un pop de siguranță la mijlocul acestora; la deschideri mai mari, numărul lor se va spori astfel încât distanța dintre popi sau de la popi la reazeme să nu depășească 3m;
- la plăci se va lăsa cel puțin un pop de siguranță la mijlocul lor și cel puțin un pop la 12m de placă;

- între diferite etaje, popii de siguranță se vor așeza pe cât posibil unul sub altul.

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

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

În cazul în care se constată defecte importante (goluri, zone segregate sau necompactate etc), remedierea acestora se va face numai pe baza detaliilor acceptate de proiectant și cu supravegherea beneficiarului. După executarea acestor remedieri, se va întocmi un proces verbal de lucrări ascunse în care se va menționa procedeul de remediere adoptat.

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

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

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

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

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

- slăbirea contravântuirilor, pentru a permite coborârea eșafodajului în ansamblu;
- coborârea elementelor de susținere verticale cu minimum 10cm prin acționarea asupra dispozitivelor amintite (pene, filete etc);

- scoaterea la plăci a fururilor de compensare și a panourilor de cofraj;
- demontarea eșafodajului, și anume: demontarea grinzilor, a contravântuirilor și a popilor.

ABATERI ADMISIBILE

Abateri limită la dimensiuni reprezentând deschideri:

- a) pentru grinzi și plăci fără grinzi
- când deschiderea este 3,00m +/-10,0mm
 - când deschiderea este 3,00m +/-12,5mm
- b) pentru plăcile planșeelor cu grinzi
- când deschiderea este 3,00m +/-6,0mm
 - când deschiderea este 3,00m +/-8,0mm
- c) pentru pereți
- când lungimea (înălțimea) este 3,00m +/-10,0mm
 - când lungimea (înălțimea) este 3,00m +/-12,5mm

Abateri limită la dimensiunile secțiunilor transversale:

- la stâlpi, grinzi +/-3,0mm
- la grosimea pereților și plăcilor +/-2,0mm

Toleranțe la rectiliniaritatea muchiilor:

- pe m +/-3,0mm
- pe toată lungimea muchiei +/-4,0mm

Toleranțe 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.140-71, la col.4.

VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

Etaple controlului 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;
 - verificarea mijloacelor de muncă cantitativ și calitativ conform documentațiilor tehnologice;
 - verificarea geometriei subansamblurilor de cofraj și înscrierii în limitele abaterilor admisibile;
 - verificarea subansamblelor de cofraj privind:
 - existența tuturor elementelor prevăzute în documentația de execuție;
 - fixarea corectă a elementelor de prindere (menghine, cleme, șuruburi etc);
 - integritatea feței cofrajului.
- b) Etapa de execuție a lucrărilor la nivelul calitativ prevăzut în documentațiile tehnologice și prescripțiilor tehnice constând din:
- verificări după trasare și înscriere în abaterile admisibile privind:
 - poziția marcajelor față de axele construcției și față de elementele corespunzătoare turnate la etajul inferior;
 - dimensiunea elementelor ce urmează a fi cofrate;
 - verificarea după montarea elementelor de bază (caloți în cazul stâlpilor, montanți și panouri în cazul pereților, tălpile eșafodajului și schelelor etc) privind:
 - existența tuturor elementelor prevăzute în documentație;
 - fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură;
 - poziționarea corectă față de marcaj, în limitele abaterilor admise;
 - verificări după montarea fiecărui nivel de elemente (ex. panouri în cazul CMS, montanți și panouri în cazul cofrajelor pășitoare, întregul ansamblu în cazul utilizării subansamblelor mari de cofraje pentru pereți etc), privind:
 - existența tuturor elementelor prevăzute;
 - fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere și legătură;
 - poziția golurilor, inclusiv a celor destinate verificării, la recepția structurii, a poziției reciproce a axelor verticale ale elementelor de la diferite niveluri;
 - încheierea corectă și asigurarea etanșeității;
 - curățirea cofrajelor;

- asigurarea măsurilor NTS și PSI;
- poziționarea corectă față de marcaj;
- dimensiunile cofrajului;
- poziționarea față de orizontală și verticală.

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 remedieri 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, ETANȘIETATEA, POZIȚIONAREA ȘI STABILITATEA ELEMENTELOR CE VOR FI ÎNGLOBATE ÎN BETON (armătură, rame, goluri, plăcuțe metalice, instalații etc) CONFORM DOCUMENTAȚIEI DE EXECUȚIE.

După turnarea și întărirea betonului se execută decofrarea pe baza unei dispoziții scrise date de șeful de lot. La decofrare se vor respecta prevederile din Normativul C.140-86 Cap. "Decofrare".

SARPANTA DIN LEMN

Prevederile prezentului caiet de sarcini sunt obligatorii pentru constructor si beneficiar la realizarea lucrarilor mentionate.

Constructorul este obligat sa asigure organizarea executarii, cadrele tehnice calificate si mijloacele tehnologice care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor caietului de sarcini si a listelor de cantitatii.

Beneficiarul are dreptul sa controleze permanent executia lucrarilor prin inspector de santier si sa intervina in cazul incalcarii prevederilor din caietul de sarcini, mergand pana la intreruperea executiei, cu luarea masurilor de remediere, suportate de catre constructor.

Generalitati sarpante din lemn.

Sarpanta reprezinta scheletul de rezistenta al unui acoperis, cu panta medie sau mare, avand invelitoare continua sau discontinua (tabla, tigla tc.).

In general, sarpantele sunt alcatuite din elemente verticale (popi-scaune) pe care reazema elemente orizontale-longitudinale (pane de camp);ele mentein inclinati (capriori) si dau panta coperisului.

Materialul lemnos livrat in scopul confectionarii elementelor de sarpanta trebuie sa satisfaca conditiile de calitate din standardele respective (lemn rotund si cherestea).

