

6. CAIET DE SARCINI ARHITECTURĂ

CUPRINS

0. DEMOLARI, DESFACERI SI DEMONTARI	35
0.A. DEMOLAREA ZIDURILOR DE REZISTENȚĂ ȘI SPARGERI ÎN ZIDURI EXISTENTE	36
0.B. NORMATIVELE PRIVIND LUCRĂRILE DE DEMOLARE	37
Cap. I. COMPARTIMENTARI, ÎNCHIDERI	37
I.A. PEREȚI UȘORI DIN GIPSCARTON	37
Cap. II. TÂMLĂRIE	38
II.A. PREVEDERI GENERALE TÂMLĂRIE	38
II.B. TÂMLĂRIA METALICĂ ETANSA	39
II.C. TÂMLĂRIA DIN ALUMINIU	40
II.D. TÂMLĂRIA DIN LEMN	41
II.E. GEAMURI	41
II.F. NORMATIVE PRIVIND PROIECTAREA ȘI EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE TÂMLĂRIE ȘI MONTARE A GEAMURILOR	42
Cap. III. PARDOSELI	42
III.A. PREVEDERI COMUNE	42
III.B. STRATUL SUPORT	44
III.C. PARDOSELI DIN CIMENT ROLAT	45
III.D. NORMATIVE PRIVIND EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE PARDOSELI, PLINTE, SCAFE	46
Cap. IV. TENCUIELI, ZUGRAVELI, VOPSITORII, PLACAJE	46
IV.A. TENCUIELI	46
IV.B. TENCUIELI EXTERIOARE SPECIALE EXECUTATE PE TERMOSISTEM	47
IV.C. NORMATIVE PRIVIND EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE TENCUIELI	49
IV.D. ZUGRĂVELI, VOPSITORII	49
IV.E. NORMATIVE PRIVIND EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE ZUGRAVELI ȘI VOPSITORII	51
Cap. V. LUCRARI DE IZOLATII	51
V.A. IZOLATII TERMICE	51
V.A.a Termoizolarea cu termosistem a construcției la exterior (pereți, soclu)	52
V.B. NORMATIVE PRIVIND LUCRĂRILE DE IZOLATII	53

0. DEMOLARI, DESFACERI SI DEMONTARI

Lucrările de desfaceri, demolări, demontări, spargeri se vor executa cu deosebită atenție, cu sprijiniri, sustineri (la zidarie) și cu protejarea materialelor la lucrările cu remontare (tâmplărie). Desfacerile exterioare, se vor efectua după realizarea schelelor și verificarea de către beneficiar, constructor și proiectant a zonelor ce necesită desfaceri și refaceri, marcându-se pe planșele de fațade. Evacuarea molozului se va face prin jgheaburi de lemn, direct la mașinile de transport.

Generalități

Înainte de începerea lucrărilor, obiectele propuse pentru dărâmare vor fi verificate amănunțit, după care se întocmește un proces verbal în care se descrie situația de fapt a clădirii și părțile care vor fi demolate, sau măsurile de consolidare provizorie sau definitivă. Pe baza procesului verbal se întocmește proiectul de organizare a lucrărilor de demolare a construcției, care va fi aprobat de conducerea tehnică a șantierului.

Conducerea lucrărilor de demolare va fi încredințată unui tehnician cu experiență în astfel de lucrări, care va răspunde de execuția corectă a lor.

Conducătorul responsabil va aduce la cunoștința muncitorilor planul de demolare, metodele de executare a lucrărilor, locurile cele mai periculoase și măsurile de prevenire a accidentelor.

Înainte de începerea lucrărilor de demolare, conducătorul lucrării va lua următoarele măsuri:

- va împrejmui construcția ce urmează a fi demolat, iar la punctele de acces spre locul de demolare va pune placarde de avertizare;

- va afișa placarde de interdicere a accesului persoanelor străine pe teritoriul șantierului;
- va întrerupe legăturile conductelor rețelelor de apă, gaze, electricitate, termicitate și canalizare, luând măsuri pentru a nu fi deteriorate;
- va lua măsurile indicate contra prăbușirii posibile a diferitelor părți ale construcției ce se demolează.

Demolarea părților componente ale clădirilor trebuie astfel executată, încât demolarea unei părți din clădire sau a unui element de construcție să nu atragă prăbușirea neprevăzută a altei părți sau altui element.

Se interzice demolarea concomitentă a elementelor de construcții și a construcțiilor pe mai multe etaje și utilizarea rețelei electrice a clădirii sau construcției demolate. Pentru iluminarea locului de lucru, înainte de demolare se va amenaja o rețea electrică separată, care să nu aibă nici un fel de legătură cu construcția care se demolează.

În cursul lucrărilor de demolare se vor lua măsuri pentru a se evita praful (de ex. prin stropirea cu apă a porțiunilor de clădire care se demolează).

Gropile rămase după demolare vor fi astupate sau împrejmuite. Materialele rămase după demolare vor fi depozitate, pentru a nu constitui un pericol pentru trecători.

În cazul unui front mic de lucru sau al unei rezistențe și stabilități insuficiente a elementelor ce se demolează, muncitorii vor fi legați cu centuri de siguranță de elementele fixe și rezistente ale construcției, elemente care nu se demolează.

0.A. DEMOLAREA ZIDURILOR DE REZISTENȚĂ ȘI SPARGERI ÎN ZIDURI EXISTENTE

1. Lucrarile de demolari sau desfaceri și spargeri de ziduri existente pentru creare de goluri noi se vor executa cu deosebită atenție, cu sprijiniri și sustineri. Demolarea se va face manual, în strepi sau în trepte, pentru a permite legătura între zidăria ce se menține cu zidăria ce sa va reface. Demolarea se face pe porțiuni, cu sprijinirea parțială a peretilor.
2. Dărâmarea se va face de pe podine așezate pe grinzile metalice sau de pe alte grinzi de reazem. Se interzice deplasarea laterală a grinzilor în scopul de a produce prăbușirea umpluturii respective.
3. La demolarea bolților la care există pericolul unei prăbușiri, trebuie executate în prealabil eșafodaje rezistente sub aceste bolți.
4. Demolarea bolților se face pe porțiuni și anume dinspre chei spre nașteri, muncitorii trebuind să stea pe porțiunea nedemolată și să fie legați prin centuri de siguranță de partea rezistentă a construcției.
5. Dărâmarea bolților de cărămidă se face cu începerea de la chei spre nașterea bolții, astfel: bolțile cilindrice pe porțiuni cu o lungime de cel mult 5 m, bolțile sub formă de cupolă, bolțile în cruce (încrucișate) etc., în cercuri concentrice.
6. În cazul când dărâmarea bolților și a zidăriei este obligatoriu să înceapă de la bază, a cărei stabilitate este îndoielnică, trebuie să se instaleze sub bolți sprijiniri sau susțineri corespunzătoare.
7. Muncitorii care execută dărâmarea bolților trebuie să se găsească pe porțiunea de boltă care nu se dărâmă, iar în timpul lucrului trebuie să se lege cu centuri de siguranță de elementele rezistente și stabile ale clădirii.
8. Este interzisă:
 - a. așezarea muncitorilor pe bolți de zidărie între grinzi metalice, când aceste bolți urmează a fi demolate;
 - b. îndepărtarea grinzilor metalice în scopul prăbușirii bolților.
9. Parapețele și scările nu se vor demola dintr-o dată, ci treptat, pe paliere, odată cu demolarea clădirilor.
10. La desfacerea cornișelor sau a elementelor în consolă, este interzis muncitorilor să stea pe ziduri, dacă în prealabil nu au fost luate măsuri de securitate corespunzătoare, stabilite de către conducătorul lucrărilor, în funcție de condițiile de lucru.
11. Planșeele dintre etajele de pe care se executa lucrările de demolare a construcției nu trebuie să aibă deschizături neacoperite și neîngrădite. În caz că golurile din planșee sunt prea mari și nu pot fi acoperite cu panouri solide, accesul în încăperile situate mai jos este interzis.
12. Clădirile cu schelet se vor dărâma începând cu zidurile de umplură.
13. La dărâmarea clădirilor prin metoda "doborâri" se vor respecta următoarele instrucțiuni:
 - a. suprafața pe care este posibilă căderea masivului va fi curățată și îngrădită, iar accesul oamenilor interzis;
 - b. la scoaterea, tăierea sau demolarea grinzilor situate la înălțime, lucrătorii trebuie să poarte centuri de siguranță legate de părțile fixe ale construcției;
 - c. la folosirea metodei de doborâre a zidului prin "tăiere", se desparte zidul de elementele vecine, se crestează partea de jos a zidului pe 1/3 din grosimea lui și se execută dărâmarea, cu ajutorul trolului sau al tractorului, folosindu-se cabluri dimensionale în acest scop, a căror lungime trebuie să fie de cel puțin de 2 ori cât mărimea zidului care se dărâma;
 - d. este interzisă tăierea zidului mai subțire de 2,5 cărămizi;
 - e. pentru prevenirea căderii neașteptate a zidului care se dărâma, mai ales în timpul operațiilor de "tăiere", zidul trebuie sprijinit provizoriu cu cabluri sau cu proptele corespunzătoare;
14. Prăbușirea unor masive izolate se va face cu cabluri sau frânhii, lungimea fiecărui cablu fiind minimum cât dublul înălțimii masivului.

0.B. NORMATIVELE PRIVIND LUCRĂRILE DE DEMOLARE

C 56-85 Normativ pentru verificarea calității, recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
 C 140-86 Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat
 C 172-85 Instrucțiuni tehnice pentru prinderea și montajul tablelor metalice profilate la executarea învelitorilor și pereților.
 P 95-77 Normativ tehnic de reparații capitale la clădiri și construcții speciale
 NE 005 -97 Normativ privind postutilizarea ansamblurilor, subansamblurilor și elementelor componente ale construcțiilor. Intervenții la învelitori și acoperișuri (terase și șarpante)
 NE 012-99 Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, b. armat și beton precomprimat
 STAS 297/1-88 Culori si indicatoare de securitate. Conditii tehnice generale.
 STAS 297/2-92 Culori si indicatoare de securitate. Reprezentari.
 Anexa nr. 3 la HG. nr. 2618/08 VI 1994 - Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor,
 Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții
 Legea mediului nr.137 din 1996
 Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții, aprobat prin Ordinul M.L.P.A.T. nr. 9/N/15.03.1993.

Cap. I. COMPARTIMENTARI, ÎNCHIDERI

I.A. PEREȚI UȘORI DIN GIPSCARTON**Generalități**

Peretii despartitori usori se folosesc in amenajari interioare la cladiri civile (inclusiv incaperi umede). Nu se vor utiliza in spatii tehnologice umede, in aer liber sau in spatii cu temperaturi inalte.

Peretii despartitori usori cu schelet simplu sau dublu si placi din gips-carton se monteaza pe santier.

Funcțiunile de rezistenta si fizica constructiilor rezulta din conlucrarea scheletului din profile de tabla de otel cu placarea din placi de gips-carton si straturile izolatoare pozate functie de necesitati.

Suplimentar pot suporta si incarcările obiectelor agatate.

Constructia peretilor-montajul

Operatia de montaj incepe cu masurarea si trasarea pe planseul portant a axelor peretilor, a scheletelor autoportante, a usilor si a altor deschideri. Dupa aceasta operatiunea se continua pe pereti sau tavane.

Fixarea de suprafetele suport a profilelor de contur. La tavan si pardoseli se utilizeaza profile de contur UW iar la racordurile laterale ale peretilor se folosesc profile de schelet tip CW. Inainte de inceperea montarii, pe aceste profile se lipesc benzi de etansare sau se ataseaza alte materiale de etansare adecvate. Planseele de rezistenta care prezinta denivelari mari, vor fi egalizate inaintea montarii profilelor.

Se introduc profilele CW in profile contur. Profilele verticale ale scheletului trebuie sa patrunda cel putin 15 mm si trebuie sa prezinte la partea superioara toleranta de circa 1 cm.

Se incepe montarea placilor din gips-carton pe una din fetele peretelui. Prima placa de gips-carton, se pozeaza partial pe schelet si se fixeaza cu ajutorul nivelei cu bula de aer. In continuare placa este fixata de scheletul suport cu ajutorul suruburilor cu montaj rapid, in asa fel incat sa nu existe tensionari. Urmatoarele placi se monteaza in acelasi mod. Distanța de la scheletul de sustinere a elementelor la elementele de completare din zona de capat a tavanului nu trebuie sa depaseasca 62,5 cm, iar in cazul realizarii izolatiei acustice, aceasta distanta nu trebuie sa fie mai mica de 50 cm. In cazul placarii duble, al doilea rind de placi va fi insurubat dupa primul rind, prin decalarea imbinarilor. La racordurile glisante la tavane, la profilele de contur UW de la partea superioara, placile nu vor fi insurubate.

Dupa montarea instalatiilor in spatiul gol din tavan se va aseza, indesa si asigura contra alunecarii, stratul de vata necesar.

Grosimea normala a izolatiei nu trebuie sa fie mai mare ca spatiul gol dintre placile peretilor si nu trebuie micșorata sub dimensiunea necesara din conditiile de dimensionare higrotermica.

In continuare se placheaza a doua fata a peretelui. Imbinările placilor sunt deplasate fata de pozitia imbinarilor placilor de pe partea opusa. La peretii inalti unde la imbinarea placilor sint necesare profile orizontale acestea vor fi decalate, in caz contrar reducandu-se stabilitatea peretelui

Daca se monteaza usi este necesara montarea de profilesuplimentare de o parte si de alta a usii. Aceste profile se monteaza pe intreaga inaltime a peretilor si se fixeaza foarte strins de profilul de contur UW inferior si superior. Prin patrunderea unui intr-altul profilele CW pot suporta o greutate de 25 kg a canatului de usa la o inaltime de 2,80m pentru incepere precum si pentru greutati ale canatului de usa pina la 60 kg.

Spacliirea placilor din gips-carton poate demara numai dupa consumarea tuturor tensiunilor semnificative, cum ar fi de exemplu cele din actiunea umiditatii sau a temperaturii. Se presupune o temperatura a incintei de montaj si a constructiei de cel

putin 5°C. Umidități exagerate ale aerului (în comparație cu condițiile de utilizare ulterioare) în timpul spacluirii, precum și deshidratarea rapidă în scopul uscării, poate duce la formarea de fisuri. În cazul introducerii unor benzi de acoperire a rosturilor din hartie sau din impaslitura din fibra de sticlă este posibilă și spacluirea cu umplutura pentru rosturi.

Tratamentul suprafețelor

Placile gips-carton sunt compatibile cu aproape toate tipurile de straturi de acoperire uzuale pentru interiorul încăperilor cum ar fi: lacuri și vopsele de dispersie, aplicări de tapele, placaje, straturi textile și altele asemănătoare. Nu este indicată folosirea coloranților pe baza de silicați sau var.

Abateri admise și verificări

Verificarea calității se face la fiecare fază în parte: verificarea modului de realizare a scheletului metalic, verificarea scheletului metalic în dreptul golurilor de ușă, verificarea prinderii placilor de gips-carton și a planității generale, verificarea durității muchiilor.

Standarde comune:

C 56 - 75 Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații
C 16/1984 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de constr. și a instalațiilor aferente
D 290/1977 Norme generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea constr.
P118/99 Norme tehnice de proiectare și realizare a constr. privind protecția la acțiunea focului
Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții - republicat cu Ordinul MLPTL nr. 9/N15.03.1993
Norme specifice de protecția muncii pentru lucrări de zidărie, montaj prefabricate și finisaje în construcții nr. IM 006/96 - republicat cu Ordinul 73/N/15.10.1996

Cap. II. TÂMLĂRIE

II.A. PREVEDERI GENERALE TÂMLĂRIE

Generalități

Prevederile din prezentul capitol se referă la verificarea calității și recepția lucrărilor de tâmplărie (uși și ferestre) și geamuri aferente tâmplăriei și lucrărilor de tinichigerie (glafuri).

Se vor prezenta agremente tehnice pentru profilele cât și pentru tipul de geam folosit. Se vor prezenta garanții pentru tâmplăria executată. Se va întocmi relevul golurilor în care se va monta tâmplăria înainte de execuția acesteia. Verificarea produselor de tâmplărie se face la primirea pe șantier și în tot timpul punerii în operă (montării) precum și la recepție.

Elementele de tâmplărie se livrează în containere care asigură menținerea calității în timpul transportului și manipulării. Ferestrele și ușile se depozitează în dispozitivele în care au fost transportate, pe cât posibil în încăperi închise, ferite de radiațiile solare și intemperii. La depozitare se va evita apropierea de radiator sau alte surse de căldură, a căror temperatură depășește 60°C. Tâmplăria se livrează cu toate accesoriile necesare (mânere, cremoane, foarfeci, etc).

Executarea lucrărilor

Execuția se va face conform proiectului și detaliilor furnizorului de sistem, în concordanță cu prescripțiile caietului de sarcini, ținând cont de normativele specifice acestei categorii de lucrări și de prescripțiile tehnice în vigoare. Montajul se va face numai de către firme specializate agregate de furnizorul și executantul sistemului. Furnizorul va întocmi programul de asigurare a calității furniturii pentru tâmplărie, care va fi urmărit de antreprenor și proiectant.

Operațiuni pregătitoare

Lucrărilor ce trebuie să fie complet terminate înainte de montarea tâmplăriei:
realizarea și recepționarea zidărilor și pereților în care urmează a se monta ușile;
asigurarea golurilor (spațiilor) la dimensiunile tocului tâmplăriei plus lufturile de montaj;
verificarea pieselor înglobate, a diblurilor, etc.
realizarea și recepționarea tencuielilor interioarelor;
pregătirea golurilor în zidărie pentru fixarea praznurilor la tâmplăria metalică;
verificarea dimensiunilor golurilor.

Verificarea tâmplăriei:

Tâmplăria care sosește pe șantier gata confecționată, trebuie verificată de către conducătorul tehnic al lucrării sub aspectul:

- existenței și conținutului certificatelor de calitate;
- corespondenței cu prevederile din proiect și cu prescripțiile tehnice de produs;
- existenței și calității accesoriilor de prindere, manevrare etc.
- etanșeității, rezistenței și funcționalității;
- dimensiunile tâmplăriei și rigurozitatea rectangularității tocului;

- forma muchiilor și fetelor (stirbituri, creștături și zgari în profunzime, crăpături, etc);
- corecta montare în balamale foilor de uși;
- planeitatea cercevelor și perfectă suprapunere a lor în faltarile tocului pe tot conturul acestora cu respectarea lufturilor în falțuri;
- corecta montare a elementelor de închidere-blocare;
- curățirea suprafețelor și conturului golului, verificarea pieselor înglobate, a diblurilor, etc.

Tehnologia de execuție tâmplărie

La punerea în operă se verifică dacă în urma depozitării și manipularii, tâmplăria nu a fost deteriorată. Eventualele deteriorări se vor remedia înainte de montare. Verificarea pe parcursul montării va fi executată de către conducătorul tehnic al lucrării. Montajul se va face numai de către firme specializate agreate de furnizorul și executantul sistemului (furniturii). Punerea în operă se face conform detaliilor din proiect însoțite de proiectant și beneficiar și a prescripțiilor tehnice a ale producătorului și ținând cont de normele tehnice specifice în vigoare.

La terminarea lucrărilor ferestrele și ușile se curăță la interior și la exterior cu agentul de curățire indicat de firma producătoare, în funcție de tipul finisajului. Se interzice folosirea substanțelor abrazive de curățire. După curățire, ferestrele și ușile se spală temeinic cu apă.

Abateri admise și verificări tâmplărie din aluminiu

Verificarea pe faze a calității lucrărilor se face conform regulamentelor în vigoare și se referă la corespondența cu prevederile din proiect și condițiile de calitate și încadrarea în abaterile admisibile prevăzute mai jos. Verificarea pe faze se referă la întreaga categorie de lucrări de tâmplărie sau dulgherie și se va face pentru fiecare tronson în parte încheindu-se "PROCESE VERBALE DE VERIFICARE PE FAZE DE LUCRARE", acestea înscriindu-se în registrul respectiv.

După montare se va verifica verticalitatea și planeitatea tocului ferestrei sau ușii și așezarea la același nivel cu alte tocuri de aceeași înălțime, funcționarea corectă la închiderea și deschiderea ușilor și ferestrelor precum și o etanșare bună la închidere și etanșarea corectă a rostului dintre tâmplărie și zid.

La recepția preliminară a întregului obiect, comisia de recepție va verifica lucrările de tâmplărie urmărind:

examinarea existenței și conținutului proceselor verbale de verificare și recepție pe faze de lucrări;

examinarea directă a lucrărilor executate prin sondaje – câte două de fiecare tronson;

se va avea în vedere în special ca, prin respectarea prevederilor tehnice de calitate, lucrarea de tâmplărie sau dulgherie să îndeplinească perfect funcțiunea pentru care a fost prevăzută în lucrare.

II.B. TÂMPLĂRIA METALICĂ ETANSA

Domeniul de utilizare

Tâmplăria metalică etanșă este destinată construcțiilor civile și industriale, în ale căror subsoluri sunt amenajate adăposturi de protecție civilă. *Tâmplăria metalică etanșă* asigură protecția prin etanșeitate și rezistență la presiune, a intrărilor și ieșirilor de salvare ale adăpostului de luptă antiaeriană.

Documente de referință

Proiectarea și execuția *Tâmplăriei metalice etanșe* este în conformitate cu Normativul tehnic al Comandamentului Protecției Civile privind proiectarea și executarea adăposturilor pentru situații de urgență din subsolul construcțiilor noi.

Elemente componente

Tâmplăria metalică etanșă se compune din:

- *Rama*, confecționată din profil oțel cornier laminat, asamblată prin sudură.
- *Tăblie*, confecționată din tabla de oțel a cărei grosime este funcție de nivelul de protecție .
- *Balamale* sudate pe rama și tăblie, pentru articularea tăbliei pe ramă.
- *Dispozitive de înzăvorăre* pentru fixarea tăbliei pe ramă în poziția „închis”.
- *Sistem de etanșare* cu garnitura poziționată perimetral pe Tăblie.
- *Sistem de fixare* a ramei în golul din zidărie, cu Praznuri
- *Sistem de auto-deblocare* cu șurub (mai puțin pentru Obloane, Ușa UE și Ușa PM)

Condiții privind utilizarea

- Siguranța în exploatare este asigurată de buna funcționare a Balamalelor, a Dispozitivelor de înzăvorăre și a Garniturilor de etanșare.
- Produsul va fi protejat la acțiunea factorilor de mediu prin acoperire cu 2 straturi de grund. Vopsirea finală se face după montare
- Elementele mobile se vor unge periodic.
- *Tâmplăria metalică etanșă* asigură caracteristicile de performanță în conformitate cu Legea nr. 10/1995 (Legea calității în construcții)

Condiții pentru montaj

- La montarea *Tâmplăriei metalice etanșă* în golul de beton se fac următoarele verificări:

o *Verificarea verticalității Ramei.* Verticalitatea se verifica cu nivela cu bula de aer sau fir cu plumb. Precizia 0,25 mm/1m. Tăblia trebuie să rămână în echilibru stabil indiferent de poziție.

o *Verificarea apăsării uniforme a garniturilor de cauciuc,* se face cu Tăblia în poziție *închisă* și Zăvoarele închise. Se considera ca etanșarea este corectă dacă între Garnitura și Rama nu poate fi introdus un spion cu grosimea de 0,1 mm mai mult de 5 mm, verificarea se face pe tot perimetrul de etanșare.

o *Verificarea închiderii.* Închiderea trebuie să se poată face ușor de către o singură persoană, fără să fie împinsă sau forțată. Înzăvorarea trebuie să se facă fără efort deosebit.

