

CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUȚIA ȘI CONTROLUL **LUCRĂRILOR DE BETON ARMAT**

CENTRU DE ZI DE ASISTENTA SOCIALA SI RECUPERARE PENTRU SENIORII DIN JUDETUL CALARASI

str. Prelungirea Independentei, nr. 5A, mun. Calarasi, jud. Calarasi, NC 35879

CONSILIUL JUDETEAN CALARASI

SC MSKONCEPT ARHISTUDIO SRL
Str. Tudor Vladimirescu nr. 15 Bis, mun.Calarasi, jud.Calarasi
Email: arhistudio@mskoncept.com



PARTE SCRISA

Cuprins

1.ALCĂTUIREA COFRAJELOR	4
2.TRASAREA POZIȚIEI COFRAJULUI	4
3.ABATERI ADMISIBILE LA MONTAREA COFRAJELOR	5
4.MONTAREA COFRAJELOR	5
5.VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA COFRAJELOR ȘI SUSȚINERILOR ACESTORA	6
6.CONDIȚII PREALABILE ȘI CONDIȚII NECESARE ÎN TIMPUL EXECUTĂRII LUCRĂRILOR DE COFRAJE ȘI SUSȚINERILOR ACESTORA	8
7.PEREȚI DIN BETON ARMAT CĂPTUȘIȚI CU ZIDĂRIE	9
8.DEMONTAREA COFRAJELOR	9
9.PRODUSE PENTRU ARMĂTURĂ NEPRETENSIONATĂ	9
10.PREGATIREA BARELOR	11
11.FASONAREA BARELOR	12
12.MONTAREA ARMĂTURILOR	13
13.LEGAREA ARMĂTURILOR	14
14.ÎNNĂDIREA BARELOR	15
15.PREVEDERI SPECIFICE ELEMENTELOR DE BETON ARMAT RIGID	16
16.PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL BETONULUI	18
17.TURNAREA ȘI COMPACTAREA BETONULUI	19
18.ROSTURI DE LUCRU (DE BETONARE)	26
19.TRATAREA ȘI PROTECTIA BETONULUI DUPĂ TURNARE	26
20.TURNAREA BETOANELOR PE TIMP FRIGUROS	30
21.DECOFRAREA	30
22.ABATERI LIMITĂ LA DIMENSIUNILE ELEMENTELOR EXECUTATE MONOLIT	31
23.ABATERI LIMITĂ LA FORMA DATĂ MUCHIILOR ȘI SUPRAFEȚELOR	32
24.ABATERILE LIMITĂ LA ÎNCLINAREA MUCHIILOR ȘI FEȚELOR FAȚĂ DE PREVEDERILE PROIECTULUI	32
25.ABATERI LIMITĂ SPECIFICE ELEMENTELOR PREFABRICATE	33
26.ABATERI LIMITĂ LA ARMĂTURI PENTRU BETON ARMAT	33
27.DEFECTE LIMITĂ ALE BETONULUI MONOLIT, INCLUSIV MONOLITIZĂRILE DIN ÎMBINĂRIILE ELEMENTELOR PREFABRICATE	34
28.PRELEVARE CAROTE	34
29.PRINCIPIU	35
30.EPRUVETE DE ÎNCERCAT	35
31.METODA MIXTURII CU SULF	35
32.PREGĂTIREA ȘI POZIȚIONAREA EPRUVETEI	36
33.ÎNCĂRCARE	37
34.EVALUAREA TIPULUI DE CEDARE	37
35.RAPORT DE ÎNCERCARE	37
36.EVALUAREA REZISTENȚEI CARACTERISTICE LA COMPRESIUNE PRIN ÎNCERCAREA CAROTELOR	38
37.EVALUAREA REZISTENȚEI CARACTERISTICE LA COMPRESIUNE PRIN METODE INDIRECTE	38
38.OBLIGAȚII SPECIALE ALE BENEFICIARULUI	38



LUCRĂRI DE COFRAJE PENTRU BETON ARMAT

1. ALCĂTUIREA COFRAJELOR

Cofrajele pentru elementele din beton armat și susținerile lor trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții: să se asigure obținerea formei și dimensiunile prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate, să fie etanșe, astfel încât să nu permită pierderea laptei de ciment, să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor, să permită un mare număr de re folosiri, să fie prevăzute cu piese de asamblare de inventar.

Cofrajele din lemn se vor dimensiona în condițiile prevăzute în "Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat, indicativ NE 012-2007".

Pentru reducerea aderenței dintre beton și cofraj, acestea se ung pe fețele ce vin în contact cu betonul înainte de fiecare folosire cu substanțe decofrante. Acestea se aplică prin pensulare, trebuie să-și păstreze proprietățile neschimbate în condițiile climatice de execuție a lucrărilor și să nu atace betonul.

Eșafodajele de susținere a cofrajelor de planșee (plăci) sunt formate, în general, din grinzi extensibile, rezemate pe popi de inventar, contravântuiți. Elementele eşafodajelor trebuie să prezinte suficientă rezistență și stabilitate pentru a putea prelua toate sarcinile provenite din greutatea cofrajului și a betonului proaspăt din plăci, a sculelor și dispozitivelor de lucru și a echipelor de muncitori, fiind verificate totodată pentru a prelua și solicitări orizontale din împingerea betonului din pereți, stâlpi și grinzi.

Lucrările de susținere/ eşafodaj se vor realiza și evalua de către ofertant conform tehnologiei proprii.

Contravântuirile de pe cele două direcții perpendiculare trebuie să formeze triunghiuri nedeformabile, iar prinderile să nu dea excentricități importante în noduri.

Pot fi folosite ca elemente orizontale de contravântuiri tălpile continue de rezemare și grinzile de susținere, cu condiția ca prin detaliile de prindere adoptate să fie împiedicată deplasarea relativă între popi și aceste tălpi, respectiv grile.

2. TRASAREA POZIȚIEI COFRAJULUI

Pentru turnarea fundațiilor din beton se realizează de-a lungul sârmelor întinse între reperii materializați în acest scop pe balizele de colț sau intermediare ce au servit la trasarea lucrărilor de săpături.

Întrucât în timpul definitivării lucrărilor de cofrare, elementele cofrajului pot căpăta deplasări de la poziționarea inițială, este necesar ca, înaintea turnării betonului să se verifice corectitudinea poziției finale a acestora.

3.ABATERI ADMISIBILE LA MONTAREA COFRAJELOR

Abaterile admisibile la montarea cofrajelor se referă la următoarele categorii de mărimi:

- dimensiuni ale spațiului cofrat;
- cote de nivel (pentru fundul cofrajului, înălțime de turnare a betonului etc);
- poziția axelor, în plan și pe înălțime (care include rectilinitatea și perpendicularitatea sau unghiul prevăzut după caz);
- forma suprafeței (care include planitatea și denivelarea locală, după caz);

Abaterile admisibile pentru dimensiuni, cote de nivel și poziție a axelor, vor fi cele prevăzute pentru elementele respective.

Abaterile admisibile privind forma suprafeței se stabilesc astfel:

- pentru suprafețe cu formă deosebită (plăci sau pereți curbi etc), se prevăd în caietul de sarcini pentru realizarea proiectului tehnologic privind cofrajele respective;
 - pentru celelalte situații (cofraje pentru suprafețe plane ale elementelor), abaterile admisibile se vor înscrie în clasele de toleranță astfel:
- clasa TS,III pentru planitate (Anexa C NE012/2/2010);
 - clasa TN,I pentru denivelări locale (Anexa C NE012/2/2010).

4.MONTAREA COFRAJELOR

Operațiunile de montare a cofrajelor se vor succede, de regulă, 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 cofrajului pentru fiecare element de construcție, atât în plan orizontal cât și pe vertical și fixarea lor în poziție corectă;
- încheierea, legarea (blocarea) și sprijinirea definitivă a tuturor cofrajelor cu ajutorul dispozitivelor de montare (caloți, juguri, tiranți, zăvoare, proptele, contravânturi, etc.);
- etanșarea rosturilor.

Menținerea alinierii panourilor asamblate se obține cu ajutorul montanților și al riglelor de aliniere, respectiv al moazelor și cu ajutorul tiranților trecuți prin distanțieri. Asigurarea verticalității se va face prin proptele, de preferință reglabile. Împingerea betonului proaspăt care acționează asupra panourilor de cofraj se preia prin elementele de sprijinire ale panourilor, montanți, respectiv moaze și prin tiranții de legătură realizați în general din oțel beton. 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. Trasarea bazei se face, de regulă, printr-o ramă de scândură. Pentru a se putea controla și curăța baza stâlpului se prevede o fereastră de vizitare.

Montarea elementelor de susținere a cofrajelor pentru planșee (plăci) se face în următoarea ordine:

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

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

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

Ungerea se face imediat după scoaterea cofrajului sau chiar în timpul montării lui. Pentru ungere se folosesc substanțe produse industrial în acest scop, care se aplică după decofrare și curățire, fiind interzisă folosirea motorinei sau a petrolului lampant, care degradează materialele lemnoase.

Pentru evitarea scurgerii laptelui de ciment prin rosturile dintre cofraje acestea vor fi etanșate cu ajutorul benzilor autoadezive.

La terminarea lucrărilor de cofraj se efectuează recepția finală de către o comisie formată din beneficiar (dirigintele de șantier) și constructor (șeful punctului de lucru, șeful de echipă). Comisia va efectua verificările prevăzute mai sus, precum și alte verificări prevăzute în "Fișele tehnologice", întocmite de către responsabilul tehnic cu execuția atestat MLPAT și în "Programul de control al calității" întocmit de către controlorul de calitate atestat MLPAT. Rezultatele recepției se consemnează într-un proces verbal de recepție.

La lucrările de cofrare cu panouri din placaj se vor respecta prevederile IM 007-96 "Norme specifice de protecția muncii pentru lucrări de cofraje, schele, cintre și eșafodaje", aprobat M.L.P.A.T. cu ordinul 74/N din 15.10.1996.

În timpul montajului și al depozitării panourilor de cofraj din materiale lemnoase și a celorlalte elemente din materiale combustibile, se vor respecta prevederile din "Normativul pentru proiectarea și executarea construcțiilor din punct de vedere al prevenirii incendiilor", precum și cele cuprinse în "Instrucțiuni pentru prevenirea incendiilor pe ramuri de producție".

5. VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA COFRAJELOR ȘI SUSȚINERILOR ACESTORA

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează:

- la terminarea lucrărilor de cofraje, pentru o etapă de lucru, când se efectuează și recepția cofrajelor;
- imediat înainte de punerea în operă a betonului în cofrajele respective, când se efectuează o nouă verificare;

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează prin:

- examinare directă și măsuri simple;
- măsurări cu aparatură;

Prin măsurări se urmărește confirmarea încadrării în toleranțele prevăzute pentru montarea cofrajelor.

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora prin observare directă și măsurări simple se referă la următoarele:

- compararea cu prevederile din proiectul tehnologic și/sau prevederile producătorului, în ceea ce privește:
- alcătuirea de ansamblu: vizual;
- tipurile de materiale și integritatea acestora: vizual, precum și analizarea documentelor privind calitatea acestora;
- dimensiunile: prin măsurare;
- îmbinările (elementele de fixare și contactul între elementele concurente în îmbinare): vizual și, prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc în îmbinare;
- așezarea corespunzătoare a elementelor/panourilor cofrajelor propriu-zise, față de baza de rezemare, precum și între ele: vizual-poziție și fără spații libere între ele;
- faptul ca elementele de susținere sau legătură punctuală (popi, contravânturi înclinate, legături interioare etc) sunt fixate: prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc; legăturile interioare sunt corect montate prin observare vizuală;
- starea de curățenie: vizual;
- aplicarea agenților de decofrare: vizual;
- dimensiunile, în cel puțin 2 secțiuni pentru fiecare element, precum și ale golurilor și poziția relativă a acestora: prin măsurare directă;
- trasarea înălțimii de turnare a betonului: prin măsurare directă față de fundul cofrajului, sau față de alte suprafețe existente;
- aspectul general al suprafeței care vine în contact cu betonul: vizual;

Verificările cofrajelor prin măsurători cu aparatură se referă la:

- cote de nivel pentru fundul cofrajului;
- axe, pentru spațiul cofrat și pentru goluri;
- înclinări, dacă este cazul;
- verificări în toate punctele și secțiunile, care sunt precizate de inginerul de structură, în cazul cofrajelor cu forme deosebite (plăci sau pereți curbi etc);

Neconformitățile, fie în ceea ce privește alcătuirea și montarea, fie în ceea ce privește depășirea toleranțelor (abaterilor admisibile) la dimensiuni și/sau poziție, se consemnează și trebuie să fie rezolvate de constructor.

Pentru a preveni apariția unor neconformități, constructorul trebuie să asigure un control preliminar privind aprovizionarea, manipularea și depozitarea materialelor utilizate, precum și un control al instruirii personalului care va executa lucrările respective.

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se face din nou, în intervalul de 24 de ore înainte de montarea armăturii, dacă este cazul, precum și înainte de punerea în operă a betonului, dacă între aceste operațiuni a trecut o perioadă mai lungă.

Această a doua verificare se efectuează prin observare directă și măsurări simple și, dacă se constată neconformități, și prin măsurări cu aparatură, după caz.

În cazurile în care constructorul lucrărilor de construcții aplică un sistem de management al calității, executarea și verificarea lucrărilor de cofraje și susțineri ale acestora trebuie efectuate conform prevederilor aplicabile ale acestui sistem (proceduri, instrucțiuni și înregistrări privind: aprovizionarea, recepția, manipularea, depozitarea și trasabilitatea materialelor; executarea și verificarea lucrărilor; echipamentele de măsurare; calificarea personalului; tratarea neconformităților etc.).

Recepția cofrajelor și susținerilor acestora constă în consemnarea conformității lucrărilor, pe baza verificării efectuate la terminarea lucrărilor și a rezolvării eventualelor neconformități, printr-un proces verbal pentru recepția calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului clientului și, în cazul unor cofraje și/sau eșafodaje deosebite, pentru care inginerul de structură a întocmit caiete de sarcini, și cu participarea inginerului de structură.

6.CONDIȚII PREALABILE ȘI CONDIȚII NECESARE ÎN TIMPUL EXECUTĂRII LUCRĂRILOR DE COFRAJE ȘI SUSȚINERILOR ACESTORA

Pentru executarea lucrărilor de cofraje și susținerile acestora, este necesară asigurarea condițiilor prealabile, precum și a celor necesare în timpul executării lucrărilor.

Condițiile prealabile se referă, în principal, la următoarele:

- existența, pe șantier, a proiectului, care trebuie să cuprindă toate datele necesare pentru executarea cofrajelor;
- existența, pe șantier, a proiectului tehnologic privind cofrajele și susținerile acestora, dacă este cazul;
- existența, dacă este cazul, a recepției lucrărilor de terasamente, când acestea sunt implicate;
- aprovizionarea și recepționarea cofrajelor și/sau eșafodajelor de inventar, complete, precum și a documentației tehnice privind utilizarea acestora sau, după caz, a tuturor materialelor necesare executării, ca unicat, pe șantier;

Condițiile care trebuie asigurate în timpul executării lucrărilor se referă, în principal, la următoarele:

- dotări tehnice specifice necesare pentru montarea sau, dacă este cazul, executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor pentru susținerea acestora (scule, dispozitive etc);
- facilități necesare, după caz, pentru montarea sau executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor (energie electrică, utilaje pentru ridicare și manipulare cu precizia necesară);
- personal calificat pentru montarea sau executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor;

7. PEREȚI DIN BETON ARMAT CĂPTUȘIȚI CU ZIDĂRIE

Tehnologia de realizare a pereților de beton armat căptușit cu zidărie va fi realizată după efectuarea, pe șantier, a elementelor de probă.

Principalele etape de realizare a pereților din beton armat sunt:

- Montarea armăturilor și/sau a armăturilor rigide (profile metalice);
- Realizarea pereților de zidărie. La realizarea acestora se va acorda o atenție deosebită următoarelor:
 - La zidirea cărămizilor nu se acceptă să cadă mortar în spațiul ce urmează să fie betonat sau pe armătură. În cazul în care, totuși, cade mortar pe barele de armătură acestea se vor curăța imediat. Dacă mortarul cade în spațiul ce se va betona atunci se va opri imediat zidirea și se va curăța. Se va folosi numai mortar de ciment (fără var) M100.
 - Rosturile vor avea o adâncime de 20mm.
 - În rosturile orizontale se vor monta, la fiecare 50cm pe verticală, câte două bare orizontale Ø8.
 - Pentru sprijinirea zidăriei la turnarea betonului se vor folosi metode specifice cofrajelor obișnuite (tirați recuperabili în teci din PVC).
 - Înălțimea maximă a zidăriei va fi de 1,50-2,00m.
- Turnarea și vibrarea betonului la cel puțin 7 zile de la realizarea zidăriei.

8. DEMONTAREA COFRAJELOR

La decofrarea elementelor verticale (pereți, stâlpi) ordinea operațiilor, în general, inversă celor indicate la montarea cofrajelor și anume: desfacerea zăvoarelor și scoaterea tiraților; scoaterea elementelor de susținere (montanți, rigle, moaze, caloți) scoaterea fururilor de compensare la pereți, montarea panourilor la pereți începând de la fururi, demontarea scândurilor de aliniere, respectiv a ramei de trasare.

LUCRĂRI DE ARMARE

9. PRODUSE PENTRU ARMĂTURĂ NEPRETENSIONATĂ

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

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

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

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

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

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

- numele și adresa producătorului;
- numărul certificatului de conformitate, atașat;
- referințe la caracteristicile produsului:

i. numărul standardului de produs;

ii. tipul și clasa produsului;

iii. dimensiunea;

iv. limita de curgere;

v. rezistența la rupere;

vi. alungirea la forță maximă și la rupere;

vii. conținutul de carbon echivalent pe oțel lichid;

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

Prin tipul produsului se înțelege forma suprafeței:

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

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

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

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

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

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

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

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

Produsele pentru armături pot fi utilizate în următoarele condiții:

- corespund prevederilor din proiect în ceea ce privește tipul și clasa produsului;
- au atestat conformitatea conform prevederilor legale;
- constructorul efectuează următoarele:

verificarea caracteristicilor geometrice;

încercarea la tracțiune (rezistența la rupere, limita de curgere, alungirea după rupere), încercarea la îndoire simplă și încercarea la îndoire-dezdoire.

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

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

10. PREGATIREA BARELOR

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

La curățire se vor îndepărta:

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

După îndepărtarea ruginei neaderente sau a ruginei aderente, reducerea dimensiunilor secțiunii barei nu trebuie să depășească abaterile limită la diametru prevăzute în Codul NE 012-2007 și anume:

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

11.FASONAREA BARELOR

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

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

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

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

- a) constructorul, care emite comanda, trebuie să transmită prelucrătorului toate datele din proiect privind armătura;
- b) încercările produselor pentru armături vor fi efectuate de cel care aprovizionează produsele și rapoartele de încercare cu rezultatele obținute vor face parte din documentele care însoțesc armătura fasonată;
- c) prelucrătorul va însoți armătura fasonată de declarația de conformitate care trebuie să se refere la:
 - i. certificatele de conformitate ale produselor utilizate, anexate în copie;
 - ii. declarația că au fost respectate toate prevederile proiectului în ceea ce privește: produsele utilizate, forma și dimensiunile armăturilor, precum și condițiile de fasonare;
- d) armătura fasonată va fi recepționată de constructor, pe baza prevederilor din proiect, recepție care are în vedere și existența cumentelor și marcajelor privind trasabilitatea pentru produsele utilizate;

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

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

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

- a) nu se va utiliza sudarea pentru fixarea elementelor între ele;
 - b) fixarea elementelor între ele se face prin legare cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmei galvanizate care, prin atingerea cu armătura, poate forma pilă electrică cu pericolul de coroziune care decurge din aceasta;
- Fasonarea armăturii trebuie efectuată cu respectarea următoarelor condiții:
- a) fasonarea nu se execută la temperaturi sub -10° C;
 - b) fasonarea cu mașina a barelor cu profil periodic, la mașini cu două viteze, se va face numai cu viteza mică;
 - c) îndoirea barelor se execută cu mișcare lentă, cu viteză neuniformă, fără șocuri;

- d) diametrul dornurilor utilizate pentru îndoirea barelor trebuie să fie:
- i. pentru bare cu diametrul nominal mai mic sau egal cu 16 mm, de cel puțin patru ori diametrul barei;
 - ii. pentru bare cu diametrul nominal mai mare de 16 mm, de cel puțin șapte ori diametrul barei;
- e) forma și dimensiunile ciocurilor de la capetele barelor vor fi conform prevederilor tehnice aplicabile și sunt precizate în proiect;
- f) razele de îndoire pentru barele înclinate și pentru etrieri/agrafe vor fi, de asemenea cele prevăzute în reglementările tehnice aplicabile, ele trebuind să fie precizate în proiect.

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

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

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

Clasele de toleranțe la fasonarea armăturii sunt următoarele:

- a) la dimensiuni (lungime de tăiere, dimensiuni totale și parțiale):
- i. domeniul până la 1,0 m: TD,VII (Anexa C NE012/2/2010);
 - ii. domeniul peste 1,0 m: TD, IX (Anexa C NE012/2/2010);
- b) la rectilinitate: TR,IV (Anexa C NE012/2/2010);
- c) la unghiuri: TU,II (Anexa C NE012/2/2010).

12.MONTAREA ARMĂTURILOR

Montarea armăturii se efectuează în următoarele condiții:

- Cofrajele în care se montează armătura trebuie să fie recepționate și verificate imediat înaintea începerii montării armăturii. Verificarea trebuie să asigure că acestea și-au menținut conformitatea în ceea ce privește:

- Stabilitatea și punerea sub efort a tuturor reazemelor punctuale;
- Forma și dimensiunile;
- Etanșeitatea;
- Starea de curățenie.

- Asigurarea conformității cu prevederile din proiect. Se referă la tipurile și clasele produselor utilizate, poziția relativă a acestora, între ele și față de cofraj, precum și la poziția și tipul înădărilor, cu încadrarea în toleranțele admisibile.

- Asigurarea bunei desfășurări a punerii în operă a betonului. Se referă la:

- Crearea posibilității de circulație a personalului implicat, în cazul în care armătura este montată pe suprafețe orizontale/inclinate mari;
- Crearea, în cazul armăturilor dese la partea superioară, la intervale de maximum 3,00m, a unor spații libere pentru pătrunderea betonului sau a furtunelor prin care se descarcă acesta;
- Crearea spațiilor necesare pătrunderii vibratorului, cu dimensiunile de minimum 2,5 ori diametrul acestuia, la intervale de maximum 5 ori înălțimea elementului. Crearea spațiilor libere se face fie prin amplasarea armăturii, în acord cu proiectantul, fie prin montarea unor bare în ultima etapă de turnare a betonului.