Penrtu elementele confectionate din lemn prelucrat calitatea leamnului va fi conform, standardului STAS 857/83 („Piese si elemente de lemn pentru constructii – clasificare si conditii tehnice de calitate”).

Standarde de referinta

- Normativ P 100-22 Protectia antiseismica a constructiilor;
- Legea10/1995- Calitatea in constructii,
- Ghid GP 023-96- Tehnologia realizarii constructiilor din lemn;
- Specificatie tehnica ST 014-96- Conditiiile de calitate a lemnului pentru constructii;
- NormativC 37-88- Alcatuirea si executarea invelitorilor la constructii,
- STAS3 303/2-88- Pantele invelitorilor;



- STAS 3303/88 - Zone climatice;
- STAS1 0101/41-8-7 Actiuni in constructii;
- STAS 942-80- Cherestea de rasinoase
- NormativP 118- Norme tehnice de proiectare si realizarea constructiilor privind protectia impotriva focului;
- NormativC 58/96- Ignifugare maaterialelor combustibile din lemn,
- NE 005/97 Normativ privind postutilizarea ansamblelor si subansamblelor si elementelor componente ale constructiilor

Materiale si executie

Lemnul folosit la constructi sarpantelor pot fi:

- lemn rotund (brut), sub forma de bile si manele;
- lemn semiecarisat (semiprelucrat, cu una sau mai multe fete plane, sub forma de lemn semirotund)
- lemn ecarisat (prelucrat), cu fete plane, care poate fi sub forma de scanduri, dulapi, sipci, rigle si grinzi;

Speciile de materia llemnos folosite sunt:

- lemn de rasinoase
- lemn de foioase

Executia sarpantei incepe cu amplasarea popilor pe zidurile portante ale cladirii sau pe grinzi respectand distantele dintre acestea.

Rezemarea lor pe planseu se face prini ntermediu talpilor de repartitie din lemn ancorate in placa sau centura de beton armat cu buloane sau mustati din otel OB37 . Apoi se fixeaza paneele orizontale pe capul popilor si paneele inclinate dispuse a intersectia apelor. Imbinarea panelor de streasina se face cap la cap, iar a panelor de camp si coama, prin chertare si buloane in dreptul reazemelor(popilor).

Pe zidurile exterioare se fixeaza cosoroabele ancorate cu mustati@ 6/50cmd in otel OB37 existente in centura de betona rmat. Capriori se dispun dupa linia de panta, perpendicular pe coama. Ei pot fi confectionati dintr-o singura bucata sau din din mai multe bucati, innadirea



facanduse prin chertare in dreptul panelor.

Pentru asigurarea rigiditati sarpantei sub actiunea incarcarilor se prevad contrafise (transversale si longitudinale) si clesti prin intermediu carora se realizeaza imbinarea intre capriori, pane contrafise si popi.

Imbinarea inre capriori, pane, popi si clesti se realizeaza prin intermediul cuielor, ori prin chertare si scoabe.

In constructiile de lemn modeme se mai utilizeaza ca elemente de imbinare si piese metalice, tiranti, buloane , suruburi, juguri.

In vederea simplificarii montajului si reducerii inaltimi constructiei imbinarea elementelor sarpantei se poate face utilizand numai piese metalice de diferite forme si tipuri.

Se va acorda o atentie deosebita la ancorarea sarpantei de structura de beton armat a constructiei.

Verificarea calitatii

Verificarea defectelor lemnului si verificarea asamblarilor se face vizual. Verificarea dimensiunilor se face cu aparate obisnuite de masurat.

Lemnul din care se confectioneaza elementele de sarpanta nu trebuie sa depaseasca umiditatea maxima de 15%.

Se verifica fixarea elementelor sarpantei prin buloane, scoabe, cuie si talpi.

Se verifica fixarea talpilor popilor in planseul de beton armat prin intermediul jugurilor din platbanda.

Abaterile admisibile de la planeitate, masurate cu dreptarul de 3,0m lungime sunt 5mm in lungul liniei de cea mai mare panta.

Din punct de vedere al conditiilor in care se exploateaza elementele de constructie din lemn, cladirea se incadreaza in clasa 2 de exploatare, caracterizata prin umiditatea continuta de materialul lemnos corespunzatoare unei temperaturi $\theta = 20 \pm 20C$ si a unei umiditati relative a aerului $65\% \leq \phi \leq 80\%$.

La elementele de constructie din lemn exploatate in clasa 2, umiditatea de echilibru a lemnului nu va depasi 20%.



Daca la punerea in opera materialul lemnos are o umiditate mare (dar maxim 20%) si nu exista posibilitatea de a fi uscat pe santier, se vor adopta solutii constructive, masuri de protectie care sa permita ventilarea elementelor de constructie fara a introduce in structura de rezistenta deformatii periculoase sau cresterea eforturilor sectionale.

Elementele de imbinare de tip tije (cuie, agrafe si suruburi) – cu exceptia elementelor din otel dur, cuiele, agrafele si suruburile au o comportare plastica. Cresterea lungimii de patrundere a tijei in elementul de lemn previne riscul de smulgere. Pentru majorarea rezistentei de smulgere se recomanda utilizarea tijelor profilate (cu caneluri in spirala, cu dinti, etc.). Un coeficiente de zveltete al tijei mai mare ca 8 garanteaza o buna ductilitate.

Buloanele si dornurile vor fi montate in goluri practicate in prealabil prin pregaurire. Buloanele si dornurile mari ($d > 16\text{mm}$) nu vor fi folosite in imbinarile lemn pe lemn si metal pe lemn, exceptand combinatiile cu alti conectori. Dornurile, cuiele netede si scoabele nu vor fi folosite fara rezerve aditionale – piese suplimentare de strangere (buloane) care se dispun in noduri sau pe lungimea elementului compus pentru a strange pachetul de bare impotriva retragerilor.