Conservarea

În timpul depozitării și transportului *Tâmplăria metalică etanșă* se așează pe rastele amplasate în spații închise și ferite de intemperii. Rastelele trebuie să asigure stabilitatea și protecție împotriva loviturilor accidentale.

Inspecție și întreținere

Întreținerea se face de către personal tehnic special instruit pentru menținerea în stare de funcțiune a utilităților pentru situații de urgență. Inspecțiile se fac periodic la intervale de 30 zile, în baza unui program de planificare al întreținerii, sau ori de câte ori s-au produs schimbări care pot perturba funcționarea normală a Ușilor și Obloanelor și constau în următoarele activități:

- Examinarea vizuală a integrității. Componentele deteriorate sau lipsă se înlocuiesc sau se recondiționează, cu acordul furnizorului.

- Efectuarea unei închideri și deschideri, prin acționarea tuturor dispozitivelor de înzăvorare. Deschiderea trebuie să se facă fără opriri și să fie completă. La nevoie, componentele care au frecare se ung cu unsoare consistentă și se fac reglări.

- Se verifică integritatea garniturilor și dacă acestea calcă pe toată suprafața Ramei pentru a se realiza etanșarea. La nevoie sau dacă este îmbătrânită, garnitura se înlocuiește.

- În cazul revopsirilor Tăbliei și Ramei, garniturile se vor proteja.

Atenție! În cazul garniturii autoadezive, garnitura odată dezlipită se deteriorează și trebuie înlocuită.

- Toate constatările inspecțiilor se consemnează într-un registru special și se întocmește, dacă este cazul, un plan de măsuri.

II.C. TÂMPLĂRIA DIN ALUMINIU

Generalități

Tâmplăria exterioară

Profilele folosite pentru realizarea tâmplăriei exterioare din aluminiu vor avea garnitură de rupere a punții termice, formă rectangulară și vor fi prevăzute cu barieră termică din poliamidă și cu trei camere de izolare termică. Profilele vor fi finisate prin cromizare plus vopsire electrostatică. Acest tip de finisaj va asigura o rezistență bună în timp la acțiunea agenților corozivi (agenți chimici).

Tâmplăria de aluminiu se montează după finisarea golului de montaj și a elementelor de construcție pe care acestea le acoperă. Datorită condițiilor deosebite de izolare impuse la tâmplărie exterioară când se intersectează cu elementele structurale adiacente se vor folosi accesorii adecvate pentru respectarea prevederilor din detaliile de arhitectură. Determinarea încărcărilor date de vânt se va face conform STAS10.101/20-90, valorile coeficienților și cea a presiunilor dinamice se aleg conform STAS 10.101/20-90.

Caracteristici tehnice:

- garnituri de etanșare din EPDM;
- permeabilitatea la aer va corespunde clasei A3 la o presiune de 500 Pa a aerului;
- etanșeitatea la apă va corespunde clasei E3 fără infiltrații după 45 min.;
- rezistența la vânt va corespunde clasei VE.

Tâmplăria interioară

Tâmplăria interioară din aluminiu se va realiza cu geam float clar cu mânere și accesorii în culoarea tâmplăriei.

Compartimentările cu tâmplărie din aluminiu se vor realiza din profile fără întrerupere a punții termice și geam de 6 mm clar. Având în vedere faptul că acest tip de tâmplărie este în interiorul clădirii și că vecinătățile tâmplăriei pot fi diverse (zidărie de cărămidă, beton, mozaic, marmură, parchet etc.), modalitatea de montaj - cu precadru sau cu dibluri - se va stabili de comun acord de către beneficiarul lucrării și furnizorul de tâmplărie pentru fiecare caz în parte.

Utilizarea tâmplăriei din aluminiu presupune respectarea unor condiții de climat interior, pentru a se evita apariția fenomenului de condens (apariția punctului de rouă). Din anchetele efectuate de către specialiști în domeniu, în clădiri afectate de fenomene de condens importante, printre alte cauze s-au semnalat umidități relativ mari ale aerului interior cu valori peste 70% și până la 80% (dacă temperatura interioară este mai mică de 18°C).

Pentru a împiedica apariția fenomenului de condens este indispensabilă ventilarea încăperilor oricât de limitate ar fi debitele surselor de vapor și de ridicate temperaturile de exploatare, iar pentru a împiedica apariția acestui fenomen pe tâmplăria din aluminiu, este necesară respectarea poziționării tâmplăriei la distanță cât mai mică de marginea interioară a glafului.

Ventilarea acționează optim dacă aerul urmează trasee de la temperaturi mai ridicate și degajări maxime de vapor spre puncte cu temperaturi scăzute și umidități mici.

Pentru a elimina apariția fenomenului de condens, este necesară îndeplinirea următoarelor condiții:

- alegere corectă a tipului de profile în funcție de condițiile de mediu;
- ventilarea încăperilor cu păstrarea unei temperaturi constante și reducerea umidității la valori cât mai mici;
- așezarea corectă a tâmplăriei în raport cu sursele de căldură.

Abateri admise și verificări tâmplărie din aluminiu

La tâmplăria metalică se va verifica:

- corespondența cu proiectul și a detaliilor respective;
- asamblarea elementelor componente prin suduri polizate (nu se admit cordoane de suduri neuniforme, cu scurgeri de material sau găuri produse prin arderea pieselor);
- prinderea tâmplăriei de zidărie, diafragme, stâlpi de beton, sau prin sudarea și de praznuri sau plăcuțe metalice (conform proiectului);
- grunduirea cu miniu de plumb să fie realizată uniform pe toate fețele, inclusiv pe cordoanele de sudură;
- modul în care s-au realizat montarea garniturilor de cauciuc;
- verificarea calității vopsitoriei se va face conform capitolului ZUGRAVELI SI VOPSITORII.

În cazul montării tâmplăriei în ramă metalică din oțel, aceasta trebuie să respecte următoarele condiții:

- Abateră limită a dimensiunilor de execuție ale laturilor ramei metalice este de max. +3 mm.
- Toleranța la perpendicularitatea laturilor ramei metalice este de maxim 0,1°, corespunzându-i o diferență a diagonalelor de maxim 3 mm.
- Toleranța la planeitatea ramei metalice este de maxim 5 mm.

În cazul montării tâmplăriei prin intermediul diblurilor, golul din zidărie trebuie să respecte condițiile:

- Abateră limită a dimensiunilor laturilor golurilor din zid este de maxim 3 mm.
- Toleranța la perpendicularitatea laturilor golului din zid este de maxim +0,1°.
- Toleranța la planeitate a golului de zid este de maxim 5 mm.

II.D. TÂMPLĂRIA DIN LEMN

Abateri admise și verificări

La tâmplăria din lemn se va verifica:

- existența și calitatea accesoriilor metalice;
- verticalitatea tocurilor și a captuseliilor (nu se admit abateri mai mari de 1mm/m);
- între foaia de usă și pardoseala să fie un spațiu constant de 3-8mm;
- incadrarea tocului să fie facută în peretii existenți prin ghermele, dibluri, pene, cuie, suruburi sau praznuri, astfel ca tocul să nu aibă nici un fel de joc;
- abaterile de la planeitate a foilor de usă sau a cercevelilor mai lungi de 1500mm, trebuie să fie mai mici de 1% din lungimea pieselor respective;
- potrivire (luftul) corectă a foilor de usă precum și a cercevelilor pe tocuri pe toată lungimea faltului respectiv, nu trebuie să depășească 2mm;
- între cercevea și marginea spaletului tencuit trebuie să fie un spațiu minim de 3,5mm;
- glafurile interioare vor fi montate cu o pantă către interior de 1% și la aceeași înălțime față de pardoseala camerei;
- existența pieselor auxiliare (vasernase, pazii de tablă) la ferestre (pentru îndepărtarea apelor de ploaie) este obligatorie;
- accesoriile metalice trebuie să fie bine montate și să funcționeze perfect;
- balamalele, cremoanele, drucarele, să fie montate la înălțime constantă (pentru fiecare în parte) de la pardoseala;
- lacasurile de patrundere a zavoarelor în pardoseli și tocuri, trebuie protejate prin placute metalice sau alte dispozitive bine fixate la nivelul pardoselii sau al tocului;
- deschiderea cercevelilor cuplate trebuie să se facă cu ușurință; ele nu trebuie să fie blocate în urma vopsirii;
- verificarea calității vopsitoriei se va face conform capitolului zugrăveli și vopsitorii.

II.E. GEAMURI

Generalități

Prevederile de la capitolul geamuri se referă la controlul calității și recepției lucrărilor de geamuri montate la uși și ferestre. Din punct de vedere al caracteristicilor termice (conductivitate termică, rezistență termică, stabilitate termică), cât și al caracteristicilor optice (reflexia luminii și transmisia luminii), se va avea în vedere că obiectivul are fațade orientate către toate punctele cardinale. Din punct de vedere al izolării acustice a geamurilor, nivelul de tolerabilitate echivalent este $Leq=55-60$ dB. Se vor prezenta agremente tehnice pentru profilele de PVC cât și pentru tipul de geam folosit. Se vor prezenta garanții pentru tâmplăria executată. Se va întocmi relevul golurilor în care se va monta tâmplăria înainte de execuția acesteia.

La exterior se va folosi geam termoizolant executat în următoarea structură, pornind dinspre interior: geam joasă emisie float, cameră de aer, geam. Grosimea foi de geam se va stabili împreună cu producătorul și în funcție de dimensiunea ochiului de

geam.

Abateri admise și verificari

Verificarea materialelor aduse pe șantier și în fabrică se efectuează de către conducătorul tehnic al lucrării și se referă la dimensiunile și calitatea materialelor prevăzute în documentația de execuție.

Materialele nu vor fi puse în lucrare dacă nu sunt însoțite de certificatele de calitate. De asemenea, nu se vor pune în lucru geamuri sparte, fisurate sau zgâriate.

Verificarea pe parcurs a calității lucrărilor se va face de către conducătorul tehnic al lucrării pe tot timpul execuției.

Verificarea pe parcurs a calității lucrărilor se efectuează conform instrucțiunilor în vigoare și se referă la corespondența cu tipurile și dimensiunile din proiect, la condițiile de calitate și la încadrarea în abaterile admisibile, stabilite pentru fiecare caz în parte și precizate în cataloagele de detalii tip sau în desenele de execuție. Verificarea pe faze se va face pentru întreaga categorie de lucrări de geamuri și pentru fiecare tronson în parte, încheindu-se procese verbale de verificare pe faze de lucrări, care se înscriu în registrul respectiv.

Verificarea lucrărilor de geamuri la recepția preliminară a întregului obiect se va face de către comisie prin:

- examinarea existenței și conținutul proceselor verbale de verificare pe faze de lucrări;
- examinarea directă a lucrărilor executate prin sondaj.

La geamurile cu chit obișnuit sau chit cu miniu de plumb se controlează vizual dacă cordonul de chit nu prezintă crăpături, discontinuități, grosimi variabile sau porțiuni desprinse. Nu se admite să se vadă capetele țințelor sau știfturilor. Se controlează dacă îmbinarea chitului la colțuri este corect executată.

Se controlează dacă n-a atins patul de chit pe falțul grunduit al tâmplăriei din lemn, respectiv pelicula de vopsea de miniu de plumb și patul de același chit la tâmplăria metalică, zgâriindu-se în acest scop vopseaua la câteva geamuri. Dacă nu se poate stabili precis existența patului de chit, se scoate un ochi de geam, operația repetându-se dacă rezultatul este negativ, până la edificarea organului de verificare.

Pentru a controla aderența cordonului de chit, se va încerca cu ajutorul unui șpaclu desprinderea lui. Un chit bun și bine plasat aderă de geam și falț atât de puternic, încât nu se poate îndepărta decât prin tăiere cu dalta. Etanșarea cordonului de chit se controlează prin scoaterea unei cercevele și așezarea într-o poziție oblică, după care se toarnă apă pe geam. Nu se admite pătrunderea apei prin stratul de chit.

Controlarea țințelor de fixare a geamurilor la tâmplăria din lemn, respectiv a știfturilor de sârmă de oțel la tâmplăria metalică se face prin sondaj, scoțându-se chitul la câteva cercevele sau foi de uși, numărul sondajelor depinzând de volumul lucrării și de rezultatele obținute la primele încercări.

Jocul de 1-2 milimetri între geam și falț se va controla cu ocazia scoaterii pentru verificarea țințelor sau știfturilor precum și a aderenței cordonului de chit.

II.F. NORMATIVE PRIVIND PROIECTAREA ȘI EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE TÂMPĂRIE ȘI MONTARE A GEAMURILOR

C 199/1979	Instrucțiuni tehnice privind livrarea, depozitarea, transportul și montarea în construcții a tâmplăriei de la lemn
C 47/1986	Instrucțiuni tehnice pentru folosirea și montarea geamurilor și a altor produse de sticlă în construcții
STAS 465-91	Ferestre de lemn și uși de lemn pentru balcon. Secțiuni
STAS 466-92	Uși de lemn pentru construcții civile. Secțiuni.
STAS 799-88	Ferestre și uși din lemn. Condiții tehnice generale
STAS 853/1980	Geamuri trase
STAS 3230/1984	Garnituri de cauciuc de uz general pentru ferestre
STAS 5333-93	Ferestre, uși de balcon, uși interioare și exterioare de lemn pentru construcții. Dimensiuni
STAS 9317/4,2-87	Tâmplărie pentru construcții. Metode de verificare a calității

Cap. III. PARDOSELI

III.A. PREVEDERI COMUNE

Generalități

Pardoselile se execută de personal specializat și atestat sub controlul permanent al cadrelor tehnice competente. Lucrările de pardoseli se vor executa în conformitate cu proiectul de execuție. Controlul materialelor întrebuintate, a dozajelor, al modului de execuție și al procesului tehnologic pentru executarea pardoselilor se va face pe toată durata lucrării. Atât la transport, depozitare, cât și la punerea în opera până la darea în exploatare, trebuie să se asigure condițiile de microclimat specifice fiecărui tip de material, în conformitate cu recomandările proiectanților, reglementărilor specifice sau a producătorilor de materiale.

Înainte de executarea pardoselilor se va verifica dacă conductele de instalații sanitare sau de încălzire centrală, care străpung planșeul, au fost izolate corespunzător, pentru a se exclude orice contact a conductelor cu planșeul și pardoseala. Diversele străpungeri prin planșeul, rosturile dintre elementele prefabricate ale planșeului, adânciturile mai mari, etc. se vor astupa sau chitui, după caz, cu mortar și ciment.

Conductorii electrici se montează în teci rezistente chimic sau protejate anticorosiv, închise la capete cu materiale de etansare, de asemenea rezistente chimic, amplasate sub pardoseala (pe suprafața planșeului) acoperit cu mortar de ciment în grosimea strict necesară pentru protejarea lor.

Executarea fiecărui strat component al pardoselii se va face numai după constatarea că, execuția stratului precedent este corespunzătoare. De regulă, prin execuție se va asigura aderența straturilor între ele cu excepția cazurilor în care, prin caietul de sarcini nu sunt date alte indicații.

Pământul trebuie să îndeplinească condițiile de rezistență și umiditate în raport cu sarcinile permise de la pardoseala și cu rolul funcțional pe care trebuie să-l îndeplinească aceasta.

Stratul suport rigid trebuie să aibă suprafața plană și netedă. În zonele suprafeței unde apar neregularități care depășesc abaterile admisibile, corectarea suprafeței se va face prin spăturarea, curățirea și spălarea sa, după care se va aplica un mortar de ciment, având același dozaj de ciment ca al stratului suport respectiv.

Atunci când stratul suport al noii pardoseli este constituit din planșee de beton sau beton armat, precum și atunci când acest strat îl constituie pardoseli vechi de beton, cărămidă, piatră etc. este necesar ca aceste suprafețe suport să fie pregătite prin curățarea și spălarea lor cu apă de eventualele impurități, praf sau resturi de tencuială. Curățarea se va face cu mături și perii. Atunci când este necesar, se va face o nivelare a suprafeței stratului suport existent cu ajutorul unui strat de beton sau mortar de nivelare (egalizare), care trebuie să fie suficient de întărit când se va așeza peste el imbracamintea pardoselii.

Executarea imbracamintii (stratul de uzură) pentru fiecare tip de pardoseală se face pe baza proiectului de execuție și a condițiilor impuse de producătorul de materiale pentru pardoseli.

Fiecare tip de pardoseală are în principiu, următoarea alcatuire:

- imbracamintea (strat de uzură), care este supusă direct tuturor sarcinilor și acțiunilor rezultate din exploatare.
- stratul suport (de rezistență), care primește încărcarea de la imbracamintea și o transmite fundației sau elementului de rezistență pe care este așezată pardoseala; în unele situații acesta cuprinde și un strat de nivelare și de pantă.

În funcție de condițiile specifice, pot apărea și alte straturi (de izolare, termică, hidrofugă). Alcatuirea structurii pardoselii se stabilește prin proiectare, în funcție de natura terenului de fundație sau a elementului de rezistență pe care este așezată pardoseala, de destinația încăperilor, precum și de solicitările la care va fi supusă pardoseala în timpul exploatării.

Betoanele și mortarele provenite de la stații descentralizate, chiar situate în incinta șantierului, pot fi introduse în lucrare numai dacă transportul este însoțit de documente din care să rezulte cu precizie caracteristicile fizice, mecanice și de compoziție.

Abateri admise și verificări

Realizarea unei calități corespunzătoare a pardoselilor trebuie să se înscrie în prevederile Legii nr. 10/195, precum și în seria de standarde SR ISO 9000 și EN 45000, referitoare la calitatea construcțiilor în general.

Astfel, sistemul calității în construcția pardoselilor trebuie să reprezinte ansamblul de structuri organizatorice, responsabilități, regulamente, proceduri și mijloace care concurează la realizarea calității construcțiilor în toate etapele de concepere, realizare, exploatare și postutilizare a acestora.

Prin reglementări tehnice se stabilesc în principal condițiile minime de calitate cerute în construcții, precum și modul de determinare și verificare a acestora. În acest sens se prevăd: verificări ale proiectelor pentru executarea tipurilor de pardoseli, verificări pe parcursul executării lucrărilor de pardoseli, recepția pardoselilor, urmărirea comportării în exploatare, întreținere, reparații și postutilizări.

Nici o lucrare de pardoseli nu se va începe decât după verificarea și recepționarea suportului, operațiuni care se efectuează și se înregistrează conform prevederilor capitolelor respective.

Principalele verificări de calitate comune tuturor tipurilor de pardoseli sunt:

- aspectul și starea generală;
- elemente geometrice (grosime, planeitate, pantă);
- fixarea îmbrăcăminții pe suport;
- rosturile;
- racordarea cu alte elemente de construcții sau instalații;
- corespondența cu proiectul.

Verificări:

- toate materialele, semifabricate și prefabricate, ce intră în componența unei pardoseli, nu vor intra în lucrare decât dacă în **prealabil**:
 - s-a verificat de către conducătorul tehnic al lucrării că au fost livrate cu certificat de calitate, care să confirme că sunt corespunzătoare normelor respective;
 - au fost depozitate și manipulate în condiții care să evite orice degradare a lor;
 - s-au efectuat la locul de punere în operă - dacă prescripțiile tehnice sau proiectul le cer - încercările de calitate.

- **in timpul executiei la stratul suport:** se verifica ca abaterile de la planeitate sa se incadreze in limitele admisibile.
- **in timpul executiei la straturile intermediare:**
 - pe parcursul executarii lucrarilor se va urmări obtinerea unui strat cu o grosime cat mai uniforma, care sa se incadreze in limitele admise; grosimea sapei se va verifica prin baterea unor cuie in zone determinate prin sondaje intr-un numar stabilit de comisie, dar cel puțin unu la fiecare 200 mp; sondajele se vor face in locuri mai puțin vizibile, pentru a strica aspectul, urmand ca reparatiile ulterioare sa se faca utilizand aceeasi compozitie a mortarului, cu care s-a executat inainte sapa.
 - se va efectua verificarea suprafetei sapei de egalizarea si dalei flotante din punct de vedere al orizontalitatii, planeitatii, gradului de netezire si umiditatii dupa cum urmeaza:
 - suprafata nu trebuie sa prezinta asperitati pronuntate, zgarieturi, neregularitati, ciupituri, etc; eventualele rizuri, bavuri, aseritati, se vor corecta printr-o usoara slefuire manuala cu piatra de polizor; sub dreptarul de 2 m lungime se admit cel mult doua unde cu sageata maxima de 1 mm; atunci cand suprafata stratului suport prezinta neregularitati frecvente, intreaga suprafata, dupa frecarea cu piatra abraziva, se va corecta printr-o gletuire subtire (maxim 1,5 cm) in cazul unor adancituri izolate, este suficienta o chituire locala.
 - se va efectua verificarea rezistentei mortarului utilizat (la zgarietura cu un cui sa nu ramana urme mai adanci de 1 mm)
 - umiditatea suprafetei trebuie sa fie de maxim 4 % sau cea indicata de producatorul de pardoseli;
 - se va urmări ca sa nu se intrerupa lucrul la mijlocul suprafetelor, deoarece reluarile lucrului pot produce diferente de nivel suparatoare pentru aplicarea ulterioara a imbracamintilor de pardoseli;
 - aplicarea masurilor de protectie a suprafetei sapei impotriva uscarii fortate sau inghetarii;
 - diblurile, pentru prinderea pervazurilor, trebuie sa fie bine incastrate in perete, in numarul si pozitiile stabilite prin proiect;
 - se va urmări ca sapa sa fie aderenta la suprafata pe care este aplicata; la ciocnirea usoara cu ciocanul de zidar, trebuie sa prezinte un sunet plin.
 - la executarea pardoselilor cu dala flotanta se va urmări ca sa nu se creeze legaturi rigide intre dala si planseul suport prin infiltrarea betonului turnat in dala, prin materialul fonoizolator sau intre dala si pereti. In acest scop se va verifica prin sondaj daca stratul de izolare fonica este asezat continuu, daca rosturile acestuia au fost acoperite cu folii din polietilena si daca in jurul elementelor de constructie care strapung planseul sau conturul camerei au fost asezate fasii taiate din placi de material fonoizolator.
- **in timpul executiei la stratul de uzura:** startul de uzura nu va prezenta defecte peste limitele stabilite prin reglementarile din caietul prezentului normativ sau de catre producator.
- **la receptia lucrarilor**
 - indeplinirea cerintelor stabilite de proiectant in functie de destinatia constructiei prin caietele de sarcini;
 - daca s-a realizat o suprafata care sa se incadreze din punct de vedere al performantelor in limitele admisibile pentru fiecare tip de imbracaminte de pardoseala, precizate in caietele prezentului normativ.
- **la terminarea executarii lucrarilor** ascunse se vor incheia procese verbale, privind constatarea calitatii lucrarii. Termenul de garantie va fi stabilit prin caietul de sarcini, in functie de materialele utilizate si/sau pe baza certificatului producatorului.