- Asigurarea poziției relative între bare și fața de cofraj are în vedere:

Legarea armăturii la încrucișări.

13.LEGAREA ARMĂTURILOR

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

Când legarea se face cu sârmă se vor utiliza două fire de sârmă moale de 1,0 mm până la 1,5 mm diametru.

Legarea armăturii se va face numai cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmei zincate.

Legarea armăturii se va face după cum urmează:

- La rețele de armături din plăci și pereți:

- Fiecare încrucișare, pe două rânduri de încrucișări marginale, pe întregul contur;
- Restul încrucișărilor, în câmp, se vor lega în șah, din două în două;

- La rețelele de armături din plăci curbe subțiri, se vor lega toate încrucișările;

- La grinzi și stâlpi:

- Toate încrucișările cu colțurile etrierilor și cu ciocurile agrafelor;
- Încrucișările cu porțiunile drepte ale etrierilor pot fi legate în șah, din două în două;
- Barele înclinate se vor lega, în mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se încrucișează;
- Etrierii și agrafele montate înclinat precum și fretele, se vor lega la toate încrucișările cu barele longitudinale.

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

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

14. ÎNNĂDIREA BARELOR

Înnădirea barelor de armătură se va realiza:

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

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

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

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

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

Utilizarea acestor metode de înnădire se va face pe baza prevederilor reglementărilor tehnice specifice.

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

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

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

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

La montare se vor prevedea:

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

Distanțieri pot fi confecționați din masă plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă pentru a fi legate de armături.

Nu se acceptă înlocuirea armăturilor prevăzute în proiect decât cu acceptul proiectantului.

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

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

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

- numărul, diametrul și poziția barelor în diferite secțiuni transversale, caracteristice elementului de structură;
- distanțele dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;
- lungimea porțiunilor de bară care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente care se toarnă ulterior (mustăți);
- lungimea de suprapunere la înădării;
- numărul și calitatea legăturilor dintre bare;
- dispozitivele de susținere a poziției armăturilor în cursul betonării (agrafe, distanțieri etc.);
- modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton a armăturii.

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

15. PREVEDERI SPECIFICE ELEMENTELOR DE BETON ARMAT RIGID

Pentru armătura rigidă se vor respecta prevederile din "Caiet de sarcini pentru execuția și controlul execuției structurilor metalice" cu următoarele observații:

- Profilele metalice, tablele, conectorii nu se vopsesc.
- Sudarea conectorilor, inclusiv calificarea sudorilor, precum și verificarea calității acestora se vor face conform prevederilor reglementărilor tehnice specifice.

1. BETOANE

1.1. PREVEDERI GENERALE

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

- să aprobe începerea turnării betonului pe baza verificării directe a următoarelor:
 - starea cofrajelor și/sau a gropilor sau terasamentelor în care se toarnă betonul;
 - starea armăturii;
 - starea tecilor/țevilor montate pentru realizarea canalelor pentru armătura pretensionată, dacă este cazul;
 - starea rosturilor de turnare, dacă este cazul;
- să verifice comanda pentru beton (la furnizori externi sau la stația proprie de preparare);
- să verifice faptul că sunt asigurate condițiile corespunzătoare pentru transportul betonului la locul de punere în operă, precum și mijloacele, facilitățile și personalul pentru punerea în operă a betonului, inclusiv cele necesare în caz de situații neprevăzute;

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

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

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

- în general se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între 5°C și 30°C;
- în condițiile în care temperatura mediului în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire scade sub 5°C, se aplică prevederile din NE012-1/2007. Pământul, piatra, susținerile sau elementele structurale în contact cu betonul ce urmează a fi turnat trebuie să aibă o temperatură care să nu provoace înghețarea betonului înainte ca acesta să atingă rezistența necesară pentru a rezista la efectele înghețului;
- în cazul în care temperatura mediului depășește 30°C în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire este necesară utilizarea unor aditivi întârziatori de priză eficienți și luarea de măsuri suplimentare (de exemplu: stabilirea de către un laborator autorizat sau acreditarea unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă și tratare a betonului);

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

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

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

Epruvetele confecționate vor fi păstrate astfel:

- epruvetele pentru verificarea clasei betonului pus în operă se păstrează în condițiile prevăzute în SR EN 12390-2;
- epruvetele de control pentru verificarea rezistențelor la compresiune la termene intermediare se păstrează în condiții similare betonului pus în operă;
- epruvetele pentru determinarea altor caracteristici ale betonului, dacă este cazul, se păstrează în condițiile prevăzute în standardele de încercare aplicabile;

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

- datele privind bonurile de livrare sau documentele echivalente în cazul producerii betonului de către constructor;
- locul unde a fost pus betonul în operă în lucrare;

- ora începerii și terminării turnării betonului;
- temperatura betonului proaspăt;
- probele de beton prelevate și epruvetele turnate, modul de identificare a acestora și rezultatele obținute la încercarea lor;
- măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt turnat;
- eventualele evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii etc);
- temperatura mediului ambiant;
- personalul care a supravegheat turnarea și compactarea betonului;

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

16. PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL BETONULUI

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

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

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

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

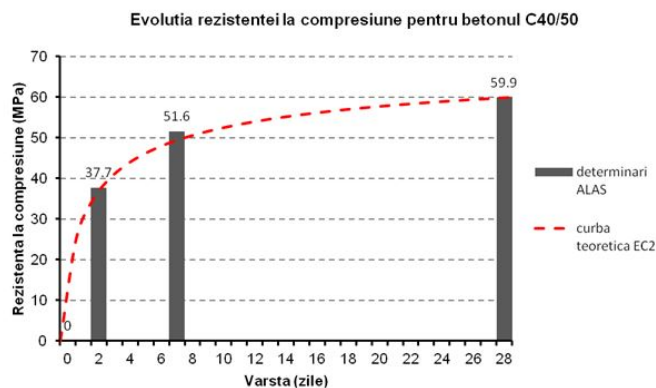
Pe timp de arșiță sau ploaie, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului.

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

Temperatura betonului	Durata maximă de transport (minute)	
	Cimenturi de clasa 32,5	Cimenturi de clasa >42,5
- între 10°C și 30°C	50	35
- sub 10°C	70	50

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

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



17.TURNAREA ȘI COMPACTAREA BETONULUI

Înainte de a se începe turnarea betonului se vor verifica:

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

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

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

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

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

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

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

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

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- la locul de punere în lucrare, descărcarea betonului se va face în bene, pompe de beton sau jgheaburi, pentru a se evita alte manipulări;
- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare nu este amestecat omogen, se va proceda la descărcarea și reamestecarea lui pe platforma special amenajată, fără a se adăuga însă apă;
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 1,5 m;
- turnarea betonului de înălțime mai mare de 1,5 m se va face prin tuburi alcătuite din tronsoane de formă tronconică;
- betonul trebuie să fie răspândit uniform și în grosime de cel mult 50 cm. Întinderea acestuia se face prin tragere cu grebla. Nu se admite azvârlirea cu lopata a betonului la o distanță mai mare de 1,50 m;
- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării;
- se va urmări cu atenție, înglobarea completă în beton a armăturilor, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului;
- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- betonarea se va face fără întrerupere, chiar și atunci când turnarea se face prin ferestre laterale;
- turnarea se va face în straturi orizontale de 30 ... 40 cm înălțime, acoperirea cu un strat nou trebuie să se facă înaintea începerii prizei cimentului din betonul stratului inferior.

Compactarea betonului se execută prin vibrare 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 pe rost, compactând manual betonul.

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

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

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

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

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

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

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

Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare internă se recomandă să fie L3 sau L4. Durata de vibrare optimă din punct de vedere tehnico-economic se situează între durata minimă de 5 sec. și durata maximă de 30 sec. Prolungirea duratei de vibrare până la 50 sec. impuse de condiții speciale locale, nu este de natură să dăuneze calității betonului.

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

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

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- cofrajele din lemn, betonul vechi sau zidăriile care sunt în contact cu betonul proaspăt, trebuie să fie udate cu apă atât cu 2...3 ore înainte cât și imediat de turnarea betonului, dar apa rămasă în denivelări trebuie să fie înlăturată;
- descărcarea betonului din mijlocul de transport, se face în bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în cofraj;
- refuzarea betonului adus la locul de turnare și interzicerea punerii lui în operă, în condițiile în care nu se încadrează în limitele de consistență prevăzute sau prezintă segregări; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin utilizarea unui aditiv superplastifiant cu respectarea prevederilor aplicabile din NE 012-1;
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,0 m în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,0 m și 1,5 m în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații etc);

- turnarea betonului în elemente cofrate pe înălțimi mai mari de 3,0 m se face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,5 m de zona care se betonează;
- răspândirea uniformă a betonului în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior;
- corectarea poziției armăturilor în timpul turnării, în condițiile în care se produce deformarea sau deplasarea acestora față de poziția prevăzută în proiect (îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă);
- urmărirea atentă a înglobării complete în beton a armăturii, cu respectarea grosimii acoperirii, în conformitate cu prevederile proiectului și ale reglementărilor tehnice în vigoare;
- nu este permisă ciocnirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- urmărirea atentă a umplerii complete a secțiunii în zonele cu armături dese, prin îndesarea laterală a betonului cu ajutorul unor șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, trebuie create posibilități de acces lateral, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului în beton;
- luarea de măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări ale poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora;
- asigurarea desfășurării circulației lucrătorilor și mijloacelor de transport în timpul turnării pe podine astfel rezemate, încât să nu modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;
- turnarea se face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau în procedura de executare;
- durata maximă admisă a întreruperilor de turnare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se consideră de 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și 1,5 oră în cazul cimenturilor fără adaosuri;
- reluarea turnării, în cazul când s-a produs o întrerupere de turnare de durată mai mare, numai după pregătirea suprafețelor rosturilor;
- permiterea instalării podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe planșeele betonate, precum și depozitarea pe acestea a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după 24 ... 48 ore, în funcție de temperatura mediului și de tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore, dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I, având clasa mai mare de 32,5).

Compactarea betonului trebuie realizată după cum urmează:

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

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

- în afara cazului în care se stabilește o altă metodă, compactarea se efectuează cu vibrator de interior. Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau șipci, în paralel, după caz, cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- betonul se compactează numai atât timp cât este lucrabil.

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

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

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

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

- turnarea și compactarea prin ferestrele laterale.
 - în cazul pereților de recipienți, cofrajul se montează pe una din fețe pe întreaga înălțime, iar pe cealaltă față, pe înălțime de maximum 1,0 m, completându-se pe măsura turnării;
 - primul strat de beton trebuie să aibă o consistență la limita maximă admisă prin procedura de executare a lucrărilor și trebuie să nu depășească grosimea de 30 cm;
 - nu se admit rosturi de lucru înclinate rezultate din curgerea liberă a betonului.

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

- turnarea grinzilor și a plăcilor începe după 1...2 ore de la terminarea turnării stâlpilor sau pereților pe care reazemă, dacă procedura de executare a lucrărilor nu conține alte precizări;
- grinzile și plăcile care sunt în legătură se toarnă, de regulă, în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la $1/5 \dots 1/3$ din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a acesteia;
- la turnarea plăcii se folosesc repere dispuse la distanțe de maximum 2,0 m, pentru a asigura respectarea grosimii plăcilor prevăzute în proiect

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

Turnarea betonului în elemente masive, respectiv a elementelor la care cea mai mică dimensiune este cel puțin egală cu 1,5 m, se face având în vedere aspectele particulare prezentate în continuare:

- adoptarea de măsuri speciale la stabilirea compoziției betonului și a tehnologiei de turnare, în vederea asigurării calității lucrării. În scopul reducerii eforturilor din temperatură și contracție, la stabilirea compoziției și preparării betonului se urmărește:

adoptarea unui tip de ciment cu căldură de hidratare redusă (corelat cu clasa betonului) și a unui dozaj cât mai scăzut, utilizând în acest scop un aditiv reducător de apă și agregate cu dimensiuni cât mai mari;

asigurarea unei temperaturi cât mai scăzute pentru betonul proaspăt, reducerea temperaturii agregatelor prin stropire artificială, utilizarea de apă rece, fulgi de gheață etc;

- turnarea betonului în elemente masive se face fie în strat continuu, fie în trepte, conform detaliilor din figura de mai jos. Aceste prevederi se aplică și în cazul elementelor cu grosimea de 0,8 ... 1,5 m, dacă volumul acestora depășește 100 m³;

- detalierea tehnologiei de turnare a betonului se face în mod obligatoriu, prin proceduri de executare a lucrărilor, ținând seama de:

capacitatea de turnare a betonului C_b exprimată în m³/h, respectiv cea mai mică dintre valorile capacității de preparare și a capacității de transport de la stație sau de la locul de preparare la cel de punere în operă;

durata de timp T_a maximă admisă pentru turnarea unui nou strat sau treaptă de beton;

grosimea stratului sau treptei, care nu poate depăși 50 cm;

numărul necesar de trepte suprapuse.

Durata de timp, T_a , se stabilește cu ajutorul relației:

$$T_a = T - T_t - T_s,$$

în care:

T - durata de timp până la începerea prizei betonului;

T_t - durata de transport, între terminarea încărcării mijlocului de transport al betonului la stația de preparare și terminarea descărcării la locul de turnare;

T_s - durata de staționare și de transport local, până la turnarea betonului.

Durata de timp T , până la începerea prizei betonului se determină de un laborator de specialitate autorizat.

În lipsa unor asemenea determinări se pot avea în vedere valorile orientative prezentate în tabelul de mai jos:

Beton	T (ore) pentru temperatura medie de:		
	<10° C	10° ... 20°C	> 20°C
Fără aditivi întârziatori	3	2½	2
Cu aditivi întârziatori	6	5	4

Grosimea stratului sau dimensiunile treptei (lățime - B , grosime - H) se stabilesc prin respectarea următoarelor condiții privind:

- grosimea stratului (H):

$$H \leq C_b x T_a / B x L$$

$$H \leq 50 \text{ cm}$$

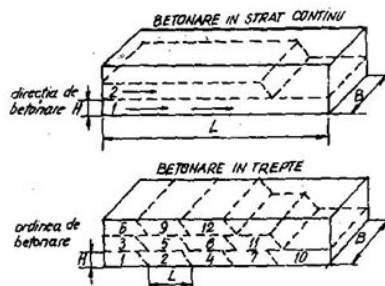
- dimensiunile treptei:

$$H x L \leq C_b x T_a / n x B$$

în care:

C_b și T_a – conform celor arătate mai înainte;

n – intervalul maxim de suprapunere a treptelor (în exemplul de mai jos, $n=4$, rezultat pentru treptele 8/4 și următoarele)



Turnarea betonului în elemente masive se face în strat continuu sau în trepte (direcția de turnare este de la stânga la dreapta).

Finisarea suprafeței prin netezire cu rigla sau mistria se efectuează la intervale și într-o manieră care să permită obținerea finisării specificate. La finisarea suprafeței nu trebuie să rămână lapte de ciment. În timpul finisării nu se adaugă apă, ciment, agenți de întărire a suprafeței sau alte materiale, decât în cazul în care se specifică altfel.

18. ROSTURI DE LUCRU (DE BETONARE)

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

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

- durata maximă admisă a întreruperilor de betoane pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească momentul de începere a prizei cimentului folosit. În lipsa unor determinări de laborator, acest moment se va considera la 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și respectiv 1,5 ore în cazul cimentului fără adaos;
- suprafața rostului de lucru va fi bine curățată, îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și pojghița de lapte de ciment și oricare alte impurități.
- în rosturile verticale care nu au fost realizate cu tablă expandată, suprafața acestora se va prelucra prin șpițuire.
- imediat, înainte de turnarea betonului proaspăt, suprafața rosturilor va fi spălată cu apă după regula "betonul trebuie să fie saturat dar suprafața zvântată".

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

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

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

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

19. TRATAREA ȘI PROTECTIA BETONULUI DUPĂ TURNARE

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

Caracteristicile avute în vedere sunt:

- rezistențele și deformațiile betonului;

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

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

Prevederile privind tratarea și protecția betonului nu se referă la:

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

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

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

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

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

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

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

Proprietatea intelectuală a S.C. MSKONCEPT ARHISTUDIO S.R.L.

Orice multiplicare sau modificare adusa proiectului nu poate fi realizată fără acordul scris al societății.

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

- construcții aflate în clasele de expunere X0 sau XC1;
 - construcții aflate în alte clase de expunere.
- sensibilitatea betonului la tratare, în funcție de compoziție. Cele mai importante caracteristici ale compoziției betonului, care influențează durata tratării betonului, sunt: raportul apă/ciment (A/C), tipul și clasa cimentului, tipul și proporția aditivilor. Betonul cu un conținut redus de apă (raport A/C mic) și care are în compoziție cimenturi cu rezistență inițială mare (R) atinge un anumit nivel de impermeabilitate mult mai rapid decât betonul preparat cu un raport A/C ridicat și cu cimenturi cu rezistență inițială uzuală (N), rezultând durate ale tratării diferite. De asemenea, având în vedere că, în funcție de clasa de expunere, betoanele preparate cu cimenturi de tip II - V compozite sunt mai sensibile la carbonatare decât betoanele preparate cu cimenturi Portland de tip I, în cazul utilizării aceluiași raport A/C, se recomandă prelungirea duratei de tratare pentru primul caz.
- procentul din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, la care trebuie să ajungă rezistența betonului în perioada de tratare. Pentru acest procent sunt stabilite trei clase: 35%, 50% și 70%.
- viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, care poate fi stabilită în funcție de:
- raportul (r) dintre valoarea medie a rezistenței la compresiune după 2 zile (f_{cm2}) și valoarea medie a rezistenței la compresiune după 28 zile (f_{cm28}), determinate prin încercări inițiale sau bazate pe performanțele cunoscute ale unui beton cu compoziție similară (a se vedea NE 012-1).
- condițiile de mediu în timpul tratării: temperatura și expunerea directă la soare, umiditatea, viteza vântului sau curenților de aer, după caz.

Durata de tratare a betonului se determină după cum urmează, pentru:

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

Tabelul 1

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

⁽¹⁾ Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12

⁽²⁾ Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C

Tabelul 2

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

⁽¹⁾ Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12

⁽²⁾ Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C

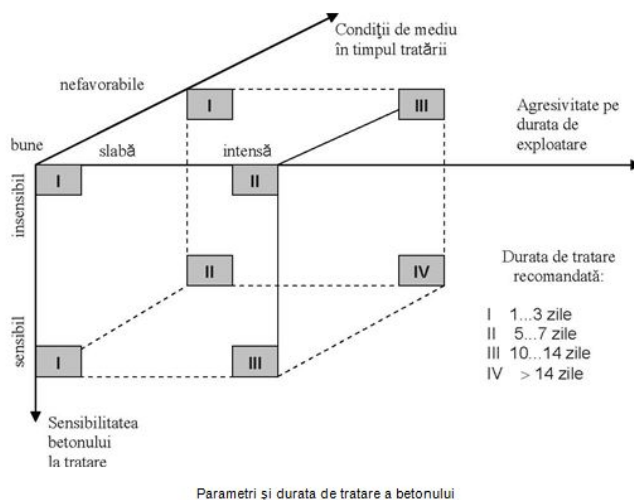
Tabelul 3

Temperatura la suprafața betonului ⁽¹⁾ (t), °C	Perioada minimă de tratare, zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă ($r \geq 0,50$)	medie ($0,50 > r \geq 0,30$)	lentă ($0,30 > r \geq 0,15$)
$t \geq 25$	3	5	6
$25 > t \geq 15$	5	9	12
$15 > t \geq 10$	7	13	21
$10 > t \geq 5$ ⁽²⁾	9	18	30

⁽¹⁾ Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12

⁽²⁾ Pentru temperaturi sub 5 °C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C

În cazul în care parametri care determină durata tratării nu pot fi cunoscuți în detaliu, se recomandă aplicarea indicațiilor din figura de mai jos.



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

20. TURNAREA BETOANELOR PE TIMP FRIGUROS

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

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

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

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

21. DECOFRAREA

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

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

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

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

Viteza de dezvoltare a rezistenței	Termenul de decofrare (zile) pentru temperatura mediului ⁽⁹⁾ C		
	+5	+10	+15
Lentă	2	1,5	1
Medie	2	2	1

Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub +50 C atunci se recomandă ca durata minimă de decofrare să se prelungească cu aproximativ durata înghețului.

În cursul operației de decofrare se vor respecta următoarele reguli:

- desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducatorul punctului de lucru în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției decofrate, se va sista demontarea elementelor de susținere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;
- susținerile cofrajelor se vor desface începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele care se decofrează, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului și susținerilor.

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

ABATERI ADMISIBILE

22.ABATERI LIMITĂ LA DIMENSIUNILE ELEMENTELOR EXECUTATE MONOLIT

Lungimi (deschideri, lumini) ale grinzilor plăcilor pereților:

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

Dimensiunea secțiunii transversale:

- grosimea pereților și plăcilor
 - până la 10 cm inclusiv \pm 3 mm
 - peste 10 cm \pm 5 mm
- lățimea și înălțimea secțiunii grinzilor și stâlpilor
 - până 50 mm \pm 5 mm
 - peste 50 mm \pm 8 mm
- fundații

- dimens. în plan ± 20 mm
înălțimea
- până la 2,0 m ± 20 mm
- peste 2,0 m ± 30 mm

23. ABATERI LIMITĂ LA FORMA DATĂ MUCHIILOR ȘI SUPRAFEȚELOR

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

$L \leq 3,0$ m ± 10 mm

$3,0 < L \leq 9,0$ m ± 12 mm

$9,0 < L \leq 18,0$ m ± 16 mm

$L > 18,0$ m ± 20 mm

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

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

24. ABATERILE LIMITĂ LA ÎNCLINAREA MUCHIILOR ȘI FEȚELOR FAȚĂ DE PREVEDERILE PROIECTULUI

	Înclinarea muchiei/ suprafeței față de:		
	Verticală	Orizontală	Poziția obligată în proiect
- pe 1,0 m lungime sau 1,0 mp de suprafață	3mm	5mm	5mm
- pe toată lungimea sau pe toată suprafața elementului:			
o stâlpi, pereti, fundatii	16mm 9mm	20mm 10mm	16mm 10mm
o grinzi	-	10mm	10mm
o fetele superioare ale peretilor diafragmelor	-	10	10mm
o plăci de planșeu sau de acoperis			
Abateri limită de poziție			

- axe în plan orizontal	10mm	10mm
o pentru fundatii	10mm	10mm
o pentru stâlpi, grinzi, pereti		
- cote de nivel		10mm
o fundatii de structuri		10mm
o plăci, grinzi cu deschidere până la 6,0 m		10mm
o idem, cu deschideri peste 6,0 m		10mm
o reazeme intermediare la constructii etajate		10mm
Abateri limită la suprafețele de rezemare		
- pentru lungimea de rezemare a elementelor prefabricate		
o elemente de planșeu și acoperis cu deschideri		10mm
▪ ≤6,0 m		15mm
▪ >6,0 m		20mm
o la grinzi, pereti		15mm
o deschideri peste 6,0 m		10mm
o la stâlpi (constructii etajate)		
- pentru exactitatea suprafeței de rezemare la elementele prefabricate de lățime:		1,0mm
o până la 0,3 m		2,0mm
o 0,30...0,90 m		3,0mm
o 0,91...3,0 m		4,0mm
o >3,01 m		
Pentru înclinarea suprafețelor de rezemare și paralelismul fețelor de contact față de prevederile proiectului (pe cele două direcții ortogonale principale)		2%

25.ABATERI LIMITĂ SPECIFICE ELEMENTELOR PREFABRICATE

Pentru dimensiunile elementelor se aplică clasele de toleranță, precizate în proiect și STAS 6657/189.