Panourile cu elemente structurale din lemn, imbinate cu cuie, prezinta o comportare ductila, superioara. Trebuie ca panourile sa fie realizate din lemn sau din produse pe baza de lemn cu fete avand grosimea $t_1 > 4d$ (diametru cuilui). Pentru imbinarea fata-rama, se recomanda ca diametrul perimetrare (montanti marginale, rigla superioara si inferioara) si la maximum 300mm la montantii si riglele intermediare.

Imbinari cu tije metalice

Tijele cilindrice (cuie, dornuri, suruburi pentru lemn, buloane) sunt piese metalice sau din lemn, de forma cilindrica introduse in elementele de imbinat in sens transversal directiei efortului pe care il transmit de la un element la altul.

Clasificarea imbinarilor cu tije

- introduse in locasuri pregatite in prealabil (buloane, dornuri, stifturi).
- introduse prin batere sau insurubare, fara pregatirea prealabila a locasurilor (cuie cu $d \leq 6\text{mm}$, suruburi cu $d \leq 4\text{mm}$, unde d este diametrul tijei).
- introduse prin batere sau insurubare in gauri pregatite pe o parte din adancimea de



patrundere (l gaura ≈ 0.75 ltija) si cu diametrul mai mic cu 1mm decat diametrul tije (cuie cu $d > 6\text{mm}$ si suruburi cu $d > 4\text{mm}$).

Cuiele pentru constructii din lemn (STAS 2111-90) au diametrul cuprins intre 1.8...8.0mm si lungimea intre 30...250mm.

Grosimea minima a celei mai subtiri piese care se imbina cu cuie trebuie sa fie cel putin 4d, pentru a nu crapa piesele in momentul in care se bat cuiele.

Pentru a lua in considerare sectiunea de forfecare, cuiul trebuie sa patrunda in piesa respectiva cel putin 3.5d (lungime efectiva fara varful cuiului de 1.5d).

Buloanele se executa din hotel beton OB37, cu cap si piulita de strangere cu diametrele otelului beton neted folosit in constructii (12...25mm).

Diametrul bulonului se alege in mod obisnuit ($1/30 \dots 1/40$), unde l este grosimea pachetului care se strange, dar minim 12 mm.

Gaurile in care se introduc buloanele se realizeaza cu $d_{\text{gaura}} = d_{\text{tija}} + 1\text{mm}$, iar gaurile in care se introduc dornurile si stifturile se realizeaza $d_{\text{gaura}} = d_{\text{tija}} - (0,8 \sim 1,0)\text{mm}$

Buloanele, suruburile si dornurile se dispun pe un numar par de randuri, longitudinale pentru a evita amplasarea unui rand de tije in zona centrala slaba a lemnului.

Piese metalice folosite la imbinari se protejeaza prin grunduire cu vopsea preparata cu ulei de in dublu fiert si miniu de plumb, care trebuie sa acopere intreaga suprafata a elementului metalic. inainte de aplicarea stratului de protectie anticoroziva, suprafata metalului trebuie curatata de pojghita de laminare (tunderi) si de alte impuritati (praf, oxizi, grasimi) si sa fie perfect uscata.

La executia si in exploatarea constructiilor din lemn trebuie sa se respecte urmatoarele norme tehnice care reglementeaza masuri de protectie biologica si impotriva elementelor de constructie de lemn:

- "Normativ privind prevenirea si combaterea buretelui de casa la materialele lemnoase folosite in constructii" – C46-86;

- "Norme tehnice privind ignifugarea materialelor combustibile din lemn si textile utilizate in constructii" – C58-96;



- “ Norme tehnice de proiectare si realizarea constructiilor privind protectia la actiunea focului” – P118-83;

- “ Hotarare privind unele masuri pentru imbunatatirea activitatii de prevenire si stingere a incendiilor” – H.G. nr.51/1992.

Controlul calitatii in timpul executiei se va face conform prevederilor din “Normativul pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente” (C56-75) si a “Instructiunilor pentru verificarea calitatii si receptionarea lucrarilor ascunse”.

Pe parcursul executiei se va verifica in mod special:

a) respectarea solutiilor, materialelor, dimensiunilor, precum si a modului de prindere sau asamblare a elementelor sarpantei si respectiv invelitori;

b) respectarea pantei, scurgerilor, planeitatii si a aliniamentului fermelor, panelor si capriorilor, abaterile admisibile de la planeitate masurate cu dreptarul de 3m lungime, fiind de 5 mm in lungul liniei de cel mai mare panta si de 10 mm perpendicular fata de acestea;

c) executarea prealabila a tuturor strapungerilor pentru cosuri, ventilatii, conducte, cable etc. d) realizarea unei distante de minimum 100 mm intre cosurile de fum si partile lemnoase sau

combustibile ale suportului;

e) asigurarea scurgerii apelor in cazul cosurilor, luminatoarelor sau altor obstacolelor transversale mai late de 500 mm, prin realizarea in amonte de sei in doua ape, de minimum 150 mm inaltime fata de planul invelitorii;

f) protectia anticoroziva prevazuta pentru partile metalice;

g) indreptarea urechilor de montaj, mustatilor de materiale, molozei etc., de pe fata superioara a suportului invelitorii;

h) in timp de iarna, inainte de inceperea executiei, stratul suport si materialele ce se pun in afara vor fi bine curatate de zapada si gheata;

i) calitatea principalelor materiale ce intra in afara, conform standardelor si normelor departamentale respective;

j) respectarea intocmai a prevederilor din proiect si a dispozitiilor de santier;

k) corectitudinea executiei.

Pentru lucrarile gasite necorespunzatoare se vor da dispozitii de santier pentru remediere sau refacere.