III.B. STRATUL SUPORT

Generalități

Suportul constituie baza unei pardoseli. Analiza si verificarea atenta sunt elemente esentiale in determinarea pregatirii unui substrat corespunzator pentru pardoseala. De aceea trebuie sa se obtina o conlucrare durabila intre suport si acoperire. Aceasta necesita o suprafata uscata, curata fara defecte si fara reziduuri sau alte impuritati inainte de aplicarea sistemului de pardoseala.

Rezistenta la compresiune – rezistenta la compresiune a pardoselii industriale nu trebuie sa fie mai mare de 25 N/mmp. Se recomanda masuratori folosind un sclerometru cu recul sau cu ajutorul carotelor .

Coeziunea – Substraturile de beton prezinta in general lapte de ciment cu o rezistenta redusa in primi cativa mm. Tensiunea cauzata de contractare ,de fluctuatiile termice sau de ciclurile de incarcare poate conduce la scaderea fortei de coeziune .Valoarea minima, mai mare sau egala cu 1,5 N/mmp

Umiditatea substratului – Masurarea umiditatii este de maxima importanta deoarece substraturile cimentoase nu pot fi acoperite atunci cand umiditate depaseste 4 % din greutate.

Cea mai buna metoda de punere in evidenta a umiditatii este Rubber Test (o folie de polietilena de 1mx1 m, lipita pe beton pe suprafata betonului. Aceasta va fi mentinuta in pozitie timp de cel puțin 24 ore, apoi inlaturata. Orice emanatie de vapori se va condensa, se va detecta cu usurinta). Umiditatea substratului > 4% indica necesitatea unui timp suplimentar de uscare.

Factorii climatici nu trebuie ignorati deoarece pot conduce la adeziune slaba, urme de apa, goluri de aer, suprafete neregulate, uscare imperfectă. Trebuie verificata de cateva ori pe zi urmatoarele date: temperatura mediului ambient, temperatura substratului, punctul de roua.

Executarea sapei suport

Operațiuni pregătitoare

Înainte de executarea sapei suport în încăperile respective se vor monta ferestrele, geamurile, tocurile și căptușelile ușilor. În

cazul când la încăperile vecine sunt prevăzute tipuri diferite de pardoseli, linia de demarcație dintre acestea va fi la mijlocul grosimii foi deșă în poziție închisă. Toate tencuielile interioare vor fi complet terminate. Instalațiile de încălzire, inclusiv probele de verificare vor fi terminate, de asemenea se vor monta și conductorii pentru instalații electrice.

Înainte de începerea executării șapei suport se va verifica dacă au fost executate și recepționate toate lucrările destinate a le proteja, ca de ex. învelitori, tâmplărie, etc., sau alte lucrări care rămân ascunse, ca de ex. conducte, ghermele, praguri, colțare, etc.

Suprafețele planșelor din beton armat se vor curăța de toate resturile de praf și moloz. Pentru realizarea unei bune aderențe a șapei suport suprafețele planșelor din beton armat vor fi uscate și rugoase iar abaterile lor de planeitate nu vor depăși valorile admisibile indicate în prescripțiile tehnice în vigoare. Abaterile mai mari decât cele admisibile se vor rectifica prin ciocnirea ieșindurilor sau prin acoperirea intrăndurilor mari astfel încât grosimea finală a șapei suport să fie de 2 cm.

Impregnarea cu grasimi, uleiuri sau acizi organici și anorganici și/sau lapte de ciment pot compromite caracteristicile de adeziune ale oricarui sistem aplicat sau pot conduce la totala îndepărtare a sistemului. De aceea se recomandă prelucrarea mecanică a suprafețelor până la obținerea unor suprafețe fără defecte și verificate prin determinarea forței de coeziune. Executarea șapei suport se va face numai după terminarea și efectuarea probelor prevăzute sub pardoseli, precum și după terminarea în încăperea respectivă a tuturor lucrărilor de construcții-montaj.

Etape de execuție:

1. După verificarea și pregătirea suprafeței planșelor din beton armat sau a altor suprafețe suport pe care urmează să se toarne șapa, se va executa trasarea nivelului pentru mortarul de șapă care se va marca cu creionul dealungul pereților longitudinali ai încăperii.
2. Pentru turnarea șapei suport se pot executa și repere din mortar (fâșii de ghidaj) cu laturile de 15-20 cm, având nivelul trasat după linii de vagris, la cota pe care trebuie să o aibă în final șapa.
3. Pe suprafața șapei se va putea circula numai după întărirea acesteia astfel încât să nu rămână urme.
4. Înainte de lipirea îmbrăcăminții se va măsura umiditatea șapei cu ajutorul aparatului tip „Higromete” sau cu alte metode mai simple la îndemâna fiecărui șantier, de ex. Cu hârtie de turnesol - umiditatea șapei nu va trebui să depășească valoarea de 5%.

Abateri admise și verificări

Stratul suport trebuie să fie aderent la suprafața pe care este aplicat; la ciocnirea ușoară cu ciocanul de zidar, va trebui să se producă un sunet plin. Condițiile de finisare a suprafeței șapei de egalizare sunt următoarele:

- suprafața trebuie să fie plană și netedă (fără asperități, granule rămase în relief sau adâncituri); sub dreptarul de 2 m lungime se admit cel mult două unde cu săgeata maximă de 1 cm;
- în timpul executării lucrărilor de instalații, zugrăveli sau a altor lucrări de finisaj, se vor lua măsuri pentru protejarea șapei de egalizare, spre a nu fi deteriorată sau murdărită cu umă, vopsea, etc, care ar împiedica aderența gletului sau adezivului pe suprafața stratului suport;
- în încăperile în care urmează să se monteze dalele sau covorul se va asigura cu minim 48 de ore înainte de montarea îmbrăcăminții, un regim climatic cu temperatura de cel puțin +16° C și umiditatea relativă a aerului de maximum 65%. Acest regim se va menține în tot timpul executării îmbrăcăminții pardoselii și cel puțin 30 zile după terminarea acestei operațiuni.

Șapele suport fiind suporturi ale căror suprafețe nu se mai pot vedea după lipirea îmbrăcăminții, este necesar ca la terminarea execuției lor să se încheie proces-verbal de lucrări ascunse, ținându-se seama că se cere o anumită calitate a suprafețelor șapei și o anumită rezistență față de condițiile de exploatare.

III.C. PARDOSELI DIN CIMENT ROLAT

Execuția pardoselilor

1. Îmbrăcămințile din ciment turnat se vor executa dintr-un strat de mortar de ciment M100-T.
2. Prepararea mortarului de ciment cu piatră de mozaic se va face amestecând întâi în stare uscată cimentul, apoi se va adăuga apă până se va obține un mortar care să se întindă ușor fără a fi prea fluid.
3. Îmbrăcămințile din ciment turnat se vor executa plane și orizontale. Îmbrăcămințile din ciment sclivisit se vor executa pe un strat suport de beton sau pe un planșeu de beton armat ca și îmbrăcămințile din mortar de mozaic.
4. Pe stratul suport de beton sau pe planșeu de beton armat se va întinde un strat de mortar de ciment cu dozajul de 400 kg ciment la 1 m³ nisip, în grosime de circa 30 mm, cu suprafața rugoasă pentru o mai bună legătură cu stratul de uzură.
5. Pentru asigurarea unei grosimi uniforme a stratului de mortar de ciment, se va întinde mortarul între șipcile de reper și se va întinde bine cu cilindre metalice de mină sau de vibratoare de suprafață. După îndesare se vor scoate șipcile, iar golurile respective se vor umple cu mortar.
6. După întinderea mortarului de ciment, se va turna tot între șipcile de reper, mortarul de ciment pentru stratul de uzură într-un strat de 15 mm grosime în încăperile cu uzură mare (garaj). Finisarea suprafeței îmbrăcăminților din ciment se va face prin frecare.

III.D. NORMATIVE PRIVIND EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE PARDOSELI, PLINTE, SCAFE

C 35/1982	Normativ pentru alcătuirea și executarea pardoselilor, cu modificările ulterioare
STAS 3430/1982	Pardoseli. Clasificare
STAS 228/1-87	Parchet de lemn masiv pentru pardoseli. Condiții tehnice generate de calitate.
STAS 790-84	Apa pentru betoane și mortare.
STAS 1134-71	Piatră de mozaic
STAS 1500-78	Lianti hidraulici. Cimenturi cu adaosuri.
STAS 1667-76	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali.
STAS 7055-88	Ciment Portland alb
STAS 7058-91	Poliacetat de vinil. Dispersii apoase.
STAS 7361-80	Covor și dale din policlorura de vinil.
STAS 7915-71	Covor din policlorura de vinil, pe suport textil.
C 16 / 1984	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucr. de construcții și a instalațiilor aferente
C 56/ 1985	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții instalații aferente

Cap. IV. TENCUIELI, ZUGRAVELI, VOPSITORII, PLACAJE**IV.A. TENCUIELI****Generalități**

Prevederile prezentului capitol se referă la toate tencuielile elementelor de construcții, având rol de finisaj sau de protecție și executate cu mortare de orice tip. În acest capitol intra și tratamentele subțiri cu grosimi începând de la 1 mm. Observație: la demisoluri tencuielile la pereți se vor executa numai cu mortar de var (fără ciment) pentru a lăsa pereții să respire și eliminarea igrasiei.

Tencuielile fiind lucrări destinate de cele mai multe ori să rămână vizibile, calitatea lor din punct de vedere al aspectului poate fi verificată oricând, după terminarea întregului obiect

Verificarea calității suportului pe care se aplică tencuiala se face în cadrul verificării executiei acestui suport. Este absolut interzis de a aplica tencuiala peste suport ce nu a fost recepționat conform instrucțiunilor specifice.

Înainte de executia tencuielilor este necesar de a se verifica dacă au fost recepționate toate lucrările destinate a le proteja sau lucrări care prin executie ulterioară ar provoca deteriorarea tencuielilor: învelitori, planșee, balcoane, instalații, tâmplarii pe toc, etc. Se va verifica dacă o dată cu executia suporturilor au fost montate toate piesele necesare fiecărei tâmplarii sau instalații: ghermele, praznuri, coltare, etc..

Materialele nu pot fi introduse în lucrare decât dacă s-a verificat în prealabil de către conducătorul tehnic al lucrării că acestea au fost livrate cu certificate de calitate, care să confirme că sunt corespunzătoare cu normele respective

Pe parcursul lucrării este necesar a se verifica dacă se respectă tehnologia de executie, utilizarea tipului și compoziției mortarului, precum și aplicarea straturilor succesive fără depășiri de grosimi maxime. Se vor lua măsuri împotriva uscării prea rapide (vânt, însoare), spălării de ploaie sau înghețului

Rezultatele încercărilor de control ale epruvetelor de mortar trebuie comunicate conducătorului tehnic al lucrării în termen de 48 ore de la încercare. În toate cazurile în care rezultatul încercării este sub 7 % din marca prescrisă, se va anunța beneficiarul lucrării pentru a stabili dacă tencuiala poate fi acceptată. Aceste cazuri se înscriu în registrul de Procese verbale de lucrări ascunse și se vor menționa în prezentarea ce se predă comisiei de recepție preliminară, aceasta comisie va hotărâ definitiv asupra acceptării tencuielilor respective

Varul pasta pentru mortarul de tencuieli trebuie să aibă o vechime de minimum 5-6 săptămâni. Stingerea varului se face pe indelete, cu apă din belsug : cu prea puțină apă el se arde, cu prea multă rămâne înnețat. Varul insuficient stins își va lua ulterior apă de care are nevoie în saturarea lui din atmosferă ; el în acest caz își mărește volumul producând defecțiunile tencuielilor :

« înfloreste », formează basici, se decojește.

Abateri admise și verificări

Tencuielile fiind lucrări destinate de cele mai multe ori să rămână vizibile, calitatea lor din punct de vedere al aspectului poate fi verificată oricând, după terminarea întregului obiect. Verificarea calității suportului pe care se aplică tencuiala se face în cadrul verificării executiei acestui suport. Este absolut interzis de a aplica tencuiala peste suport ce nu a fost recepționat conform instrucțiunilor specifice.

Verificarea pe faze de lucrări a tencuielilor se face la fiecare tronson, având în vedere următoarele:

- rezistența mortarului;
- numărul de straturi ce se aplică și grosimile respective;
- aderența la suport și între două straturi;
- planitatea suporturilor și liniaritatea muchiilor

- dimensiunea, calitatea și poziția elementelor decorative (solbancuri, braie, cornise)

Aceste verificări se efectuează la terminarea unei faze de lucrări, se fac cel puțin câte una la fiecare încăpere și cel puțin câte una la fiecare 100 mp. La recepția preliminară se efectuează direct de către comisia aceleși verificări, dar cu o frecvență de minim 1/3 din frecvența fazei precedente.

Denumirea defectului	Tencuiala brută	Tencuiala drășcuită	Tencuiala gletuită	Tencuială fațade
Umflături, ciupituri, împușcături, fisuri, lipsuri la glafurile ferestrelor, la pervazuri, plinte, obiecte sanitare	Maxim 1÷4 la cmp/mp	Nu se admit	Nu se admit	Nu se admit
Zgrunturi mari (pana la max 3÷2 la 1 mp), basici și zgarieturi adânci formate la drăscuire la stratul de acoperire	Maxim 2 la cmp/mp	Nu se admit	Nu se admit	Nu se admit
Neregularități ale suprafețelor verificate cu dreptarul de 2m lungime	Nu se verifică	Maxim 2 mm neregularități în orice direcție, având adâncimea sau înălțimea până la 2 mm.	Maxim 2 mm neregularități în orice direcție, având adâncimea sau înălțimea până la 1 mm.	Maxim 3 mm neregularități în orice direcție, având adâncimea sau înălțimea până la 3 mm.
Abateri de la verticală	Minim admis pentru element	La tencuieli interioare maxim 1mm/m (și maxim 30 mm pe toată înălțimea camerei). La tencuieli exterioare maxim 20 mm/m (și maxim 20 mm pe toată înălțimea clădirii)	Pana la 1 mm/m și maxim pe toată înălțimea încăperii.	Maxim 2 mm/m și maxim 20 mm pe toată înălțimea clădirii
Abateri față de orizontală a tencuielii tavanelor	Nu se verifică	Maxim 1 mm/m și maxim 3 mm de la o latura la alta	Pana la 1mm/m și maxim 2 mm într-o încăpere	Nu se verifică
Abateri față de orizontală sau verticală a unor elemente ca intrânduri, ieșinduri, glafuri, muchii, braie, cornise, solbancuri, ancadramente	Maxim cele admise pentru elemente	Până la 1mm/m și maxim 8mm/element	Până la 1mm/m și maxim 2mm pe toată înălțimea sau lungimea	Până la 2mm/m și maxim 5mm pe înălțimea unui etaj
Abateri față de rază la suprafețe curbe	Nu se verifică	Până la 5 mm	Până la 5 mm	Până la 6 mm

IV.B. TENCUIELI EXTERIOARE SPECIALE EXECUTATE PE TERMOSISTEM

Generalități

Prezentul capitol cuprinde specificațiile tehnice pentru realizarea tencuielilor exterioare executate pe termosistem, la zidării din cărămidă, b.c.a., beton, structuri din lemn (sau similar) inclusiv tencuiala și finisajul vizibil (tencuieli decorative acrilice sau siliconice, tencuieli din piatră naturală, placaje, vopsitorii lavabile pe glet de exterior etc). Capitolul mai cuprinde realizarea sistemului termoizolator, alcătuit din polistiren expandat ignifugat, plasa din fibre de sticlă înglobată în mortar, diblurile de fixare, mortarul adeziv, precum și colțare metalice la colțuri și goluri (uși, ferestre).

Acest sistem termoizolator, reduce semnificativ costurile de energie pentru încălzirea spațiilor, prin creșterea temperaturii suprafeței interioare a peretelui. Reducerea cu numai un grad a temperaturii necesare pentru încălzire, conduce la o economie de energie de 6%. Termosistemul protejează casa și pe perioada verii de o creștere excesivă a temperaturii.

Tencuială decorativă exterioară îndeplinește sarcini de protecție pentru elementele zidăriei: protecție împotriva umidității, reglare a modificărilor de temperatură, asigurare a difuziei de vapori de apă, protecție împotriva influențelor mecanice.

Materiale utilizate

Se vor folosi numai materiale noi existente pe piață agrementate tehnic conform cerințelor standardului ISO 9001:2001 și

anume: polistiren expandat ignifugat, plasă din fibre de sticlă, dibluri de fixare, mortar adeziv pentru termosistem, mortar de exterior, glet de exterior în cazul vopsitoriilor cu varuri lavabile, colțare metalice la colțuri și goluri, finisajul lavabil (tencuieli decorative acrilice sau siliconice, vopsitorii lavabile, placaje etc).

Livrare, depozitare, transport

Materialele livrate vor fi însoțite de certificatul de calitate. Executantul trebuie să-și organizeze în așa fel transportul, depozitarea și manipularea materialelor și produselor încât în momentul punerii în operă să corespundă condițiilor de calitate impuse prin caietele de sarcini și prin normativele în vigoare. Atenționăm că perioadele maxime de utilizare a mortarelor din momentul preparării lor, astfel încât să fie utilizate în condiții bune la tencuieli, sunt cele prevăzute în instrucțiunile tehnice ale fiecărui produs. Materialele vor fi introduse în operă numai după ce în prealabil s-a verificat că au fost livrate cu certificate de calitate și cu verificarea atentă a fiecărui produs a datei de expirare a termenului de valabilitate. Nu se admit termene de valabilitate depășite.

Execuția lucrărilor

Operațiuni pregătitoare

Lucrările ce trebuie efectuate înaintea începerii executării termosistemului:

- curățarea suprafețelor de impurități, praf, etc
- curățarea rostului de mortarul care iese din planul zidăriei
- suprafețele netede (sticloase) de beton, OSB, etc vor fi aduse în stare rugoasă
- terminarea lucrărilor a căror execuție simultană sau ulterioară, ar putea provoca deteriorări
- aplicarea stratului de amorsă

Execuția termosistemului

- realizarea mortarului adeziv (de aderență)
- montarea prin lipire a plăcilor de polistiren expandat ignifugat; grosimea polistirenului este precizată în partea scrisă și desenată a proiectului
- montarea plasei din fibră de sticlă
- fixarea mecanică a plasei și polistirenului cu dibluri metalice cu rozete din PVC
- realizarea mortarului (tinci) de exterior

Execuția stratului vizibil

- aplicarea grundului de impregnare și stabilizare
- realizarea tencuielilor speciale decorative acrilice sau siliconice
- în cazul realizării unui finisaj cu vopsitorii cu varuri lavabile de exterior, acesta se va aplica pe un glet de exterior (pe bază de ciment)

Condiții tehnice pentru calitatea termosistemului și a finisajului vizibil

Pe parcursul execuției, se va verifica respectarea tehnologiilor de execuție, utilizarea tipurilor și compoziției mortarelor, precum și aplicarea straturilor în ordinea precizată. Se va urmări aplicarea măsurilor de protecție împotriva înghețului și a uscării forțate și dacă este cazul, în primele zile de la execuția tencuielilor, pe pereți se va arunca apă atunci când temperatura exterioară depășește 20°C. Suprafețele finite trebuie să fie uniforme ca prelucrare și culoare, să nu aibă denivelări, fisuri, ondulații, împușcături, urme vizibile de reparații locale etc. Muchiile de racordare, șpațele golurilor și colțurile, vor fi prevăzute cu colțare metalice, pentru a avea muchii vii perfect orizontale și verticale.

Modelul finisajului

Granulația tencuielii

Aspectul finit al unei tencuieli decorative este determinat în principal de mărimea granulelor din compoziție. În cazul tencuielilor decorative cu granulație mică, 1,5 mm se obține o suprafață cu aspect zgrunțuros și omogen, în timp ce în cazul tencuielilor decorative cu granulație mai mare de aproximativ 3 mm, suprafața obținută are un aspect de scoarță de copac. Atenție! Cu cât granulația este mai mare, cu atât va fi mai mare și consumul de material pentru metru pătrat acoperit.

Realizarea modelului prin driscuire

Un alt element care poate determina formarea unui model îl constituie sensul de driscuire al tencuielii decorative. Aspectul striat se obține prin structurare cu drisca de plastic, după aplicarea materialului la grosimea granulei. În timpul driscuirii, granulele din compoziție se rostogolesc iar aspectul final se realizează în funcție de mișcările executate: circulare, verticale sau orizontale.

Condiții pentru punerea în operă

Pentru obținerea unor rezultate calitative este bine să evitați aplicarea tencuielilor decorative pe zone expuse direct razelor soarelui prevenind în acest mod uscarea prematură a tencuielii decorative.

Alți factori care pot influența în mod direct calitatea lucrării sunt: vântul, ploaia, ceata, înghețul. Pentru a evita apariția nadelor pe perețele pe care ați aplicat tencuiala decorativă, montați o bandă adezivă în dreptul ultimei fasii aplicate. Realizarea lucrării se va produce din același loc.

Pentru soclu, este recomandată folosirea unei tencuieli mozaicate care nu necesită driscuire. Tencuiala mozaicata se

recomanda în general, pentru zonele expuse murdaririi, de exemplu coame de colt, zona balustradelor, în apropierea ferestrelor și usilor, în holuri sau baruri.

Tencuielile decorative mozaicate se recomandă mai ales pentru utilizarea pe pereții din interiorul clădirilor, supuși uzurii puternice, cum ar fi coridoarele, holurile sau scarile. Aceste **tencuieli** sunt produse în diferite combinații de culori. Rășinile transparente din compoziția lor sunt utilizați ca lianți, iar pietrisul de cuarț colorat sau praful de marmură naturală sunt folosite ca umpluturi.