26.ABATERI LIMITĂ LA ARMĂTURI PENTRU BETON ARMAT

- la lungimea segmentelor barei și la lungimea totală din proiect

- sub 1,0m ±10mm
- între 1,0 și 10,00m ±20mm
- peste 10,0m ±30mm

- lungimea de petrecere a barelor, la înnădiri prin suprapunere

(față de prevederile proiectului sau ale prescripțiilor tehnice) 0 mm

- la poziția înnădirilor (față de proiect)

- distanțe între axele barelor (față de proiect și de prescripțiile tehnice)
- la grinzi și stâlpi ±3mm
- la plăci și pereti ±5mm
- la fundații ±10mm
- între etrieri și pasul fretelor ±10mm

- La îmbinări și înnădiri sudate conform instrucțiunilor tehnice C28-83.

27.DEFECTE LIMITĂ ALE BETONULUI MONOLIT, INCLUSIV MONOLITIZĂRILE DIN ÎMBINĂRILE ELEMENTELOR PREFABRICATE

- Rupturi și știrbituri la colțuri

- până la fața exterioră a armăturilor principale;
- până la fața interioară a armăturilor principale - cel mult una max. 5 cm, lung. de 1m;
- cu adâncimea mai mare decât cele precedente și de maximum 1/4 din dimensiunea cea mai mică a secțiunii - cel mult una de maximum 2 cm lungime de 1,0 m;
- cu adâncimi mai mari decât 1/4 din dimensiunea cea mai mică a secțiunii - nu se admit.

- Segregări și lipsuri de secțiune, vizibile sau nu la fața elementului

- până la fața exterioră a armăturii principale - maximum 400 cmp la 1,0 mp;
- până la fața interioară a armăturilor principale - cel mult una de max. 30 cmp la 1,0 mp.

-Cu adâncimi mai mari decât cele precedente, dar până la max. 1/4 din adâncimea cea mai mică a secțiunii:

- la planșee și acoperișuri max.20cm²/m²
- la fundații masive max.20cm²/m²
- la grinzi, stâlpi, buiandrugi max.5cm²/m²
- pereți (diafragme) la clădiri max.10cm²/m²

- Fisuri

- pentru elementele încărcate cu mai puțin decât încărcarea de exploatare nu se admit decât fisuri superficiale de contracție cu adâncimea maximă până la fața exterioră a armăturii principale;
- pentru elementele cu încărcări de exploatare numai în limitele prescrise de STAS10102/75;
- nu se admit armături de rezistență tăiate sau întrerupte ca urmare a spargerilor de beton;
- spargeri ale betonului după întărirea lui, se pot face numai în limitele prevăzute la defecțiuni;

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

EVALUAREA REZISTENȚEI LA COMPRESIUNE A BETONULUI PUS ÎN OPERA

28.PRELEVARE CAROTE

Pentru extragerea carotelor se vor folosi carotiere specializate (care vor fi fixate ferm pe poziție pe durata extragerii). Prelevarea se va efectua la distanța de îmbinările armăturilor, marginile elementelor de beton și în locuri fără armături metalice sau care prezintă puține armături metalice. Trebuie să fie evitată pe cât posibil prelevarea carotelor din armături. Se asigură că epruvetele utilizate pentru determinarea rezistenței la compresiune nu conțin nici o armătură. Pentru evitarea tăierii armăturilor se vor folosi obligatoriu tahometre pentru determinarea poziției exacte a barelor. Se va folosi ca normativ de referință pentru extragerea carotelor SR EN 12504-1 Încercări pe beton în structuri Partea 1: Carote – prelevare, examinare și încercări la compresiune.

29.PRINCIPIU

Epruvetele sunt încărcate până la cedare la compresiune în mașina de încercare, conform SR EN 12390-4. Se înregistrează sarcina maximă la care a rezistat epruveta și se calculează rezistența la compresiune a betonului.

30.EPRUVETE DE ÎNCERCAT

Epruveta de încercat (carota) trebuie să fie un cilindru cu diametrul de 100mm și înălțime de 100mm care să îndeplinească condițiile din SR EN 12350-1, SR-EN 12390-1, SR EN 12390-2, SR EN 12504-1. Vârsta minimă a betonului testat este de 28 de zile. Deoarece trebuie redusă marimea carotei prin tăiere este necesar ca suprafețele portante să fie pregătite prin una dintre metodele următoare:

- polizare;
- mortar cu ciment de aluminat de calciu;
- mixtura cu sulf;
- cutie cu nisip.

După prelucrare epruveta trebuie să se încadreze în toleranțele admisibile conform SR EN 12390-1 punctul 4.3.3:

- Toleranța la diametru $\pm 0,5\%$;
- Toleranța la planeitatea suprafețelor portante $\pm 0,0006d$ (adică $\pm 0,06\text{mm}$ pentru epruveta cu diametrul de 100mm);
- Toleranța la perpendicularitate $\pm 0,5\text{mm}$;
- Toleranța la înălțime $\pm 5\%$ din înălțimea epruvetei ($\pm 5\text{mm}$ pentru epruveta cu diametrul de 100mm și înălțimea de 100mm)

Având în vedere toleranțele restrictive ce trebuiesc îndeplinite se impune ca suprafața portantă să fie prelucrată prin acoperire.

31.METODA MIXTURII CU SULF

Conform SR EN 13791:2007 anexa A punctul 3.4. straturile subțiri din mortar sau din sulf nu influențează semnificativ rezistența la compresiune.

Înainte de acoperire se asigură că suprafața epruvetei care trebuie acoperită este uscată, curată și că toate particulele libere au fost îndepărtate.

Acoperirea trebuie să fie cât mai subțire posibil și nu trebuie să fie mai mare de 5 mm grosime, cu toate că se admit abateri locale mici.

Amestecurile de acoperire pe bază de sulf sunt în general acceptate. Ca alternativă, materialul de acoperire poate fi alcătuit dintr-un amestec constând din părți egale de masă sulf și nisip silicios fiind (majoritatea amestecului care trece prin sita de țesătură de sârmă de 250 μ m este reținut pe sita de țesătură de sârmă de 125 μ m conform ISO 3310-1). Se poate adăuga o proporție mică de până la 2 % negru de fum.

Se încălzește amestecul până la temperatura recomandată de furnizor sau până la o temperatură unde, sub agitare continuă, se atinge consistența dorită.

Amestecul este agitat continuu pentru a asigura omogenitatea sa și pentru a evita depunerea de sediment la baza vasului de topire.

Nota 1: Dacă trebuie să se facă repetat operații de acoperire, este recomandabil să se utilizeze două vase de topire cu reglare termostatică.

Nota 2: Nivelul amestecului în vasul de topire nu trebuie lăsat să scadă prea mult, deoarece există un risc crescut de producere a vaporilor de sulf care pot lua foc.

Atenționare: Trebuie să se utilizeze un sistem de evacuare a gazelor în timpul întregului proces de topire, pentru a asigura extragerea completă a vaporilor de sulf, care sunt mai grei decât aerul. Trebuie să se aibă grijă să se asigure ca temperatura amestecului să fie menținută în domeniul specificat, pentru a reduce riscul poluării.

Partea inferioară a epruvetei, menținută pe verticală într-un bazin cu amestec de sulf topit pe o placă orizontală/cofraj. Se lasă amestecul să se întărească, înaintea repetării procedurii pentru celălalt capăt. Se utilizează o ramă de acoperire pentru a se asigura că ambele suprafețe sunt paralele și ulei mineral ca decofrant pentru plăci/cofraje.

Nota 3: Poate fi necesar să se elimine surplusul de material de acoperire de pe muchiile epruvetei.

Se verifică epruveta pentru a se asigura că materialul de acoperire a aderat la ambele capete ale epruvetei. Dacă stratul acoperitor sună a gol, acesta se îndepărtează și se repetă operația de acoperire.

Se lasă în repaus 30 minute de la operația de acoperire până la încercarea de copresiune pe epruvetă.

32. PREGĂTIREA ȘI POZIȚIONAREA EPRUVETEI

Se șterg toate suprafețele portante ale mașinii de încercat și se îndepărtează orice resturi sau alte materiale străine de pe suprafețele epruvetei înainte de a fi în contact cu platanele.

Nu trebuie să se utilizeze altceva între epruvetă și platanele mașinii de încercat decât platane auxiliare și blocuri de spațiere (a se vedea SR EN 12390-4).

Se șterge excesul de umezeală de pe suprafața epruvetei înainte de a o așeza în mașina de încercare.

Se centrează epruveta față de platanul inferior cu o exactitate de 1% din diametrul desemnat al epruvetei cilindrice.

Dacă se folosesc plăci auxiliare, acestea se aliniază față de partea de sus și de jos a epruvetei.

33. ÎNCĂRCARE

Se alege o viteză constantă de încărcare în domeniul $(0,6 \pm 0,2)$ MPa/s. După aplicarea sarcinii inițiale, care trebuie să depășească aproximativ 30% din sarcina de rupere, se aplică sarcina pe epruveta fără șoc și se crește continuu la viteză aleasă constantă $\pm 10\%$ până când epruveta nu poate suporta o sarcina mai mare.

Atunci când se utilizează mașini de încercare controlate manual, se corectează orice tendință de scădere a vitezei de încărcare selectată pe măsură ce se apropie cedarea epruvetei, prin ajustarea corespunzătoare a comenzilor.

Se înregistrează sarcina maximă indicată.

34. EVALUAREA TIPULUI DE CEDARE

Exemple de cedare a epruvetei care arată că încercările s-au realizat în mod satisfăcător sunt indicate în SR EN 12390-3:2009 figura 1 (pentru cuburi).

Dacă cedarea este nesatisfăcătoare, acest lucru trebuie să fie înregistrat cu referire la aspectul epruvetei conform figurii 2 din SR EN 12390-3:2009.

Cedarea nesatisfăcătoare a epruvetei poate fi cauzată de:

- Atenție insuficientă la efectuarea încercării;
- O defecțiune a mașinii de încercat.

35. RAPORT DE ÎNCERCARE

Raportul de încercare trebuie să conțină:

- identificarea epruvetei de încercat;
- dimensiunile desemnate ale epruvetei;
- detaliile ajustării prin polizare/ acoperire;
- data încercării;
- sarcina maximă la cedare, în kN;
- rezistența la compresiune a epruvetei, rotunjită până la cel mai apropiat 0,1 MPa;
- cedarea nesatisfăcătoare (dacă este cazul) și dacă este nesatisfăcătoare, tipul cel mai apropiat;
- orice abatere de la metoda standard de încercare;
- o declarație de la persoana responsabilă din punct de vedere tehnic pentru încercare, că încercarea s-a efectuat conform SR EN 12390-3:2009;

Raportul de încercare mai poate să conțină:

- masa epruvetei;

- densitatea aparentă a epruvetei, rotunjită până la cel mai apropiat 10kg/m³;
- starea epruvetei la recepție;
- condițiile de conservare până la recepție
- timpul încercării;
- vârsta epruvetei în momentul încercării.

36.EVALUAREA REZISTENȚEI CARACTERISTICE LA COMPRESIUNE PRIN ÎNCERCAREA CAROTELOR

Rezistența caracteristică la compresiune in-situ se evaluează conform SR EN 13791:2007 utilizând abordarea A (punctul 7.3.2 SR EN 13791:2007). Rezistența caracteristică la compresiune in-situ nu trebuie să fie mai mică de 43MPa corespunzătoare clasei de beton C40/50 (tabelul 1). Conform SR EN 13791:2007 "încercarea unei carote de lungime egală și un diametru nominal de 100mm indică o valoare a rezistenței echivalente cu valoarea rezistenței unui cub de 150mm". Rezistența caracteristică la compresiune in-situ reprezintă valoarea rezistenței la compresiune in-situ, sub care se pot situa 5% din populația tuturor rezultatelor determinărilor de rezistență posibile ale volumului de beton considerat (SR EN 13791:2007).

37.EVALUAREA REZISTENȚEI CARACTERISTICE LA COMPRESIUNE PRIN METODE INDIRECTE

Încercările indirecte furnizează alternative la încercările pe carote pentru evaluarea rezistenței la compresiune in situ a betonului dintr-o structură sau pot suplimenta datele obținute dintr-un număr limitat de carote.

Metodele indirecte sunt de natură nedistructivă sau semidistructivă. Metodele indirecte pot fi folosite după validarea cu încercările pe carote în următoarele moduri:

- Separat;
- Combinație de metode indirecte;
- Combinație de metode indirecte și metode directe (carote).

La încercarea cu o metoda indirectă se masoară altă proprietate decât rezistența. Prin urmare este necesară utilizarea unei relații între rezultatele încercării indirecte și rezistența la compresiune a carotelor.

Se vor respecta cu strictețe prevederile normativului SR EN 13791:2007 capitolul 8.

38.OBLIGAȚII SPECIALE ALE BENEFICIARULUI

În mod suplimentar față de aspectele tehnice la care s-a făcut referire mai înainte este necesar să se menționeze, în atenția beneficiarului lucrării, că are următoarele obligații legale:

- Să nu înceapă execuția lucrărilor mai înainte de a obține autorizația de construcție prevăzută de Legea nr. 50/1991;

- Să recurgă la serviciile unui executant care are angajat un responsabil tehnic cu execuția, atestat în condițiile Hotărârii Guvernului nr. 925 / 1995, și care să verifice și să avizeze fișele și proiectele tehnologice de execuție ale lucrărilor, procedurile de realizare a lucrărilor, planurile de verificare a execuției, proiectele de organizare a execuției lucrărilor, precum și programele de realizare a construcțiilor;
- Să asigure urmărirea execuției lucrărilor de către un diriginte de șantier atestat legal, angajat în acest scop, sau să solicite atestarea acestuia pentru tipul de lucrări pe care le presupune realizarea construcției proiectate;
- Să solicite, la recepția lucrărilor, predarea de către executant a Cărții construcției și să asigure pe parcursul existenței construcției urmărirea curentă a acesteia în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 261 / 1994. Se menționează că în sensul acestui act normativ categoria de importanță a construcției este C (normală);
- În conformitate cu prevederile art. 2 din Legea nr. 10 / 1995 construcția se încadrează în categoria celor al caror proiect este obligatoriu a se supune verificării tehnice. În această situație este necesar ca beneficiarul să asigure verificarea proiectului de rezistență de către un inginer verficator de proiecte autorizat și atestat în domeniile A1 și A2;
- Să anunțe Inspecția de Stat în Construcții înainte de începerea lucrărilor pentru luarea în evidență și să pună la dispoziția acesteia Programul de control al execuției lucrărilor;
- Să asigure recepția lucrărilor, la terminarea acestora, conform prevederilor Hotărârii Guvernului nr. 273/1994.

La execuție se vor lua toate măsurile impuse de normele privind tehnica securității muncii, norme care trebuie să fie menționate în mod expres în proiectul tehnologic de execuție.

Întocmit,
ing. Silvian Dianu



CAIET DE SARCINI PENTRU CONSTRUCȚII METALICE

CENTRU DE ZI DE ASISTENTA SOCIALA SI RECUPERARE PENTRU SENIORII DIN JUDETUL CALARASI
str. Prelungirea Independentei, nr. 5A, mun. Calarasi, jud. Calarasi, NC 35879

CONSILIUL JUDETEAN CALARASI

PARTE SCRISA

CUPRINS

GENERALITĂȚI.....	4
INSPECȚIA	5
DOCUMENTAȚIA	6
DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ ELABORATĂ DE PROIECTANT.....	6
DOCUMENTAȚIA CE TREBUIE ELABORATĂ DE UZINA CONSTRUCTOARE	7
DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ CE TREBUIE ÎNTOCMITĂ DE ÎNȚEPRINDEREA CE MONTEAZĂ STRUCTURA METALICĂ.....	9
CONDIȚII TEHNICE PENTRU EXECUTAREA STRUCTURILOR	9
REZISTENȚA OȚELURILOR PENTRU STRUCTURI.....	10
MATERIALE	10
MATERIALE DE LEGĂTURĂ.....	11
UZINAREA CONȘTRUCȚIILOR METALICE.....	12
ÎNDREPTAREA MATERIALULUI	12
TRASAREA ȘABLOANELOR	13
TRASAREA PIESELOR	13
TĂIEREA PIESELOR, RABOTAREA.....	13
PREGĂTIREA PIESELOR PENTRU SUDURĂ.....	14
OPERATIUNI PREMERGĂTOARE SUDURII	15
CONTROLUL SUBANSAMBLELOR ÎNAINTEA SUDURII	16
GĂURIREA	16
EXECUȚIA SUDURILOR.....	16
SUDAREA PROPRIU-ZISA.....	18
SUDAREA MANUALA	19
SUDAREA AUTOMATĂ.....	19
CONTROLUL OPERATIUNILOR DE SUDARE ȘI A ÎMBINĂRIILOR SUDATE	20
PRELUCRAREA DUPA SUDARE	20
SUDAREA GUJOANELOR	20
CONDIȚII DE CALITATE ALE SUDURILOR	20
ÎMBINĂRIILE CU ȘURUBURI.....	22
GUJOANELE SUPUSE LA FORȚE TĂIETOARE ORIZONTALE.....	23
PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ	23
RECEPȚIA ÎN UZINĂ	24
PLANȘE DE DESEN ȘI SPECIFICAȚII	25
DESENE DE EXECUȚIE ȘI MONTAJ.....	25
DOCUMENTAȚIA CE TREBUIE ELABORATĂ DE PRODUCĂTORUL SUBANSAMBLELOR	26
MARCAREA	27
PREASAMBLAREA.....	27
CERTIFICAT DE CALITATE.....	27
DEPOZITARE ȘI TRANSPORT	27
DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ CE TREBUIE ÎNTOCMITĂ DE FIRMA CARE EXECUTĂ MONTAJUL ÎN TEREN	27



INSTRUCȚIUNI TEHNICE DE MONTAJ	29
DEPOZITAREA ȘI PREGĂTIREA PIESELOR PENTRU MONTAJ	29
RECEPȚIA ELEMENTELOR SUDATE LA PRIMIREA PE ȘANTIER	29
MONTAREA CONFECȚIILOR METALICE	30
ASAMBLAREA LA SOL	31
MONTAREA CONSTRUCȚIILOR METALICE	31
MONTAREA STĂLPULUI PROPRIU-ZIS	32
SUDURA.....	32
ÎMBINĂRILE CU ȘURUBURI.....	33
MONTAREA ARMATURILOR DIN STALPI.....	33
CONDIȚII DE EXPLOATARE	33
PRESCRIPȚII GENERALE DE EXECUȚIE PENTRU SUBANSAMBLURI SUDATE DIN OȚEL CARBON, SLAB ALIATE	34
ABATERI LIMITĂ ADMISE LA FORMA ȘI DIMENSIUNILE ELEMENTELOR DE OȚEL UZINATE (EXTRAS DIN STAS 767/0-88)	35
PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI	40
PROTECȚIA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR - PSI	41

GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se aplică la execuția, controlul și recepția construcțiilor metalice ce fac parte din investiție. Execuția, recepția, depozitarea, atât în uzină cât și pe șantier, transportul, ambalarea, montajul, vopsitoria și finisajul construcției cât și a părților de construcție metalică, vor respecta prevederile standardelor, normativelor și instrucțiunilor tehnice în vigoare precum și prevederile prezentului Caiet de sarcini.

Prezentul Caiet de Sarcini nu suplinește prevederile normativelor în vigoare ci le completează și precizează anumite detalii și modul de interpretare.

Respectarea prevederilor normativelor în vigoare și a prezentului Caiet de sarcini este obligatorie și constituie baza recepției provizorii și definitive a unor părți din lucrare sau a ansamblului ei.

Furnizorul (executantul) va face instructajul necesar cu întreg personalul de execuție, în uzină și pe șantier, referitor la proiect, normative, instrucțiuni tehnice și prezentul Caiet de sarcini, în așa fel încât fiecare din cei ce contribuie la realizarea lucrării să cunoască perfect sarcinile ce le revin în respectarea condițiilor tehnice de calitate a lucrării.

În scopul asigurării calității lucrării, furnizorul poate completa prezentul Caiet de sarcini cu alte prevederi pe care le va considera necesare, în vederea realizării corecte a elementelor constitutive, subansamblurilor și ansamblurilor uzinate și montate.

Pentru lucrările de construcții metalice se vor respecta:

- STAS 767/0 – 88: Construcții civile, industriale și agricole. Construcții din oțel. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 767/2 – 88: Construcții civile, industriale și agricole. Îmbinări nituite și îmbinări cu șuruburi de construcții din oțel. Prescripții de execuție.
- STAS 500/1 – 89: Oțeluri de uz general pentru construcții. Condiții generale tehnice de calitate.
- C 150-99: Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole.
- SR EN 25817/93: Îmbinări sudate cu arc electric din oțel. Ghid pentru nivelurile de acceptare a defectelor.
- C 56 – 2002: Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- SR EN 1993-1-10: Alegerea clasei de calitate a oțelurilor (EN 1993-1-10-2003- Eurocode 3- Alegerea clasei de calitate a oțelurilor)
- SR EN 10025+A1 -Produse laminate la cald din oțeluri de construcție nealiate

Planșele de desen și specificațiile editate pentru acest proiect cuprind prevederile minime necesare pentru elementele din oțel ale acestei clădiri. Construcția acestei clădiri se va executa conform prevederilor legale exprimate în codurile de construcții românești și Standardele și Normativele de Construcții din România.