Receptia lucrarilor de acoperis se va face in doua etape: prima receptie partiala la terminarea executiei sarpantei si receptia finala la completa terminare a executiei lucrarilor, inclusiv tinichigieria (jgheaburi, burlane etc.) si consta in:

a) verificari scriptice privind:

- calitatea suportului pe baza de proces verbal de lucrari ascunse;
- calitatea materialelor puse in afara, pe baza de certificate de calitate si eventual buletin de incercari si analize (ignifugare etc.);

b) verificari fizice privind:

- completa terminare a lucrarilor;
- respectarea prevederilor normativelor in vigoare, a detaliilor tip, a proiectului lucrarii si a dispozitiilor de santier;
- remedierea defectelor sau abaterilor constatate in cursul executiei, conform dispozitiilor de santier.

La receptia lucrarilor se va proceda la examinarea lor minutioasa in special la dolii, racordari, strapungeri, rosturi etc.

Invelitorile terminate trebuie sa corespunda urmatoarelor conditii:

- sa respecte cotele si pantele prevazute cu abatere admisibila de maximum 5%.
- sa indeplineasca functii de indepartare completa a apelor pluviale si sa asigure conditia de etanseitate generala;

Elementele rigide ale invelitorii sa nu prezinte rupturi, crapaturi, perforari gresite, sa fie fixate de suport, pe care sa se rezeme fara sa joace, sa aiba petrecerile aliniate si suficiente pentru a asigura etanseitatea generala a invelitorii.

Conditii de exploatare

Pentru asigurarea integrala a conditiilor de durabilitate a invelitorilor si prevenirea

degradarii lor premature, beneficiarul trebuie sa respecte niste reguli de exploatare si sa execute operatii de intretinere, privind in special:

- curatirea si mentinerea in buna stare de functionare a jgheaburilor, doliilor si burlanelor de colectare si evacuare a apelor meteorice;

- indepartarea de pe invelitoare a depunerilor de praf industrial aderent, a muschiului, vegetatiei si a acumularilor de zapada, pentru a nu se depasi incarcarea normata de calcul, inasa de folosirea lopetilor de lemn, a maturilor, a incaltamintei de pasla sau cauciuc, fiind interzise loviturile, spargerea ghetii, folosirea lopetilor metalice, a rangilor si a altor obiecte similare;

- supravegherea structurii de rezistenta pentru a nu permite sau pentru a remedia degradarile sau deformatiile care ar conduce la deteriorarea invelitorii;

- reducerea accesului si a circulatiei pe invelitoare la strictul necesar, pentru efectuarea lucrarilor de intretinere de mai sus, precum si pentru curatirea cosurilor, montarea sau repararea antenelor etc.

- interdictia circulatiei, a stationarii si a depozitarii materialelor direct pe invelitori, pentru operatiile de intretinere, de curatire a zapezii si eventual de operatii de reparatii, circulatia facandu-se prin intermediul unor scari sau podine de circulatie mobile sau fixe asezate pe invelitoare.



STRUCTURI METALICE

Prezentul caiet de sarcini tratează aspectele legate de uzinarea elementelor de construcții din oțel, tehnologia de execuție și montaj a construcțiilor metalice, cât și cele privind verificările în vederea recepției.

STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCRIPȚII CARE GUVERNEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII

NORMATIVE:

- C150-84-Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole.

- C56-85-Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole.

- Norme de protecție a muncii în activitatea de construcții privind protecția la acțiunea focului, indicativ P118.

STAS-uri:

- 768-66-Construcții din oțel sudate. Prescripții de execuție.

- 500/ 1-89-Oțeluri de uz general pentru construcții.

- 564-86-Oțel U, format la cald

- R-8542-79-Alegerea oțelurilor pentru construcții metalice.

- 2700/3-89-Organe de asamblare filetate. Caracteristici mecanice.

- 5555/ 1-81-Sudarea metalelor.

- 5555/ 2-80-Sudarea metalelor.

- 5555/ 3-83-Sudarea metalelor.

- 7194-90-Sudabilitatea oțelurilor.

- 8299-78-Clasificarea și simbolizarea defectelor îmbinării sudate.

- 7502-87-Îmbinări sudate. Formele și dimensiunile rosturilor.

- 9101-77-Îmbinări sudate. Abateri limită.

- 1125/1-91-Sudarea metalelor.

- 1125/2-81-Sudarea metalelor.

- 1126-87-Sârmă de oțel pentru sudare.



- 10123/ 1-84-Clasificarea și simbolizarea materialelor de adaus pentru sudarea sub flux.
- 10014-81-Determinarea caracteristicilor de depunere a electrozilor.
- 7084/1-81-Defectele îmbinărilor sudate prin topire.
- 9552-87-Controlul ultrasonic al îmbinărilor sudate.
- 6606/ 1-86-Controlul îmbinărilor sudate prin topire.
- 6726-85-Formele și dimensiunile rosturilor la sudarea cu arc electric acoperit.
- 6662-86-Formele și dimensiunile rosturilor la sudarea manuală cu arc electric și cu gaze.

- 767/ 0-88-Construcții din oțel. Condiții tehnologice generale de calitate.
- 10564/1-81-Tăierea metalelor cu oxigen
- 10214-84-Defectoscopie nedistructivă.
- 10138-75-Defectoscopie cu radiații penetrante.
- 8866-82-Controlul ultrasonic al laminatelor din oțel.
- 10108/ 0-78-Calculul elementelor din oțel.

DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ

Cuprinde piesele scrise și desenate specificate la articolul 1.4.1 din STAS 767/0 - 88, la care se adaugă:

-categoria de execuție A pentru toate elementele conform articolului 1.3. din STAS 767/0 - 88;

- clasa de execuție conform SR EN 1090-2:2008 este EXC1;

- gradul de pregătire a suprafețelor este P1, conform tabel 22 al SR EN 1090-2:2008.

Toate suprafețele pe care trebuie aplicate vopsele și produse conexe, trebuie pregătite astfel încât să îndeplinească criteriile din EN ISO 8501.