Modul de aplicare al tencuielilor decorative:

Pentru a aplica o **tencuială decorativă** este nevoie să aplicați mai întâi o amorsă specială colorată în aceeași nuanță ca și **tencuiala decorativă**. **Tencuielile** se aplică cu gletiera din metal sau plastic. Nu se vor efectua tencuiiri la temperaturi sub + 5 °C. Nu se admite aplicarea pe timp de ploaie și nici pe suport umed. Tencuiala decorativă se aplică întotdeauna în strat subțire cu un fier de glet, la înclinarea necesară. Materialul în exces trebuie colectat înainte ca **tencuiala decorativă** să se usuce, acesta va fi întins pe suprafața peretelui la același nivel cu restul materialului aplicat.

Tencuielile decorative cu textură cu aspect de "piatră" se pot aplica prin pulverizare, dacă în compoziție adăugăm un supliment de întăritor. Urmează driscurile, etapa care se realizează prin folosirea unei unelte din plastic sau fier în culori deschise. (O driscă neagră va lăsa urme inestetice)

Culori tencuieli: culori rezistente la lumină și intemperii, specifice vopselelor lavabile de exterior.

Uscarea tencuielii: timpul de uscare este variabil în funcție de grosimea tencuieli, de temperatură și umiditatea mediului, poate fi cuprins între 10 și 24 ore.

IV.C. NORMATIVE PRIVIND EXECUTAREA LUCRARILOR DE TENCUIELI

C 16/1984	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de const. și a instalațiilor aferente
C 17/1983	Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor de zidărie și tencuiala
C 18/1983	Normativ privind executarea tehnologiilor umede
C 202/1980	Instrucțiuni tehnice pentru executarea placajelor exterioare din plăci de argilă arsă
Ordin MLPAT nr.9/N/15.03.1993	Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții
STAS 1667/1976	Instrucțiuni tehnice pentru executarea placajelor de faianță, plăci ceramice smaltuite
STAS 233/1980	Plăci de faianță
STAS 146/1980	Var pentru construcții
STAS 1667/1976	Agregate naturale grele pentru mortare și betoane
STAS 7830/1980	Plăci ceramice din argilă arsă

IV.D. ZUGRĂVELI, VOPSITORII

Generalități

Prevederile din prezentul capitol se referă la lucrările de zugrăveli și vopsitorii interioare și exterioare.

Prevederi comune

Zugrăvelile fiind lucrări destinate să rămână vizibile, calitatea lor din punctul de vedere al aspectului poate fi verificată oricând, chiar după terminarea întregului obiectiv și în consecință nu este necesar să se încheie Procesele verbale de lucrări ascunse. Verificarea calității suportului pe care se aplică zugrăvelile se face în cadrul verificării executării acestui suport (tencuieli, zidării, betoane, gleturi, elemente de tâmplărie, instalații). Este interzis să se înceapă executarea oricăror lucrări de zugrăveli înainte ca suportul să fi fost verificat cu atenție de către șeful punctului de lucru, privind îndeplinirea condițiilor de calitate a stratului suport. Verificarea calității zugrăvelilor se face numai după uscarea lor completă și are ca scop principal depistarea defectelor care depășesc abaterile admisibile în vederea efectuării remedierilor și a eliminării posibilităților ca aceste defecte să se repete în continuare.

Înainte de începerea lucrărilor de zugrăveli este necesar să se verifice dacă au fost executate și recepționate toate lucrările destinate să le protejeze (învelișuri) sau a căror execuție ulterioară ar putea provoca deteriorarea lor (conduite de instalații, tâmplărie) precum și dacă au fost montate toate piesele auxiliare: (dibluri, console, suporturi pentru obiecte sanitare sau elemente de încălzire).

Conducătorul tehnic al lucrării trebuie să verifice toate materialele înainte de a fi introduse în lucrare. Materialele trebuie livrate cu certificat de calitate care să confirme că sunt corespunzătoare normelor respective.

Pe parcursul execuției lucrărilor este necesar să se verifice tehnologia de execuție, prevăzută în prescripțiile tehnice, utilizarea rețetelor și compoziției amestecurilor indicate, precum și aplicarea straturilor succesive în ordinea și la intervalele de timp prescrise. Se va urmări aplicarea măsurilor de protecție împotriva uscării bruste (vânt, însoțire), spălării prin ploaie sau îngheț. Verificarile care se efectuează la verificarea unei faze de lucrări se face cel puțin câte una la fiecare încăpere și cel puțin câte una la fiecare 100 mp. La recepționarea preliminară se efectuează direct de către comisii aceleași verificări, dar cu o frecvență de minim 1/5 din frecvența precedentă.

Execuția lucrărilor**Lucrări premergătoare**

1. Înainte de începerea lucrărilor de zugrăveli, toate lucrările și reparațiile de tencuieli, glet, placaje, instalații sanitare, termice și electrice trebuie să fie terminate.
2. Pardoselile reci de mozaic vor fi terminate, lustruirea făcându-se după terminarea lucrărilor de zugrăveli și vopsitorii.
3. Tâmplăria de metalică trebuie să fie montată definitiv, accesoriile metalice trebuie să fie montate corect și buna lor funcționare trebuie să fie verificată.
4. La lucrările de vopsitorie, ultimul strat se va aplica numai după terminarea completă a zugrăvelilor și înainte de fixarea îmbrăcăminților de pardoseli (rașchetare, curățire, lustruire).
5. Trebuie să fie complet executate toate lucrările de la fațada construcției ca: jgheaburi, strașine, cornișe, glafuri, socluri, etc., precum și trotuarele.

Pregătirea suprafețelor

1. În vederea finisării cu zugrăveli de var, suprafețele trebuie să fie dresate cât mai fin, astfel încât ca urmele de drișcă să fie cât mai puțin vizibile; toate reparațiile necesare trebuie să fie executate îngrijit, terminate și uscate.
2. În cazul suprafețelor tencuite sau de beton plane și netede, toți porii rămași de la turnare sau găurile survenite de la transport, montaj ori turnare (în cazul pereților din beton armat), se vor umple cu mortar de ciment – var, după ce în prealabil baturile și dungile ieșite în relief au fost îndepărtate, astfel ca să rezulte suprafețele netede. De asemenea, petele cu urme de decofrol, se vor freca cu piatră de șlefuit sau cu perii de sârmă.
3. Suprafețele cu glet de ipsos sau glet de var, glet de nisip (ipsos) cu aracet, trebuie să fie plane și netede, fără desprinderi sau fisuri : varul folosit trebuie să aibă o vechime de cel puțin 14 zile.
4. Toate fisurile, neregularitățile, se chituiesc de către zugravul vopsitor sau se spăluiesc cu pastă de aceeași compoziție cu a gletului. Pasta de ipsos folosită pentru chituiră defectelor izolate, se prepară din două părți ipsos și o parte apă (în volume).
5. Pentru spăluirea suprafețelor mai mari se folosește și pasat de ipsos – var, în proporție de 1 parte ipsos și 1 parte lapte de var (în volume). Compoziția se va prepara în cantități care să poată fi folosite în cel mult 20 minute de la preparare.
6. Suprafețele metalice nu trebuie să prezinte pete de rugină, păcură, grăsimi, mortar, vopsea veche, noroi, gheață, zăpadă, etc.
7. Rugina se îndepărtează prin frecare cu perii de sârmă, șpacluri de oțel, răzuitoare, dălți, piatră abrazivă sau prin sablare sau ardere cu flacăra : în cazuri speciale se vor folosi băi de spălare și decapare acidă, în instalațiile industriale sau paste decapante.
8. Peretele de grăsimi se șterge cu tampoane muiate (White – sprite, terebentină, benzină ușoară). Se interzice folosirea petrolului lampant sau a benzinei auto care pot înlesni coroziunea metalului.
9. Tâmplăria metalică se aduce pe șantier cu un grund anticoroziv corespunzător vopselei care se aplică.

Condiții de execuție

Zugrăvelile și vopsitoriile se vor executa în conformitate cu proiectul de execuție și prevederile din prezentul normativ. Lucrările de finisare a pereților și tavanelor se vor începe numai la o temperatură a aerului, în mediul ambiant, de cel puțin 5°C în cazul zugrăvelilor pe bază de apă și de cel puțin 1-15°C în cazul vopsitoriilor sau al finisajelor cu polimeri.

Acest regim se menține în tot timpul executării lucrărilor și cel puțin încă 8 ore pentru zugrăveli și 15 zile pentru vopsitorii sau finisaje cu polimeri după executarea lor. Finisajele nu se vor executa pe timp de ceață și nici la un interval mai mic de 2 ore de la încetarea ploii (în condiții de temperatură care să permită uscarea suprafeței) de asemenea se va evita lucrul la fațade în orele de însorire maximă sau vânt puternic, pentru a evita uscarea accelerată și crăparea peliculei.

Abateri admise și verificări**Zugraveli - prin examinarea vizuala se verifica urmatoarele:**

- corespondenta zugravelilor cu prevederile din proiect si cu eventualele dispozitii ulterioare;
- aspectul suprafetelor zugravite in culori de apa (culoare uniforma, fara pete, scurgeri, stropiri, basici si coji, fara urme de pensule sau bidinele);
- urmele de bidinea sunt admise numai daca nu se vad de la distanta de 1 m
- nu se permit corecturi sau retusuri locale pe suprafetele stropite, stropii trebuie sa fie uniform repartizati

Aderenta zugravelilor interioare si exterioare se constata prin frecarea usoara cu palma de perete. O zugraveala prin frecare nu trebuie sa se ia pe palma.

Vopsitorii

Înainte de începerea verificării calitatii vopsitoriilor, se va controla mai întâi dacă la vopsitoriile în ulei s-a format o peliculă rezistentă. Constatarea se face prin ciocanirea vopselei cu degetul, în mai multe puncte.

Prin examinarea vizuala se verifica aspectul vopsitoriilor, avându-se în vedere următoarele:

- Suprafata vopsita cu ulei, emailuri sau lacuri trebuie sa prezinte același ton de culoare, aspect luciu sau mat, dupa cum se prevede in proiect sau in mostre stabilite;
- vopseaua de orice fel trebuie sa fie aplicata pana la "perfect curat", adica sa nu prezinte straturi stravezii, pete, desprinderi, cute, scurgeri, lipsuri in pelicula, crapaturi, fisuri - care pot genera desprinderea stratului;

- la vopsitoriile executate pe tamplarie, se va verifica vizual buna acoperire cu pelicula de vopsea a suprafețelor de lemn sau metalice (chituite și slefuite în prealabil), de asemenea se va verifica ca accesoriile metalice (silduri, drucare, cremoane, olivere) să nu fie patate cu vopsea.
- nu se admit pete de mortar sau zugrăveli pe suprafețe vopsite;
- înainte de vopsit, suprafețele vor fi verificate dacă au fost pregătite corect prin curățire, slefuire, chituirea etc.;
- se va examina vizual pe toate fețele dacă țevile radiatoarelor, convectoarelor, etc. sunt vopsite în culorile prescrise și dacă vopseaua este uniformă, fără pete, urme de pensula, crapături sau alte defecte: se va verifica înainte dacă suprafețele au fost corect pregătite prin curățare de rugini, mortar, etc; verificarea vopsitoriei fetelor "nevazute" ale țevilor, radiatoarelor, se va face cu ajutorul unei oglinzi.
- separatiile între zugrăveli și vopsitorii, pe același perete, precum și între zugrăveala și tavane, trebuie să fie distincte fără suprapuneri, ondulații, separatiile trebuie să fie rectilinii și orizontale.

IV.E. NORMATIVE PRIVIND EXECUTAREA LUCRARILOR DE ZUGRAVELI ȘI VOPSITORII

C 16/1984	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de const. și a instalațiilor aferente
C 18/1983	Normativ privind executarea tehnologiilor umede
C3/1976	Normativ pentru executarea lucrărilor de zugrăveli și vopsitorii
Ordin MLPAT nr.9/N/15.03.1993	Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții
STAS 146/1980	Var pentru construcții

Cap. V. LUCRARI DE IZOLATII

Generalități

Prevederile acestui capitol se aplică la toate lucrările de izolații termice și hidrofuge

Prevederi comune

Toate materialele și semifabricatele care intră în componența unui subsamblu nu pot fi introduse în lucrare decât dacă, în prealabil:

- s-a verificat de către conducătorul tehnic al lucrării ca au fost livrate cu certificat de calitate, care să confirme că sunt corespunzătoare normelor respective și prevederilor proiectului, înlocuiri de materiale nu sunt permise decât cu acordul scris al beneficiarului și proiectantului
- s-a organizat depozitarea și manipularea în condiții care să asigure păstrarea calității și integrității materialelor:
- s-au efectuat înainte de punerea în opera determinările prevăzute în prescripțiile tehnice respective
- s-au efectuat încercări ale umidității și măsuratori ale dimensiunilor și formelor materialelor.

Verificarea caracteristicilor și calității suportului pe care se aplică izolia, se face în cadrul verificării executării aceluși suport (ex. planșee, pereți, etc.).

În cazul în care prescripția tehnică pentru executarea izolației prevede condiții speciale de planeitate, forma de racorduri, umiditate, etc., precum și montarea în prealabil a unor piese, dispozitive, etc., aceste condiții vor face obiectul unei verificări suplimentare, înainte de începerea lucrărilor de izolații.

Toate verificările ce se efectuează la lucrări sau părți de lucrări de izolații, care ulterior se acopera (ex.: straturile succesive ale izolației propriu-zise, racordurile, piesele înglobate, etc.), se înscriu în procese-verbale de lucrări ascunse, conform instrucțiunilor respective.

Condiții de livrare și depozitare

Ambalarea, livrarea, marcarea și verificarea calității produselor (polistiren expandat, extrudat sau vată minerală bazaltică) se face în conformitate cu procedurile promovate de fiecare furnizor în parte.

Indiferent de furnizorul produsului, la manipulare, transport și depozitare se va avea grijă să nu se deterioreze integritatea generală a materialului prin socuri mecanice sau acțiune agresivă de orice altă natură, care ar putea duce la deformare plastică sau pierderea oricăror alte calități de bază.

Depozitarea și transportul plăcilor de polistiren trebuie să se facă în condiții care să protejeze împotriva umezelii și tasării.

Transportul se face cu vehicule acoperite

V.A. IZOLATII TERMICE

Prevederi comune

Pe parcursul executării lucrărilor, în afara de executarea problemelor de la PREVEDERI COMUNE, se mai verifică dacă este îndeplinită condiția ca barierele contra vaporilor să fie continue. Toate aceste verificări se înscriu în procese-verbale de lucrări ascunse.

La verificarea pe faze de lucrări, comisia examinează frecvența și conținutul actelor de verificare pe parcurs comparându-se cu

proiectul și prescripțiile tehnice respective. În plus, comisia este obligată să verifice prin sondaj corectitudinea înregistrării făcute pe parcurs. Numarul sondajelor se stabilește până la 1/10 din cele prescrise pentru faza premergătoare sau de execuție a lucrărilor.

La recepția preliminară, se procedează, ca și în cazul verificării pe faze: numărul sondajelor poate fi redus la 1/20 din cele inițiale.

V.A.a Termoizolarea cu termosistem a construcției la exterior (pereți, soclu)

Generalități

Placarea la exterior a fatadei se va realiza cu termosistem cu polistiren extrudat. Polistirenul pus în opera trebuie să fie ignifugat. Este interzisă utilizarea unor plăci mai mari de 120x60 cm.

Execuția lucrărilor

Operațiuni premergătoare

Evaluarea stratului suport: Înainte de începerea lucrărilor, trebuie verificată calitatea suprafeței existente. Trebuie să fie rezistentă, uscată, curată, să nu existe substanțe care să scadă gradul de aderență, cum ar fi grăsimile, biturile etc. Murdăria existentă și straturile cu o rezistență scăzută trebuie îndepărtate. Aderența tencuielii existente se verifică prin lovirea cu ciocanul. Un sunet surd arată că în acel loc tencuiala trebuie îndepărtată.

Amorsarea suprafețelor absorbante: Suprafețele care au un grad de absorbție ridicat, de ex. zidurile din BCA, trebuie amorsate cu grund universal și apoi se lasă să se usuce timp de 4 ore. Astfel, se evită uscarea prea rapidă a adezivului cu care sunt fixate plăcile de polistiren.

Etapele de execuție a termosistemului

1. Trasarea cotei generale se face cu aparate speciale de măsură: nivela cu trepid, teodolit sau laser.
2. Fixarea profilului de soclu se va face cu dibluri metalice cu diametrul minim 8/60. Acestea se vor monta din 30 în 30 cm pe lungimea profilului. Montarea profilelor asigură orizontalitatea perfectă a placajului.
3. Pregătirea mortarului adeziv se va face prin amestecarea adezivului cu apă curată în sistem electromecanic cu ajutorul unui agitator cu paletă. Dacă această condiție nu este respectată adezivul își va pierde din proprietăți iar efectul nu va fi cel dorit.
4. Aplicarea adezivului pe plăci termoizolante:
 - Metoda patului adeziv: Adezivul se va aplica pe placa de polistiren în strat continuu cu ajutorul unei mistrii zimțate. Adezivul nu se aplică pe muchiile plăcilor
 - Metoda prin puncte: Se folosește când suprafața suport prezintă denivelări mai mari de 15 mm. Se stabilește mărimea denivelărilor. Adezivul se aplică continuu pe contur și în puncte pe centrul acestora. Adezivul nu se aplică pe muchiile plăcilor
5. După aplicarea mortarului trebuie fixată placa pe perete și apasată cu ajutorul unei gletiere mari. Plăcile trebuie montate în asize una lângă alta, pe o singură suprafață. La colțuri trebuie menținută continuitatea plăcilor. Așezarea plăcilor se face întocmai ca o zidărie de cărămidă
6. După montarea plăcilor de polistiren se va face controlul planeității și verticalității. Controlul planeității se va face prin plimbarea gletierei pe suprafață, iar a verticalității cu un boloboc.
7. Dacă se constată mici denivelări în zonele de îmbinare dintre plăci acestea vor fi eliminate prin șlefuire. Șlefuirea se va face cu hirtie abrazivă sau cu peria de sârmă. Se dau gauri pe suprafața fatadei egale cu diametrul diblului iar numărul de dibluri este de 6-8 buc./mp
8. La colțurile ferestrelor și usilor se montează profil de colț armat cu plasă de fibră. La muchiile superioare ale usilor și ferestrelor se montează profilul de fereastră cu picurator. La glafurile usilor și ferestrelor se folosește polistiren extrudat de 2 cm grosime. Colțurile ferestrelor și usilor se armează suplimentar cu benzi din plasă de fibră dispuse la 45 grade (deoarece în acele zone sunt concentrări de eforturi)
9. Plasă de fibră de sticlă se aplică atâta timp cât masa de spaclu este proaspătă. Plasă de fibră de sticlă se aplică în fisii cu lățimea de 1 m de sus în jos pe înălțimea fatadei. Fâșiile de plasă se vor suprapune 10 cm una peste alta. Plasă de fibră de sticlă se înglobează prin presare dinspre centru către marginile fisiei de sus în jos. Înglobarea acestora se face cu ajutorul mistrii zimțate. După înglobare masa de spaclu se lisează cu ajutorul gletierei, iar marginile se formează cu ajutorul unei gletiere unghiulare.
10. După înglobarea completă se va aplica masa de spaclu finală. Masa de spaclu finală constituie suportul pentru tencuiala decorativă. După uscare aceasta se șlefuieste cu hirtie abrazivă până se obține o suprafață netedă.
11. Masa de spaclu șlefuită se lasă la uscat cel puțin 24 ore înainte de aplicarea amorselor. Amorsarea se va face cu vopsea grund ce se va aplica cu bidineaua uniform pe toată suprafața. În cazul tencuielilor silicice amorsarea se va face cu grund.

Condiții de execuție

Lucrările de termoizolare trebuie făcute în condiții în care umiditatea din aer este redusă (fără precipitații atmosferice, la o umiditate a aerului mai mică de 80%). Nu este recomandabil să se lucreze pe suprafețe expuse razelor soarelui, iar straturile

realizate trebuie protejate de precipitații și de vânt. Se recomandă amplasarea unor folii peste schele.

Temperatura aerului și a suprafeței de lucru trebuie să fie cuprinsă între +5° și 30°C.

Distanța între suprafața plăcilor termoizolante și schele nu poate îngreua finisarea tencuielii și trebuie să fie de 20-30 cm. Dacă polistirenul n-a fost acoperit de stratul protector în decurs de 2 săptămâni atunci trebuie verificată calitatea sa. În cazul în care lucrările se desfășoară pe durata unei ierni blinde trebuie acoperită schele cu o folie protectoare.

Nu este recomandată folosirea de materiale de la producători diferiți. Acest lucru poate avea consecințe deosebit de grave.

Sistemele de izolare obțin agrementarea tehnică împreună cu materialele care au fost utilizate la realizarea lor. Nu este recomandabilă de utilizarea de materiale din sisteme diferite de termoizolare.

La fixarea plăcilor termoizolante o greșeală des întâlnită este aplicarea adezivului în cantități mici. Nu numai că slăbește aderența dar colturile nelipite se îndoaie și acest lucru îngreunează următoarele etape ale proiectului.

Lipirea plăcilor termoizolante fără o fixare corectă și o cantitate insuficientă de plasă de susținere pot duce la apariția fisurilor.

Dacă plăcile vor fi slefuite cu smirgherul după fixare, rosturile vor fi nu sunt umplute, vor apărea pete și denivelări ale fațadei.

Nechituirea rosturilor și spațiilor rămase goale la glafuri și la pazii poate duce la intrarea apei sub plăcile termoizolante.

Nelipirea bucăților suplimentare de plasă la colțuri este cauza apariției unor fisuri. Absența stratului de plasă suplimentar la înălțimea de 2m de la nivelul solului poate avea ca urmare apariția unor defecțiuni mecanice. O cantitate prea mică de plasă de susținere sau aplicarea acesteia "pe uscat" și aplicarea de adezivi numai la suprafața poate duce la scăderea siguranței fixării materialului izolant și la rezistența tencuielii aplicate ulterior.

Abateri admise și verificări

Pe parcursul executării lucrărilor, în afară de executarea problemelor de la PREVEDERILE COMUNE, se mai verifică dacă este îndeplinită condiția ca barierele contra vaporilor să fie continue. Toate aceste verificări se înscriu în procese-verbale de lucrări ascunse.

La verificarea pe faze de lucrări, comisia examinează frecvența și conținutul actelor de verificare pe parcurs, comparându-se cu proiectul și prescripțiile tehnice respective. În plus, comisia este obligată să verifice prin sondaj corectitudinea înregistrării făcute pe parcurs, numărul sondajelor se stabilește până la 1/10 din cele prevăzute pentru faza premergătoare sau de execuție a lucrărilor. La recepția preliminară, se procedează, ca și în cazul verificării pe faze: numărul sondajelor poate fi redus la 1/20 din cele inițiale.