Planșele de desen și specificațiile folosite vor fi în strânsă legătură cu prevederile legale exprimate în codurile de construcții românești și Standardele și Normativele de Construcții din România, în toate aspectele care privesc montarea și execuția elementelor de structură din oțel, cu excepția situațiilor în care aceste documente intră în conflict cu Standardele și Normativele de Construcții din România.

Planșele de desen și specificațiile au fost elaborate în deplin acord cu prevederile din normativul P 100-1 – 2006, STAS 10108 / 0 – 78, SR EN 1993-1-1, SR EN 1993-1-1/NA privind calculul și dimensionarea structurilor metalice,

STAS 10107 / 0 – 90, SR EN 1992-1-1, SR EN 1992-1-1/NA privind calculul și dimensionarea structurilor de beton armat, NP 033 – 99 privind calculul și dimensionarea structurilor din beton cu armătură rigidă, cu STAS 767 / 0 – 88 privind condițiile tehnice generale de calitate pentru construcțiile din oțel, etc.

INSPECȚIA

Ca o condiție minimă, toate elementele de structură din oțel și piesele metalice vor fi inspectate conform cerințelor din codurile românești în vigoare. În lipsa unor astfel de cerințe, elementele de structură din oțel și piesele metalice vor fi inspectate în toate fazele de construcție și montaj de către inginerul proiectant. Se vor aloca sumele de bani necesare pentru realizarea acestor inspecții în condiții optime (timp și echipament). Responsabilitățile inspecției precum și nivelul la care se va executa această inspecție, trebuie stabilite în documentele contractuale între proprietar, arhitect, inginer și antreprenorul general.

Cuvântul „INSPECȚIE” nu înseamnă că inspectorul trebuie să supravegheze procesul de construcție. Înseamnă că inspectorul trebuie să viziteze lucrările de șantier cu o frecvență care să-i dea posibilitatea să observe toate stagiile lucrărilor de construcție și montaj și să poată atesta că lucrarea a fost executată conform prevederilor din documentele contractuale și codurile de construcție. Frecvența vizitelor trebuie să îi asigure o informare de ansamblu pentru fiecare operație, aceasta fiind o dată pe zi sau o dată la câteva zile.

Inspectorul trebuie să ceară respectarea planșelor de desen și a specificațiilor. Documentele referitoare la inspecție vor include:

- a. Rapoartele conținând rezultatele testelor executate de fabrica trebuie să demonstreze respectarea prevederilor din normelor în vigoare, conform cerințelor contractului.
- b. Pentru identificarea oțelurilor cu rezistențe ridicate și a oțelurilor speciale comandate, cu anumite caracteristici, acestea vor fi marcate de firma care le livrează, conform prevederilor din norme.
- c. Pentru identificarea oțelurilor cu rezistențe ridicate și a oțelurilor speciale comandate, cu anumite caracteristici, acestea vor fi marcate de către fabricant în conformitate cu sistemul general de identificare stabilit.
- d. Fabricarea și livrarea materialului, inclusiv pregătirea, ajustarea și montarea, toleranțele, vopsitul în atelier, marcarea, transportul și livrarea.
- e. Asamblarea și montarea elementelor de oțel include: metodele de ridicare, condițiile de șantier, perimetrul clădirii și punctele de reper, instalarea buloanelor de ancorare și a elementelor înglobate în beton, elemente de reazem, materiale pentru îmbinările de șantier și diverse alte materiale la bucată, îmbinări executate pe șantier cu buloane, îmbinări sudate executate pe șantier, suporti temporari, limitele acceptabile pentru toleranțe, corectarea erorilor, tăieturi, modificări și deschideri pentru alte meserii, manipulare și depozitare, și vopsirea pe șantier.
- f. Supravegherea metodelor de fabricație în atelier și inspectarea operațiilor executate.
- g. Supravegherea inspecțiilor la fabrică și a operațiunilor de testare.
- h. Existența unor încărcări importante pe planșeele finisate, elementele de structură sau pereți.
- i. Modul în care lucrarea progresa în general.

Inspecția lucrărilor executate în atelier se va face cât se poate de mult în atelierul fabricantului. Astfel de inspecții trebuie executate într-o anumită secvență, de așa manieră încât să nu producă perturbări în procesul de fabricație și

să permită lucrările corective în același timp cu procesul de fabricație în atelier.

Inspecția lucrărilor pe șantier se va executa și termina cu promptitudine, astfel încât corecțiile efectuate să nu întârzie progresul lucrării.

Orice material sau lucrare care nu este în conformitate cu documentele contractuale va fi respins imediat, și aceasta se poate face în orice moment pe durata lucrărilor, cu condiția ca inspecția să fie făcută în secvența programată și în timpul prescris.

Fabricantul și Compania de execuție și montaj vor primi copii după rapoartele inspecțiilor pregătite de inspectorul care reprezintă proprietarul (dirigintele de șantier).

Documentele cu evidența inspecțiilor vor fi păstrate de inspector pe o perioadă de cel puțin 2 (doi) ani după terminarea lucrării. Evidența inspecțiilor se va păstra într-un caiet, pentru cazul când vor apărea întrebări privind modul de execuție al lucrărilor sau rezistența elementelor de structură. Este de preferat să existe și fotografii care să ilustreze progresul lucrării.

Este posibil ca autoritățile legale locale să ceară o durată de conservare mai mare a acestor evidențe.

Aceste documente vor fi depuse și la cartea tehnică a construcției care va fi păstrată permanent la beneficiar.

Persoanele care își asumă responsabilitatea unor metode de proiectare sau de construcție diferite, dar care au același scop ca cele stipulate în cadrul documentelor de construcție, și care s-au dovedit adecvate în urma unor teste sau au fost folosite cu succes, dar care nu se conformează sau nu sunt acoperite de documentele de construcție, vor avea dreptul să prezinte informațiile privitoare la aceste metode inginerului de Structură. Inginerul de Structură are autoritatea să investigheze informațiile prezentate, să ceară teste și să formuleze specificații care guvernează execuția acestor metode pentru ca să poată să se încadreze în condițiile generale ale acestui Proiect. Toate cheltuielile de proiectare provenite din aceste investigații vor fi suportate de persoanele sau instituțiile care le-au generat.

DOCUMENTAȚIA

Documentația tehnică de execuție este elaborată de:

- proiectant;
- întreprinderea care uzinează elementele și subansamblurile de construcție;
- întreprinderea care execută montajul structurii metalice.

DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ ELABORATĂ DE PROIECTANT

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

- categoria de execuție A sau B pentru fiecare element în parte conform articolului 1.3 din STAS 767/0 - 88;
- pe elementele sudate se va indica, pentru fiecare cusătură sudată în parte, nivelul de acceptare al sudurilor conform Instrucțiunilor tehnice C 150 - 99;
- pentru elementele sudate s-a ales nivelul de acceptare "B" - pentru defecte, conform SR EN ISO 5817:2004;
- dacă pe planurile de execuție nu se specifică grosimea cusăturilor de colț, aceasta se va considera $0.70x_{t_{min}}$, unde t_{min} reprezintă grosimea minimă a elementelor ce se îmbină.

Proiectul de execuție cuprinde cerințele specificate în contractul încheiat cu clientul.

DOCUMENTAȚIA CE TREBUIE ELABORATĂ DE UZINA CONSTRUCTOARE

Furnizorul are obligația să întocmească o documentație a tehnologiei de confecționare, care să cuprindă operațiile de debitare și prelucrare a pieselor.

Întreprinderea ce uzinează piesele metalice are obligația ca înainte de începerea uzinării să verifice planurile de execuție. O atenție deosebită se va acorda verificării tipurilor și formelor cusăturilor sudate prevăzute în proiect. În cazul constatării unor deficiențe sau în vederea ușurării uzinării (de exemplu alte forme ale rosturilor, îmbinărilor sudate precum și poziția îmbinărilor de uzină suplimentare) se va proceda după cum urmează:

- pentru deficiențe care nu afectează structura metalică din punct de vedere al rezistenței sau montajului (neconcordanța unor cote, diferențe în extrasul de materiale, etc.), uzina efectuează modificările respective, comunicându-le în mod obligatoriu și proiectantului;
- pentru unele modificări care ar afecta structura din punct de vedere al rezistenței sau al montajului, comunică proiectantului propunerile de modificări pentru a-și da avizul.

Orice modificare de proiect se face numai cu aprobarea prealabilă, scrisă, a proiectantului.

Modificările mai importante se introduc în planurile de execuție de către proiectant; pentru unele modificări mici, acestea se pot face de uzină după ce primește avizul în scris al proiectantului.

După verificarea proiectului și introducerea eventualelor modificări, uzina constructoare întocmește documentația de execuție care trebuie să cuprindă:

- a. Toate operațiile de uzinare pe care le necesită realizarea elementelor începând de la debitare și terminând cu expedierea lor;
- b. Tehnologia de debitare și tăiere;
- c. Procesul tehnologic de execuție pentru fiecare subansamblu în parte, care trebuie să asigure îmbinărilor sudate cel puțin aceleași caracteristici mecanice ca și cele ale metalului de bază care se sudează precum și clasele de calitate prevăzute în proiect pentru cusăturile sudate.

Procesul tehnologic de execuție pentru fiecare piesă trebuie să cuprindă:

- piese desenate cu cote, pentru fiecare reper;
- procedeele de debitare ale pieselor și de prelucrare a muchiilor, cu modificarea clasei de calitate a tăieturilor;
- mărcile și clasele de calitate ale oțelurilor care se sudează;
- tipurile și dimensiunile cusăturilor sudate;
- forma și dimensiunile muchiilor care urmează a se suda conform datelor din proiect sau, în lipsa acestora, conform SR EN 29692/94 și STAS 6726 - 85;
- marca, caracteristicile și calitatea materialelor de adaos: electrozi, sârme și flexuri;
- modul și ordinea de asamblare a pieselor în subansambluri;
- procedeele de sudare;
- regimul de sudare;
- ordinea de execuție a cusăturilor sudate;

- ordinea de aplicare a straturilor de sudură și numărul trecerilor;
- modul de prelucrare a cusăturilor sudate;
- tratamentele termice dacă se consideră necesare;
- ordinea de asamblare a subansamblurilor;
- planul de control nedistructiv (Rontgen, gamma sau ultrasonic) al îmbinărilor;
- planul de prelevare a epruvetelor pentru încercări distructive;
- regulile și metodele de verificare a calității pe faze de execuție, conform capitolului 4 din STAS 767/0-88 și prevederile prezentului caiet de sarcini.

Regimurile de sudare se stabilesc de către întreprinderea de uzinare, pe îmbinări de probă; acestea se consideră necorespunzătoare numai dacă rezultatele încercărilor metalice și analizelor metalografice corespund prevederilor din tabelul 5 al normativului C 150-99.

Pentru fiecare marcă de oțel și poziție de sudare prevăzută a se aplica la fiecare subansamblu diferit, se va executa câte o serie de plăci de probă.

Procese tehnologice de execuție vor fi avizate de către un inginer sudor certificat de către ISIM.

În vederea realizării în bune condiții a subansamblurilor sudate de serie, întreprinderea executantă va întocmi fișe tehnologice pe baza proceselor tehnologice de mai sus și SDV-urile de execuție pentru toate tipurile diferite de subansambluri.

La întocmirea fișelor și procedeele tehnologice se va avea în vedere respectarea dimensiunilor și cotelor din proiecte, precum și calitatea lucrărilor, în limita toleranțelor admise prin STAS 767/0-88 și prin prezentul caiet de sarcini.

Dimensiunile și cotele din planurile de execuție se înțeleg după sudarea subansamblurilor. Pentru piesele cu lungimi fixe prevăzute ca atare în proiect, dimensiunile se înțeleg la +20°C.

Înainte de începerea lucrărilor, în vederea verificării și definitivării proceselor tehnologice de execuție, uzina va executa câte un subansamblu principal (cap de serie), stabilit de proiectant și de către un inginer sudor certificat de către ISIM, pe care se vor face toate măsurătorile și încercările necesare. Măsurătorile vor cuprinde verificări ale cordoanelor de sudură, vizual și cu lichide penetrante, control radiografic al sudurilor cap la cap și control US pentru cusăturile de colț pătrunse, precum și control distructiv pe epruvete extrase din plăcile tehnologice. Se vor face, de asemenea, măsurători complete asupra geometriei subansamblului, înainte și după premontaj, și se va verifica înscrierea în toleranțele prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

Rezultatele acestor măsurători și cercetări se verifică de o comisie formată din reprezentanții proiectantului, uzinei, beneficiarului, întreprinderii de montaj și un inginer sudor certificat de către ISIM.

În funcție de rezultatele obținute, comisia va stabili dacă sunt necesare măsurători și încercări distructive suplimentare și dacă subansamblul de probă (cap de serie) executat se va introduce în lucrare.

Rezultatele acestor încercări și măsurători vor fi consemnate într-un dosar de omologare al subansamblului de probă. Subansamblurile de probă se vor executa pe baza tehnologiilor de sudare elaborate de uzină și avizate de către un inginer sudor certificat de către ISIM.

Procesul tehnologic de execuție pentru subansamblurile de probă, care va cuprinde și tehnologiile de sudare, va fi elaborat de uzină și avizat de către un inginer sudor certificat de către ISIM. După omologarea subansamblurilor de probă se vor omologa tehnologiile de sudare pentru toate tipurile de îmbinări în conformitate cu STAS 11400/3-89.

Procesele tehnologice de execuție pentru subansamblurile completate și definitive în urma execuției celor de probă, vor fi aduse la cunoștință proiectantului, beneficiarului și întreprinderii de montaj.

Pe baza proceselor tehnologice definitive în urma încercărilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din Caietul de Sarcini și Standarde, toate sarcinile de execuție și condițiile de calitate ce trebuie respectate la lucrările ce revin fiecărei echipe de lucru (sortare, îndreptare, sablare, trasare, debitare, asamblare provizorie, haftuire, sudare, prelucrare, etc.). Aceste extrase vor fi predate echipelor și prelucrate cu acestea, astfel încât fiecare muncitor să cunoască perfect sarcinile ce îi revin.

DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ CE TREBUIE ÎNTOCMITĂ DE ÎNTEPRINDEREA CE MONTEAZĂ STRUCTURA METALICĂ

Aceasta trebuie întocmită de personal cu experiență în lucrări de montaj (ingineri, maiștri) care vor conduce montajul, ținând seama de specificul lucrării și utilajele de care se dispune, precum și de anotimpul în care se vor face lucrările de sudare la montaj.

Înainte de a începe elaborarea documentației de montaj, întreprinderea care o întocmește are obligația să verifice documentele tehnice de proiectare și de execuție în uzină și să semnaleze elaboratorului acestora orice lipsuri sau nepotriviri constatate, precum și să propună, dacă consideră necesar, unele eventuale modificări sau completări ce ar ușura montajul.

Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă:

- spațiile și măsurile privind depozitarea și transportul pe șantier al elementelor de construcții;
- organizarea platformelor de preasamblare pe șantier, cu indicarea mijloacelor de transport și ridicare ce se folosesc;
- verificarea dimensiunilor implicate în obținerea toleranțelor de montaj impuse;
- pregătirea și execuția îmbinărilor de montaj;
- verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect pentru construcția montată;
- ordinea de montaj a elementelor;
- metode de sprijinire și asigurarea stabilității elementelor în fazele intermediare de montaj;
- schema și dimensiunile halei încălzite iarna pentru completarea subansamblurilor uzinate cu unele piese ce se sudează pe șantier.

CONDIȚII TEHNICE PENTRU EXECUTAREA STRUCTURILOR

„Elemente de structură din oțel” folosit în Documentele Contractuale pentru a stabili scopul lucrării, constau din elementele din oțel aparținând cadrului de structură din oțel care va susține încărcările rezultate din calculele de proiectare. Cu excepția situațiilor când există în Documentele Contractuale alte prevederi, aceste materiale vor fi din materialele arătate și descrise în Documentele Contractuale.

Tot oțelul pentru structură va fi marcat de furnizor conform prevederilor din Standardele și Normativele românești, înainte de livrarea pentru atelierul fabricantului.

Orice oțel care nu a fost marcat de furnizor conform punctului anterior nu va fi folosit până când nu este stabilită

identitatea lui prin teste, conform specificațiilor și până când se aplică marcajul fabricantului.

În timpul fabricării, până la faza de asamblare a elementelor structurale, fiecare piesă de oțel comandată va avea marcajul fabricantului și/sau marcajul furnizorului original, care va fi parte din documentație și la dispoziția reprezentantului proprietarului, a reprezentantului din partea Inspectoratului de Stat în Construcții, înainte de începerea fabricării.

Elementele de structură din oțel cu rezistențe ridicate și oțeluri speciale vor primi un marcaj special pentru ridicarea pe poziție și asamblare, diferit de marcajul stabilit pentru celelalte oțeluri, chiar dacă au dimensiuni și detalii identice.

REZISTENȚA OȚELURILOR PENTRU STRUCTURI

Toate elementele de structură din oțel au fost proiectate să aibă aceeași rezistență de proiectare în toate secțiunile și cel puțin egală cu rezistența necesară care a rezultat din calculul de proiectare la încărcările și forțele înmulțite cu factorii de proiectare în combinațiile impuse de STAS 10108/0-78, unde condițiile cele mai exigente au guvernat.

MATERIALE

Materialele de baza sunt indicate orientativ pe planurile proiectului tehnic. La faza de detalii de execuție vor fi indicate pe planurile de execuție, pentru fiecare reper în parte. Utilizarea altor calități de materiale sau a altor dimensiuni de table, profile sau a organelor de asamblare decât cele indicate în proiectele de execuție, se admite numai cu acordul prealabil al proiectantului. Materialele care nu corespund calității vor fi depozitate separat.

Folosirea laminatelor nemarcate nu este admisă.

La execuția construcțiilor metalice se folosește sortimentul de oțel:

- oțel OL 37-2K (3K) - STAS 500/2-80 cl. I-a de calitate;
- oțel S235JR - EN 10113-3: 1993;
- oțel OL 52-2K (3K) - STAS 500/2-80 cl. I-a de calitate;
- oțel S355JR - EN 10113-3: 1993;

Caracteristicile oțelurilor vor fi solicitate explicit în comanda de materiale către furnizorul laminatelor și nu se vor considera având această calitate decât piesele anume marcate, însoțite de certificat de calitate corespunzător. Certificatele de calitate vor trebui prezentate la recepția în uzină a produselor uzinate, după care se vor păstra timp de 10 ani.

Furnizorul lucrărilor este obligat să verifice prin sondaj calitatea oțelului livrat la fiecare 100 - 150 tone livrate. Defectele de suprafață și interioare ale laminatelor trebuie să corespundă punctului 2.2. din STAS 767/0-88.

În cazul elementelor care rămân expuse mediului ambiant se propune un oțel ce garantează o energie la rupere superioară pentru temperaturi de până la -20°C, respectiv S355J2 sau S460N.

Inginerul de Structură și Inspectorul vor avea dreptul să comande orice fel de testare a oricărui oțel folosit în lucrările de construcție de oțel, pentru a verifica dacă acestea au calitatea specificată.

Toate laminatele folosite trebuie să corespundă prevederilor STAS 500/1-89; STAS 500/2-80; STAS 12187-88 și standardelor de produse. Nu se admite folosirea laminatelor cu creștături, fisuri, exfolieri.

Laminatelor din oțel trebuie să fie însoțite de certificate de calitate, având marcajul producătorului, prin care se confirmă că rezultatele încercărilor oțelurilor concordă cu cerințele STAS sau ale condițiilor tehnice pentru oțelul de marcă dată.

Certificatele de calitate vor trebui prezentate la recepția în fabrică a produselor uzinate, după care se vor păstra timp de 10 ani.

Dacă lipsește certificatul, sau există piese nemarcate, oțelul poate fi admis la uzinarea construcțiilor metalice numai după executarea întregului complex de încercări necesare pentru a determina dacă întregul lot sau piesele de oțel izolate corespund cerințelor STAS sau condițiilor tehnice pentru marca respectivă de oțel.

Oțelurile fără certificat sau pentru care rezultatele nu au corespuns calității oțelurilor solicitate vor fi utilizate numai la elemente fără solicitări.

Încercările și analizele oțelurilor vor fi făcute conform următoarelor standarde:

- a. încercarea la tracțiune: SR EN 10002-1:2002;
- b. încercarea la îndoire la rece: SR ISO 7438-2005;
- c. încercarea de reziliență: SR EN 1/1993;
- d. încercarea de duritate Brinell: SR EN ISO 6506-1:2006;
- e. extragerea epruvetelor: SR EN ISO 377-2000;
- f. extragerea probelor pentru determinarea compoziției chimice: SR EN ISO 14284:2003.

Defectele de suprafață și interioare ale laminatelor trebuie să corespundă punctului 2.2 din STAS 767/0-88.

Materialele de adaos, respectiv electrozii, vor respecta următoarele indicații și norme:

- a. pentru sudarea manuală - electrozii cu înveliș gros și foarte gros conform STAS 1125/2-81; 1125-3; 4/82;
- b. pentru sudarea automată - sârmă neînvelită, conform STAS 1126-80. Corespondența între flux și polaritatea sârmei este aceeași ca la sudura cu electrozi înveliți.

Materialele de adaos vor fi livrate cu documente care să le ateste marca și le certifică calitatea.

MATERIALE DE LEGĂTURĂ

Îmbinările profilelor metalice se vor face, după caz, bulonat cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate Gr.10.9., Gr.8.8 (utilizate pentru rezistența lor intrinsecă mare și nu pentru efectul de pretensionare, condiții în care strângerea se realizează cu pretensionarea șuruburilor la 50% din efortul nominal de pretensionare, conform C133-82) sau cu sudură.

Nivelul de acceptare al îmbinărilor sudate este B, conform C150-99.

Îmbinările cu șuruburi obișnuite se execută și se controlează conform pct. 4 din STAS 767/2-78. Pentru recepționarea și controlul șuruburilor, în afară de probe de tracțiune, se efectuează și probe de duritate.

Șuruburile de înaltă rezistență vor fi din grupa de caracteristici mecanice 10.9 sau 8.8, conform STAS 2700/3 - 89, cu piulițe din grupa de caracteristici 9, conform STAS 2700/4-89, și șaibe, conform STAS 8796/3 - 89. Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a șuruburilor, piulițelor și șaibelor prin verificarea durității Brinell. Proporția verificărilor va fi de câte un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare pe baza aceluiași certificat de calitate. Șuruburile, piulițele și șaibe de înaltă rezistență vor fi depozitate în

lăzi marcate special.

UZINAREA CONSTRUCȚIILOR METALICE

La execuția acestor structuri, se vor respecta integral toate reglementările și prevederile privind execuția, verificarea calității execuției și recepția obiectivelor de investiții în construcții.