- pentru elemente ce fac parte din îmbinări cu șuruburi pretensionate, clasa suprafeței de frecare va fi A (conform tabel 18 al SR EN 1090-2:2008); această cerință se aplică, de asemenea, fururilor prevăzute pentru a compensa diferențele provenite din toleranțele de execuție;

- pentru elementele sudate nivelul de acceptare este "D" - pentru defecte, conform SR



EN ISO 5817:2008 și SR EN 1090-2:2008 (cap. 7.6);

- dacă pe planurile de execuție nu se specifică grosimea cusăturilor de colț, aceasta se va considera $0.70 \times t_{min}$, unde t_{min} reprezintă grosimea minimă a elementelor ce se îmbină;

- toleranțele de grosime pentru produsele din oțel trebuie să se încadeze în Clasa A (SR EN 1090-2:2008);

- cerința cu privire la starea suprafeței este clasa A2 pentru table și platbenzi, conform cerințelor din EN 10163-2 și C1 pentru profile, conform cerințelor din EN 10163-2. Nu se acceptă imperfecțiuni precum fisurile, exfolierile sau bavuri. Starea suprafeței produselor constituente trebuie să fie astfel încât să fie îndeplinite cerințele relevante pentru gradul de pregătire cerut;

- clasa de calitate cu privire la discontinuități interioare, pentru îmbinări în cruce sudate va fi S1 conform EN 10160.

MATERIALE ȘI STANDARDE CARE TREBUIESC RESPECTATE

Materialele ce intră în componența construcțiilor metalice, table și profile metalice, fac parte din grupa de oțeluri de uz general pentru construcții - STAS 500/1-78 și se vor încadra în următoarele clase de calitate la fabricație :

- profile laminate de catalog
- STAS 565-86
- STAS 564-86
- STAS 424-91

Mărcile de oțeluri utilizate S355

Materialele ce se folosesc trebuie să aibă compoziția chimică și caracteristicile mecanice corespunzătoare pentru mărcile și clasele de calitate prevăzute în proiect, garantate prin certificate de calitate, conform standardelor de produs.

Mărcile și clasele de calitate ale oțelurilor, materialelor de bază, precum și caracteristicile mecanice ale organelor de asamblare (sudurilor, șuruburilor, piulițelor și șaibelor) nu pot fi schimbate fără acordul scris prealabil al proiectantului.

Uzina de confecții metalice va lua toate măsurile necesare ca în elementele structurii



metalice, să nu se introducă alte materiale decât cele prevăzute în proiecte și cu calitățile prescrise de normativele (standardele) în vigoare.

PREPARARE, CONFECTIONARE

Elementele componente ale construcțiilor metalice s-au încadrat conform STAS 767/0-88.

ÎN CEEA CE PRIVEȘTE UZINAREA SE PREVĂD URMĂTOARELE:

- Orice nepotrivire constatată cu ocazia verificării proiectelor sau pe parcursul operațiilor de șablonare în uzină, se va aduce la cunoștința proiectantului pentru a efectua corecțiile necesare înainte de trasarea sau debitarea materialelor.

- Înainte de trasare și debitare, laminatele se vor verifica bucată cu bucată în ceea ce privește aspectul exterior, dimensiunile și planeitatea verificându-se dacă acestea se încadrează în toleranțele admisibile prevăzute de normativele și standardele în vigoare. Verificarea se va face pe baza numărului șarjei și a lotului, imprimat pe laminat și pe baza certificatelor de calitate emise de furnizor.

TRASAREA

Indiferent dacă se execută trasarea sau tăierea se face direct, la stabilirea cotelor de debitare a materialelor se va ține seama că valorile cotelor din proiect sunt cote finale, care trebuie realizate după încheierea întregului proces tehnologic de uzinare. Trasarea se va executa cu precizie de $\pm 1,00$ mm. Nu se admite comutarea mai multor toleranțe pe aceeași linie de cotare.

TĂIEREA

Debitarea laminatelor se poate executa cu fierăstrău, cu foarfecă sau cu flacăra. Tăierile date în elemente nu au voie să prezinte fisuri sau creștături, cele care prezintă se vor prelucra până la dispariția acestora. Se admite tăierea pieselor din oțel cu flacăra oxigaz. Neregularitățile după tăiere cu flacăra se vor rectifica.

GĂURIREA

Găurile se execută cu burghiul sau prin poansonare (ștanțare). Poansonarea găurilor se poate face numai la piese mai subțiri de 16 mm și diametre de maxim 18mm. Găurirea cu burghiul se execută la diametrul definitiv conform prevederilor proiectului, cu respectarea

STAS 3336-81. Găurirea prin poansonare se face la un diametru cu 5mm mai mic, urmând ca înainte de asamblare să se facă alezarea la diametrul definitiv. Nu se admite găurirea cu flacăra oxiacetilenică. Este interzisă ajustarea găurilor cu pila, lărgirea lor cu dornuri sau cu flacăra oxiacetilenică. Găurile trebuie să fie circulare (dacă nu se prevede în proiect altfel), fără rizuri și pereții lor trebuie să fie perpendiculari pe suprafața materialului, iar muchiile să fie curățate de bavuri. Găurile pentru șuruburi, de regulă, se execută după operațiile de îndreptare și sudare iar unde este posibil piesele de strâns adiacente se vor găuri simultan pentru garanția păsurii pozițiilor.