V.B. NORMATIVE PRIVIND LUCRARILE DE IZOLATII

C. 107/1982	Normativ pentru proiectarea și executarea lucrărilor de izolații termice la clădiri
C. 112/1986	Normativ pentru proiectarea și executarea hidroizolațiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcții
C. 191-85	Instalații pentru izolarea termică a acoperișurilor clădirilor de locuit și social-culturale cu cenusa și zgura de termocentrală
C. 209-82	Norme tehnice pentru hidroizolarea constr. cu suspensie și emulsie cationică bituminoasă
C. 207-83	Norme tehnice privind alcatuirea și executarea hidroizolațiilor cu folii din PVC
IGSIC și ICCPDC-80	Măsuri referitoare la proiectarea și executarea lucrărilor de hidroizolații
NP 39 - 83	Norme tehnice provizorii de folosire a materialelor hidroizolatoare la rece pentru lucrări de întreținere și reparații curente a hidroizolațiilor
NP 42 - 84	Norme tehnice provizorii pentru refacerea hidroizolațiilor degradate cu spuma poliuretan prin stropire, la învelitori.
STAS 5838/1-76	Vată minerală și produse din vată minerală. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 5838/2-78	Vată minerală și produse din vată minerală. Vată minerală.
STAS 5838/3-80	Vată minerală și produse din vată minerală. Saltele din vată minerală
Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții secțiunea Izolații la acoperișuri - Ordin MLPAT nr. 9/N/15.03.1993	

Întocmit,
arh. Ștefana GONCIAR

7. CAIET DE SARCINI STRUCTURA DE REZISTENTA

1. GENERALITATI
2. SAPATURI SI TERASAMENTE
3. FUNDATII
4. UMPLUTURI DE PAMANT. COMPACTARI
5. LUCRARI DE BETOANE
6. LUCRARI DE STRUCTURI METALICE
7. LUCRARI DE HIDROIZOLATII

Indicațiile din acest "Caiet de sarcini" stabilesc condițiile tehnice ce trebuie luate în considerare la execuția principalelor lucrări de rezistență.

Prezentul caiet de sarcini conține prevederi minimale care pot fi extinse în raport cu complexitatea lucrărilor efectiv necesare și cu respectarea legislației tehnice în vigoare.

Întocmit,
Ing. Oiște Marian

1. GENERALITĂȚI

Prezentul capitol cuprinde principalele condiții de calitate pe care trebuie să le îndeplinească lucrările de construcții, precum și verificările ce trebuie efectuate pentru a constata dacă aceste condiții au fost îndeplinite.

Respectarea condițiilor tehnice de calitate trebuie urmărite în primul rând de șefii formațiilor de lucru și de personalul tehnic de îndrumare și supraveghere.

Separat de acestea, se efectuează verificări:

1. Pe parcursul executării, pentru toate categoriile de lucrări ce compun obiectele de investiții, înainte ca ele să devină ascunse prin acoperire cu (sau înglobate în) alte categorii de lucrări sau elemente de construcție.
2. Toate condițiile tehnice de calitate cuprinse în prezenta lucrare sunt extrase din prescripțiile tehnice pentru proiectare, execuție și recepție, în vigoare la data elaborării sale. Prezentarea completă a acestor prescripții sunt cuprinse în indicatoare și standarde, publicate anual și în listele normativelor tehnice în vigoare (publicate anual în Buletinul Construcțiilor). Principalele prescripții tehnice, aplicabile la verificările din prezenta lucrare sunt menționate la fiecare capitol în parte.
3. Certificarea calității lucrărilor se face în scopul confirmării corespondenței acestora cu proiectul, în limitele indicatorilor de calitate și al abaterilor admisibile, prevăzute în acestea.
4. Dispozițiile de șantier, date de beneficiar și proiectant cu respectarea normelor tehnice în vigoare, au aceeași putere ca și proiectul de execuție din punct de vedere al verificărilor efectuate.
5. Frecvențele verificărilor sunt menționate în prescripțiile tehnice. În cazuri speciale proiectantul poate prevedea, în mod justificativ, mărirea acestor frecvențe.
6. În toate cazurile în care vreun rezultat provenit dintr-o verificare sau încercare efectuată pe parcurs, referitoare la rezistența, stabilitatea sau funcționalitatea lucrării, depășește în mod deplorabil abaterile admisibile prevăzute în proiect sau în prescripțiile tehnice, decizia asupra continuării lucrărilor nu poate fi luată decât pe baza acordului, dat în scris de beneficiar, cu avizul proiectantului.
7. Este cu desăvârșire interzis a se proceda la executarea de lucrări, care să înglobeze sau să ascundă defecte ale structurilor de rezistență sau care să împiedice accesul și repararea corectă sau consolidarea acestora.

Procedee de verificare - în funcție de momentul efectuării verificărilor, acestea se referă la:

- a. Determinarea - prin măsurători - a corespondenței elementelor verificate cu prevederile proiectului, din punct de vedere al pozițiilor, dimensiunilor și modului de armare.
- b. Existența documentelor de atestare a calității materialelor.
- c. Efectuarea încercărilor și probelor impuse de proiect și prescripțiile tehnice și întocmirea documentelor cu rezultatele acestora, precum și a proceselor - verbale de lucrări.
- d. Examinarea existenței și conținutului documentațiilor și proceselor - verbale menționate mai sus, precum și sintezele și concluziile acestora.

Principalele condiții de calitate și verificările efectuate sunt cuprinse pe categorii de lucrări în Normativul pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente, indicativ C56-85.

Orice modificare ulterioară în cuprinsul prescripțiilor indicate în lucrare ca și orice noi prescripții apărute după elaborarea lucrării de față, se vor respecta în mod obligatoriu, chiar dacă ele nu concordă cu prevederile din textul lucrării.

În consecință, utilizatorii prezentei lucrări trebuie să cunoască și să considere prescripțiile apărute pe parcurs

2. SĂPĂTURI ȘI TERASAMENTE

ASPECTE GENERALE

Lucrările de săpături nu se vor realiza înainte de a fi executate toate activitățile pregătitoare care urmează să fie descrise în continuare.

Trebuie subliniat faptul că toate eventualele neconcordanțe dintre situațiile avute în vedere la proiectare (pe baza studiului geotehnic) și cele constatate direct pe teren la executarea săpăturilor vor fi aduse la cunoștința proiectantului pentru stabilirea de măsuri corespunzătoare.

Lucrările de terasamente nu pot fi începute decât după efectuarea operației de predare a amplasamentului, trasărilor, reperelor, etc., consemnată într-un proces verbal încheiat între delegații beneficiarului, proiectantului și executantului.

Standarde și normative

Lucrările de săpături se vor executa în strictă concordanță cu următoarele prescripții tehnice de bază:

- STAS 9824/0-74 Trasarea pe teren a construcțiilor. Prescripții generale
- STAS 9824/1 -87 Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice
- STAS 5091 -71 Terasamente. Prescripții generale
- C 169-88 Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale

Modificările ulterioare în cadrul prescripțiilor din lista de mai sus ca și orice alte prescripții noi apărute trebuie respectate obligatoriu atât de proiectant cât și de executant.

Responsabilitățile părților din contract la execuția lucrărilor de terasamente

Prin contractul de realizare a lucrărilor, cele două părți - investitorul (beneficiarul) și antreprenorul au următoarele obligații în ce privește lucrările de terasamente:

- a. Investitorul are obligația să-și procure toate autorizațiile și avizele prevăzute de lege precum și regulamentele care să-i permită executarea lucrărilor în cauză. De asemenea are obligația să-i predea executantului amplasamentul viitoarei construcții, prin aceasta înțelegând trasarea axelor de bază, indicarea bornelor de referință, a căilor de circulație și a limitelor terenului pus la dispoziția antreprenorului. Predarea se face pe bază de proces-verbal de predare-primire semnat de ambele părți contractante.
- b. Antreprenorul are obligația să execute lucrarea în termenii contractului, pe propria răspundere, pe baza datelor prevăzute în proiect. Pentru aceasta, antreprenorul trebuie să verifice documentele primite de la investitor și să-l înștiințeze de eventualele erori și inexactități constatate.

Înainte de începerea lucrărilor, cele două părți contractante trebuie să stabilească de comun acord condițiile specifice speciale de execuție și anume:

- locul de depozitare a pământului rezultat din săpătură;
- sursa de pământ pentru realizarea de umpluturi sau locul de depozitare a pământului rezultat din săpături apt pentru umpluturi;
- locul de depozitare al pământului vegetal;
- distanțele de transport ale pământului ca și ale altor materiale utilizate.

PREGĂTIREA TERENULUI ÎN VEDEREA ÎNCEPERII LUCRĂRILOR

Activitățile care trebuie executate înainte de începerea lucrărilor de săpături sunt prevăzute la punctele 2.1+2.12 din normativul C169-88 și constau în principal în următoarele:

- a. Degajarea terenului (pus la dispoziție pentru execuție) de construcțiile care ar împiedica lucrul.
- b. Îndepărtarea stratului vegetal, transportul și depozitarea acestuia în locuri fixate; grosimea stratului de pământ vegetal se va stabili prin sondaje și în principiu este indicată în studiul geotehnic.
- c. Eliberarea terenului se face de regulă mecanizat, cu buldozerul, iar încărcarea în autobasculante se va face fie manual (prin încărcarea directă), fie mecanizat (cu încărcătoare frontale).
- d. Eliberarea terenului se face pe întreaga suprafață, pe care urmează să se execute lucrările.
- e. În condiții de timp dificil (ploi, zăpezi) se vor lua măsuri pentru îndepărtarea apelor de suprafață, prin rigole create de la început pentru a servi pe toată perioada lucrărilor.
- f. Materializarea gospodăriilor subterane, poziția lor, cotele la care se găsesc și executarea lucrărilor de deviere (acolo unde este cazul) sau de demolare a celor scoase din funcțiune; această etapă se va putea realiza numai cu acordul și sub controlul beneficiarilor acestor gospodării.

TRASAREA OBIECTIVULUI

Trasarea obiectivului se face în conformitate cu prevederile normativului C 164-88, punctele 3.1+3.4 și STAS 9824/1 -87 și anume:

- a. Fixarea bornelor de reper în teren și a axelor construcției pe baza planului de situație, etapă ce se execută de investitor la predarea amplasamentului către antreprenor.
- b. Trasarea lucrărilor în detaliu, operație ce se face de către antreprenor.
- c. Verificarea aplicării pe teren a planului de trasare.

Abaterile admise pentru lungimi la trasarea construcțiilor pe orizontală se determină cu relațiile:

$T_{di} = \pm 0,75 \sqrt{L}$ (mm) - pentru coordonatele rectangulare de trasare

$T_{d2} = \pm 2,0 \sqrt{L}$ (mm) - pentru laturile pe conturul de trasare

unde: L - lungimea în metri.

Abaterile precizate se majorează funcție de panta terenului cu:

Panta terenului , p (in grade centesimale)	$p \leq 3^0$	$3^0 < p \leq 10^0$	$10^0 < p \leq 15^0$	$p > 15^0$
Sporul de abatere (%)	0	25	50	100

Toleranța la trasare pentru unghiuri este de 1 grad centesimal.

Abaterea admisă la trasarea reperului de cotă $\pm 0,00$ este de ± 1 cm.

Recepția lucrărilor de trasare se face în două faze și anume:

- recepția documentației de trasare și a bazei de trasare, aplicată pe teren de proiectant;
- recepția trasării construcției efectuată de constructor se face în conformitate cu STAS 98240-74.

Beneficiarul și constructorul răspund de conservarea punctelor și reperelor primite pe teren, iar în caz de distrugere, și de reconstituirea lor. Pe toată durata execuției construcțiilor, această răspundere îi revine constructorului.

Trasarea axelor construcției se va efectua în conformitate cu prevederile din "Îndrumător privind executarea trasării de detaliu în construcții", indicativ C83-75.

Executarea trasării de detaliu se efectuează de echipe de specialiști capabili să utilizeze corespunzător diferitele instrumente pe care le folosesc și să interpreteze în corespondență cu condițiile reale de efectuare a măsurătorilor, rezultatele obținute.

La recepționarea lucrărilor de trasare a axelor se va verifica:

- modul de alcătuire al reperelor care să asigure stabilitatea acestora;
- amplasarea reperelor astfel încât să se poată asigura materializarea axelor în vederea lucrărilor de terasamente și infrastructură;
- precizia măsurătorilor - toleranța la distanța între axe este de ± 5 mm.

EXECUTAREA SĂPĂTURILOR

La execuția săpăturilor în tranșee se vor avea în vedere și precizările din Normativul P7/92 referitoare la modul de colectare și evacuare a apelor din precipitații și va trebui să se urmărească permanent următoarele aspecte:

- să nu se afecteze echilibrul natural al terenului din jurul gropii de fundație sau în jurul fundațiilor, pe o distanță suficientă pentru ca stabilitatea construcțiilor învecinate existente să nu fie periclitată;
- să se asigure păstrarea sau îmbunătățirea caracteristicilor pământului de sub talpa de fundație;
- să fie asigurate securitatea / protecția muncii în timpul lucrărilor.

În situația în care executarea săpăturilor pentru fundații implică dezvelirea unor rețele de instalații subterane existente (apă, canal, gaze, electrice) care rămân în funcțiune, se vor lua măsuri de protecție împotriva deteriorării acestora, iar executarea săpăturilor va începe numai după obținerea aprobării unităților beneficiare ale rețelelor.

În cazul săpăturilor deasupra unor rețele electrice, acestea se vor realiza numai în prezența reprezentantului unității care exploatează rețeaua electrică respectivă; aceasta va indica la fața locului măsurile de protecție a cablului și de evitare a accidentelor posibile prin electrocutare.

Săpăturile pentru fundații trebuie să fie organizate astfel ca, în orice fază a lucrului, fundul săpăturii să fie înclinat spre unul sau mai multe puncte în vederea unei eventuale colectări a apelor care pot apare și evacuarea lor în condiții optime.

Săpăturile manuale sunt indicate în situația în care spațiile pentru utilajele de săpat nu permit manevrarea lor, în zone unde există indicate gospodării subterane ce nu pot fi dezafectate sau mutate și sunt în stare de funcționare, cât și pentru aducerea gropilor de fundație la cotele din proiect după executarea lucrărilor de săpături mecanizate.

SIGURANȚA SĂPĂTURILOR ȘI PROTECȚIA TALUZELOR

Pentru menținerea stabilității malurilor vor trebui luate următoarele măsuri:

- pământul rezultat din săpătură nu va fi depozitat la o distanță mai mică de 1,00m de marginea gropii de fundație în cazul săpăturilor de până la 1,00 m adâncime; distanța se poate lua în principiu egală cu adâncimea săpăturii;

- terenul din jurul săpăturii nu va fi încărcat și nici supus la vibrații;
- se vor lua măsuri de înlăturare rapidă a apelor din precipitații sau provenite accidental;
- dacă din diverse cauze turnarea fundației nu se efectuează imediat după săpare și se remarcă fenomene ce indică pericol de surpare, se vor lua imediat măsuri de sprijinire a pereților săpăturii sau de transformare a lor în pereți cu taluz;
- când turnarea betonului nu se face imediat după executarea săpăturii în cazul terenurilor sensibile la acțiunea apei, săpătura se va opri la o cotă mai ridicată decât cea finală pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa fundației.

PREVEDERI DE EXECUȚIE A TERASAMENTELOR PE TIMP FRIGUROS

În situația executării lucrărilor de săpături în perioada anotimpului friguros este obligatorie respectarea măsurilor generale și a celor specifice lucrărilor de pământ prevăzute în normativul C 16-84, partea a II-a, cap. 6.

CONTROLUL LUCRĂRILOR DE TERASAMENTE ȘI AVIZAREA LOR

În condițiile și restricțiile impuse prin studiul geotehnic, terasamentele (săpăturile în șanțuri) se vor executa astfel:

- realizarea săpăturilor în șanțuri pentru fundațiile continue, cota de fundare efectivă fiind de -3,20, și -2,00m, față de cota zero;
- realizarea de umpluturi de pământ compactat în jurul fundațiilor din beton cu pământ de calitate corespunzătoare pentru realizarea unui grad de îndesare de minim 92% și a unei greutate specifice în stare uscată de minim 1,65 t/mc.
- se va executa imediat sub stratul de beton suport al termoizolației pardoselii în un strat drenant din pietriș în grosime de 15cm pentru care se va asigura în urma compactării un grad de îndesare de min. 92%.

Operațiunile de control și de avizare a execuției lucrărilor de săpături se desfășoară în conformitate cu "Programul de control", întocmit de proiectant și însoțit de beneficiar și executant.

În etapa de pregătire a săpăturilor se urmăresc următoarele obiective și se întocmesc actele corespunzătoare care vor face parte integrantă din documentația cărții tehnice a construcției:

- preluarea amplasamentului se face pe baza unui "proces-verbal de predare-primire" a amplasamentului și a bornelor de reper, semnat de beneficiar și geotehnician în calitate de predător și de executant în calitate de primitor;
- executantul asigură trasarea obiectivului pe amplasamentul stabilit;
- confirmarea executării trasării și a operațiilor de nivelment, în conformitate cu prevederile proiectului, se asigură prin "proces-verbal de trasare a lucrărilor" semnat de beneficiar și de executant;
- verificarea de către beneficiar și executant a realizării săpăturii la cota de nivel cerută de proiect; confirmarea verificării și a constatărilor făcute cu această ocazie se consemnează în "procesul verbal de verificare a cotei de fundare".

3. FUNDAȚII

ASPECTE GENERALE

Lucrările de fundații se vor executa în conformitate cu prevederile din "Normativ pentru fundarea structurilor de fundare directă" indicativ NP 112-2014, iar pentru terenul dificil se vor respecta prevederile din "Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire (proiectare, execuție, exploatare)" - NP125-2010.

Executarea fundațiilor se va face numai după recepționarea lucrărilor de terasamente.

La executarea fundațiilor se va urmări ca:

- materialele întrebuintate să corespundă indicațiilor din proiect prescripțiilor tehnologice în vigoare; se atrage atenția asupra cazurilor în care proiectele prevăd ca măsuri de protecție anticorozivă utilizarea de cimenturi speciale și anumite grade de impermeabilitate a betonului;
- rosturile de turnare vor respecta prevederile din "Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton

Abaterile admisibile sunt prezentate în tabelul 1

Categoria	Abaterile admisibile
1. Abateri privind precizia amplasamentului și a cotei de nivel: - poziția în plan orizontal a axelor fundațiilor	10 mm

- poziția în plan vertical a cotei de nivel	10 mm
2. Abateri dimensionale ale elementelor:	
- dimensiuni în plan orizontal	±20 mm
- înălțimi până la 2 m	±20 mm
- înălțimi peste 2 m	±30 mm
- înclinarea față de verticală a muchiilor și suprafețelor:	
♦ pentru 1 m lungime sau 1 mp de suprafață	3 mm
♦ pe toată înălțimea sau suprafața	16 mm
- înclinarea față de orizontală a muchiilor și suprafețelor:	
♦ pentru 1 m lungime sau 1 mp de suprafață	5 mm
♦ pe toată înălțimea sau suprafața	20 mm

La recepționarea lucrărilor de fundații în afara de prevederile de mai sus se vor mai verifica:

- clasa betonului;
- aplicarea măsurilor de protecție prevăzute în proiect pentru cazul agresivității naturale a apelor subterane, în ceea ce privește tipul de ciment, gradul de impermeabilitate al betonului și acoperirea armăturilor
- continuitatea betonării sau respectarea rosturilor de lucru prevăzute în proiect;
- existența și conformitatea cu proiectul a armăturilor ce pleacă din fundații (armături longitudinale din stâlpi, armături din grinzi fundații).

Toate verificările și constatările efectuate cu ocazia recepției fundațiilor, se vor consemna în procese verbale de lucrări ascunse.

EXECUTAREA FUNDAȚIILOR

Înainte de executare, fundațiile se vor trasa cu repere care să fie vizibile în timpul montării cofrajelor și turnării betonului.

La executarea lucrărilor de armare, se va asigura fixarea armăturilor pentru a nu se deplasa în timpul turnării betonului (prin distanțieri, legarea armăturilor, etc.).

Betonul va avea clasa și calitățile prescrise în proiect și se va turna în conformitate cu prevederile normativului NE 012-2007.

La recepția lucrărilor se vor verifica:

- clasele realizate pentru betoane;
- calitatea și corectitudinea poziției armăturilor;
- axarea blocurilor și cuzineților;
- cota de nivel a părții superioare a cuzineților.

Abaterile maxime sunt prezentate în tabelul 2

Tabel 2

Categoria	Abaterea admisibilă
- Poziția în plan față de axe	10 mm
- Dimensiunile cuzineților, grinzilor, elevațiilor	±5 mm
- Linearitatea muchiilor	
♦ pentru 1 m	4 mm
♦ pentru toată lungimea	
L < 3,0 m	10 mm
3,0 m < L < 9,0 m	12 mm
- Planeitatea (pentru 1 mp)	4 mm
- Cota părții superioare	±5 mm
- Poziția mustăților	10 mm
- Lungimea mustăților	± 10 mm
- Poziția elementelor metalice înglobate (plăcuțe metalice)	20 mm
- Poziționarea și dimensionarea gurilor de instalații	30 mm
- Acoperirea cu beton a armăturilor	±5 mm

Defectele admise la elementele de beton:

- defecte de suprafață (pori, segregări superficiale sau denivelări locale) având max.1 cm, suprafața de max.400cm²/defect, iar totalitatea defectelor de acest tip fiind limitată la max. 10% din suprafața elementului pe care sunt situate;
- defecte în stratul de acoperire al armăturilor (știrbiri locale, segregări) având adâncimea până la armătură, lungimea de max. 5 cm, iar totalitatea defectelor de acest tip fiind limitată la max. 5% din lungimea muchiei respective.

Defectele constatate care se încadrează în limitele prezentate mai sus nu se înscriu în procesul verbal care se întocmește la examinarea elementelor după decofrare.

Elementele vor fi remediate conform prevederilor stabilite de normativul C149-87. În cazul unor defecte mai mari, soluțiile se vor stabili de către proiectant.

4. UMLUTURI DE PĂMÂNT. COMPACTĂRI.

DESCRIEREA LUCRĂRILOR; MATERIALE ȘI TEHNOLOGII DE EXECUȚIE

Umpluturile care urmează să se realizeze în cadrul șantierului sunt în jurul elementelor de construcții - fundații, grinzi de fundație, canale - conform detaliilor din proiect.

Acestea se execută cu material din săpătură, iar când acesta nu corespunde din punct de vedere calitativ se va aduce material de umplutură dintr-o sursă cât mai apropiată.

Materialele pentru umpluturi trebuie să fie pământuri coezive sau slab coezive; este interzisă folosirea pământurilor cu contracții și umflări mari, prafuri, mълuri, argile moi și cu conținut de materii organice (vegetal).