Firmele executante care contribuie la execuția structurii metalice răspund direct de buna execuție și de calitatea tuturor lucrărilor care le revin, în conformitate cu planurile de execuție, cu prevederile standardelor, normativelor și instrucțiunilor tehnice în vigoare.

Condiții generale:

- a. Sunt interzise sudurile discontinue; Se vor respecta de asemenea prevederile STAS 8600-79 - Tolerante și asamblări în construcții; sistem de tolerante;
- b. Întreprinderea care uzinează piesele metalice are obligația ca înainte de a începe operațiile tehnologice specifice execuției subansamblelor să verifice planurile de execuție;
- c. În cazul constatării unor deficiențe, sau în vederea ușurării uzinării trebuie să solicite asistență tehnică și acordul scris din partea proiectantului;
- d. După completarea proiectului prin introducerea eventualelor modificări, uzina constructoare întocmește documentația de execuție care trebuie să cuprindă:
 - toate operațiile de uzinare pe care le necesită realizarea elementelor, începând de la debitare și terminând cu recepția lor; tehnologia de debitare și tăiere;
 - tehnologia de sudare, conform procedurilor omologate de sudare;
 - procesul tehnologic de execuție pentru fiecare subansamblu în parte, care trebuie să asigure îmbinărilor sudate cel puțin aceleași caracteristici mecanice ca și cele ale metalului de bază care se sudează, precum și clasele de calitate prevăzute în proiect pentru cusăturile sudate;
 - înainte de debitare și tăiere, marcajele privind calitatea materialului și numărul șarjei se vor înscrie pe fiecare element realizat;
 - înainte de trasare și debitare, laminatele se vor verifica bucată cu bucată în ceea ce privește aspectul exterior, dimensiunile și planitatea, dacă acestea se încadrează în toleranțele admisibile prevăzute de normativele și standardele în vigoare STAS 767/0-88.

ÎNDREPTAREA MATERIALULUI

Îndreptarea pieselor de oțel strâmb se face în stare rece, când curbările părților strâmb sunt mici (raze de curbură mari), când deformațiile nu sunt bruște (în loc) și grosimea pieselor nu este mai mare de 40mm.

Tablele se vor îndrepta numai la valțuri speciale de îndreptat table.

Îndreptarea prin batere cu ciocanul se admite numai pentru piesele mărunte și pentru materialul destinat execuției unor piese de mică importanță. Se vor lua măsuri pentru a se evita zdrobirea materialului.

Piese de oțel cu îndoituri mari, bruște, cu grosimi mai mari de 10mm se îndreaptă numai în stare caldă. Piese se încălzesc până la o temperatură de 800-900°C.

Pentru a se evita crăparea oțelului, operația de îndreptat nu trebuie continuată sub temperatura de înroșire a oțelului. Răcirea pieselor trebuie să se facă lent și cu multă atenție la oțelurile slab aliate.

TRASAREA ȘABLOANELOR

Trasarea șabloanelor trebuie făcută după desenele de execuție pe mese verificate cu atenție care să îngăduie desfășurarea șablonului fără îndoire.

Trasarea șabloanelor trebuie făcută cu ruleta și rigle de oțel, comparate la intervale regulate cu ruleta de control etalon verificată și măsurată de serviciul de măsuri și greutate.

Verificarea și controlul ruletelor trebuie dovedită prin acte încheiate de serviciul de control al uzinei. Nu se admite folosirea ruletei de oțel fără diviziuni.

La șabloanele pieselor lungi, table cu găuri dese, se va tine seama de necesitatea scurtării cu până la 0.5 mm pentru fiecare metru de lungime în cazul în care găurirea pieselor se face direct după șablonare, fără marcare, spre a se tine seama de alungirea pe care o capătă piesele în timpul găuririi.

TRASAREA PIESELOR

În scopul simplificării operațiunilor de uzinare, se admite tăierea unor piese fără trasare dacă uzina posedă instalații cu dispozitive în acest scop, precum și găurirea în pachete după șabloane dacă uzina este dotată cu mașini de găurit care pot face astfel de operații.

Indiferent de tehnologia utilizată, la stabilirea cotelor de debitare a materialelor se va tine seama că valorile din proiect sunt cote finale, care trebuie realizate după încheierea întregului proces tehnologic de uzinare.

Se admit următoarele toleranțe pentru trasarea pieselor (în caz că proiectul nu prevede altele mai mici):

- lungime și lățime: ± 1 mm;
- distanța dintre două linii de buloane transversale sau longitudinale: ± 0.5 mm;
- distanța dintre centrele a două găuri de șuruburi alăturate (pe aceeași linie): ± 0.5 mm;
- distanța dintre centrele a două găuri de șuruburi extreme (pe aceeași linie): ± 0.5 mm;
- poziția centrului găurit de bulon față de linia acestora: ± 0.5 mm.

Nu se admite acumularea mai multor toleranțe pe aceeași linie de cotate.

TĂIEREA PIESELOR, RABOTAREA

Tăierea pieselor se poate face cu foarfeca, cu fierăstraie și cu flacăra oxiacetilenică. Nu se admite tăierea pieselor cu flacăra oxi-gaz.

Zona în care urmează să fie efectuată tăierea trebuie să fie curată și uscată. La oțelurile cu granulație fină; această zonă se recomandă a fi preîncălzită.

Preîncălzirea se face pe o lățime de 4 ori grosimea piesei, dar nu mai puțin de 100 mm de fiecare parte a tăieturii.

Dacă marginile prezintă neregularități sau bavuri, acestea se vor îndepărta prin rabotare, cu polizorul, chiar cu dalta.

După tăierea cu flacăra oxiacetilenică este obligatorie rabotarea pe o adâncime de 5 mm pentru îndepărtarea

materialului ars.

Devierea liniei de tăiere față de linia de trasare nu trebuie să fie mai mare de 1mm. Fata tăiată va fi perpendiculară pe suprafața piesei. Se admite o deviere de maximum 1/10 din grosimea piesei. Muchiile ce urmează a se suda vor respecta toleranțele prevăzute în STAS 6726-85. În cazul tăierii cu foarfeca, sau prin ștanțare, marginile libere sau cele care nu vor fi complet topite prin sudare, se prelucrează prin polizare.

Tăierea pieselor în unghiuri intrând se face după executarea prin așchiere a unei găuri cu diametrul egal cu dublul razei de racordare. Se renunță la găurire, dacă tăierea se execută termic, la mașini automate.

Se admit abateri de la linia dreaptă a muchiei tăiate până la săgeata de cel mult 1/500 din lungimea muchiei. Elementele structurale trebuie să respecte condițiile de perpendicularitate a suprafețelor în contact, conform STAS 7385.

PREGĂTIREA PIESELOR PENTRU SUDURĂ

În general, nu este necesară o tăiere și o pregătire specială a marginilor pieselor cu grosimi sub 8mm. Pregătirea marginilor constă în tăierea lor, în scopul realizării unui profil în V, X, conform STAS 6726-85.

Piese care urmează a fi asamblate trebuie să aibă suprafețele curate și uscate. Se interzice folosirea pieselor ude, acoperite cu gheață, unsoare, impurități sau rugină.

Înainte de asamblare, muchiile ce se îmbină prin sudură, precum și zonele învecinate pe o lățime de cel puțin 20 mm, trebuie curățate până la suprafața metalului curat.

Elementele pregătite pentru sudură vor fi verificate și recepționate de serviciul de control tehnic și se va stabili:

- a. concordanța dimensiunilor generale și ale profilului secțiunii cu proiectul;
- b. dacă s-au dat sporuri corespunzătoare dimensiunii pieselor pentru compensarea contracțiilor, se vor da 0.1 mm în lungul cordonului și 1mm pentru fiecare cusătură transversală.

În timpul montării se face verificarea așezării pieselor urmărindu-se:

- a. distanțele între marginile îmbinărilor cap la cap care trebuie să fie uniforme și egale cu cele prevăzute în proiect, pot varia între 2-4 mm;
- b. așezarea corectă a pieselor în îmbinare prin suprapunere sau în unghi, intervalele trebuie să fie egale cu zero sau cel mult 2 mm.

Tăierea pieselor sau a unor părți din ele pe loc, după asamblare, nu este admisă, deoarece duce la deformarea dimensiunilor și a poziției relative a pieselor. După verificarea asamblării se trece la executarea prinderilor provizorii.

Se execută prin sudură electrică cordoane scurte de 30-50 mm în diferite puncte care servesc numai la fixarea pieselor asamblate înaintea sudării lor.

La asamblarea pieselor pentru sudură se admit următoarele toleranțe, față de poziția prevăzută în proiect:

- a. la îmbinările cap la cap denivelarea muchiilor pieselor ce se îmbină (perpendicular pe planul îmbinării) să fie de 0.1 din grosimea pieselor ce se îmbină, însă cel mult 2 mm pentru grosimi de piese până la 40 mm;
- b. la piesele supuse la eforturi dinamice nu se admite nici o diferență de nivel între cele două piese;
- c. plasarea relativă a muchiilor în planul îmbinărilor între tălpi și alte platbande cu muchiile laterale libere, să fie cel mult 3 mm pentru platbande cu lățimi până la 400 mm și cel mult 4 mm pentru platbande cu lățimea de peste

400 mm;

d. la îmbinările de colț (în T) toleranțele pentru deschiderea rostului dintre piesele asamblate pentru sudare cu electrozi înclinați transversal pe cordon nu trebuie să depășească ± 0.5 mm.

OPERATIUNI PREMERGĂTOARE SUDURII

Regimurile de sudare se stabilesc în uzină de către laboratorul de sudură, pe bază de încercări. Scopul stabilirii unui regim de sudură normal, este obținerea unei calități bune a îmbinărilor sudate. Îndeosebi se urmărește:

- realizarea caracteristicilor mecanice corespunzătoare;
- pătrunderea corespunzătoare în materialul de bază;
- pătrunderea la rădăcină;
- lipsa defectelor (fisuri, pori, incluziuni, etc.).

La stabilirea regimului de sudare se va avea în vedere modul de prelucrare a marginilor recomandate pentru sudura manuală și pentru sudura automată. Încercările pentru stabilirea regimului de sudare trebuie să se facă pe piese care nu mai folosesc ulterior însă cu material de bază și de adaos de aceeași calitate cu cele care se folosesc la sudarea subansamblelor metalice.

Regimurile stabilite se mențin atâta timp cât nu se schimbă unul din factorii: marca materialului de bază, mărcile materialelor de adaos, procedeele de sudare.

Laboratorul de sudură va comunica sectorului de sudură și serviciului AQ regimul optim de sudură pentru fiecare tip de cordon.

Toate sudurile manuale, automate și semiautomate se execută cu folosirea plăcuțelor terminale.

Pentru îmbinări de colț se vor prevedea, la ambele capete ale cordonului, plăcuțe terminale în forma de T.

Pentru îmbinările cap la cap se vor așeza, la ambele capete ale cordonului plăcuțe terminale. Plăcuțele terminale vor fi șanfronate la fel cu piesele ce se îmbină. În cazurile în care nu este posibilă așezarea plăcuțelor terminale trebuie să se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudură.

După terminarea operațiilor de sudare, plăcuțele terminale trebuie îndepărtate, iar capetele cordoanelor se vor prelucra. Îndepărtarea plăcuțelor terminale se va face numai prin tăierea cu flacăra. Nu se admite îndepărtarea lor prin lovire. Pentru efectuarea încercărilor mecanice necesare controlului calitativ al îmbinării respective se vor executa plăci de probă din material de bază de aceeași calitate cu cel al pieselor ce trebuie sudate, având aceleași grosimi cu muchiile prelucrate în același mod.

Îmbinările cap la cap la care se vor folosi plăci de probă pentru încercări mecanice se stabilesc de comun acord între proiectant și furnizor.

Plăcile pentru probe vor avea poansonat pe ele un număr pentru a putea identifica locul unde au fost extrase, număr care va corespunde cu cel din procesul tehnologic.

Plăcile de probă se vor suda în aceleași condiții în care se execută îmbinarea și de către același sudor, care își va imprima poansonul pe placă.

CONTROLUL SUBANSAMBLELOR ÎNAINTEA SUDĂRII

Înainte de sudare fiecare îmbinare va fi controlată de către maestrul din schimbul respectiv și de către organul AQ.

Nu se va permite începerea sudării dacă:

- fiecare piesă a subansamblului nu are marcat numărul șarjei și numărul poziției sale din planul de operații;
- ansamblurile și prinderile nu corespund cu planurile de execuție, cu prevederile procesului tehnologic și cu indicațiile din prezentul Caiet;
- sunt depășite toleranțele de prelucrare, șanfrenare sau asamblare, specificate în prezentul Caiet;
- muchiile care se sudează și zonele învecinate nu sunt curate. Se va verifica și curățirea zgurii hafturilor;
- plăcuțele terminale nu sunt bine așezate sau au dimensiuni mai mici decât cele indicate în procesul tehnologic;
- rosturile au abateri locale mai mari decât cele admise;
- îmbinările cap la cap ale pieselor ce se assemblează și care au fost sudate înainte de asamblare nu au fost controlate sau nu corespund clasei de calitate prescrisă.

Rosturile mai mari ca cele admise trebuie micșorate înainte de începerea operației de sudare a îmbinărilor respective. Aproximarea pieselor se va face prin tăiere hafturilor. Dacă micșorarea rosturilor nu se poate realiza prin apropierea pieselor, este necesar să se facă încărcarea lor prin sudură. Nu se admite sub nici un motiv introducerea în rost a unor adaosuri formate din sârma, electrozi, etc.

GĂURIREA

Găurile se pot executa cu burghiul sau prin poansonare.

Poansonarea găurilor se poate face numai la piese mai subțiri de 16mm și diametre de maxim 18mm.

Găurirea cu burghiul se execută la diametrul definitiv conform prevederilor proiectului.

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, fără reziduri, cu pereți perpendiculari pe suprafața materialului, iar muchiile să fie curățate de bavuri. Găurile pentru șuruburi, unde este posibil, la piesele de strâns adiacente se vor realiza simultan pentru garantarea pășuirii pozițiilor.

EXECUȚIA SUDURILOR

Toate sudurile se execută conform prevederilor procesului tehnologic de sudare întocmit de uzină.

Regimul de sudură înscris în fișa tehnologică trebuie să precizeze:

- a. felul sudurii (automat, manual);
- b. intensitatea curentului electric;
- c. felul curentului: continuu sau alternativ;

- d. tipul și diametrul electrodului;
- e. poziția sudurii - în plan orizontal, vertical sau peste cap;
- f. poziția de lucru - jos, la înălțime, în spații incomode;
- g. numărul de straturi cu care se execută cordoanele de sudură.

Sudurile trebuie să corespundă dimensiunilor din proiect sau celor prevăzute în procesul tehnologic de sudare întocmit de uzină, dacă acestea din urmă sunt diferite.

Aspectul cusăturilor sudate trebuie să rezulte neted, uniform și lipsit de defecte. Sudarea pieselor metalice se execută în ateliere închise, la o temperatură superioară valorii de +5°C.

La sudurile lungi, întrerupte din diferite motive, la reînceperea sudurii se va îngriji să se obțină o topire completă a suprafeței de contact dintre sudura veche și cea nouă.

La cordoanele lungi de sudură se recomandă sudare în trepte pe porțiuni de 200 până la 400mm. Când sunt mai multe straturi de sudură, fiecare strat se așează în sens invers celui precedent și cu rostul decalat.

Ordinea și modul de execuție al cordoanelor de sudură se vor stabili astfel încât:

- a. să nu rezulte după sudare deformări neadmisibile pentru piesă îmbinată;
- b. libertatea de deplasarea a pieselor datorită contracției sudurii să nu fie împiedicată pentru a se evita eforturile remanente.
- c. Înainte de reluarea operației de sudare, craterul și porțiunea adiacentă pe o lungime de 50-100mm a cordonului, precum și electrodul trebuie curățate cu grijă.

La sudarea unui rost, hafturile se vor tăia, polizându-se locul lor, sau ele se vor topi parțial și îngloba în cusăturile respective, după cum este prevăzut în proiectul tehnologic de sudare.

În ultimul caz, locurile hafturilor se vor curăța de eventualele cuiburi de rugină, etc.; hafturile se vor examina cu atenție încă o dată în ceea ce privește lipsa fisurilor, cele cu defecte tratându-se prin polizare și resudare.

La înglobarea lor prin sudură în cusături, se va asigura o perfectă legătură între ele și restul materialului depus ulterior.

Arcul electric va fi amorsat numai pe plăcuțele terminale tehnologice în rosturi sau pe piese speciale de amorsare. Se vor lua măsuri pentru evitarea deteriorării pieselor în timpul sudării sau stropirea lor cu metal topit.

Zgura de pe cusături se îndepărtează numai după răcirea normală a acestora. Se interzice răcirea forțată a îmbinărilor sudate. Craterile neumplute se vor îndepărta prin crăituire, polizare sau resudare.

Nu se admit fisuri, lipsă de topire, nepătrunderi, ori alte defecte neadmise de elemente de calitate a cusăturilor prevăzute în proiect, conform instrucțiunilor tehnice C150-99. Dacă se constată fisuri, sau în caz de dubiu, sudorul va anunța maestrul, sau inginerul sudor pentru stabilirea cauzelor și măsurilor de remediere.

Se recomandă ca acolo unde este posibil, sudarea să se facă în poziție orizontală.

Sudurile pe poziție (verticală, peste cap sau în cornișă) vor fi executate numai de sudori cu experiență în asemenea lucrări, instruiți, verificați și autorizați (ISCIR, RNR, ASME).

Se interzice sudarea elementelor de oțel la temperaturi sub +5°C, fără aplicarea de măsuri speciale prevăzute în procesele tehnologice aprobate de proiectant, fără un control riguros al întreprinderii executante.

În vederea realizării în bune condițiuni a subsansamblelor realizate în serie, întreprinderea executantă va întocmi fișe tehnologice pentru toate tipurile de procedee de sudare utilizate la lucrare și pentru toate subsansamblele sudate

conform procedurilor respective.

La întocmirea fișelor și procedeele tehnologice se va avea în vedere respectarea dimensiunilor și cotelor din proiecte, precum și calitatea lucrărilor, în limita toleranțelor admise prin STAS 767/0 - 88 și prin prezentul caiet de sarcini.

Dimensiunile și cotele din planurile de execuție reprezintă cotele după sudarea subansamblelor. Pentru piesele cu lungimi fixe prevăzute ca atare în proiect, dimensiunile sunt date pentru o temperatură de + 20 °C.

La întocmirea fișelor tehnologice se vor avea în vedere următoarele:

- Unitățile care execută îmbinări sudate de nivel B și C trebuie să utilizeze proceduri de sudare calificate, conform SR EN 288-1,2,3-1995, SR EN 288-5,6-1996 și SR EN 288- 7,8-1997.
- Calificarea procedurilor de sudare se face sub supravegherea coordonatorului cu sudura al unității de execuție, care răspunde pentru exactitatea și conformitatea datelor obținute, conform SR EN 719-1995.
- Coordonatorul tehnic cu sudura ține evidența procedurilor de sudare (WPS welding procedure specification) întocmite conform SR EN 288-2-1995.
- Alegerea metodei de calificare conform SR EN 288 se face de către coordonatorul sudării, în concordanță cu condițiile impuse de STAS 767/0 – 88 pentru categoriile A și B de construcții.
- Pentru verificarea procedurilor de sudare aplicate se vor efectua probe martor în condițiile procesului de fabricație de către sudori stabiliți de coordonatorul tehnic cu sudura. Condițiile de calitate pentru încercări pe epruvete prelevate din probe martor sunt prevăzute în SR EN 288.
- Procesul tehnologic de execuție pentru subansamblele de probă, care va cuprinde și tehnologiile de sudare, va fi elaborat de uzină și avizat de către un inginer sudor certificat de către ISIM. După omologarea subansamblelor de probă se vor omologa tehnologiile de sudare pentru toate tipurile de îmbinări în conformitate cu SR EN ISO 15614-8 :2003.
- Procesele tehnologice de execuție pentru subansamblele completate și definitive în urma execuției celor de probă, vor fi aduse la cunoștința proiectantului, beneficiarului și întreprinderii de montaj.
- Pe baza proceselor tehnologice definitive în urma încercărilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din "Caietul de sarcini" și din standarde, toate sarcinile de execuție și condițiile de calitate ce trebuie respectate la lucrările ce revin fiecărei echipe de lucru (sortare, îndreptare, sablare, trasare, debitare, asamblare provizorie, haftuire, sudare, prelucrare, etc.). Aceste extrase vor fi predate echipelor ce vor fi instruite conform acestora, astfel încât fiecare muncitor să cunoască perfect sarcinile ce îi revin.

SUDAREA PROPRIU-ZISA

Se interzice amorsarea arcului electric pe suprafețele ce nu se acoperă ulterior cu sudură. Se vor lua măsuri să nu se producă deteriorări ale pieselor prin stropiri de metal topit.

Se interzice răcirea forțată a sudurilor. Zgura de sudură se va îndepărta numai după răcirea normală a acestora. La sudarea automată și semiautomată, îndepărtarea fluxului trebuie să se facă la o distanță de cel puțin 1 m de arcul voltaic.

La sudurile cap la cap, înainte de sudarea pe fața a doua, rădăcina primei suduri se va curăța prin crăițuirea mecanică sau prin procedeul arc-aer până se obține o suprafața metalică curată. În cazul folosirii procedului aer-arc este

obligatoriu sa se polizeze suprafețele rostului până la îndepărtarea completă a materialului ars.

Sudurile de prindere (haftuire) se acoperă întotdeauna complet cu cordonul propriu-zis pentru a evita suprapunerea mai multor cratere de încheiere. În acest scop primul strat va începe întotdeauna de la sudura de prindere pentru a putea acoperi complet eventualele cratere, realizându-se cordoane fără îngroșări bruște în dreptul haftuirilor.

Sudarea va începe și se va termina obligatoriu pe plăcuțele terminale.

Straturile de sudura se vor depune unul după altul fără ca zona îmbinării să se răcească. Totuși temperatura stratului depus anterior nu va depăși 200 °C. (La îmbinările scurte, se va lăsa pentru răcire un timp de 5-6 minute între două straturi succesive de sudură).