ASAMBLAREA

Toate operațiile legate de procesul de asamblare (în special sudurile) se vor efectua în hale închise, ferite de umiditate, cu temperatura mediului ambiant de peste +5 grade C. Asamblarea elementelor de construcție metalică se va face pe schele de montaj sau dispozitive potrivite care să asigure păstrarea precisă a poziției pieselor asamblate în vederea sudării. Ordinea de asamblare a pieselor componente ale unui element de construcție metalică va fi stabilită printr-un proces tehnologic elaborat de Serviciul tehnologic al uzinei de confecții metalice. Această ordine de asamblare trebuie astfel aleasă încât să asigure posibilitatea sudării tuturor pieselor componente, în condiții normale de lucru. Asamblarea prin sudare provizorie (heftuirea) cu puncte de sudură trebuie executată de sudori autorizați, cu electrozi de aceeași marcă cu cele cu care se vor suda cordoanele de rezistență, în funcție de materialul de bază. Lungimea punctelor de prindere va fi de minimum 60 mm, iar grosimea în funcție de procedeul de sudare, dar nu sub 3 mm. Asamblarea și prinderea provizorie trebuiesc făcute astfel ca după sudarea definitivă să rezulte subansamble cu dimensiuni corecte, eventualele abateri trebuind să se încadreze în limitele toleranțelor admisibile conform punctului 2.3 din STAS 767/0-88.

SUDAREA

Procedeele și metodele de sudare, precum și eventualele tratamente termice necesare se vor stabili de către tehnologul șef al uzinei, folosind numai procedee tehnologice omologate care se vor alege în primul rând pe considerente de calitate și în al doilea rând pe considerente de economie. Toate materialele de adaus (electrozi, sârme și fluxuri) pentru sudurile manuale,

automate și semiautomate, vor fi de tip bazic și se vor utiliza în așa fel încât caracteristicile mecanice de rezistență a cordoanelor de sudură să depășească cu minimum 20% rezistența materialelor de bază. În tehnologia de sudare se vor prevedea cele mai potrivite măsuri pentru reducerea deformațiilor și prevenirea concentrării tensiunilor proprii, prin indicarea modului de fixare a pieselor, ordinea de executare a cordoanelor de sudură, a trecerilor etc. și indicarea parametrilor optimi ai regimurilor de sudare. Toate sudurile se vor executa la dimensiunile prevăzute în desenele de execuție și cu respectarea abaterilor limită prevăzute în prescripțiile oficiale în vigoare. La sudarea în mai multe straturi suprafața se va curăța cu grijă de orice urmă de zgură și mai ales marginile stratului depus anterior, iar eventualele defecte se vor înlătura și repara înaintea aplicării stratului următor. Se recomandă ca pe cât posibil sudarea să se facă în poziție orizontală, evitându-se sudarea în poziție verticală și peste cap. La executarea cordoanelor de sudură se va asigura trecerea lină de la materialul de bază la sudură. Clasele de calitate a sudurilor se vor înscrie pe planșele detaliilor de execuție a elementelor structurii metalice, conform normativului C150-84. Sudurile cap la cap longitudinale prevăzute la alcătuirea secțiunilor chesonate formate din două profile laminate U, nu se vor controla cu raze penetrante, în caz de dubii se va suplimenta controlul vizual cu lichide penetrante. Eventualele remedieri ale defectelor se vor executa cu respectarea prevederilor standardelor și normativelor în vigoare. Pentru defectele constatate mai frecvent trebuie să se stabilească cauzele apariției lor și măsurile ce trebuiesc luate pentru excluderea repetării lor. Dacă defectele din cordoanele de sudură greu accesibile nu se pot remedia în condiții normale, remedierea lor se va face la propunerea uzinei și cu avizul proiectantului de specialitate. Lucrările de sudură se vor executa numai de către persoane autorizate având calificările corespunzătoare calității impuse.

TRATAREA SUPRAFETELOR

Acest capitol specifică cerințele pentru suprafețele de oțel (inclusiv cele sudate și uzinate) apte pentru aplicarea vopselelor și produselor conexe.

Protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice supraterane este obligatorie și reglementată prin: GP 111-04 și GE 053-04. Măsurile de protecție anticorozivă se stabilesc prin proiect. Se recomandă ca cea mai mare parte a protecției elementelor de



construcții să se execute în uzină prin metode industriale.

Gradul de pregătire a suprafețelor este P1, conform tabel 22 al SR EN 1090-2:2008. Toate suprafețele pe care trebuie aplicate vopsele și produse conexe, trebuie pregătite astfel încât să îndeplinească criteriile din EN ISO 8501. Pentru elemente făcând parte din îmbinări cu șuruburi pretensionate, clasa suprafeței de frecare va fi A (conform tabel 18 al SR EN 1090-2:2008); această cerință se aplică, de asemenea, fururilor prevăzute pentru a compensa diferențele provenite din toleranțele de execuție.

Cerința cu privire la starea suprafeței este clasa A2 pentru table și platbenzi, conform cerințelor din EN 10163-2 și C1 pentru profile, conform cerințelor din EN 10163-2. Nu se acceptă imperfecțiuni precum fisurile, exfolierile sau bavuri. Starea suprafeței produselor constituente trebuie să fie astfel încât să fie îndeplinite cerințele relevante pentru gradul de pregătire cerut.

Pentru elementele metalice situate în exterior cu un mediu al cărei clasă de corozivitate este C2 conform GP-111-04, protecția anticorozivă va fi alcătuită din două straturi primare (grund) de 40 μm fiecare, cu nuanțe de culoare diferită, pe bază de rășini epoxidice, de grosime totală 80 μm. Straturile primare (2 de grund) în uzină, pe întreaga suprafață, inclusiv pe marginile ce vor fi sudate pe șantier, cu precizarea că acestea vor fi curățate la luciu metalic, înainte de execuția îmbinării sudate pe șantier, pe suprafața de îmbinare plus o lățime de 20...30 mm. Stratul final al protecției anticorozive se va aplica după montaj, pe șantier.

Pregătirea suprafețelor pentru vopsire cuprinde:

- îndepărtarea mizeriei prin periere cu peria de sârmă, spălare cu apă, ștergerea cu cârpe, bumbac, câlți, uscarea cu aer cald;
- îndepărtarea grăsimilor, uleiurilor prin degresare;
- pregătirea sudurilor prin polizare, etc;
- îndepărtarea micilor defecte de suprafață (porozități, denivelări) prin acoperire cu sudură și șlefuire.