Atunci când este cazul să se facă corecturi pe fundul săpăturii adaosul de pământ se va compacta cu maiul mecanic prin treceri succesive pentru a asigura un grad de compactare precizat prin proiect.

Operațiunile de umplutură de lângă fundații se vor efectua după ce toate lucrările de construcții au fost executate, respectiv după ce s-au decofrat toate elementele monolite și au fost scoase din săpătură cofrajele.

Înainte de execuția umpluturilor se vor extrage din incinta săpăturii toate obiectele căzute lângă fundații (bolovani, resturi vegetale) și celelalte impurități.

Umpluturile se execută manual prin împrăștierea pământului cu lopata în straturi uniforme de 10-20 cm grosime. Compactarea se execută manual sau mecanizat, funcție de suprafețe și volumul umpluturilor.

Teste, încercări, verificarea calitativă a umpluturilor

Premergător și pe parcursul executării lucrărilor de umpluturi se vor verifica:

- corespondența naturii terenului cu cel prescris în proiect;
- calitatea materialului utilizat pentru umpluturi, conținutul în materiale organice și impurități;
- respectarea tehnologiei de compactare (manuală, mecanizată) din proiect;
- realizarea gradului de compactare prevăzut prin proiect.

Verificările se vor face pe probe luate din fiecare strat realizat cu o frecvență de probă la 50-100 mc de umplutură. Rezultatele acestor verificări se vor înscrie în procesele verbale de lucrări ascunse.

5. LUCRĂRI DE BETOANE

a. Cerințe și criterii de performanță privind proiectul de execuție conform NE 012-2/2010:

Acestea sunt descrise detaliat în Tabelul 1 și Anexa B din NE 012-2/2010. Acestea vor fi urmărite și respectate de executantul lucrării în toate prevederile lor.

Cuprinderea acestor prevederi minimale în proiectele de execuție nu depinde de categoria de importanță a construcțiilor și nici de clasele de verificare pentru executarea lucrărilor. Mențiunea „dacă este cazul” se referă la prevederi necesare în funcție de condițiile de exploatare, de complexitatea lucrărilor, de condițiile de executare a lucrărilor și altele asemenea.

În cazurile în care nu se cer condiții deosebite, în proiect trebuie făcută mențiunea că se vor respecta, pentru lucrarea sau caracteristica respectivă, prevederile din prezentul normativ NE 012-2.

Informațiile care trebuie cuprinse în proiectele de execuție pentru lucrări de beton și beton armat sunt următoarele:

1. Prevederi privind trasarea:

- pozițiile axelor, precum și a liniilor secundare pentru trasare, după caz, cu clase de toleranță;
- cotele de nivel, cu clase de toleranță;
- datele suplimentare necesare pentru trasarea elementelor cu forme și/sau poziții deosebite, în plan și pe verticală;
- poziția în plan și cote, cu clase de toleranță, pentru piese înglobate în fundații;
- stabilirea fazelor determinante (puncte de oprire), dacă este cazul;
- condiții deosebite pentru efectuarea trasării, dacă este cazul.

2. Prevederi privind cofrajele și susținerile acestora:

- dimensiunile în plan și pe verticală, cu clase de toleranță;
- poziția relativă, în plan, față de axe, cu clase de toleranță;
- cota feței inferioare și/sau superioare, după caz, cu clase de toleranță;
- datele suplimentare necesare pentru executarea cofrajelor cu forme și/sau poziții deosebite, în plan și pe verticală;
- calculul cofrajelor și susținerii acestora, sau precizarea privind necesitatea unui proiect tehnologic pentru cofraje, caz în care se elaborează caiet de sarcini pentru aceasta;
- precizarea necesității calculului privind deformațiile cofrajului și condițiile, cu clase de toleranță, pentru deformațiile admisibile;
- precizarea condițiilor privind spațiile de turnare realizate în teren (terasamente);
- precizarea condițiilor deosebite, dacă este cazul, pentru:
- planitatea suprafeței cofrate, cu clase de toleranță;
- rectilinitatea muchiilor, cu clase de toleranță;
- etanșeitate;
- agenții de decofrare;
- stabilirea fazelor determinante (puncte de oprire);
- precizarea condițiilor privind modul de decofrare, dacă este cazul.

3. Prevederi privind armătura nepretensionată:

- tipul și clasa produselor prevăzute pentru fiecare categorie de armături;
- diametrul, precum și forma armăturilor, notate distinct și unitar, cu clase de toleranță, dacă este cazul;
- poziția relativă și față de cofraj a fiecărei armături;
- acoperirea cu beton, precum și condiții pentru distanțieri, dacă este cazul;
- pozițiile și lungimile de suprapunere, cu clase de toleranță, precum și alte condiții, pentru înădăririle prin suprapunere;
- condiții pentru alte moduri de înădire, dacă este cazul, cu precizarea acestora;
- stabilirea fazelor determinante (puncte de oprire);
- condiția, explicită, de a fi încunoștiințată în cazurile în care nu se utilizează tipul și/sau clasa de produse prevăzute în proiect.

4. Prevederi privind piesele înglobate în beton:

- detalii de executare pentru piesele care se confecționează sau datele necesare, complete, pentru piesele care se procură de pe piață;
- poziția în cofraj, cu clase de toleranță, în ceea ce privește:
- amplasarea față de axe;
- amplasarea față de suprafața elementelor;
- cotele de nivel, dacă este cazul;
- poziția, în cazul pieselor nesimetrice;
- condiții pentru recepția pieselor care se înglobează, dacă este cazul;
- condiții privind montarea în cofraj, dacă este cazul, de exemplu:
- pentru benzile/profilele de etanșare la rosturile de turnare;
- pentru etanșarea pieselor cu goluri care trebuie să rămână libere;
- stabilirea fazelor determinante (puncte de oprire), dacă este cazul.

5. Prevederi privind punerea în operă a betonului:

- specificarea privind betonul:
- clasa de rezistență;

- alte condiții specifice, după caz (clase de lucrabilitate, de permeabilitate, de gelivitate, conținut de aer occlus etc.);
- condiții pentru betonul proaspăt, dacă este cazul (priză accelerată sau întârziată etc.);
- determinările care trebuie efectuate pe betonul proaspăt;
- epruvetele necesare pentru elemente sau părți de construcție și etapele în care se realizează acestea;
- amplasarea rosturilor de turnare sau condiția explicită a turnării continue, fără întrerupere;
- modul de protecție și tratare a betonului;
- condiții privind decofrarea:
- termene sau rezistențe minime ale betonului;
- menținerea unor sprijiniri, cu detalii;
- stabilirea fazelor determinante (puncte de oprire), după caz, pentru turnarea betonului, tratarea și protecția acestuia și decofrare.

Toate aceste informații vor fi detaliate în Proiectul de execuție al lucrării de către Proiectant în Memoriul tehnic, Caietul de sarcini, Planuri, Detalii și Note pe planșe într-o formă clară.

b. Cerințe și criterii de performanță privind trasarea de detaliu pentru cofraje conform NE 012-2/2010:

Acestea sunt descrise detaliat în Tabelul 2 și capitolul 6 din NE 012-2/2011.

Acestea vor fi urmărite și respectate de executantul lucrării în toate prevederile lor. Astfel:

Trasarea de detaliu se realizează pe baza proiectelor, în raport cu punctele și reperele de nivel, materializate pe teren odată cu trasarea pentru amplasarea construcțiilor, pentru determinarea conturului și/sau axelor principale ale acestora. Materializarea acestor repere, planimetrice și altimetrice, trebuie să fie astfel realizată încât să constituie puncte de referință pe întreaga durată a executării construcției respective, servind la transmiterea cotelor în plan și pe verticală la toate nivelurile acesteia.

Înainte de a începe efectuarea trasării de detaliu trebuie să se verifice, pe baza documentelor de recepție a trasării pentru amplasare, a proceselor verbale de predare-primire și direct la fața locului, reperele care fixează conturul și/sau axele principale ale construcției (linii de referință), precum și reperele de nivel.

Verificarea trasării se referă la corespondența dintre cotele din teren (în plan și de nivel) și cele din proiect. Trasarea pentru elemente care se repetă, pe verticală (spre exemplu, la etajele succesive ale unei clădiri), sau pe orizontală (spre exemplu, șiruri de stâlpi) se va efectua, pentru fiecare în parte, după reperele de bază și nu față de elementul precedent. În cazurile în care se constată abateri între elemente succesive (cel existent și cel pentru care se efectuează trasarea) mai mari decât cele admisibile, se va înștiința Proiectantul pentru a stabili modul de tratare a neconformității.

Pentru trasare se va utiliza aparatură corespunzătoare ca domeniu de utilizare și precizie. Precizia aparaturii utilizate la trasare va fi cu o clasă mai mare decât cea prevăzută pentru toleranțele la trasare. Trasarea lucrărilor de terasamente pentru fundații realizate fără cofraj, de regulă în săpătură, se realizează față de axele fundațiilor respective, care trebuie să fie precizate în proiect și materializate pe teren.

Trasarea formei în plan a volumului cofrat se efectuează față de axele elementelor care se toarnă în cofraj și se materializează prin repere sau linii față de care să se poată stabili, prin măsurări simple, poziția cofrajului respectiv. Trasarea cotelor pentru partea de sus, până la care se toarnă betonul, se efectuează prin marcarea pe fețele laterale ale cofrajului, într-un mod care să permită identificarea acestei mărci în condițiile de turnare a betonului (identificare directă sau prin măsurare față de repere situate deasupra limitei de turnare respective), precum și în cazul unor suprafețe de întindere mare, prin stabilirea unor modalități de măsurare punctuală a cotei respective, la distanțe convenabil alese.

Recepția lucrărilor de trasare de detaliu pentru cofraje și pentru montarea elementelor prefabricate constă în consemnarea efectuării lucrărilor, prin Proces verbal de recepție calitativă pe faze, care trebuie să cuprindă cel puțin următoarele:

- a) identificarea poziției și coordonatele punctelor și reperelor de nivel materializate pe teren odată cu trasarea pentru amplasarea construcției, care au stat la baza trasării de detaliu;
- b) echipamentele utilizate pentru efectuarea trasării de detaliu și, după caz, procedurile utilizate (tipul și denumirea echipamentelor, exactitatea acestora și menționarea documentelor privind verificările metrologice, codurile procedurilor, etc.);
- c) modul de materializare a trasării efectuate;
- d) predarea-primirea între executantul lucrărilor de trasare de detaliu și executantul lucrărilor ulterioare (cofraje sau montare elemente prefabricate), a reperelor materializate ale trasării efectuate;

- e) obligația executantului trasării de detaliu de a interveni în cazurile în care apar neconformități privind trasarea de detaliu la executarea lucrărilor ulterioare.

c. Cerințe si criterii de performanță privind realizarea cofrajelor si susținerilor acestora conform NE 012-2/2010:

Acestea sunt descrise detaliat în Tabelul 3 și capitolul 7 din NE 012-2/2010. Acestea vor fi urmărite și respectate de executantul lucrării în toate prevederile lor. Astfel:

Asigurarea conformității cu proiectul în ceea ce privește poziția, forma și dimensiunile volumului cofraj, rezistența, stabilitatea și indeformabilitatea, precum și integritatea secțiunii din beton, se realizează prin:

- a) utilizarea materialelor adecvate pentru cofraj;
- b) realizarea corespunzătoare a susținerilor și legăturilor;
- c) realizarea etanșeității;
- d) aplicarea agenților de decofrare corespunzători;
- e) stabilirea și aplicarea corespunzătoare a modalităților și a etapelor de decofrare.

Cofrajele și susținerile lor trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure realizarea elementelor cu respectarea poziției lor în structură;
- să respecte și să asigure realizarea geometriei elementelor și obținerea dimensiunilor, formei și gradul de finisare prevăzut în proiect, cu abateri minime;
- să fie etanșe încât să nu permită scurgerea laptelui de ciment și să asigure realizarea unui beton compact;
- să asigure realizarea unor elemente cu suprafața netedă, curată și fără impurități;
- să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor ce apar în procesul de execuție;
- să permită decofrarea și preluarea treptată a încărcărilor de către elementele care se decofrează;
- să permită cofrarea și decofrarea în ordinea stabilită fără degradarea elementelor de beton sau a cofrajului. Cofrajele, susținerile și piesele de legătură se dimensionează funcție de:
- greutatea betonului și încărcarea statică orizontală provenită din împingerea acestuia;
- încărcarea orizontală dinamică provenită din descărcarea betonului;
- greutatea proprie a cofrajului;
- alte acțiuni care pot interveni în perioada de până la întărirea betonului (vânt, vibrație, încărcări tehnologice, încărcări din oameni, etc.).

Din punct de vedere a concepției de alcătuire se pot utiliza:

- cofraje fixe, confecționate și montate la locul de turnare a betonului;
- cofraje demontabile, formate din elemente sau subsambluri reutilizabile.

Execuția cofrajelor și a elementelor componente se face din lemn sau produse de lemn precum și din produse pe baza de alte materiale (metal, mase plastice, etc.); materialele folosite trebuie să corespundă reglementărilor specifice în vigoare. Cofrajele vor fi realizate în cât mai mare măsură din panouri de inventar și vor fi alcătuite încât să se asigure decofrarea lor cât mai ușoară și fără producerea unor deteriorări. Panourile de cofraj se recepționează pe loturi pe baza certificatului de calitate emis de producător și prin examinare vizuală.

Transportul de la furnizor pe șantier și de la un șantier la altul se face în pachet luându-se toate măsurile pentru evitarea deformării și deteriorării lor. Depozitarea materialelor pentru cofraje se face, pe tipuri, pe suporturi cu măsuri de protecție împotriva agenților atmosferici, funcție de perioada de depozitare. Este interzisă depozitarea elementelor de cofraj din lemn direct pe pământ precum și depozitarea altor materiale pe stivele de depozitare a cofrajelor.

Cofrajele de inventar sunt alcătuite, de regulă, astfel încât să conțină scheletul de susținere și sunt prevăzute cu sisteme de îmbinare și legături care asigură forma și stabilitatea, necesitând, eventual, sprijiniri sau rezemări intermediare. Pentru această categorie de cofraje se vor lua în considerare domeniile de utilizare, condițiile și prevederile privind montarea, stabilite de producătorii acestora.

Cofrajele unice, care se confecționează și se montează la fața locului, trebuie să fie realizate pe baza proiectului tehnologic, care prevede alcătuirea acestora (materialele pentru cofrajul propriu-zis, „scheletul de susținere și, dacă este cazul, legăturile) pe baza calculului și a caracteristicilor materialelor utilizate. Încărcările se iau cu valorile prevăzute în Tabelul 10, 11, 12 din NE 012-2. Calculul cofrajelor și eșafodajelor se efectuează, de regulă, în ceea ce privește rezistența acestora; în cazurile în care este prevăzut în proiectul tehnic, calculul se efectuează și în ceea ce privește deformațiile acestora.

În baza analizării proiectului și a condițiilor specifice constructorul va stabili tipul de cofraje ce se vor folosi și va întocmi fișele tehnologice necesare realizării lucrărilor de cofrare.

Fisele tehnologice vor cuprinde precizări de detaliu privind:

- lucrările premergătoare și fazele de execuție a cofrării;
- resursele necesare și organizarea locului de muncă;
- poziția ferestrelor de curățare și de betonare;
- programul de control pe faze de execuție.

Operațiile de execuție a cofrării cuprind următoarele acțiuni:

- curățirea și nivelarea locului de montaj a cofrajelor;
- trasarea poziției cofrajului;
- transportul și așezarea materialelor, necesare cofrajului, în apropierea locului de montaj;
- curățirea și ungerea elementelor de cofraj;
- asamblarea și susținerea provizorie a cofrajului;
- verificarea dimensiunilor și a poziției cofrajelor pentru fiecare element de construcție, atât în plan cât și pe verticală și fixarea lor în poziția corectă;
- închiderea, legarea și sprijinirea definitivă a tuturor cofrajelor cu ajutorul dispozitivelor de montare (caloți, juguri, zăvoare, distanțieri, contravânturi, etc.);

Agenții de decofrare sunt produse aplicate pe suprafața cofrajelor, care vin în contact cu betonul, pentru a reduce aderența între betonul întărit și cofraje, astfel ca la decofrare să nu se deterioreze suprafața betonului. Utilizarea agenților de decofrare se face pe baza documentelor tehnice legale, elaborate pe baza specificațiilor de produs ale producătorilor, care trebuie să conțină, după caz, prevederi privind domeniul de utilizare, precum și condiții și metode de aplicare.

Asigurarea curățării cofrajelor (a spațiului interior în care se toarnă betonul), este fundamentală pentru respectarea cerinței esențiale privind rezistența mecanică și stabilitatea elementelor/structurii din beton, beton armat și beton precomprimit. Etanșeitatea cofrajelor este, de asemenea, o condiție esențială pentru asigurarea calității betonului, în special în ceea ce privește rezistențele acestuia.

La cofrajele de inventar, etanșeitatea trebuie să fie asigurată prin respectarea prevederilor specificate de producătorii acestora (mod de îmbinare, eventuale alte condiții). Pentru a menține condițiile necesare unei îmbinări corespunzătoare, cofrajele de inventar trebuie să fie manipulate și depozitate astfel încât să nu se deterioreze (deformații generale sau locale, îndoiri, știrbituri etc.) și, de asemenea, să fie curățate după fiecare decofrare, având grijă să nu se producă deteriorarea acestora în cadrul operațiunii de curățare. O atenție deosebită trebuie acordată zonelor în care, dacă este cazul, se realizează completări ale cofrajului de inventar cu porțiuni confecționate unicat, pe șantier.

Cofrajele unicat, confecționate și montate pe șantier, vor fi astfel executate încât să se asigure etanșeitatea, prin croirea și decuparea corespunzătoare a materialelor. În cazul utilizării cherestelei, se va avea în vedere posibilitatea efectuării remedierilor pentru situația în care, pe perioada de la confecționarea cofrajului și până la turnarea betonului, se deschid interspații datorită uscării cherestelei.

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 Executant.

Pentru a preveni apariția unor neconformități, executantul 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.

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 Beneficiarului lucrării și, în cazul unor cofraje și/sau eșafodaje deosebite, pentru care Proiectantul a întocmit caiete de sarcini, și cu participarea Proiectantului.

Etapile controlului de calitate la lucrările de cofraje sunt:

Etapă preliminară care constă din:

- verificarea lucrărilor premergătoare celor de cofrare;
- verificarea mijloacelor de muncă și a echipamentelor cantitativ și calitativ conform documentației tehnologice;
- verificarea încadrării geometriei subansamblurilor de cofrare în limitele abaterilor admisibile;
- verificarea subansamblurilor de cofrare (existența tuturor elementelor, fixarea corectă a elementelor, integritatea feței cofrajului, etc.).

Etapă de execuție care cuprinde verificări privind poziția și modul de fixare a elementelor astfel încât lucrările să se înscrie în documentațiile tehnologice și prescripțiile tehnice.

Verificările constau în :

- verificarea, după trasare, cu privire la poziția marcajelor față de axele construcției și alte elemente realizate anterior precum și dimensiunea elementelor ce urmează a fi cofrate;
- verificarea, după montarea elementelor de bază, cu privire la; executarea tuturor elementelor prevăzute în documentație; fixarea corectă și stabilă a elementelor de prindere; poziționarea corectă față de marcaj, în limitele abaterilor admise (± 2 mm la pereți și plăci, ± 3 mm la stâlpi, grinzi și eșafodaje de susținere);
- verificarea, după montarea fiecărui nivel de elemente, cu privire la : existența tuturor elementelor prevăzute ; poziția corectă a golurilor; închiderea corectă și etanșeitatea cofrajelor; poziționare față de orizontală și verticală; dimensiunile și curățenia cofrajului.

Etapa finală, care cuprinde verificarea de recepție a lucrărilor efectuată de comisie formată din reprezentantul beneficiarului și a constructorului. Verificările care se fac sunt identice cu cele din etapa de execuție.

Abaterile limită care trebuie respectate se referă la:

- dimensiunile secțiunii transversale (± 2 mm pentru grosimea pereților și plăcilor; ± 3 mm la stâlpi și grinzi);
- dimensiunea liberă (lumina) care nu trebuie să aibă abateri mai mari de ± 10 mm, la plăci, grinzi, stâlpi, pereți și ± 15 mm la fundații;
- înclinarea față de orizontală și față de verticală a muchilor și suprafețelor (max. 3mm pe metru linear; max. 5mm pe toată lungimea muchiei verticale a grinzilor; max. 10mm pe toată lungimea muchiei verticale, cu excepția muchiilor verticale ale grinzilor).

Rezultatele verificărilor precum și eventualele remedieri ce trebuie făcute se consemnează în procesul verbal de lucrări ascunse; după efectuarea remediilor se întocmește un nou proces verbal.

Înainte de turnarea betonului în cofraje conducătorul de punct de lucru este obligat să verifice integritatea, stabilitatea, etanșeitatea, rezemarea sau alte elemente a componentelor de susținere, poziționarea elementelor ce se înglobează în beton (armături, plăcuțe metalice, rame de goluri, instalații, etc.) conform documentației de execuție și normelor în vigoare.

d. Cerințe și criterii de performanță privind fasonarea și montarea armăturilor conform NE 012-2/2010:

Acestea sunt descrise detaliat în Tabelul 4 și capitolul 8 din NE 012-2/2011. Acestea vor fi urmărite și respectate de executantul lucrării în toate prevederile lor. Astfel;

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, celor din ST 009 și celor din prezentul normativ.

Oțelul utilizat ca și armături pentru beton sunt în general de tipul OB37, PC52, STNB (conform nominalizărilor de pe planșee) și care trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 438/1,2,3 - 1980, STAS 437/1-80. Pentru oțelurile din import este obligatorie existența certificatului de calitate emis de unitatea care a importat sau care, asigură desfacerea oțelului cu menționarea tipului de oțel echivalent corespunzător STAS 438/1,2,3-80. În cazul în care există unele rețineri sau neclarități privind echivalarea, constructorul va utiliza oțelul numai după încercări de laborator și cu acordul scris al proiectantului.

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. 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.

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.

În cazurile în care executantul nu poate aproviziona produsele conforme cu prevederile din proiect, modificările privind tipul și clasa produselor se pot face numai cu acordul scris al proiectantului (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.

Executantul efectuează încercările pe produsele din oțel achiziționate conform prevederilor din ST 009 și în cazurile în care rezultatele nu sunt corespunzătoare, ia măsurile necesare pentru aprovizionarea cu produse corespunzătoare.