SUDAREA MANUALA

Electrozii pentru sudura manuală se vor alege în funcție de marca oțelului. Se vor avea în vedere următoarele:

- În timpul sudării, arcul electric se menține cât mai scurt, efectuând mici pendulări perpendiculare la direcția de sudare. Se interzice efectuarea unor pendulări mari, prin care la fiecare strat depus să se acopere întregul rost de sudare. Ultimul strat se va putea executa cu acoperirea întregului rost;
- La îmbinări de colț, sensul de sudare se va păstra de regulă de la mijlocul subansamblului către capete. Se recomandă ca sudurile de colț lungi să fie executate simultan de doi sudori începând de la mijloc spre capete;
- La stabilirea regimului de sudare se va avea în vedere alegerea diametrelor de electrozi astfel încât să se asigure o pătrundere bună la rădăcina îmbinării;
- Sudarea manuala a îmbinărilor cap la cap se va executa de preferință în plan orizontal;
- Numărul de straturi la îmbinările cap la cap se va stabili prin procesul tehnologic și va fi în funcție de marca oțelului;
- Fiecare strat de sudură la îmbinările cap la cap se va depune în mod obligatoriu de la un capăt spre celălalt. Nu se admite sudarea de la cele două capete spre centru;
- Fiecare strat se va depune în sens invers celui parcurs pentru depunerea stratului precedent.

SUDAREA AUTOMATĂ

Materialele de adaos (sârmă, flux) să îndeplinească condițiile prevăzute de prescripțiile în vigoare.

Îngroșările rezultate la începerea și încheierea cordoanelor se vor netezi prin polizare (în cazul când nu a fost posibilă așezarea pe plăcuțe la capetele sudurilor).

Sudarea automată a îmbinărilor de colț se va executa orizontal în jgheab, asigurându-se pătrunderea necesară.

La depunerea unui strat de sudură trebuie să se asigure execuția stratului respectiv fără a fi necesară întreruperea procesului de sudare.

Dacă în mod accidental se întrerupe procesul de sudare al unui strat, el se va relua în mod obligatoriu în același sens și cât mai repede.

La fiecare cordon de sudură de rezistență sudorul trebuie să imprime poansonul său pe metalul de bază în locuri vizibile la circa 50 mm distanță de axul cusăturii și anume la mijlocul lungimii la cordoane de 1 m și de la început și sfârșit la cordoane mai lungi de 1 m.

Sudurile se vor executa fără pori, incluziuni, lipsuri de topire etc. Suprafața cusăturilor trebuie să fie cât mai netedă și uniformă. Se vor evita creștăturile de topire de la marginile cordoanelor de sudură iar craterele se vor completa cu sudură. Nu se admite matarea sudurilor.

Toate cordoanele de sudură se vor executa cu dimensiunile prevăzute în procesul tehnologic în conformitate cu proiectul de execuție.

CONTROLUL OPERATIUNILOR DE SUDARE SI A IMBINARILOR SUDATE

Controlul operațiilor de sudare și a îmbinărilor sudate se execută în fazele principale ale procesului de sudare, după cum urmează:

- Controlul materialelor de adaos - acestea vor trebui să corespundă prescripțiilor standardelor și normativelor în vigoare. În timpul execuției se va urmări folosirea corectă a materialelor de adaos, păstrarea și uscarea lor în bune condițiuni. Materialele necorespunzătoare sau cele care prezintă dubii nu vor fi folosite la sudare.
- Controlul procesului de sudare - în timpul procesului de sudare se va verifica respectarea întocmai a prescripțiilor din procesul tehnologic și proiectul de execuție. Se va verifica respectarea aplicării corecte a procedeelelor indicate, a ordinei de asamblare și sudare, a regimului de sudare.

Cordoanele de sudură se vor verifica:

- între straturi - vizual, cu lupa, iar în caz de dubii și cu lichide penetrante;
- cordoanele finale - vizual, cu lupa, cu lichide penetrante (în caz de dubii) și cu
- instrumente de măsurat.
- ultrasonic pentru îmbinările cap la cap și de colț.

PRELUCRAREA DUPA SUDARE

După sudare, cordoanele de sudură se vor prelucra conform indicațiilor din proiect și procesul tehnologic.

Prelucrarea se va face în general prin polizare sau aşchiere urmată de polizare. Rizurile rezultate din polizare vor fi paralele cu direcția efortului în piesa respectivă. Este interzisă prelucrarea finală perpendicular pe direcția efortului.

SUDAREA GUJOANELOR

Gujoanele de pe inimile stâlpilor și de pe tălpile grinzilor compozite se vor suda cu tehnologie adecvată pentru a asigura o sudură prin contact direct cu o rezistență cel puțin egală cu a materialului tijei gujonului, conform procedurii descrise în SR EN ISO 14555:2007.

CONDIȚII DE CALITATE ALE SUDURILOR

Indiferent de tipul îmbinărilor și forma cordonului, calitatea execuției sudurii se verifică dimensional, vizual prin examinarea exterioară cu lupa, prin ciocănire, cu ultrasunete, gamagrafiere, excepțional și prin sfredelire.

Îmbinările realizate cu sudură vor fi verificate conform normativului C150-99, procentul îmbinărilor sudate ce vor fi

examine pentru fiecare tip de verificare fiind cel cuprins în tabelul 5, corespunzător nivelului de acceptare B. Abaterile dimensionale și de formă ale sudurilor cât și defectele de suprafață neadmise sunt cele indicate în tabelul 6 din normativul C150-99 pentru clasa de calitate specificată în planurile de execuție.

La examinarea exterioară cu lichide penetrante nu se admit:

- a. fisuri sau crăpături de nici un fel;
- b. creștături de topire (șanturi marginale) mai adânci de 5% din grosimea pieselor sudate, dar cel mult 1 mm la piese mai groase de 30 mm;
- c. cratere;
- d. cratere inițiale și finale;
- e. supraînnălțări sau adâncituri neadmise;
- f. suduri cu solzi pronunțați sau rizuri perpendiculare pe direcția longitudinală a cusăturilor;
- g. scurgeri de metal sau stropi reci înglobați în cusătură.

La verificarea prin ciocănire cu ciocanul ușor (250gr.) prin care se determină compactitatea sudurii, sunetul trebuie să fie clar.

La examinarea prin găurire nu se admit defecte ca:

- a. lipsa de pătrundere la rădăcină sau între straturi;
- b. incluziuni de zgură în filoane la rădăcina cusăturii;
- c. lipsa de topire pe margini sau între straturi.

Executarea unor îmbinări sudate de bună calitate este condiționată de:

- folosirea unor laminate de buna calitate lipsite de defecte ca: stratificări, suprapuneri, sufluri, fisuri, incluziuni;
- curățirea de impurități (grăsimi, vopsea, rugină etc.) a laminatelor în zona îmbinării;
- uscarea suprafețelor de tablă pe care se aplică sudarea;
- folosirea unor materiale de adaos (electrozi, sârma, flux) corespunzătoare materialului de bază ce se sudează;
- respectarea la stabilirea regimului de sudare a energiei liniare minime de sudare prescrisă pentru fiecare tip de îmbinare;
- sudarea în plan orizontal a îmbinărilor cap la cap, respectiv sudarea în jgheab a îmbinărilor de colț;
- sudarea în stare nerigidizată a îmbinărilor pentru evitarea concentrării tensiunilor, prin folosirea unei ordini de asamblare și sudare corecte.

Sudarea subansamblelor metalice se va executa în hale închise la o temperatură de minim + 5 °C. Locurile de munca vor trebui să fie lipsite de curenți permanenți de aer care ar influența asupra calității sudurilor.

Dacă din anumite motive este necesar să se execute manual, în aer liber unele îmbinări, de lungime mică, aceasta se va efectua sub directă îndrumare a inginerului sudor al secției. Vor trebui luate măsuri speciale pentru protejarea locului de sudare și al sudorului, de vânt, ploaie, zăpadă, care ar împiedica buna execuție a lucrărilor.

În aceste condiții sudarea pieselor metalice este admisă și la o temperatură sub + 5 °C dar nu mai mică de - 5 °C și numai pentru piese cu grosimi sub 24mm, executate din laminate de oțel cu cel mult 0.18%C. Înainte de sudare se vor preîncălzi muchiile pieselor ce se sudează la temperatura de 100 - 150 °C.

Pentru piese cu grosimi mai mari de 24 mm și cu conținut în carbon mai mic de 0.18%, muchiile vor fi preîncălzite la

o temperatură de 150-200 °C. Răcirea zonelor sudate se va efectua astfel ca temperatura de 100 °C a pieselor să se atingă nu mai devreme de 30 min. de la temperatura sudării. Aceasta se poate realiza prin protejarea zonelor sudate cu plăci de azbest sau prin micșorarea vitezei de răcire folosind flacăra gaz-aer. Răcirea lentă a îmbinărilor sudate va fi asigurată de către un special instruit.

La sudare se vor folosi electrozi, care se vor usca obligatoriu la o temperatură de 250 – 300°C timp de minim 1 oră – în lipsa altor precizări impuse de producător.

Port-electrozii (cleștii), cablurile și modul de realizare a contactului de masă vor corespunde prevederilor.

Utilajul folosit la sudarea automată și semiautomată trebuie să asigure stabilitatea regimurilor de sudare fixate în proiectul procesului tehnologic, cu următoarele toleranțe:

- la viteza de sudare $\pm 10\%$;
- la intensitatea curentului de sudare $\pm 3\%$;
- la tensiunea arcului voltaic $\pm 5\%$.

Unele oscilații izolate de scurtă durată ale aparatelor de măsurat nu vor fi considerate ca o nerespectare a regimului stabilit, dacă aceste oscilații nu au un caracter periodic și nu dăunează calității cordoanelor de sudură executate.

ÎMBINĂRILE CU ȘURUBURI

Îmbinările cu șuruburi obișnuite se execută și se controlează conform punctul 4 din STAS 767/2-78. Găurile pentru îmbinări cu șuruburi se dau după terminarea lucrărilor de sudare, a eventualelor remedieri și îndreptării pieselor.

Șuruburile de înaltă rezistență vor fi din grupa de caracteristici mecanice 10.9 conform STAS 2700/3 - 89, cu piulițe din grupa de caracteristici 9, conform STAS 2700/4-89, și șaibe, conform STAS 8796/3 - 89. Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a șuruburilor, piulițelor și șaibelor prin verificarea durității Brinell. Proporția verificărilor va fi de câte un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare pe baza aceluiași certificat de calitate. Șuruburile, piulițele și șaibe de înaltă rezistență vor fi depozitate în lăzi marcate special.

Strângerea șuruburilor de înaltă rezistență se va executa cu o cheie de strâns calibrată. Fabricantul și compania de execuție și montaj trebuie să prezinte inginerului responsabil cu proiectul pentru aprobare, certificate pentru aceste chei de strâns aprobate de un laborator de testare, care să ilustreze tensiunea minimă de strângere pentru fiecare tip și mărime de șurub.

Îmbinările cu șuruburi IP se execută și se controlează conform prevederilor din „Instrucțiunile tehnice C133-82”. În prezentul proiect șuruburile IP lucrează la întindere în tijă sau la presiune pe gaură.

Îmbinările riglă-stâlp cu placă de capăt și șuruburi, precum și îmbinările de continuitate de la rigle, stâlpi și contravântuiri se realizează cu pretensionarea șuruburilor la 50% din efortul nominal de pretensionare (conform C133-82), funcție de tipul de lubrefiere a șuruburilor.

Calitatea îmbinărilor se controlează prin măsurarea momentelor de strângere cu cheia dinamometrică, conform prevederilor din "Instrucțiuni tehnice" C 133-82.

Execuția îmbinărilor cu șuruburi IP se face numai cu lucrători atestați. Atestarea se referă atât la conducătorul lucrării cât și la maștri, șef de echipă și muncitori calificați care execută astfel de îmbinări.

ATENȚIE: Nu este permisă folosirea de vaseline sau uleiuri pentru ungerea suprafețelor dintre piesele din imbinare.

GUJOANELE SUPUSE LA FORȚE TĂIETOARE ORIZONTALE

Dacă este nevoie de instrucțiuni tehnice pentru gujoanele supuse la forțe tăietoare orizontale se vor folosi instrucțiunile uzitate în standardele și normativele aflate în vigoare, în România (NP 033-1999, P100-1:2006). În planșele proiectului sunt indicate numărul și tipul gujoanelor, distanța de dispunere, zonele pe care nu se dispun (zonele plastice potențiale la grinzi), pentru fiecare element metalic în parte.

PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ

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 protecția elementelor de construcții să se execute complet în uzinele producătoare prin metode industriale.

Pregătirea suprafețelor metalice se va face prin sablare sau curățire cu peria de sârmă, asigurându-se un grad de pregătire al suprafețelor Sa2.5.

Pentru elementele metalice situate în interiorul clădirii cu un mediu al cărei clasă de corozivitate este C1 conform GP-111-04, protecția anticorozivă va fi alcătuită din: un strat primar (grund) de componenți pe bază de rășini alchidice de grosime 40μm, urmat de un strat intermediar (vopsea) de grosime 40μm de substanțe pe bază de rășini alchidice și 2 straturi de protecție (vopsea sau email) de grosime 80μm.

Având în vedere mediul extern cu umiditate ridicată și agresivitate ridicată cu concentrație moderată în cloruri asupra structurii metalice se vor lua măsuri speciale de protecție anticorozivă a structurii metalice de închidere a piscinei, conform clasei de corozivitate C4 prevăzute în cadrul GP 111-04. Conform ghidului de proiectare amintit anterior protecția anticorozivă va fi alcătuită din două straturi primare (grund) de componenți pe bază de rășini epoxidice de grosime 80μm, urmat de trei straturi intermediare (vopsea) de grosime 240μm de substanțe pe bază de rășini epoxidice și 4-6 straturi de protecție (vopsea sau email) de grosime 320μm. Conform normelor în vigoare sistemele de protecție anticorozivă pentru clasa de coroziune C4 vor fi detaliate de către un laborator de specialitate în domeniul coroziunii. Gradul de pregătire al suprafețelor va fi Sa2.5.

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 curățirii fiecărei porțiuni de suprafață a elementului care se protejează.

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 IP se protejează împotriva coroziunii la fel ca întreaga construcție metalică (nu sunt necesare măsuri speciale de finisare).

Nu se vopsesc și nu se protejează cu alte produse suprafețele și găurile îmbinărilor cu buloane, suprafețele din vecinătatea îmbinărilor de montare prin sudură.

Nu se vopsesc și nu se protejează suprafețele care vor fi protejate la foc cu protecții pe bază de ciment în a căror specificații tehnice nu se cere protejarea prin sablare și grunduire.

Nu se vopsesc și nu se protejează cu alte produse suprafețele interioare ale stâlpilor precum și tălpile superioare ale grinzilor metalice compozite. Excepție vor face tălpile superioare ale barelor disipative scurte (link-uri scurte). Acestea se vor proteja întrucât ele nu intră în contact cu partea inferioară a planșelor din beton armat.

Nu se vor proteja anticorosiv și antifoc elementele metalice din subsol. Ele vor fi îmbrăcate în beton.

După terminarea montării se aplică ultimul strat exterior de vopsea.

Pe elementele metalice, după montaj, se va aplica o vopsea sau un mortar special pentru protecția la foc. Stâlpii compoziți vor fi betonați în interior, deci fețele din interiorul stâlpilor nu se vor acoperi cu protecție la foc, ci numai fețele exterioare ale tălpilor stâlpilor.

RECEPȚIA ÎN UZINĂ

Recepția elementelor de construcții din oțel trebuie executată înainte de livrare, după încheierea tuturor fazelor, inclusiv protecția anticorozivă, la care participă investitorul, delegați ai întreprinderii de montare și proiectantului.

Controlul calității execuției se va face de către organul CTC al firmei executante și pe faze de execuție de către un verficator al execuției atestat profesional și numit de către beneficiar ca reprezentant al său.

În vederea ușurării controlului execuției, firma executantă va întocmi și completa „Fișa de urmărire a execuției” și „Fișa de măsurători”.

În fișe se vor trece pentru fiecare piesă și clasa de calitate a oțelului, precum și șarja și numărul certificatului de calitate al lotului din care face parte piesa debitată.

În mod analog, pentru fiecare cusătură sudată, în fișă se va înscrie numărul sudorului și numele maistrului care a supravegheat controlul.

Pe fișă se vor indica și eventualele remedieri ale sudurilor (defecte interioare) însoțite de noțele explicative scrise pe schiță.

Toate fisele vor fi semnate de CTC al firmei executante. În vederea urmăririi efectuării controalelor în timpul execuției, se va înființa „un registru de control”, ce va fi ținut în biroul secției sau atelierului ce execută lucrarea. În acest registru se vor trece:

- a. data controlului;
- b. persoana care a efectuat controlul;
- c. constatările făcute;
- d. semnătura persoanelor care au efectuat controlul.

În continuare se vor trece, de către firma executantă, măsurile luate și apoi semnătura coordonatorului tehnic al colectivului de uzinare.

Recepția în uzină pe fluxul tehnologic se face și conform ISO 9001.

PLANȘE DE DESEN ȘI SPECIFICAȚII

Pentru a asigura licitații complete și adecvate, Documentele Contractuale conțin toate informațiile necesare pentru proiectarea elementelor de structură din oțel specificând lucrările care trebuie executate precum și dimensiunile elementelor structurale din oțel, profilele, clasa de oțel folosită și poziția elementelor, cota planșeelor, centrul stâlpilor și stâlpii care nu sunt centrați, curburile elementelor cu suficientă acuratețe pentru a se putea stabili cu exactitate cantitatea și clasa de oțel care vor fi furnizate. Specificațiile pentru oțelul pentru elementele de structură include toate prevederile care controlează execuția și montajul elementelor structurale din oțel.

Contravântuirile, îmbinările, rigidizările, golurile și deschiderile pentru alte discipline precum și detaliile speciale sunt prezentate în detaliu pentru a putea fi complet înțelese, detaliate, fabricate și montate corect.

Detaliile de structură care nu sunt în mod special prezentate se vor trata ca cele care sunt similare cu ele, dacă inginerul de structură consideră că există condiții similare.

Se pot folosi și alte feluri de îmbinări numai dacă detaliile propuse sunt trimise pentru avizare și sunt aprobate de proiectant. Totuși, proiectantul va fi singura persoană competentă și în măsură să aprobe aceste variante iar licitația Antreprenorului General va anticipa aceste situații. În orice caz, dacă Antreprenorul General propune variante noi de detalii, atunci el va fi responsabil pentru proiectarea lor și va rambursa proiectantului pentru toate cheltuielile legate de verificarea și aprobarea acestor detalii.

Planșele de desen de structură, detaliile, noțele și specificațiile vor fi folosite în strânsă legătură cu documentele contractuale de arhitectură, electrice, mecanice, instalații și alte documente existente, pentru a stabili configurații în detaliu și informații privind construcțiile, cu condiția ca toate prevederile privind oțelul pentru partea de structură să existe în desenele de structură.

În cazul unor discrepanțe între planuri și specificații, specificațiile sunt cele care guvernează. În cazul unor discrepanțe între dimensiunile la scară pe plan și dimensiunile scrise pe plan, acestea din urmă guvernează. În cazul unor discrepanțe între planurile de structură și planurile pentru celelalte specialități, planurile de structură guvernează. În orice caz, persoana care se ocupă cu desenele de execuție și Antreprenorul General au obligația să informeze proiectantul de apariția oricăror discrepanțe și să ceară aprobarea lui, înaintea de începerea fabricației.

Planurile vor fi aprobate de verificator atestat de MT. Exigenta de verificare privind rezistența și stabilitatea la acțiuni statice și dinamice pentru structuri metalice va fi A2.

DESENE DE EXECUȚIE ȘI MONTAJ

Fabricantul trebuie să înceapă fabricarea, în timp util, conform condițiilor contractului cu proprietarul, după ce proprietarul furnizează în timp util un set de documente de construcție complet editat pentru faza de construcție. În "Faza de Construcție" planurile și specificațiile trebuie să permită fabricantului să facă comanda pentru materiale, să prepare și să completeze planurile de execuție și montaj.

Toate desenele de execuție făcute de fabricant și copiile după ele vor fi trimise la proiectant pentru examinare și aprobare. Fabricantul va include în programare un maxim de 20 de zile lucrătoare pentru ca desenele de execuție să vină înapoi. Desenele pot veni de la inginer fie aprobate, fie cu corecturi care trebuie făcute înainte de obținerea aprobării finale. Fabricantul va face toate corecturile, va furniza planșele corectate de proiectant și după aceea va

primi aprobarea proprietarului să înceapă fabricarea.

Aprobarea de către proiectant a desenelor de execuție întocmite de către fabricant, demonstrează că fabricantul a interpretat corect Documentele Contractuale și responsabilitatea pentru acuratețea dimensiunilor detaliilor pe desenele de execuție și de o potrivire perfectă a părților asamblate pe șantier.

Antreprenorul general va fi singurul responsabil pentru verificarea și coordonarea tuturor dimensiunilor, etc., cu lucrările celorlalte specialități.

Tăieturi, găuri, etc. cerute pentru celelalte specialități vor fi prezentate pe desenele de execuție și executate în atelier.

Tăieturi sau goluri în elementele de structură din oțel executate pe șantier nu sunt permise. Orice modificări sau tăieturi executate pe șantier nu vor fi făcute fără aprobarea în prealabil a proiectantului pentru fiecare caz în parte.

Îmbinările vor fi executate în așa fel încât să dezvolte întreaga capacitate a elementului în punctul de îmbinare, cu excepția situațiilor când există alte note pe planuri sau alte detalii. Nici un element nu va fi îmbinat în puncte cu solicitări maxime.

Nici un desen de structură nu va fi copiat sub nici o formă pentru a fi folosit ca desen de execuție. Toate desenele de execuție se vor pregăti sub imediată îndrumare și supraveghere a unui inginer de structură licențiat și familiar cu acest fel de lucrare.

Documentația tehnică de execuție va fi elaborată de proiectant, de firma care uzinează elementele de construcții din oțel și de firma care montează aceste elemente.

DOCUMENTAȚIA CE TREBUIE ELABORATĂ DE PRODUCĂTORUL SUBANSAMBLELOR

Firma care uzinează piesele metalice are obligația ca înainte de începerea proceselor tehnologice de fabricație să verifice planurile de execuție.

O atenție deosebită se va acorda verificării tipurilor și formelor sudurilor prevăzute în proiect.

În cazul constatării unor deficiente sau în vederea ușurării uzinării se va proceda după cum urmează:

- a. pentru deficiențele care nu afectează structura metalică din punct de vedere al rezistenței sau montajului (neconcordanță unor cote, diferite în extrasul de laminate, etc.) uzina efectuează operațiile respective, comunicându-le în mod obligatoriu proiectantului;
- b. pentru unele modificări care ar afecta structura din punct de vedere al rezistenței sau al montajului, comunică proiectantului propunerile de modificări pentru a-și da avizul.

Orice modificare de proiect se face numai cu aprobarea prealabilă scrisă a proiectantului. Modificările mai importante se introduc în planurile de execuție de către proiectant, pentru unele modificări mici acestea se pot face de către uzină după ce primește avizul în scris al proiectantului.