Protejarea suprafețelor metalice se face imediat după pregătirea suprafețelor și nu trebuie să depășească 3 ore de la terminarea curățării fiecărei porțiuni de suprafață a elementului care se protejează, pentru a nu începe corозиunea suprafeței.

În uzină se execută grunduirea elementelor metalice cu două straturi de grund. Suprafețele pieselor care urmează să fie în contact după realizarea îmbinării cu șuruburi pretensionate se protejează împotriva coroziunii.

Asupra protecției anticorozive se vor efectua teste pentru a stabili grosimea straturilor aplicate, conform SR EN ISO 2808:2007, precum și teste de aderență conform SR EN ISO 2409:2007 și SR EN ISO 4624:2003.

Frecvența testelor de grosime și aderență a protecției anticorozive va fi de un test la 10mp de vopsea aplicată.

Pentru elementele de metal înglobate în beton (armatura rigidă) suprafața de oțel în contact cu oțelul trebuie să nu fie vopsită, acoperită cu ulei, grăsimi, rugina sau cruste.

MARCAREA

Toate elementele de construcții metalice trebuie marcate înainte de recepția în uzină. Marcarea se va face cu vopsea în contrast, rezistentă la intemperii. Operațiunile de marcarea vor respecta obligatoriu prevederile punctului 6.1.2. din STAS 767/0-88.

PREMONTAJUL UZINAL

Pentru a evita eventualele nepotriviri la montarea construcției metalice pe șantier, se cere premontajul elementelor și subansamblurilor în uzină. În vederea realizării premontajului îmbinările care sunt destinate să fie executate cu sudură de montaj au fost prevăzute cu șuruburi de centrare pentru montaj.

EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE MONTAJ

Conform precizărilor de la pct.1.4. din normativul C150-84, factorii care participă la execuție își vor alinia activitățile de fabricație și montaj la respectarea prevederilor normativului susmenționat.

Conform aceluiași normativ în responsabilitatea unității executante intră următoarele obligații :

- a) întocmirea documentației tehnice de confecționare a construcțiilor metalice (vezi pct.3.6., 3.7., 3.8.);
- b) stabilirea materialului de adăus (vezi pct.3.16., 3.17., 3.18. și tab.nr.4);
- c) prevederi pentru calificarea sudorilor și identificarea cusăturilor executate



(vezi pct.3.19.);

- d) tehnologia de sudură (vezi pct.3.24. până la 3.27.);
- e) remedieri (vezi pct.3.28. până la 3.38.).

Conform prevederilor pct.13.8. din normativul P100-92, executantul are obligativitatea întocmirii proiectului de montaj, care trebuie să respecte conținutul cadru din respectivul normativ.

În șantier lucrările de execuție constau în operații de asamblare la sol și la poziție a subansamblelor și montaj final.

Elementele componente ale structurilor de rezistență vor fi executate în uzină și livrate pe șantier pentru montaj sub formă de subansamble.

Conform normativului P100-92 pct.13.8. montajul construcțiilor metalice se va face numai pe baza proiectului de montaj întocmit de întreprinderea de montaj, în care se vor indica : cotele principale ale construcției (cotele de control), ordinea în care se face montajul și se execută îmbinările, dispozitivele și utilajele folosite etc.), ținând cont de următoarele :

- Tehnologia de execuție a lucrărilor se va stabili pe categorii de operații.
- Montarea diferitelor părți ale construcției se va face introducând, pe măsura montării elementelor de legătură, contravântuirile prevăzute în proiect, astfel ca partea ridicată să aibă asigurată stabilitatea și rezistența necesare pentru a prelua încărcările ce pot surveni în timpul montajului.
- Fixarea construcției și executarea îmbinărilor definitive de montaj se vor face după verificarea pozițiilor în plan și elevație a elementelor construcției și a corespondenței lor cu cotele din proiect.
- În timpul montajului provizoriu și la definitivarea poziției construcției se va urmări evitarea însumărilor de abateri astfel încât să nu se depășească toleranțele admise de STAS 767/0-88 "Construcții din oțel. Condiții tehnice generale de calitate".
- Se interzice forțarea construcției (sau a unor elemente componente) prin presare, îndoire sau lovire, evitându-se astfel deformarea pieselor și/sau apariția în acestea a unor eforturi suplimentare.
- Definitivarea îmbinărilor se va face în ordinea prevăzută în proiectul de montaj.

Fermele și riglele se vor cala și centra la montaj prin intermediul prinderilor cu găuri ovalizate. Înădirile prevăzute în proiect pentru realizarea construcțiilor metalice se vor efectua la sol pentru ferme (asamblare) și la poziție - contravântuiri, rigle.

Prinderile s-au proiectat de două categorii:

- cu sudură (la sol și într-o mică măsură la poziție)
- cu șuruburi brute.

De asemenea, executantului îi revin unele obligații suplimentare înaintea începerii lucrărilor de montaj în cazul elementelor care se îmbină prin sudură pe șantier conform pct.5.13. până la 5.15. din normativul C150-84.

Documentația tehnică care se va elabora de către întreprinderea care uzinează construcția metalică, va cuprinde în mod obligatoriu :

- a) Operații de uzinare pe care le necesită realizarea elementelor de construcții.
- b) Tehnologia și ordinea de executare a sudurilor și tăierilor.
- c) Modul de realizare a preasamblărilor de uzină.
- d) Depozitarea, marcarea și asamblarea pentru transport.

OBSERVAȚIE: Înainte de începerea oricărei lucrări, întreprinderea care uzinează construcția din oțel, precum și întreprinderea de montaj, au obligația să verifice documentația tehnică de execuție și să semnaleze acesteia orice lipsuri sau nepotriviri constatate (vezi punctul 1.5. din STAS 767/0-88).