Înainte de a trece la fasonarea armăturii executantul trebuie să analizeze posibilitatea de a realiza armarea conform prevederilor din proiect (privind, în special, montarea și fixarea barelor, înădăririle barelor, dar și turnarea și compactarea betonului) și să solicite, dacă este necesară, reexaminarea, împreună cu proiectantul, a prevederilor din proiect. Fasonarea armăturii se

poate efectua de către executant (în ateliere proprii și/sau la fața locului, pe șantier) sau prin comandarea acesteia, de către executant, 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 elementelor structurale, este interzisă utilizarea metodei de a fasona și monta barele de armătură în așteptare, prin îndoirea acestora și montarea în cofraj, urmând ca după decofrare acestea să fie dezvelite, prin spargerea betonului în jurul lor, și să fie îndreptate.

Fasonarea armăturii trebuie efectuată cu respectarea următoarelor condiții:

- a) fasonarea nu se execută la temperaturi sub -10°C ;
- b) fasonarea cu mașina a barelor cu profil periodic, la mașini cu două viteze, se va face numai cu viteză mică;
- c) îndoirea barelor se execută cu mișcare lentă, cu viteză uniformă, fără șocuri;
- d) diametrul domurilor 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 reglementărilor tehnice aplicabile și se vor preciza 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.

Fasonarea armăturilor și montarea lor ca bare independente sau în carcase se face în strictă concordanță cu prevederile proiectului. Se vor analiza de către executant prevederile proiectului ținând seama de posibilitățile practice de montare și fixare a barelor, precum și de aspectele tehnologice de betonare și de compactare a betonului. Înainte de tăierea și fasonarea barelor ele trebuie să fie curate și îndreptate. Oțelul livrat în colaci sau îndoit se va îndrepta fără a se deteriora profilul, nervurile sau proeminențele iar alungirea maximă, în cazul întinderi cu trolu, nu va depăși 2 mm/m. Curățirea barelor se face cu scopul de:

- a îndepărta eventualele impurități și corpuri străine de pe suprafața barelor;
- a îndepărta rugina neaderentă de pe bare sau rugina aderentă, din zonele unde barele se înădesc prin sudură. Reducerea diametrului barelor în urma curățirii nu trebuie să fie mai mare de 0.5mm, la bare cu $0 < 25$ mm și 0.75mm la bare cu $0 > 25$ mm.

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

Tăierea barelor și fasonarea se face în concordanță cu proiectul. Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, în așa fel încât să se evite confundarea lor și să se asigure pastrarea formei și curățeniei în momentul montării. Barele vor fi prevăzute sau nu cu ciocuri, la capete, funcție de prevederile proiectului și tipul de oțel folosit. Fasonarea se face la temperaturi de minimum -10°C iar barele cu diametru peste 25mm se vor fasona la cald. Fasonarea pentru înclinarea armăturilor, realizarea ciocurilor sau realizarea etrierilor se face prin indoire lentă și fără șocuri. La armăturile netede ciocurile se fac la 180° cu îndoire cu o rază interioară de minim 1.25Φ și o porțiune dreaptă de 3Φ iar la armăturile cu profil periodic ciocul se realizează la 90° cu o rază interioară de minim 2Φ și o porțiune dreaptă de 7Φ .

Îndoirea barelor înclinate, a celor de trecere din stâlpi în grinzi sau a celor de trecere peste colțul unui cadru se face după un arc de cerc cu raza de minim 10Φ . Etrieri, care se indoie la colțuri după un unghi drept vor avea arcul de îndoire de minim 2Φ .

Legarea armăturilor trebuie efectuată la încrucișarea barelor, prin legături cu sârmă neagră sau prin sudură electrică prin puncte. Când legarea se face cu sârmă, se vor utiliza 2 fire de sârma de 1 ... 1,5mm diametru. Rețelele de armături din plăci și din pereți vor avea legate în mod obligatoriu două rânduri de încrucișări marginale, pe întreg conturul. Restul încrucișărilor, din mijlocul rețelelor, vor fi legate din 2 în 2 în ambele sensuri (sah). La grinzi și stâlpi, vor fi legate toate încrucișările barelor armaturii cu colturile etrierilor, sau cu ciocurile agrafelor. Restul încrucișărilor acestor bare, cu porțiunile drepte ale etrierilor pot fi legate numai în sah (cel puțin din 2 în 2). Barele înclinate vor fi legate, în mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se încrucișează. Etrierii și agrafele montate înclinat față de armăturile longitudinale se vor lega de regulă de toate barele longitudinale cu care se încrucișează.

Montarea armăturii se efectuează în următoarele condiții:

- a) recepționarea și verificarea cofrajelor în care se montează armătura imediat înaintea începerii montării armăturii;
- b) asigurarea conformității cu prevederile din proiect;
- c) asigurarea bunei desfășurări a punerii în operă a betonului;

d) asigurarea poziției relative între bare și față de cofraj.

Legarea armăturii la încrucișări se realizează numai cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmei zincate, precum și fixarea cu sudură. Se utilizează două fire de sârmă de 1,0...1,5 mm diametru.

Legarea armăturii la încrucișări se va realiza astfel:

- a) la rețele de armături din plăci și pereți:
 - (i) fiecare încrucișare, pe două rânduri de încrucișări marginale, pe întregul contur;
 - (ii) restul încrucișărilor, în câmp, se vor lega în sah, din două în două;
- b) la rețelele de armături din plăci curbe subțiri, se vor lega toate încrucișările;
- c) la grinzi și stâlpi:
 - (i) toate încrucișările cu colțurile etrierilor și cu ciocurile agrafelor;
 - (ii) încrucișările cu porțiunile drepte ale etrierilor vor fi legate în sah, din două în două;
 - (iii) barele înclinate se vor lega, în mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se încrucișează;
 - (iv) etrierii și agrafele montate înclinat, precum și fretele, se vor lega la toate încrucișările cu barele longitudinale.

Distanțierii între rândurile de armătură se vor monta în următoarele condiții:

- a) la rețele de armături din plăci și pereți:
 - (i) distanțierii vor fi sub formă de capre (la plăci și pereți) sau agrafe (la pereți) confecționate din bare din oțel și legate de barele din cele două rețele între care se montează, astfel încât să fie rezistente și stabile la solicitările care apar la punerea în opera a betonului;
 - (ii) dispunerea distanțierilor va fi de cel puțin 1 buc/m² în câmpul rețelelor la plăci și pereți, și de cel puțin 4 buc/m² la rețelele plăcilor în consolă;
- b) la armătura dispusă pe două sau mai multe rânduri (de regulă, în grinzi) distanțierii pot fi cupoane de bare din oțel, cu diametrul corepunzător, montați la cel mult 2,0 m între ei și legați de barele între care sunt amplasați.

Distanțierii față de cofraj asigură grosimea acoperirii cu beton a armăturii și, prin aceasta, au un rol esențial în ceea ce privește durabilitatea elementelor din beton armat.

Montarea distanțierilor față de cofraj se efectuează în următoarele condiții:

- a) se interzice utilizarea ca distanțieri față de cofraj a cupoanelor din bare din oțel;
- b) se pot utiliza următoarele tipuri de distanțieri:
 - (i) prisme din mortar de ciment, de dimensiuni corespunzătoare, prevăzute cu mustăți din sârmă neagră pentru legarea pe barele de armătură;
 - (ii) confecționați special, din material plastic;
- c) amplasarea distanțierilor față de cofraj se va face astfel:
 - (i) cel puțin 2 buc/m² de placă sau perete;
 - (ii) cel puțin 1 buc/m, în două părți ale aceleiași laturi, pe fiecare latură, la grinzi și stâlpi.

Valoarea nominală a acoperirii cu beton (cnom) trebuie prevăzută explicit în proiect, pentru fiecare categorie de elemente în parte (fundatii, grinzi, stâlpi, plăci, pereți etc.)

Evaluarea stării armăturii în cazurile în care aceasta prezintă coroziune localizată sau în straturi, prin măsurarea reducerii secțiunii, trebuie efectuată în zonele în care coroziunea este vizibil avansată, în cel puțin trei secțiuni ale fiecărei bare de armătură. În cazuri de dubii privind verificarea armăturii montate conform celor arătate mai înainte, se vor prevedea măsuri pentru a se clarifica situația, iar pentru neconformități se va dispune remedierea lor.

Montarea armăturilor poate să înceapă numai după:

- recepția calitativă a cofrajelor;
- acceptarea de către proiectant a fisei tehnologice de betonare a elementelor sau a părților de structură;
- curățirea de rugină căzătoare, pământ și alte impurități a barelor;
- cofrajul a fost curățat de murdărie, moloz, rumeguș, capete de scândură, etc.;
- partea de construcție în care se face montarea a fost degajată de alte elemente sau de material de construcție.

Montarea armăturilor se face în poziția prevăzută în proiect, luându-se măsuri (distanțieri, agrafe, capre, etc.) pentru menținerea barelor în poziție în timpul turnării și compactării betonului. La montare trebuie să se aibă în vedere următoarele:

- crearea, la intervale de maxim 3.0m, a unor spații libere între armaturile de la partea superioară care să permită pătrunderea liberă a betonului sau a furtunelor prin care se descarcă betonul;
- crearea spațiilor necesare pătrunderii vibratorului, la intervale de maximum 5 ori grosimea elementului;

- realizarea stratului de acoperire cu beton.

Montarea armăturii se poate face în doua moduri:

- la sol, cu introducerea ulterioară în cofraj, soluție ce permite realizarea cofrajului și armăturii în paralel. Pe o platforma din raza de acțiune a mijlocului de ridicare se realizează armătura (inferioara, superioara, distantieri etc) după care cu un dispozitiv cadru se ia și se montează în cofraj.
- montarea directă în cofraj, plasă cu plasă, care necesită însemnarea cu creta a poziției plaselor pe cofraj. Productivitatea muncii este mai scăzută dar se limitează posibilitatea erorilor. Plasele ancorate pe reazeme se montează prin taierea ultimei bare transversale și introducerea prelungirii barelor longitudinale între etrierii reazemelor.

Circulația pe porțiunea montată se face pe o podină specială sau pe dulapi, sprijinite de asemenea, pe capre. Se recomandă ca atunci când se dispune de mijloace mecanice de ridicare și montaj care permit montarea fără a le deforma sau deteriora, armătura montându-se sub formă de carcase preasamblate, de preferință sudate prin puncte.

Efectuarea montajului carcaselor necesită o serie de pregătiri printre care:

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

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

Montarea carcaselor pentru stâlpi se face prin legarea la partea de jos de barele fundației sau ale stâlpului inferior. Carcasele grinzilor se duc la locul de montaj și se așează cu un capăt pe cofraj, pe un suport, iar al doilea capăt se lasă în jos pe cofraj. După aceasta, se scoate suportul și se lasă întreaga carcasă, după care se verifică acoperirea cu beton, fixându-se definitiv carcasa.

Operațiunile necesare montării carcaselor sunt:

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

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

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

La realizarea armăturii cu ajutorul plaselor sudate trebuie urmărit ca:

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

Plasele sudate se vor folosi ca armături pentru elemente din beton armat, monolite sau prefabricate (placi pentru planșee și acoperișuri, etc) solicitate de regulă numai de încărcări statice. Utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu prevederile Normativului C140-86 (pct.3, 25...3.30) și a Instrucțiunilor P59-80. Plasele sudate se vor depozita în locuri acoperite fără contact direct cu pământul pe loturi de același tipuri și notate corespunzător. Încarnarea, descărcarea și transportul plaselor sudate se vor face cu grija, evitându-se izbirile și deformarea lor sau desfacerea sudurii. Calitatea sudurilor sau a plaselor sudate se verifică prin încercări pe epruvete, precum și prin încercări pe plase conform prescripțiilor menționate în Anexa 1.1 la Normativul C140-86. În cazul în care plasele sunt acoperite cu rugina se va proceda la înlăturarea prin periere în cel puțin 5 zone de câte minimum 20cm, pentru fiecare armătură care intră în alcătuirea plasei.

Armăturile transversale (etrieri) au acoperirea minimă 15mm pentru categoria I și II, 20 mm pentru categoria III și 25 mm pentru categoria IV.

Se prevăd grosimi sporite pentru stratul de acoperire la:

- elementele supuse direct intemperiiilor, neprotejate cu tencuială (+10 mm);
- elemente situate în mediu agresiv;
- elementele la care restricțiile PSI prevăd grosimi mai mari.

Pentru realizarea stratului de acoperire și menținerea armăturilor în poziție pe timpul betonării la montare se vor

prevedea:

- cel puțin 3 distanțeri la 1 mp de placă sau perete;
- cel puțin un distanțer la 1 ml de grindă sau stâlp;
- cel puțin un distanțer, între rândurile de armătură, la 2ml de grindă în zona cu armătură pe două sau mai multe rânduri.

Distanțeri sunt confecționați din mase plastice sau din prisme de mortar prevăzute cu cate o sârma pentru a se lega de armături. Se interzice folosirea ca distanțeri a copoanelor de oțel - beton. Pentru menținerea în poziție a armăturilor de la partea superioară a plăcilor se vor folosi capre de oțel-beton sprijinite pe cofraj și dispuse, între ele, la maxim 1m (1bucată/mp de placă), în mod obișnuit si la 50 cm (4 bucăți/mp placă) la plăcile în consolă. Praznurile și piesele înglobate vor fi fixate prin puncte de sudură sau legături cu sârmă de armătura elementului sau vor fi fixate de cofraj astfel încât să se mențină în poziție pe tot timpul turnării betonului.

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

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

La executarea fundațiilor, pe stratul de beton de egalizare se așează barele fasonate conform proiectului, legându-se între ele și montând distanțierii pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton. Se introduc de asemenea mustățile pentru stâlpi sau pereți și se fixează de armătura fundației.

Radierele se realizează prin introducerea întâi a barelor plasei inferioare (drepte sau ridicate) pe locurile însemnate anterior. Peste ele se așează barele pe direcție perpendiculară și se leagă. Se așează caprele de rezemare a plasei superioare și se fixează, după care se introduc barele plasei superioare, mai întâi pe o direcție și apoi pe cealaltă, legându-se intersecțiile conform prevederilor constructive. Urmează introducerea distanțierilor pentru realizarea stratului de acoperire cu beton.

Armarea stâlpilor se realizează prin următoarele operații:

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

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

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

Pereții. Armatura se montează de regula după ce cofrajul unei fețe a peretelui este gata executat.

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

Plăcile. Se armează în următoarea ordine a operațiilor:

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

În cazul plăcilor armate pe doua direcții care nu au bare de repartitie, se montează mai întâi barele drepte și ridicate din rândul de jos pe direcția indicată în proiect, pe care se așează al doilea rând și se leagă. Se montează de asemenea barele de montaj și călăreții. Menținerea distanței față de cofraj se face cu distanțieri (pentru primul rând) și cu capra (pentru al doilea rând).

Pentru a evita apariția neconformităților este recomandată verificarea armăturilor la fasonarea acestora, înainte de montare.

Livrarea se face conform prevederilor din normele în vigoare și va fi însoțită de certificatul de calitate care va preciza: valorile proprietăților mecanice, rezultatele analizei chimice și rezultatele indoiri la rece. Când livrarea se face de la o baza de aprovizionare aceasta va transmite certificatul de calitate sau certificatul de garanție corespunzător loturilor livrate. Livrarea se

face în colaci (40...600kg) sau în legături de bare.

Pentru fiecare cantitate și sortiment se va controla:

- existența certificatului de calitate sau de garanție;
- aspectul barelor și dimensiunile secțiunilor;
- comportarea la îndoire la rece.

Abaterile limită, pentru diametri, nu vor depăși valorile de mai jos:

- Pentru oțel OB37: $\pm 0.3\text{mm}$, la diametre de 6...8mm; $+0.3\text{mm}$ respectiv -0.5mm , la diametre de 10...20mm; $+5\text{mm}$ respectiv -0.8mm , la diametre de 22...32mm și $\pm 0.8\text{mm}$, la diametre de 36.40 mm.
- Pentru oțel PC52: $+0.3\text{mm}$ respectiv -0.5mm , la diametre de 6 ...16mm; $+0.4\text{mm}$ respectiv -0.5mm la diametre de 18.25mm; $+0.4\text{mm}$ respectiv -0.75mm , la diametre de 28...40mm.

Ovalizarea barelor nu trebuie să depășească abaterile limită pentru diametre.

Depozitarea armăturilor se face pe tipuri și diametre în spații amenajate astfel încât să se asigure:

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea;
- evitarea murdăririi cu pământ sau alte materiale;
- condiții de identificare ușoară pe diametre și sortimente.

Manipularea armăturilor se va face în astfel de condiții încât să evite:

- deformarea barelor;
- murdărirea cu pământ sau alte materiale.

Înnădirea barelor prin suprapunere sau sudură se face în conformitate cu prevederile proiectului. În cazul când prin proiect nu se indică locul înădirilor sau trebuie realizate și alte înădiri, care nu sunt prevăzute în proiect, se vor respecta următoarele reguli:

- poziția înădiri se va stabili de conducătorul de lot care va urmări direct execuția acestor înădiri;
- zonele alese vor fi cele cu solicitările cele mai reduse;
- pentru determinarea lungimi de înădire prin suprapunere sau sudură se vor respecta condițiile impuse de normativele în vigoare și dimensiunile minime ale lungimilor de ancorare.

Înlocuirea armăturilor prevăzute în proiect se face din motive bine justificate (în cazul că nu se dispune de diametrele sau sortimentele cerute), și se face pe baza datelor precizate de proiectant și respectând următoarele condiții:

- adoptarea altor diametre, din același tip de oțel cu cel înlocuit, astfel încât noua arie de armatură să fie egală sau mai mare cu maximum 5% față de cea înlocuită;
- la grinzi înlocuirea se va face cu diametru mai mare cu cel mult 25% dar fără a schimba tipul de oțel;
- se vor respecta distanțele minime și maxime precum și diametrele minime conform normativelor în vigoare. Înlocuirea armaturilor cu bare din alt tip de oțel decât cel prevăzut în proiect, se poate face numai cu avizul proiectantului sau pe baza datelor precizate în proiect cu menționarea acestei înlocuiri pe planurile de execuție;

În scopul continuării activității de construcții pe perioada de timp friguros (15 noiembrie -15 martie) proiectul de organizare va fi completat de către executant cu 30 zile înaintea începerii acestei perioade, cu măsuri menite să facă posibilă această continuare. În afara măsurilor generale care se iau pe șantier, pentru lucrările de armatură se vor avea în vedere următoarele măsuri speciale:

- depozitarea armăturilor se va face de preferință în spațiile acoperite disponibile, iar în cazul că acestea nu există, se vor proteja (cu prelate, folii), astfel încât să se evite căderea zăpezii sau formarea gheții pe suprafața barelor;
- barele pe suprafața cărora s-a format gheața, trebuie curățate înainte de prelucrare, prin ciocănire cu ciocan de lemn, prin jet de apă fierbinte, aer cald sau abur. La fel se procedează și în cazul armăturilor montate, dar numai cu puțin timp înaintea turnării betonului, pentru a nu se forma din nou gheața (pojghița de gheață). Este interzisă dezghețarea cu ajutorul flăcării, deoarece prin afumarea suprafeței oțelului se micșorează aderența la beton;
- fasonarea armăturii se va face la temperaturi pozitive (în cazuri speciale și sub 0°C), folosind, după posibilități, spații închise;
- la fundațiile puternice armate, montarea armăturilor se va face numai cu puțin timp înainte de turnare, deoarece în cazul unei eventuale înghețări, armătura ar împiedica operațiunea de dezghețare a fundului săpăturii;
- porțiunile de armături care rămân afară din beton după turnarea acestuia, se vor izola cu gria prin învelirea cu pâslă minerală, câlți etc. și carton asfaltat, pentru a nu se produce înghețarea betonului care aderă la ele;
- în cazul în care sunt necesare suduri, acestea nu vor fi executate la temperaturi sub -5°C decât cu încălzirea barelor de sudat la $40-50^{\circ}\text{C}$;

- nu se admite sudarea în locuri neacoperite pe timp de ploaie, furtună sau ninsoare;
- legaturile de bare, plase sau carcase care trebuie ridicate în vederea montării, se vor curăța de zăpadă sau gheață;
- cablurile pentru ridicare vor fi de asemenea curățate de zăpadă sau gheață și vor fi verificate vizual dacă sunt bune pentru a fi utilizate fără toroane sau sârme rupte. Legarea sarcinii se face numai de către oameni instruiți în acest sens, iar comanda de ridicare se va da numai de șeful formațiilor de lucru;
- pentru asigurarea bunei funcționalități a utilajelor de debitat-fasonat, acționate de motoare electrice, se vor lua măsuri de protejare a motoarelor împotriva intemperiei. Se va verifica consistența unsorii în lagăre, se va sufla cu aer sub presiune la colector și bobinaj pentru eliminarea prafului sau a umezelii.

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

Recepția armăturii montate reprezintă confirmarea conformității acesteia cu proiectul și prevederile reglementărilor tehnice aplicabile, pe baza verificării efectuate, prin încheierea procesului verbal de recepție calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrării; în cazul recepției armăturii elementelor structurale, și cu participarea proiectantului.

La terminarea montării armăturilor fiecărui element trebuie efectuată o verificare precisă privind calitatea acestor "lucrări ascunse" și consemnate concluziile în procesul verbal.

Verificarea va fi efectuată de beneficiar, executant și proiectant și va avea în vedere:

- tipul, numărul, diametrul și poziția barelor de rezistență și montaj;
- diametrul, distanța și fixarea etrierilor;
- lungimile de petrecere la înădire;
- calitatea sudurilor și lungimea cordoanelor de sudură;
- asigurarea stratului de acoperire și a distanței între bare;
- poziția, modul de fixare și dimensiunile pieselor înglobate;
- lungimea porțiunilor de bara care rămân în exteriorul elementului (mustăți) pentru înădiri sau lucrări ulterioare.

Abaterile limită față de proiect și față de prescripțiile în vigoare trebuie să fie:

- pentru lungimea segmentelor de bare și lungimea totală =5mm la lungimi sub 1m, =20mm la lungimii între 1 și 10m, =30mm la lungimi peste 10m;
- pentru poziția înădirilor 50mm;
- pentru lungimea de petrecere a barelor, la înădirea prin suprapunere, =3o;
- pentru distanța între axele barelor =3mm la grizi și stâlpi, =5 mm la plăci și pereți, =10mm la fundații, =10 mm între etrieri;
- pentru stratul de acoperire cu beton =2mm la plăci, =3 mm la grinzi, stâlpi și pereți, =10 mm la fundații și alte elemente masive;
- pentru îmbinări și înădiri sudate - conform instrucțiunilor tehnice C28-83.

Aceste elemente se consemnează cronologic în: Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse. Nu sunt valabile procesele verbale de lucrări ascunse încheiate numai de șeful de lot. Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție, înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă, dacă aceasta devine o lucrare ascunsă. Valabilitatea procesului verbal de lucrări ascunse este de 7 zile; dacă în acest timp nu s-au executat betonările, trebuie refăcut procesul verbal.