După verificarea proiectului și introducerea eventualelor modificări, uzina constructoare întocmește documentația de execuție care trebuie să cuprindă:

- a. toate operațiile de uzinare pe care le necesită realizarea elementelor.
- b. tehnologia de debitare și tăiere.
- c. tehnologia de sudare, conform procedeele omologate de sudare.

Procesul tehnologic de execuție pentru fiecare subansamblu în parte, care trebuie să asigure îmbinărilor sudate cel

puțin aceleași caracteristici mecanice ca și cele ale metalului de bază care se sudează, precum și clasele de calitate prevăzute în proiect pentru suduri.

Înainte de debitare și tăiere, marcajele privind calitatea materialului și numărul șarjei se vor transmite pe fiecare element realizat.

MARCAREA

Fiecare subansamblu sau element de construcție gata de a fi expedit la șantier, se va marca cu vopsea rezistentă la intemperii.

Subansamblele sau elementele construcțiilor metalice vor avea notate:

- tipul elementului - conform denumirii din proiect;
- numărul de ordine de fabricație (numerotat de la 1 la numărul total);
- poziția piesei sau subansamblului în ansamblul piesei (stânga, dreapta, centrală, marginală).

Pentru piesele mici care se livrează detașat se va nota tipul elementului, numărul de poziție al piesei (în extrasul de laminate) și eventual planșa cu detalii.

PREASAMBLAREA

Fiecare parte de obiect va fi preasamblată în uzină, se va verifica coliniaritatea barelor, respectarea toleranțelor de asamblare, se va marca și apoi se va expedia după dezasamblare și colectare.

La colectare se va ține seama de gabaritele de transport CF sau AUTO

CERTIFICAT DE CALITATE

Pentru fiecare piesă sau subansamblu care părăsește uzina, se va elibera un certificat de calitate care să ateste că subansamblul este calitativ și dimensional corespunzător proiectului și Caietului de sarcini.

Nu se va primi nici un subansamblu fără să fie însoțit de certificatul de calitate respectiv.

DEPOZITARE SI TRANSPORT

Depozitarea și transportul subansamblelor sau a pieselor detașate finite, se va face atât la uzină cât și în drum spre șantier, în așa fel încât acestea să nu se deformeze, apa să nu stagneze pe piesele metalice iar părțile neprotejate prin vopsire să fie apărate de rugină

DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ CE TREBUIE ÎNTOCMITĂ DE FIRMA CARE EXECUTĂ MONTAJUL ÎN TEREN

Aceasta trebuie întocmită de personal cu experiență în lucrări de montaj (ingineri, maiștrii) care vor conduce montajul ținând seama de specificul lucrării și utilajele de care dispune. Se va întocmi conform pct.1.4.3.- STAS 767/0-88.

Înainte de a începe elaborarea documentației de montaj, firma care o întocmește are obligația să verifice

documentele tehnice de proiectare și execuție în uzină și să semnaleze elaboratorului acestora orice lipsuri sau nepotriviri constatate, precum și să propună, dacă consideră necesar, unele eventuale modificări sau completări care ar ușura montajul.

Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă:

- a. spațiile și măsurile privind depozitarea și transportul pe șantier al elementelor de construcții;
- b. organizarea platformelor de preasamblare pe șantier, cu indicarea mijloacelor de transport și ridicat ce se folosesc;
- c. verificarea dimensiunilor implicate în obținerea toleranțelor de montaj impuse;
- d. pregătirea și execuția îmbinărilor;
- e. verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect pentru construcția montată;
- f. ordinea de montaj a elementelor;
- g. metode de sprijinire și asigurarea stabilității elementelor în fazele intermediare de montaj.
- h. execuția și protecția anticorozivă în conformitate cu HGR 273/94, L 10/95, STAS 767/0-88 și C 150-99.

Montarea structurilor metalice se va face pe baza unui proiect tehnologic, întocmit de către personal specializat din cadrul întreprinderii care face montajul sau la cerința acestuia de către firme specializate. Documentația tehnologică de montaj va cuprinde:

- Măsurile privind depozitarea și transportul pe șantier a elementelor de construcție din oțel.
- Organizarea asamblării pe tronsoane, pe șantier, a elementelor din oțel, cu indicarea mijloacelor de transport și ridicat necesare.
- Indicarea dimensiunilor a căror verificare este necesară pentru asigurarea realizării toleranțelor de montare impuse prin proiectul de execuție și prin prescripțiile tehnice.
- Materialele de adaos, metoda de prelucrare a marginilor pieselor, procedeul și regimul de sudare, planul de succesiune a executării sudurilor de montare, măsurile ce trebuie luate pentru evitarea sau reducerea în limitele admise a deformațiilor și eforturilor remanente produse prin sudurile de montare, prelucrarea ulterioară a suprafețelor cordoanelor de sudură a elementelor solicitate dinamic. Modificările proiectelor de execuție, în eventualitatea simplificării procesului tehnologic de montare, se vor face numai cu acordul prealabil, în scris al proiectantului și investitorului.
- Măsurile pentru execuția îmbinărilor cu șuruburi pretensionate.
- Verificarea cotelor și a nivelelor indicate în proiect pentru elementele montate.
- Marcarea elementelor și ordinarea fazelor operației de montare.
- Asigurarea stabilității elementelor din oțel în fazele operației de montare.
- Planul operațiilor de control în conformitate cu prevederile proiectului de execuție, a prescripțiilor tehnice.
- Metodele și frecvențele verificărilor ce trebuie efectuate pe parcursul și la terminarea fazelor de lucrări de montare.
- În cazul în care sunt prevăzute îmbinări sudate de montaj, pe șantier, se vor elabora fișe tehnologice pentru acestea.

INSTRUCȚIUNI TEHNICE DE MONTAJ

Execuția și montajul structurii metalice va lua în considerație și prevederile „Condițiilor tehnice generale pentru execuția lucrărilor de structuri metalice pentru construcții” întocmit de C.O.C.C. și aprobat de MLPAT. Capitolul „B” - Montarea confecțiilor metalice pe șantier - cuprinde următoarele faze:

DEPOZITAREA ȘI PREGĂTIREA PIESELOR PENTRU MONTAJ

La primirea construcțiilor metalice, constructorul va efectua un control general urmărind în mod deosebit:

- existența certificatelor de calitate privitoare la material și la execuție, cu date complete în conformitate cu caietul de sarcini;
- dacă elementele primite nu prezintă lipsuri sau defecte rezultate din transport, descărcare, depozitare;
- dacă elementele nu prezintă abateri care să împiedice montarea lor corectă.

Locul unde se depozitează elementele metalice va fi organizat și dotat cu:

- spațiul de descărcare;
- spațiul de depozitare, corespunzător cantității și modului de depozitare;
- spațiul pentru păstrarea materialului mărunț și a elementelor mici.

Se vor lua măsuri pentru evitarea deformării și deteriorării elementelor la descărcarea lor din mijloacele de transport. Așezarea pieselor, la descărcarea în depozit va fi astfel făcută, încât ele să poată fi ușor identificate.

Piese descărcate vor fi sortate și depozitate în intervalul dintre două sosiri succesive. Se va urmări ca sortarea și depozitarea să se facă direct la descărcare.

Așezarea pieselor în depozit trebuie făcută pe categorii de piese și pe cote de nivel, astfel ca ridicarea și expedierea lor din depozit să se poată face în ordinea montării fără a necesita mutări sau alte operații.

Se va evita depozitarea pe terenuri inundabile și se va amenaja platforma pentru scurgerea apelor.

Nici o piesă nu va fi așezată în depozit înainte de a fi identificată și înregistrată. Se recomandă a se tine un registru în care trebuie trecute toate piesele sosite cu indicativul și marca lor cu notarea cantității și calității.

Defectele grave ca: rupturi, șuruburi fisurate, îndoiri care nu se pot îndepărta fără o deformare plastică accentuată vor fi remediate numai cu acordul proiectantului.

RECEPȚIA ELEMENTELOR SUDATE LA PRIMIREA PE ȘANTIER

Dacă la recepția în uzină au participat și delegați ai firmei de montaj, recepția pe șantier se limitează la verificarea existenței și examinarea certificatelor de calitate, a pieselor scrise și a schitelor privind modificările intervenite la uzinarea elementelor sau în cazuri speciale a copiilor după dosarul recepției.

Se va controla dacă elementele au suferit în timpul transportului deformări sau deteriorări ale protecției anticorozive.

Dacă la recepția în uzină nu a participat delegatul firmei de montaj se va proceda la următoarele verificări prin sondaj:

- îmbinările se vor controla vizual pentru defecte de suprafață și vor fi măsurate din punct de vedere al geometriei;
- dacă se constată existența unor defecte în îmbinări, care nu se încadrează în clasa de calitate consemnată în

document, va fi chemat furnizorul pentru recontrolarea întregii furnituri și pentru eventualele modificări.

MONTAREA CONFECTIILOR METALICE

Montarea confecțiilor metalice se va face pe baza proiectelor tehnologice întocmite de montator în funcție de posibilități și dotarea tehnică, în care trebuie arătate:

- a. măsuri privind depozitarea și transportul pe șantier a elementelor de construcție din oțel;
- b. organizarea asamblării în tronsoane, pe șantier, a elementelor din oțel, cu indicarea mijloacelor de transport și de ridicat;
- c. indicarea dimensiunilor la montare impuse prin proiectul de execuție și prin prescripții tehnice;
- d. măsuri pentru execuția îmbinărilor cu șuruburi;
- e. verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect pentru elementele montate;
- f. marcarea elementelor și ordinea fazelor operației de montare;
- g. asigurarea stabilității elementelor din oțel la fazele operației de montare;
- h. planul operațiilor de control în conformitate cu prevederile proiectului de execuție, a prescripțiilor tehnice;
- i. metodele și frecvențele verificărilor ce trebuie efectuate pe parcursul și la terminarea fazelor de lucrări de montare;

Se va verifica în mod obligatoriu corecta poziționare a axelor principale ale construcției.

Verificarea existenței și conținutul documentelor de verificare și recepționare a elementelor de construcție ce constituie suporturi sau reazeme pentru construcția metalică.

Se va verifica poziția în plan ca nivel al reazemelor și buloanelor de ancorare.

Se va verifica corecta poziționare a buloanelor, dacă au fost bine protejate sau au lungimea din proiect.

Deformațiile mai mari decât abaterile din STAS 767/0-88 provenite în timpul manipulărilor, depozitărilor și transportului pe șantier se vor îndrepta de către constructor în conformitate cu soluția aprobată în scris de proiectant.

Se verifică existența și poziționarea corectă a elementelor provizorii de ancorare și susținere.

Toate aceste verificări se fac de către conducătorul tehnic al lucrării împreună cu delegatul investitorului.

Pe parcursul efectuării lucrărilor de montare se vor efectua verificări referitoare la:

- a. îndeplinirea prevederilor proiectului de către tehnologia de montare a elementelor din oțel întocmită de către constructor;
- b. realizarea de bună calitate a lucrărilor de montare, poziționarea corectă a elementelor din oțel. Verificarea dimensională și calitativă se face prin încercări directe pe parcursul fazelor de montare.

Abaterile limită admise la montarea elementelor construcțiilor din oțel sunt:

- a. abaterea axei stâlpului față de axele de trasare măsurată la bază este de ± 5 mm;
- b. abaterea pe înălțime de la cota suprafeței de reazem a stâlpului este ± 5 mm;
- c. devierea capătului superior al stâlpului față de verticală (h = înălțimea stâlpului) este de $0.001h$.

La terminarea lucrărilor de montare se va efectua verificarea calității lucrărilor executate după cum urmează:

- a. verificarea existenței conținutului documentației de atestare a calității;
- b. certificate de calitate, buletine de încercări pentru piesele și materialele metalice folosite la montare, refaceri,

consolidări sau remedieri (dacă au existat);

- c. fisele cu rezultatele îmbinărilor prin șuruburi.;
- d. dispoziții de șantier date de proiectant și investitor pe parcursul montării, procesele verbale încheiate de organele de control (dacă au fost);
- e. procesele verbale de recepție a refacerilor, consolidărilor sau remediilor deficientelor, a recepției elementelor și materialelor la primirea pe șantier, controale efectuate de proiectant, investitor sau de organele de control ale MT;
- f. piesele scrise și desenate ale proiectului de execuție cu toate modificările și completările intervenite pe parcursul montării, însoțite de aprobarea în scris a proiectantului.

Nu se admite forțarea elementelor pentru aducerea la poziția corectă de montare prin presare, lovire sau îndoire care să introducă în acestea eforturi suplimentare.

Elementele structurii metalice realizate în ateliere specializate sunt transportate pe șantier, unde sunt asamblate și montate în poziția prevăzută în proiect.

Montarea elementelor de construcții metalice se realizează după anumite reguli care fixează toleranțele la montare ale acestora și sunt cuprinse în STAS 767/0-78.

În general se urmărește ca elementele metalice să fie executate în uzină la dimensiunile maxime posibile, dictate în funcție de gabaritele de transport.

Elementele metalice sosesc pe șantier marcate cu vopsea sau ștanțate astfel încât să poată fi identificate cu desenele de execuție din proiect.

ASAMBLAREA LA SOL

Asamblarea la sol se poate face pe o platformă orizontală bine nivelată sau pe dispozitive care asigură menținerea elementului în poziția care permite acces mai ușor și o execuție mai bună a diferitelor îmbinări ce se execută pentru realizarea elementului în forma definitivă.

Pe cât posibil se va evita întoarcerea elementului.

Montajul trebuie efectuat într-o ordine care să asigure nedeformabilitatea, stabilitatea și rezistența elementelor pe toată durata operațiunilor.

Nerespectarea toleranțelor conform STAS implică anumite deformări de elemente care pot fi inadmisibile fie sub aspectul exploatării, fie sub aspectul introducerii unor eforturi suplimentare.

Prinderea în șuruburi a stâlpilor se face definitiv după încheierea montării, dar astfel încât să se asigure stabilitatea în timpul montajului până la cota finală.

MONTAREA CONSTRUCTIILOR METALICE

Începerea execuțiilor lucrărilor se va face numai la construcțiile autorizate în condițiile L 10-95 pe amplasamentul indicat numai pe baza și în conformitate cu proiectele verificate de specialiști atestați, angajați de beneficiar în condițiile HGR 946-95.

Constructorul va convoca cu cel puțin 10 zile înainte, factorii implicați în verificarea lucrărilor ajunse în faze

determinante ale execuției (conform programului existent în piesele scrise ale proiectului) și va asigura condițiile necesare efectuării acestora în scopul obținerii acordului de continuitate a lucrărilor.

Operațiile de montaj se realizează, în cazul de față, prin îmbinarea elementelor confecționate, cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate. Aceste tipuri de îmbinări impun o execuție precisă, toleranțele fiind mici.

Din acest motiv, înaintea începerii montajului propriu-zis trebuie efectuate unele operații legate de verificarea elementelor existente și eventuala lor corecție.

Orice abatere de la toleranțele admise de normative sau prin proiect se rezolvă numai cu acordul scris al proiectantului structurii.

Toate elementele structurii metalice se montează numai pe bază de fisă tehnologică, în care sunt rezolvate, în detaliu, toate fazele de lucru și operațiile de executat.

Lucrările de montaj propriu-zis se execută conform proiectului de montaj realizat de firma executantă a montajului.

MONTAREA STĂLPULUI PROPRIU-ZIS

Lucrările pregătitoare pentru montare:

- a. pregătirea structurii propriu-zise: constă în verificarea dimensiunilor și geometriei conform proiectului și marcarea cu vopsea a axelor;
- b. pregătirea fundației: constă în verificarea ancorajelor din punct de vedere al axării pe cele trei direcții și ale cotelor de nivel în caz de abateri față de proiect.

SUDURA

La execuția cordoanelor de sudură pe șantier se vor respecta condițiile din prezentul caiet de sarcini.

Indiferent de tipul îmbinărilor și forma cordonului, calitatea execuției sudurii se verifică dimensional, vizual prin examinarea exterioară cu lupa, prin ciocănire, cu ultrasunete, gamagrafiere, excepțional și prin sfredelire.

Îmbinările realizate cu sudură vor fi verificate conform normativului C150-99, procentul îmbinărilor sudate ce vor fi examinate pentru fiecare tip de verificare fiind cel cuprins în tabelul 5, corespunzător nivelului de acceptare B.

Abaterile dimensionale și de formă ale sudurilor cât și defectele de suprafață neadmise sunt cele indicate în tabelul 6 din normativul C150-99 pentru clasa de calitate specificată în planurile de execuție.

Sudorii care execută îmbinarea tronsoanelor pe șantier, sudurile de montaj, vor trebui școlarizați, instruiți și apoi supuși unor probe practice executate în poziția în care vor suda pe șantier, după care vor fi autorizați să execute numai acele cordoane de sudură pentru care au dovedit însușirea cunoștințelor teoretice și practice.

Autorizarea se va face pe baza Instrucțiunilor ISCIR în vigoare de către serviciul tehnic al furnizorului și se va consemna în scris. Fiecare sudor autorizat va avea un poanson cu un număr înregistrat la AQ, cu care va marca fiecare cordon de sudură executat de el.

Nu se admite a se folosi la execuția lucrărilor sudori neautorizați sau care să nu folosească poansonul de marcaj.

ÎMBINĂRILE CU ȘURUBURI

În prezentul proiect șuruburile IP lucrează la întindere în tijă sau la presiune pe gaură. Găurile sunt cu 1...2 mm mai mari față de diametrul șurubului și se vor realiza cu pretensionarea șuruburilor la 50% din efortul nominal de pretensionare (conform C133-82). Se vor utiliza șuruburi M16...M30 gr.10.9, respectiv 8.8 funcție de tipul elementelor ce se vor îmbina, conform detaliilor de execuție.

MONTAREA ARMATURILOR DIN STALPI

Montarea armăturilor din stâlpi se poate face:

- în uzină, în condițiile în care se asigură un transport care să nu deterioreze carcasele de armătură;
- pe șantier, cu execuția și sudarea la sol a carcasei de armare, ridicarea stâlpilor în poziție făcându-se cu armătura montată.

Etrierii se prind cu sudură de fața interioară a profilelor, iar barele de armătură se leagă cu sârmă de etrieri. În dreptul îmbinărilor de continuitate ale stâlpilor, armătura se întrerupe pentru a permite montarea ecliselor cu șuruburi.

Asigurarea continuității barelor de armătură în dreptul îmbinării de continuitate se realizează după montarea stâlpilor cu bare de armătură similare sudate de cele din stâlpi în cochilii.

OBSERVAȚIE: Pentru valori ale abaterilor limită admise la forma și dimensiunile elementelor și la montajul elementelor construcțiilor de oțel consultați anexa la prezentul caiet de sarcini ce conține date extrase din STAS 767-0/88.

CONDIȚII DE EXPLOATARE

După darea în exploatare, construcția metalică nu va fi supusă altor solicitări în afara celor înscrise în proiect.

În timpul exploatării nu se va schimba destinația construcției și nu se va modifica structura fără consimțământul scris al proiectantului.

Beneficiarul va face inspecții periodice ale construcției metalice cel puțin o dată pe an.

În afara acestora sunt necesare inspecții suplimentare ale construcției metalice astfel:

- a. în primele 6 luni de la darea în exploatare;
- b. în reviziile periodice ale instalațiilor;
- c. în cazul tasărilor măsurate ce depășesc estimările din proiect, în cazul înregistrării unor fenomene metereologice cu o intensitate mai mare decât cele prevăzute în normative și luate în considerare la proiectare, în cazul seismelor severe.

Defectele constatate cu ocazia acestor inspecții se înscriu într-un proces verbal și se trece la remediere după consultarea proiectantului.

Lucrările cu caracter de reparații și consolidări se vor face numai în conformitate cu legislația în vigoare, privind proiectarea și execuția, precum și cu respectarea L 10/95 privind calitatea în construcții.

PRESCRIPTII GENERALE DE EXECUȚIE PENTRU SUBANSAMBLURI SUDATE DIN OȚEL CARBON, SLAB ALIATE

Construcțiile sau elementele de construcții aferente utilajelor și instalațiilor se execută cu respectarea prescripțiilor prevăzute în STAS 767/0-1988 – *„Construcții din oțel - Condiții tehnice generale de calitate”*.

La prelucrările prin tăiere, a elementelor componente ce se sudează, se va respecta: (în lipsa prevederilor din documentație) clasa II A conform SR EN ISO 9013: 1998 – *„Sudare și procedee conexe. Clase de calitate și toleranțe dimensionale ale suprafețelor tăiate termic (cu flacăra oxigaz)”*; și respectiv clasa de calitate 2222 conform STAS 10564/2-81 - pentru *„Tăierea cu plasmă a metalelor. Clase de calitate a tăieturilor”*.

Forma și dimensiunile rosturilor de sudură executate cu procedee de sudare manuală se vor încadra în prevederile SR EN 29692: 1994 – *„Sudarea cu arc electric cu electrod învelit, sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector și sudarea cu gaze prin topire. Pregătirea pieselor de îmbinat din oțel”*.

Abaterile limită la dimensiunile fără toleranță ale îmbinărilor sudate se vor încadra în prevederile SR EN 13920: 1998 – *„Sudare. Toleranțe generale pentru construcții sudate. Dimensiuni pentru lungimi și unghiuri. Forme și poziții”*.

La execuția îmbinărilor sudate se vor respecta prevederile SR EN 288-3+A1: 1999 – *„Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Partea 3: Verificarea procedurii de sudare cu arc electric a oțelurilor”*.

- Tipurile de îmbinări sudate prevăzute în documentație sunt obligatorii pentru executant.
- Materialul de aport va fi în conformitate cu cerințele tehnologice stabilite de către executant și compatibil cu materialul de bază al subansamblurilor.
- Stabilirea tehnologiei de sudare, alegerea electrozilor, proiectarea SDV-urilor pentru respectarea condițiilor din proiect și din actele normative specificate mai sus sunt sarcina executantului.

Calitatea îmbinărilor sudate va corespunde prevederilor din SR EN 25817: 1993 (1805817) – *„Îmbinări sudate cu arc electric din oțel. Ghid pentru nivelurile de acceptare a defectelor”*. În lipsa unor precizări speciale prevăzute în documentație se va alege nivelul de acceptare „C” – intermediar, pentru defecte.

Examinarea defectelor se va realiza prin metode nedistructive conform recomandărilor STAS R 12495-86 – *„Îmbinări sudate. Metode de verificare a calității”*.