PROTECȚIA LUCRĂRILOR ÎN PERIOADA DE EXECUȚIE

În timpul execuției construcțiilor metalice, elementele și subansamblele componente ce intră în alcătuirea structurii sunt protejate prin straturile de vopsea anticorozivă prevăzute în proiect care au fost deja executate în uzină. În zonele în care au fost executate suduri de montaj se vor aplica protecțiile anticorozive conform proiect. În zonele în care s-au produs eventuale deteriorări ale protecției anticorozive la montaj se vor efectua corecții pentru a reface protecția anticorozivă conform proiectului.

CONTROLUL EXECUȚIEI

UZINAREA

Se va efectua controlul tehnice de calitate după fiecare fază de prelucrare insistându-se

la verificarea după debitare, după prelucrarea la mașini, după asamblare la lăcătușerie și după sudare cu scopul de a preveni introducerea în fabricație a unor materiale sau piese necorespunzătoare exigențelor de calitate prescrise în prezentul caiet de sarcini și de a avea asigurate condiții necesare pentru efectuarea unor suduri de calitate, iar în final a unor subansambluri la nivelul exigențelor impuse.

Execuția operațiilor prescrise în mod special (prin proiect, caiet de sarcini sau serviciul tehnologic al uzinei) ca :

- preîncălzirea
- detensionarea
- începerea și terminarea joantelor la îmbinările în capete pe plăcuțe prelungitoare
- scobirea rădăcinii sudurilor prin craituire arc-aer
- sudarea în detaliu a unor poziții care să preceadă asamblarea elementelor de construcții, etc.

se va supraveghea de personal autorizat și competent.

Toate sudurile executate trebuie să fie accesibile controlului, în care scop se recomandă practicarea controlului parțial al calității sudurilor la care controlul integral final nu mai este posibil datorită formei constructive a construcției sau a elementului de construcție.

Toate sudurile prezentate la control trebuie să fie curățite de zgură, de stropi și neacoperite cu vopsea.

Controlul sudurilor se va efectua cu respectarea prevederilor din STAS 9101-77 și normativ C150/84.

Toleranțele de uzinare (abaterile limită) vor trebui să se înscrie sub limitele valorilor înscrise la punctul 2.3. din STAS 767/0-88 și STAS 8600-79, corespunzătoare clasei de precizie respective.

MONTAJUL

Verificarea condițiilor tehnice generale de calitate (abateri la montaj) se va efectua cu respectarea STAS-ului 767/0-77, a prevederilor normativelor C.56-85 și C150-84.



RECEPȚIA

RECEPȚIA ÎN UZINĂ

Toate elementele de construcții din oțel trebuie să fie recepționate înainte de livrare, prin organele de control tehnic de calitate ale uzinei.

Recepția în întreprinderea care uzinează elementele de construcții se face după încheierea tuturor fazelor de uzinare, inclusiv aplicarea straturilor de protecție anticorozivă prevăzute a fi executate în uzină.

Rezultatele verificărilor efectuate atât pe parcursul uzinării cât și la recepția în uzină, se vor consemna în certificatele de calitate eliberate de uzină în conformitate cu dispozițiile legale în vigoare.

Pentru fiecare element sau grup de elemente se va întocmi un dosar de recepție, care trebuie să cuprindă datele prescrise la punctul 5.13. din STAS 767/0-88.

Elementele respinse la recepție vor fi remediate conform prevederilor punctului 4.10.2. din STAS 767/0-88. Dacă remediile nu mai sunt posibile, precum și în cazurile când documentele de verificare a calității lipsesc sau sunt incomplete, decizia asupra admisibilității elementelor respective va fi luată de către proiectant. În cazul când se prevede efectuarea unor încercări sau modificări ale elementelor în cauză, aceste dispoziții se vor da în scris și vor face parte integrantă din dosarul de recepție, ca și rezultatele încercărilor respectiv verificarea executării corecte a modificărilor prescrise.

Uzina trebuie să prezinte întreprinderii de montaj piese scrise (însoțite la nevoie de schițe), din care să rezulte toate modificările care au intervenit față de proiect și care influențează montajul. Aceste date vor fi comunicate întreprinderii de montaj cel mai târziu la livrarea elementelor respective.

Uzina va transmite întreprinderii de montaj copii după dosarele de recepție.

RECEPȚIA PE ȘANTIER

La recepția elementelor pe șantier se va ține seama de reglementările în vigoare privind recepția, expedierea și primirea mărfurilor, precum și stabilirea răspunderii expeditorului, cărașului și destinatarului, cu care ocazie se vor încheia procese verbale.

Procedurile recepției pe șantier a confecțiilor metalice uzinate se vor desfășura cu

respectarea prevederilor punctelor 5.2.2. și 5.2.3. din STAS 767/0-88.

Se vor respecta strict prevederile din "Sistemul de evidență în activitatea de control tehnic al calității construcțiilor" elaborat de IGSIC și publicat în BC nr./81.

DEPOZITAREA, LIVRAREA ȘI TRANSPORTUL

Aceste operații se vor desfășura conform prevederilor punctelor 6.2. și 6.3. din STAS 767/0-88.

Livrarea elementelor de construcții metalice către șantier se va realiza pe baza unui grafic aprobat de beneficiar având în vedere ordinea normală de montaj.

DISPOZIȚII FINALE

Prevederile prezentului caiet de sarcini nu sunt limitative, se completează cu memoriile tehnice cuprinse în proiectele de specialitate și cu prevederile standardelor și normativelor în vigoare, putându-se completa cu orice măsuri suplimentare propuse de executanți care nu contravin celor cuprinse mai sus, ducând la sporirea calității execuției.

INTOCMIT

Ing. Marin Nicolae Teau