În lipsa specificațiilor din documentație, îmbinările sudate vor fi examinate nedistructiv în funcție de posibilitățile tehnologice ale executantului, prin una din metodele recomandate astfel:

- a. Controlul cu radiații X pentru din îmbinări, conform:
 - SR EN 444: 1996 – *„Examinări nedistructive. Principii generale pentru examinarea radiografică cu radiații X și gama a materialelor metalice”*;
 - STAS 6606/2-1986 – *„Defectoscopie cu radiații penetrante. Examinarea îmbinărilor sudate prin topire”*.
- b. Controlul cu lichide penetrante pentru îmbinările critice (depistate pe cale optică - vizuală), în baza indicațiilor cuprinse în:
 - SR EN 571-1: 1999 – *„Examinări nedistructive. Examinări cu lichide penetrante. Partea 1: Principii generale”*;
 - SR EN 970: 1999 – *„Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate prin topire. Examinare vizuală”*.

ABATERI LIMITĂ ADMISE LA FORMA ȘI DIMENSIUNILE ELEMENTELOR DE OȚEL UZINATE (EXTRAS DIN STAS 767/0-88)

Nr. Cr.	Descrierea abaterii	Valoarea admisă în mm
1	Abateri la lungimile elementelor și la distanțele între îmbinările de montaj pentru intervalele de dimensiuni: <ul style="list-style-type: none"> până la 1,5 m; de la 1,5 până la 2,5 m; de la 2,5 până la 4,5 m; de la 4,5 până la 9,0 m; de la 9,0 până la 15,0 m; de la 15,0 până la 21,0 m; de la 21,0 până la 27,0 m; peste 27,0 m. 	± 3 ± 4 ± 5 ± 7 ± 10 ± 12 ± 14 ± 15
2	Abateri la distanța între suprafețele frezate sau rabotate, pentru Intervalele de dimensiuni: <ul style="list-style-type: none"> până la 1,5 m; de la 1,5 până la 2,5 m; de la 2,5 până la 4,5 m; de la 4,5 până la 9,0 m; de la 9,0 până la 15,0 m; de la 15,0 până la 21,0 m; de la 21,0 până la 27,0 m; peste 27,0 m. 	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 2,0$ $\pm 2,5$ $\pm 3,0$ $\pm 3,5$ $\pm 4,0$
3	Abateri la distanța h dintre placa de bază a stâlpului și partea superioară a plăcii de reazem pentru grinda de rulare: <ul style="list-style-type: none"> pentru $h \leq 10$ m; pentru $h > 10$ m. 	± 5 $\pm 0,0005 h$, dar max. ± 10
4	Abateri de la forma rectilinie a axei elementului (săgeata Δ , fig. 1) în plan orizontal sau vertical: L distanța între punctele de prindere;	0,001 L dar max. 15
5	Înclinarea Δ a tălpii grinzilor cu inimă plină, a elementelor T sudate și a stâlpilor (fig. 2) față de poziția proiectată: <ul style="list-style-type: none"> în locurile îmbinărilor de montaj; 	0,005 B

	<ul style="list-style-type: none"> pe restul grinzilor. 	0,01 B
6	<p>Înclinarea Δ a tălpii grinzilor, a elementelor T sudate și a stîlpilor față de poziția proiectată pe porțiunea ieșită în consolă față de inimă (fig. 3):</p> <ul style="list-style-type: none"> în locurile îmbinărilor de montaj; pe restul grinzilor. 	$\Delta \leq 0,01 C$ $\Delta \leq 0,05 C$
7	Abaterea Δ a axei inimii față de axa tălpii, în aceeași secțiune transversală (fig. 4), la îmbinări de montaj.	max. 5
8	<p>Răsucirea Δ a capetelor elementelor, unul față de celălalt (fig. 5)</p> <p>L lungimea elementului.</p>	0,001 L, dar max. 10
9	Răsucirea Δ a secțiunii stîlpului față de placa de bază, la nivelul rezemării grinzilor de rulare.	0,05 a, dar max, 8
10	<p>Abaterea la înălțimea h și lățimea b a secțiunii transversale la:</p> <ul style="list-style-type: none"> stâlpi cu inimă plină; grinzi cu inimă plină; bare compuse, elemente cu zăbrele (stâlpi sau grinzi cu zăbrele). 	± 10 ± 5 $\pm 0,01 h$; $\pm 0,01 b$
11	Abaterea la înălțimea h și lățimea b a secțiunii transversale în zona îmbinării la elemente la care tălpile sunt îmbinate cu eclise și șuruburi de orice fel, cu celise și sudură de colț sau cu sudură cap la cap. d grosimea tălpii celei mai subțiri	$\pm 0,1 d$
12	Deplasarea f a inimii grinzilor cu nervure de rigidizare (fig. 6a). l dimensiunea minimă a sau b , a panoului între rigidizări	0,004 l, dar max.4
13	Deplanarea f a inimii grinzilor cu nervure de rigidizare în zona joantelor inimii (fig. 6b)	0,001 l, dar max. 4
14	Deplanarea f a rigidizărilor la grinzi cu inima plină (fig. 6c). l lungimea rigidizării	0,001 l, dar max. 4
15	Deplasarea Δ a profilelor barelor compuse (fig. 7). h înălțimea secțiunii transversale a barei	0,01 h
16	Distanța Δ_1 între elementele ce se prind de un gușeu la fața plană a acestuia (fig.8). a grosimea cusăturii sudate de colț	0,2 a, dar max. 2
17	Rostul Δ între elementele tip cheson și alt element care intră în el (fig. 9)	2

18	Săgeata barelor elementelor cu zăbrele, pentru distanța între noduri: <ul style="list-style-type: none"> până la 6 m peste 6 m 	± 3 ± 5
19	Săgeata Δ a deformației locale a unui profil laminat (fig.10)	0,01 l
20	Abaterea distanței între noduri la elementele cu zăbrele, pentru distanța între noduri: <ul style="list-style-type: none"> până la 6 m peste 6 m 	± 3 ± 5
21	Dezaxarea nodurilor Δ față de axa tălpii la elementele cu zăbrele (fig.11)	+5
22	Abaterea contrasăgeții grinzilor cu zăbrele (fig.12) sau cu inimă plină y_1 contrasăgeata prescrisă la nodul 1	$\pm 0,1 y_1$

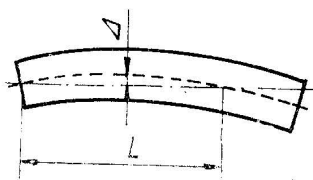


Fig. 1

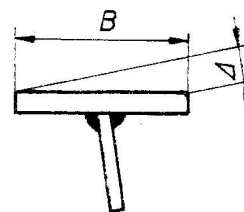


Fig. 2

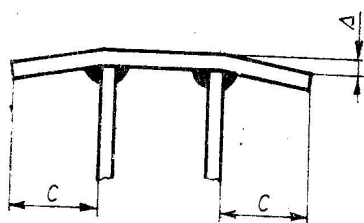


Fig. 3

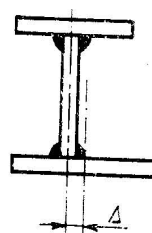


Fig. 4

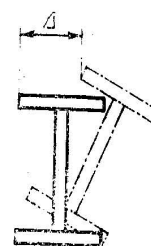


Fig. 5

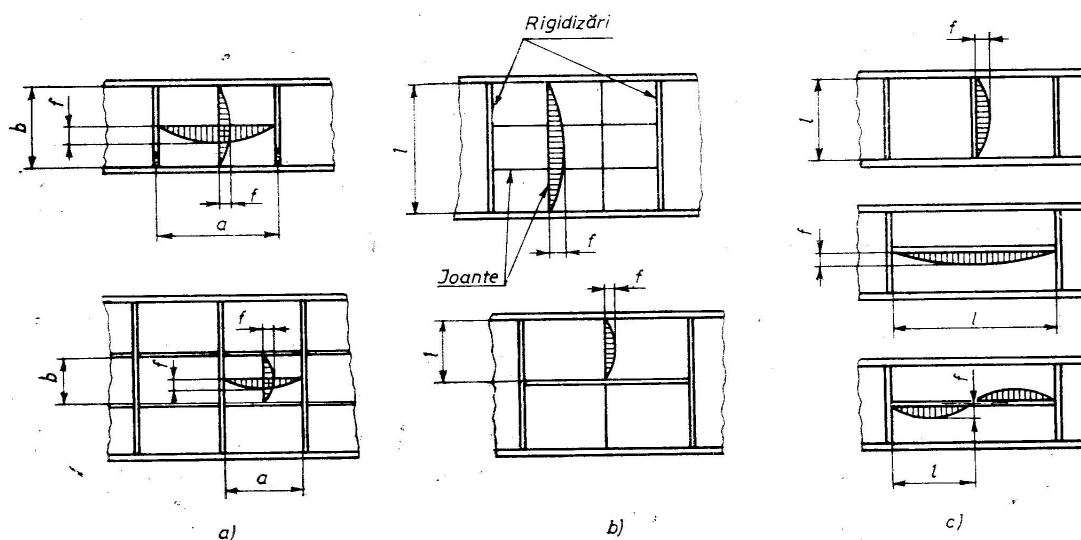


Fig. 6a, b, c.

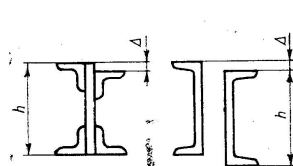


Fig. 7

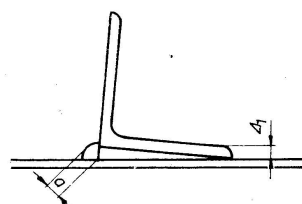


Fig. 8

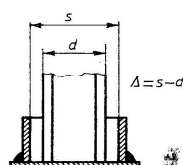


Fig. 9

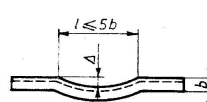


Fig. 10

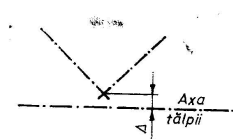


Fig. 11

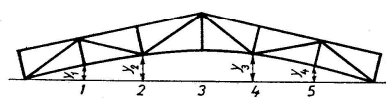


Fig. 12

Nr	Descrierea abaterii	Valoarea admisă în mm
Cr.		
1	Abaterea suprafeței fundației pe înălțime	±10

2	Deplasarea șuruburilor de ancoraj în plan orizontal: • când șuruburile sunt în interiorul conturului plăcii de bază • când șuruburile sunt în exterior	5 10
3	Abaterea capătului superior al șuruburilor de ancoraj	± 20 ± 0
4	Abaterea lungimii filetului șurubului de ancoraj	± 30 ± 0
5	Abaterea față de distanța teoretică între reazemele construcției de oțel	± 20

ABATERI LIMITĂ ADMISE CONSTRUCȚIILOR DIN OȚEL DUPĂ EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE MONTAJ

Nr. Crt.	Denumire a elementului	Descrierea abaterii	Valoarea admisă, în mm
1	Stâlpi	Abaterea axei stâlpului față de axele de trasare, măsurată la baza stâlpului	± 5
2		Abaterea pe înălțime de la cota suprafeței de reazăm a stâlpului	± 5
3		Devierea capătului superior al stâlpului față de verticală: - la construcții cu un singur nivel, h este înălțimea stâlpului; - la construcții cu mai multe nivele, h este înălțimea etajului sau distanța pe verticală între grinzile de legătură (devierea se măsoară pe înălțimea h)	- dacă stâlpul susține o cale de rulare (la construcții cu mai multe nivele, numai dacă susține o cale de rulare pe înălțimea etajului respective): - în caz contrar: $0,0035 h$, dar max. 15.
4	Firme și grinzi cu inimă plină	Săgeata tălpii comprimate a fermelor între punctele de fixare în sens transversal. l = distanța între punctele de fixare	$l/750$, dar max. 15
5		Abaterea nodului superior de la mijlocul deschiderii fermelor față de planul vertical ce trece prin axele reazemelor. h = cu înălțimea fermei	$h/250$, dar max. 10
6		Abaterea față de distanța dintre grinzile de planșeu sau între ferme la talpa superioară	± 15

7	Abaterea față de distanța între pane	±5
---	--------------------------------------	----

PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI

PROTECȚIA MUNCII

La întocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale de securitate a muncii, dintre care principalele sunt incluse în următoarele acte normative:

- Legea nr. 319/2006 a protecției muncii;
- Norme generale de protecția muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale (MMPS) nr. 578/1996 și Ordinul Ministerului Sănătății nr. 5840/1996, în mod expres cap. 2 subcap. 2.4, cap. 3 subcap. 3.1 - 3.9, cap. 4 subcap. 4.8, cap. 5 subcap. 5.1, 5.3 și 5.4;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice, emise prin Ordinul MMPS nr. 56/1997 (cod 42);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de zidărie, montaj prefabricate și finisaj construcții, emise prin Ordinul MMPS în 1996 (cod 27); Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor și executarea lucrărilor de beton armat și precomprimat, emise prin Ordinul MMPS nr. 136/1995 (cod 7);
- Norme specifice de protecția muncii pentru manipularea, transportul prin purtare cu mijloace mecanizate și depozitarea materialelor, emise prin Ordinul MMPS nr. 719/1997 (cod 57);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la înălțime, emise prin Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru fabricarea lianților și azbocimentului, emise prin Ordinul MMPS nr. 161/31.03.1997 (cod 52), cap. III, subcap. 1.

În conformitate cu Normele Generale de Protecția Muncii, furnizorul lucrărilor este obligat:

- să analizeze documentația tehnică de execuție din punctul de vedere al securității muncii și dacă este cazul, să facă obiecții, solicitând proiectantului modificările necesare conform reglementărilor legale.
- să aplice prevederile legislative de protecție a muncii, precum și prescripțiile din documentațiile tehnice privind executarea lucrărilor de bază, de serviciu și auxiliare necesare realizării construcțiilor;
- să execute toate lucrările prevăzute în documentația tehnică în scopul realizării unei exploatare ulterioare a construcțiilor în condiții de securitate a muncii și să sesizeze clientul și proiectantul când constată că măsurile propuse sunt insuficiente sau necorespunzătoare, să facă propuneri de soluționare și să solicite acestora aprobările necesare;
- să ceară clientului ca proiectantul să acorde asistența tehnică în vederea rezolvării problemelor de securitate a muncii în cazurile deosebite apărute în executarea lucrărilor de construcții;
- să remedieze toate deficiențele constatate cu ocazia efectuării probelor, precum și cele constatate la recepția lucrărilor de construcții.

În mod deosebit se atrage atenția asupra obligativității respectării cu strictețe a Ordonanței Guvernului publicată în Monitorul Oficial nr. 18/01.1994 privind asigurarea durabilității, calității riguroase, siguranței în funcționare și funcționalitatea construcțiilor.

Clientului îi revin, conform Normelor Generale de Protecție a Muncii, următoarele obligații legale privind executarea

construcțiilor:

- să analizeze proiectul din punctul de vedere al măsurilor de protecție a muncii și în cazul când constată deficiențe, lipsuri sau neconcordanțe față de prevederile legislației în vigoare, să ceară proiectantului remedierea deficiențelor constatate, completarea documentației tehnice sau punerea în concordanță a prevederilor din proiect cu cele legislative;
- să colaboreze cu proiectantul și furnizorul, după caz, în scopul rezolvării tuturor problemelor de securitate a muncii.
- pentru lucrările care se execută în paralel cu desfășurarea procesului de producție să încheie cu furnizorul un protocol în care se va delimita suprafața pe care se execută lucrarea, pentru care răspunde privind asigurarea măsurilor de protecția muncii, revine furnizorului; în protocol se vor specifica și condițiile care trebuie respectate de către furnizor, astfel încât desfășurarea procesului de producție în condiții de securitate să nu fie afectat de lucrările de construcții executate concomitent cu aceasta.
- să controleze cu ocazia recepției lucrărilor realizarea de către furnizor a tuturor măsurilor de protecție a muncii prevăzute în documentația tehnică, refuzând recepția lucrărilor dacă nu corespund din punct de vedere al securității muncii.
- să emită instrucțiuni proprii de securitate a muncii pe activitățile sau grupele de activități necesare exploatării construcțiilor.

La exploatarea construcțiilor clientul este obligat să respecte prevederile legale privind securitatea muncii, dintre care principalele sunt cuprinse în următoarele acte:

- Legea 319/2006 a protecției muncii;
- Norme generale de Protecție a Muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale (MMPS) nr.578/1996 și Ordinul Ministerului Sănătății nr. 5840/1996;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la înălțime, emise prin Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12).

PROTECȚIA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR - PSI

La întocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale din:

- Legea 307/2006 privind apararea împotriva incendiilor
- Normele generale de prevenire și stingere a incendiilor aprobate prin ordinele 381/1994 al MI și 1219/1994 al MC
- Norme tehnice P 118/83.

În timpul execuției se vor respecta:

- Prevederile în legătură cu execuția conform actelor normative menționate la punctul 1 de mai sus.
- Normele P.S.I proprii ale constructorilor și montorilor inclusiv cele elaborate de forurile tutelare ale acestora.
- Dispozițiile organelor de control.

Beneficiarului îi revin următoarele obligații:

- Trimiterea în termen de 7 zile a eventualelor obiecții întemeiate, la prezentul proiect.

- Respectarea obligațiilor ce îi revin din actele normative menționate la punctul 1, de mai sus, inclusiv procurarea și întreținerea P.S.I., în conformitate cu Normativul Departamental și recomandările proiectanților privind obiectul din prezenta documentație.

Orice neconcordanță între normativele, STAS-urile, Ordonanțele de Guvern indicate în prezenta documentație și cele în vigoare la data începerii execuției vor fi transmise proiectantului de rezistență care, la rândul său, are obligația să reactualizeze în cel mai scurt timp posibil capitolul cu deficiențe din caietul de sarcini.

Întocmit,
ing. Silvian Dianu



CAIET DE SARCINI **PENTRU SĂPĂTURI ȘI UMLUTURI**

CENTRU DE ZI DE ASISTENTA SOCIALA SI RECUPERARE PENTRU SENIORII DIN JUDETUL CALARASI

str. Prolungirea Independentei, nr. 5A, mun. Calarasi, jud. Calarasi, NC 35879

CONSILIUL JUDETEAN CALARASI

A. PARTE SCRISA

Cuprins	
GENERALITĂȚI.....	3
STANDARDE, NORMATIVE ȘI PRESCRIPTII CARE GUVERNEAZĂ EXECUȚIA DE ANSAMBLU A LUCRĂRII	3
MATERIALE ȘI STANDARDE CARE TREBUIE RESPECTATE	3
TESTE, VERIFICĂRI ȘI PROBE CARE TREBUIE RESPECTATE	3
PREPARARE, CONFEȚIONARE	3
EXECUȚIA LUCRĂRILOR.....	3
VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI	5
MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI.....	5
MĂSURI PRIVIND TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PREVENIREA INCENDIILOR	5



GENERALITĂȚI

Săpăturile generale se vor executa mecanizat.

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

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

NORMATIVE:

C56-85 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente. (C56-02 pentru capitolele de instalații)

C169-88 Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale.

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

C83-75 Îndrumător privind executarea trasării de detaliu în construcții.

STAS-uri:

STAS 9824/0-74 Trasarea pe teren a construcțiilor.

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

MATERIALE ȘI STANDARDE CARE TREBUIE RESPECTATE

Nu este cazul.

TESTE, VERIFICĂRI ȘI PROBE CARE TREBUIE RESPECTATE

Lucrările de săpături trebuie recepționate conform normativului C56-85.

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

PREPARARE, CONFEȚIONARE

Nu este cazul.

EXECUȚIA LUCRĂRILOR

1.1. Descrierea lucrărilor

Lucrările de săpătură și umpluturi nu prezintă dificultăți deosebite. Săpăturile pentru fundațiile izolate se vor executa în gropi izolate, iar cele pentru fundații continue sub ziduri se vor executa în șanțuri continue. Umpluturile de pământ se vor compacta cu maiul broască, iar cele de pietriș se vor compacta cu placă vibrantă.

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

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

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

1.2. Protecția lucrărilor în perioada de execuție

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

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

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

1.4. Abateri, toleranțe și verificările acestora

Beneficiarul împreună cu executantul va semna un proces verbal de trasare și un proces verbal al cotei de săpare. Săpăturile se vor executa până la cotele din proiect dar nu mai sus decât cota terenului natural nederanjat.

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

1.5. Defecte admise și neadmise

Nu este cazul.

VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

Lucrările de fundație vor fi începute numai după verificarea și recepționarea naturii terenului, a săpăturilor și după retrasarea elementelor geometrice a tuturor fundațiilor, respectându-se abaterile admisibile prevăzute în anexa 2.1 la normativul pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și de instalații aferente (indicativ C56-85).

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

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

MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI

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

MĂSURI PRIVIND TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PREVENIREA INCENDIILOR

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele prescripții:

- Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă
- HGR nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- HGR nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă
- HGR nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- HGR nr. 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
- HGR nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special cu afecțiuni dorsolombare

- HGR nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- HGR nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă
- Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 753/2006 privind protecția tinerilor în muncă
- Ordinul ministrului muncii, solidarității sociale și familiei nr. 755/2006 pentru aprobarea formularului pentru înregistrarea accidentului de muncă – FIAM și a instrucțiunilor de completare a acestuia
- Directiva Consiliului Comunităților Europene 89/391/CEE privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă
- Norme republicane de protecția muncii, aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinele nr.34/1975 și respectiv 60/1975, cu modificările aduse prin Ordin nr.39/77 și 110/30/77 (b.d.i. 3-4/77 și 5-6/79);
- Normele de protecția muncii în activitatea de construcții-montaj, aprobate de M.C.Ind. cu Ordinul nr.1233/D.1980.
- Ordinul MMPS 57/1996 privind norme generale de protecția muncii;
- Regulamentul MLPAT 9/N/15.03.1993 privind protecția și igiena muncii în construcții – ed. 1995;
- Ordinul MMPS 235/1995 privind normele specifice de securitatea muncii la înălțime;
- Ordinul MMPS 255/1995 – normativ cadru privind acordarea echipamentului de protecție individuală;
- Normativele generale de prevenirea și stingerea incendiilor aprobate prin Ordinul MI nr. 775/22.07.1998
- Legea nr. 53/2003 – Codul Muncii;
- Decretul nr. 466/1979 privind regimul produselor și substanțelor toxice;
- Legea nr. 126/1995 privind regimul materiilor explozive;
- Alte acte normative în vigoare în domeniu la data executării propriu-zise a lucrărilor.
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea privind securitatea la incendiu și protecția civilă
- P 118-1999 – Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor
- NP 086-2005 – Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingerea incendiilor
- C 300 – 1994 – Normativ de prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.



Întocmit,
ing. Silvian Dianu