În procesul verbal de lucrări ascunse încheiat după decofrarea elementului din beton se va consemna și poziția mustăților. Se interzice cu desăvârșire să se execute lucrări care să înglobeze sau să ascundă defecte ale structurii de rezistență sau care să împiedice accesul și reparațiile corecte ale acestora.

Registrul constituie un document oficial și ca atare se numerotează și se parafează de către directorul întreprinderii de execuție sau împuternicitul său. Este obligatorie completarea cu cerneală a tuturor rubricilor, iar ruperea foilor și ștersăturile sunt interzise. Registrul va fi vizat de către organele de control tehnic ale întreprinderii executante și ale beneficiarului, ale forurilor tutelare, precum și de către proiectant. Scopul procesului verbal de lucrări ascunse este de a se consemna calitatea lucrărilor și conformitatea lor cu proiectul și prescripțiile tehnice în vigoare (inclusiv abaterile admisibile). Remedierile defectărilor sau ale abaterilor mai mari decât cele admisibile, se vor efectua numai cu avizul scris al beneficiarului și respectiv al proiectantului. După executarea remedierilor, se va întocmi un nou proces verbal de lucrări ascunse.

Nu se admite trecerea la betonare fără întocmirea proceselor verbele de recepție a lucrărilor de armare și fără

remediarea eventualelor neconcordanțe sau defecte constatate.

e. Cerințe și criterii de performanță privind montarea pieselor înglobate conform NE 012-2/2010:

Acestea sunt descrise detaliat în Tabelul 5 și capitolul 10 din NE 012-2/2010. Acestea vor fi urmărite și respectate de executantul lucrării în toate prevederile lor. Astfel:

Piesele înglobate în beton se recepționează calitativ, conform prevederilor proiectului, având în vedere, în mod deosebit, condițiile privind executarea sudurilor, dacă este cazul (tipul de sudură, lungimea și grosimea cordoanelor de sudură etc.), întocmindu-se proces verbal de recepție calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse).

În cazurile în care sunt piese înglobate asemenea, având poziții diferite sau fiind montate în elemente diferite, se va asigura trasabilitatea acestora, de la procurare/livrare și până la montare.

După montarea pieselor care se înglobează în beton se face recepția acestora, prin verificarea îndeplinirii condițiilor prevăzute la pct.10.3 și a documentelor de recepție conform pct.10.2 din NE 012-2 și se încheie proces verbal de recepție calitativă pe faze (lucrări care devin ascunse).

În cazurile în care de la această recepție și până la punerea în operă a betonului a trecut o perioadă mai lungă, care poate avea repercusiuni negative se va face o nouă verificare, imediat înaintea turnării betonului.

f. Cerințe și criterii de performanță privind punerea în operă a betonului conform NE 012-2/2010:

Acestea sunt descrise detaliat în Tabelul 6 și capitolul 11 din NE 012-2/2010. Acestea vor fi urmărite și respectate de executantul lucrării în toate prevederile lor.

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

- a) să aprobe începerea turnării betonului pe baza verificării directe a următoarelor:
 - (i) starea cofrajelor și/sau a gropilor sau terasamentelor în care se toarnă betonul
 - (ii) starea armăturii
 - (iii) starea pieselor înglobate în beton
 - (iv) starea rosturilor de turnare, dacă este cazul;
- b) să verifice comanda pentru beton (la furnizori externi sau la stația proprie de preparare) având în vedere:
 - (i) planificarea livrărilor;
 - (ii) eventuale alte condiții
- c) să verifice faptul că sunt asigurate condițiile corepunzătoare 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;
- d) 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:
 - a) în general se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între 5°C și 30°C;
 - b) în condițiile în care temperatura mediului în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire scade sub 5°C 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;
 - c) 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 acreditat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă și tratare a betonului).

Este obligatorie verificarea betonului la locul de turnare, pe probe, conform prevederilor din anexa H a NE012-2.

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

 - a) datele privind bonurile de livrare sau documentele echivalente în cazul producerii betonului de către executant;
 - b) locul unde a fost pus betonul în operă în lucrare;
 - c) ora începerii și terminării turnării betonului;

- d) temperatura betonului proaspăt;
- e) probele de beton prelevate și epruvetele turnate, modul de identificare a acestora și rezultatele obținute la încercarea lor;
- f) măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt turnat;
- g) eventualele evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii etc.);
- h) temperatura mediului ambiant;
- i) 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 lui în operă. 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.

Trebuie realizată o compactare adecvată în zonele de variație a secțiunii transversale, în secțiunile înguste, în nise, în secțiunile cu aglomerare de armătură și la nodurile dintre elementele structurilor.

Compactarea betonului trebuie realizată după cum urmează:

- a) betonul trebuie astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer occlus;
- b) compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, în funcție de consistența betonului, tipul elementului etc.;
- c) 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 sipci, în paralel, după caz, cu ciocnirea 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);
- d) 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;
- e) vibrarea cu vibratoare de adâncime sau de suprafață se aplică sistematic după turnare până la eliminarea aerului occlus. Se evită vibrațiile excesive care pot conduce la slăbirea rezistenței suprafeței sau la apariția segregării;
- f) 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;
- g) în cazul în care structura conține cofraje pierdute, trebuie luată în considerare absorbția de energie a acestora, la selectarea metodei de compactare și la stabilirea consistenței betonului;
- h) 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;
- i) 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;
- j) în timpul compactării betonului proaspăt, trebuie evitată deplasarea armăturilor și/sau a cofrajelor;
- k) betonul se compactează numai atât timp cât este lucrabil.

Compactarea se poate face manual sau mecanic. Compactarea manuală se admite concomitent cu baterea cofrajului în următoarele cazuri:

- când vibrarea externă nu este eficientă iar folosirea vibratorului de interior este împiedicată de desimea armături sau dimensiunea elementului;
- se defectează vibratorul sau se întrerupe curentul;
- se prevede prin reglementări speciale.

Compactarea betonului se va face prin vibrație mecanică cu vibratoare omologate pentru care se cunosc caracteristicile tehnice și funcționale și se dispune de prescripții de utilizare și întreținere. Personalul care efectuează vibrarea betonului trebuie să fie instruit asupra modului specific de vibrație a elementelor din lucrare. Alegerea tipului de vibrație și a vibratorului se face în funcție de dimensiunile elementelor și de posibilitățile de intrare a buteliei vibratorului între barele de armătură.

Betoanele compactate prin vibrație obișnuită interioară se recomandă să fie cu lucrabilitate L3 sau L3/L4 iar timpul de vibrație este de 5...30 secunde. Distanța între două puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este 1,4r (r=raza de acțiune a vibratorului). Când nu este posibilă respectarea acestei distanțe se vor utiliza concomitent mai multe vibratoare, distanța

între ele depășind 2r; distanța maximă este 1m. Grosimea stratului compactat nu va depăși 3/4 din lungimea buteliei; butelia trebuie să pătrundă 5...15 cm în stratul compactat anterior.

Vibrarea de suprafață se face la elementele cu suprafața mare (plăci) cu grosime optimă 3...20cm, realizate cu betoane cu lucrabilitatea L2. Durata vibrării va fi de 30...60 secunde, iar grosimea stratului de beton necompactat va fi de 1,1 ..1,35 ori mai mare decât grosimea finală, funcție de lucrabilitatea betonului. Distanța între două poziții succesive ale plăcilor și riglelor vibratoare se stabilește astfel încât să se asigure acoperirea succesivă a întregii suprafețe de beton iar suprapunerea a doua poziții succesive va fi cel puțin 5 cm.

Vibrarea externă se aplică la elemente prefabricate sau monolite cu grosimi mici și armături dese și la betoane cu lucrabilitate de minim L3. Semnele exterioare după care se recunoaște că vibrarea betonului s-a terminat sunt:

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

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

a) în cazul elementelor cu înălțimea de maximum 3,0 m, dacă vibrarea betonului nu este stârnită 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;

b) 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:

- (i) cofrarea unei fețe pe maximum 1,0 m înălțime și completarea cofrajului pe măsura turnării;
- (ii) turnarea și compactarea prin ferestrele laterale

c) în cazul pereților de recipient, 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;

d) 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;

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

Turnarea betonului în grinzi și plăci se face cu respectarea următoarelor prevederi suplimentare:

a) 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;

b) grinzile și plăcile care sunt în legătură se toarnă, de regulă, în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la 1/5 ...1/3 din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a acesteia;

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

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.

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.

Durata de tratarea a betonului va fi selectată din Tabelul 14 din NE 012-2.

Tratarea betonului după turnare se face în concordanță cu condițiile atmosferice exterioare respectându-se prevederile din Normativele C16 și C140. Prin realizarea tratării se au în vedere următoarele:

- asigurarea menținerii umidității betonului și evitarea evaporărilor bruște timp de minimum 7 zile prin acoperire cu diferite materiale, folosirea de pelicule de protecție sau stropire cu apă;

- evitarea antrenării pastei de ciment de către precipitații abundente prin acoperirea suprafeței;
- executarea unui control riguros și permanent a mijloacelor de protecție în cazul turnării pe timp friguros astfel încât să se evite orice fel de fenomene de îngheț pe toată durata de "preîntărire a betonului".

Rosturile de lucru vor fi realizate ținând seama de următoarele:

a) suprafața rosturilor de lucru la stâlpi și grinzi va fi, de regulă, perpendiculară pe axa acestora, iar la plăci și pereți perpendicular pe suprafața lor;

b) tratarea rosturilor de lucru:

- spălare cu jet de apă și aer sub presiune după sfârșitul prizei betonului (cca. 5 ore de la betonare sau în funcție de rezultatele încercărilor de laborator);
- înainte de betonare suprafața rostului de lucru va fi bine curățată îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și/sau se va freca cu peria de sârmă pentru a înlătura pojghița de lapte de ciment și oricare alte impurități, după care se va uda;
- înaintea betonării, suprafața betonului existent trebuie udată și lăsată să absoarbă apa, după regula: betonul trebuie să fie saturat dar suprafața zvântată.

În măsura în care este posibilă turnarea betonului se va efectua prin evitarea rosturilor de lucru. Dacă evitarea rosturilor nu se poate realiza, acestea vor fi realizate conform datelor din proiect sau în lipsa acestora se vor stabili de către executant înainte de începerea betonării. La stabilirea poziției rosturilor se vor avea în vedere următoarele:

- prevederea lor în zonele de solicitări minime;
- la stâlpi se vor prevedea rosturi la baza lor, în cazuri tehnologice speciale se poate prevedea un rost la 3.5 cm sub intradosul grinzilor sau imediat sub vutele acestora;
- la grinzi nu se recomandă, dar în cazuri extreme vor fi amplasate în zona de moment minim; când grinzele se betonează separat de plăci, se poate lăsa un rost la 3...5 cm sub nivelul inferior al plăcii;
- la plăci rostul va fi paralel cu armătura de rezistență sau cu latura cea mai mică și se situează la 1/5...1/3 din deschidere.

La realizarea rosturilor se vor respecta următoarele:

- rosturile, la stâlpi, grinzi și fundații continue, vor fi perpendiculare pe axa elementului, iar la plăci și pereți perpendicular pe suprafața lor;
- durata maximă de întrerupere a betonului pentru care nu sunt necesare măsuri speciale la reluare a betonării este de 2 ore la betonul cu cimentul cu adaos și 1,5 ore la betonul cu ciment fără adaos;
- reluarea betonării după o durată mai mare, decât cea precizată anterior, se va face numai după ce betonul a atins rezistența de minimul 12 daN/cm² și după pregătirea suprafeței rostului prin curățarea betonului de pojghița de lapte de ciment și a betonului ce nu a fost compactat; imediat înainte de turnarea betonului proaspăt suprafața rostului va fi umezită abundant cu apă.

Recepția lucrărilor de punere în operă a betonului se efectuează, pentru elemente sau părți de construcție, dacă este prevăzută în proiect sau stabilită de beneficiar, după decofrarea elementelor sau părților de construcție respective.

În cazurile în care se constată neconformități (la dimensiuni, poziții, armături aparente etc.), defecte (segregări, rosturi vizibile etc.) sau degradări (fisuri, porțiuni dislocate etc.), se procedează la îndesirea verificărilor prin sondaj, până la verificarea întregii suprafețe vizibile, consemnând în procesul verbal toate constatările făcute.

Remedierea neconformităților, defectelor și/sau degradărilor nu se va efectua decât pe baza acordului proiectantului, care trebuie să stabilească soluții pentru fiecare categorie dintre acestea.

Verificările de calitate a lucrărilor pentru realizarea elementelor și structurilor din beton armat sunt prevăzute pe faze (cofraje, armături, betonare) și sunt cele prezentate. Pe lângă verificările menționate anterior pentru recepția lucrărilor se vor efectua verificări suplimentare scriptice și directe.

Verificările scriptice constau din examinarea:

- existența tuturor proceselor verbale de lucrări ascunse, a buletinelor de încercări prescrise în proiect și în perscripții și normative în vigoare precum și în dispozițiile de șantier date de beneficiar, proiectant sau organele de control;
- conținutul și rezultatele înscrise în documente;
- actele încheiate cu ocazia executării de lucrări de remedieri și consolidări, pentru a se stabili dacă acestea au fost executate în toate cazurile când au fost necesare, precum și dacă sunt de calitate corespunzătoare.

Verificarile directe constau din examinarea vizuală, bucată cu bucată, a elementelor structurale cu luarea în considerare a tuturor defectelor și abaterilor cu efectuarea sau prescrierea, în cazul depășirii valorilor admise sau de dubiu, a unor încercări și verificări suplimentare cum ar fi:

- încercări prin metode nedistructive simple sau combinate (sclerometru, ultrasunete, metode combinate, pahometru) pentru determinarea rezistenței betonului, a defectelor interioare sau a existenței și poziției armăturii;
- șlițuri în stratul de acoperire pentru stabilirea tipului de armătură, a diametrului, numărului de bare și a grosimii stratului de acoperire cu beton;
- măsurarea lungimi, deschideri și eventual a adâncimii fisurilor;
- încercări prin încărcare statică în situ;
- orice alte încercări pentru formarea convingeri comisiei asupra calității structurilor realizate și al corespondenței cu proiectul și cu actele normative în vigoare.

g. Cerințe și criterii de performanță privind decofrarea elementelor de beton armat conform NE 012-2/2010:

Acestea sunt descrise detaliat în Tabelul 7 și capitolul 11 din NE 012-2/2010. Acestea vor fi urmărite și respectate de executantul lucrării în toate prevederile lor. Astfel:

La decofrare trebuie să se respecte următoarele prevederi:

a) elementele pot fi decofrate în cazul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua, integral sau parțial, după caz, solicitările pentru care acestea au fost proiectate. Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție care, după decofrare, suportă aproape întreaga solicitare prevăzută prin calcul.

b) se recomandă următoarele valori ale rezistenței la compresiune la care se poate decofra:

- părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență la compresiune de minimum 2,5 N/mm², astfel încât să nu fie deteriorate fețele și muchiile elementelor;
- cofrajele fețelor inferioare la plăci și grinzi se pot îndepărta, menținând sau remontând popi de siguranță, numai în condițiile în care rezistența la compresiune a betonului a atins, față de clasă, următoarele procente:
- 70 % pentru elemente cu deschidere de maximum 6,0 m;
- 85 % pentru elemente cu deschidere mai mare de 6,0 m;

c) îndepărtarea popilor de siguranță se face la termenele stabilite în proiect.

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

Recomandări cu privire la termenele minime de decofrare în funcție de temperatura mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, în tabelele 17,18,19 din NE 012-2.

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

h. Cerințe pentru conformitatea produselor conform NE 012-2/2010:

Conformitatea produselor/materialelor care intră în lucrare trebuie să fie asigurată prin parcurgerea următoarelor etape:

a) verificarea faptului că în proiect sunt prevăzute toate datele (tip-dimensiuni, caracteristici tehnice, alte condiții, după caz) necesare pentru identificarea și întocmirea comenzilor pentru procurarea produselor/materialelor;

b) cunoașterea caracteristicilor produselor/materialelor prevăzute în proiect și precizarea clară a acestora în comenzile date către furnizori;

c) analizarea contractelor cu furnizorii pentru a asigura aprovizionarea cu produse/material corespunzătoare, însoțite, după caz, de documente care conțin prevederile producătorilor privind manipularea, transportul, depozitarea și punerea în operă a produselor/materialelor respective;

d) recepția produselor/materialelor sub aspect calitativ, la procurarea acestora, atât pe baza declarațiilor de conformitate, cât și prin verificări vizuale și, după caz, măsurări sau încercări/determinări;

e) verificarea produselor/materialelor sub aspect calitativ, imediat înaintea de punerea lor în operă și respingerea celor necorespunzătoare, urmând fie a fi înlocuite, fie a fi stabilite cu proiectantul soluții alternative;

f) punerea în operă a produselor/materialelor corespunzătoare, în conformitate cu prevederile proiectului, ale producătorilor, ale prezentului normativ, precum și ale altor reglementări tehnice aplicabile, dacă este cazul.

Pentru produsele care nu sunt specificate în proiect (spre exemplu: produse pentru cofraje, produse pentru ungerea cofrajelor în vederea decofrării, sârmă pentru legarea armăturilor, distanțieri pentru asigurarea poziției armăturii), constructorului îi revine obligația de a asigura îndeplinirea cerințelor/condițiilor privind realizarea de lucrări calitate, prin utilizarea acestor produse.

Laboratoarele la care se efectuează încercări si/sau determinări trebuie să aibă competențe autorizate/acreditate, pentru domeniul respectiv, conform prevederilor legale.

Executantul va urmări executarea de lucrări de calitate prin folosirea de personal autorizat pentru tipul de lucrări care se operează pe șantier, folosirea unui sistem de management al calității construcțiilor, existența pe șantier a unui Responsabil tehnic cu execuția care să asigure controlul calității lucrărilor.

Investitorul va urmări executarea de lucrări de calitate prin analiza contractelor în desfășurare pe șantier, asigurarea urmăririi execuției de către proiectantul lucrării, urmărirea lucrărilor de un Diriginte de șantier atestat.

Abaterile admise pentru lucrările de execuție a structurilor de beton, beton armat și prefabricat sunt prezentate în Anexa D la NE 012-2.

Rosturile de lucru la turnarea betoanelor se vor da de către proiectantul lucrării pe baza regulilor prezentate în Anexa F la NE 012-2. Realizarea lucrărilor de betoane cu tehnologii speciale vor fi declarate și dispuse de proiectantul lucrării pe baza conform regulilor stabilite de Anexa G la NE 012-2 iar executantul va emite fișă tehnologică și proceduri de lucru.

În scopul facilitării operației de decofrare cofrajele se ung înainte, în timpul montării sau imediat după montare. Pentru ungere se folosesc substanțe sau produse industriale. Unguentul de gardă se va aplica după decofrare. Este interzisă folosirea pentru ungere a motorinei, petrolului sau a altor substanțe care nu sunt produse pentru acest scop. Controlul de calitate a lucrărilor de cofrare atât pe faze cât și final se face conform normelor în vigoare. Decofrarea elementelor de construcție se face în mod invers decât cofrarea. După recuperarea elementelor de cofraj și a pieselor ele se curăță de resturile de beton și se ung (ungere de gardă) pentru o bună conservare. Ungerea de gardă se recomandă a fi făcută cu emulsie de parafină SIN cu următoarea compoziție; 20... 25 % - parafină; 1.5...2% - săpun; 73...78% - apă.

i. Norme de protecția muncii pentru lucrări de betoane:

La execuția lucrărilor pentru realizarea elementelor din beton vor fi respectate toate măsurile generale de protecția muncii și paza contra incendiilor prevăzute în actele normative.

Măsurile specifice se referă la lucrările de cofrare-decofrare, armare și turnare și impun mai multe cerințe dintre care se menționează:

- îndreptarea, descolăcirea și fasonarea barelor de armătură pe un teren de lucru separat și împrejmuit, la distanță de spațiile de circulație;
- tăierea și fasonarea barelor de armătură se face cu utilaje și dispozitive în stare bună;
- în timpul curățirii armăturilor de rugină muncitori vor purta ochelari de protecție iar rugina și praful vor fi îndepărtate cu perii sau măști;
- nu se circulă pe armături și nu se execută de pe cutia cofrajului montarea armaturilor în grinzi sau alte elemente izolate; trebuie amenajate la partea laterală a cofrajului, schele de lucru cu balustrade; montarea armăturilor și a cofrajelor se face de pe poduri bine consolidate și cu lățime de minim 70 cm și prevăzute cu balustrade;
- când nu este posibil a se realiza parapete de siguranță și protecție muncitori vor folosi centuri de siguranță;
- staționarea în partea opusă basculării, sau scurgeri betonului din benă, în timpul basculării benelor de beton;
- manevrarea vibratoarelor numai de personal instruit în acest scop și echipat corespunzător;
- susținerile și eșafodajele cofrajelor se vor contravântui, atât în plan orizontal cât și în plan vertical, pe ambele direcții;
- verificarea susținerilor cofrajelor ca să poată prelua încărcarea din oameni și armătura pe durata montării acestora;
- manevrarea vibratoarelor numai de personal instruit în acest scop și echipat corespunzător; curățarea sau desfundarea benelor, buncarelor, roabelor, etc. se face numai în poziție stabilă, la sol;
- decofrarea este admisă numai după întărirea suficientă a betonului fiind interzis muncitorilor să stea sub panourile în curs de demontare;
- golurile rămase în planșee sau alte goluri interioare trebuie să fie împrejmuite sau acoperite cu panouri rezistente;
- agățarea, manipularea și depozitarea cofrajelor și armaturilor în strictă concordanță cu măsurile de securitate specifice;
- luarea măsurilor de electrosecuritate la executarea sudurilor, la montarea și manipularea armăturilor și cofrajelor în apropierea linilor electrice aflate sub tensiune;

SURSE NORMATIVE:

SR EN 206-1/2002 - Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate, identic cu EN 206-1/2000 - Concrete. Part 1: Specification, performances, production and conformity.

SR 13510/2006 - Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare

al SR EN 206-1.

NE 012-1/2007 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor de beton, beton armat și beton precomprimat. Partea I. Producerea betonului CP 012/2007 - Cod de practică pentru producerea betonului

NE 012-2/2010 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea II. Executarea lucrărilor din beton.

SR EN 197-1:2002; SR EN 197-1/A1:2004; SR EN 197-1/A3:2007 Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale;

SR 3518:2009 încercări pe betoane. Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet prin măsurarea variației rezistenței la compresiune și/sau modulului de elasticitate dinamic relativ

SR EN ISO 9001:2008; SR EN ISO 9001:2008/AC:2009 Sisteme de management al calității. Cerințe.

SR EN 12350-1:2009 încercare pe beton proaspăt. Partea 1: Eșantionare SR EN 12350-2:2003 încercare pe beton proaspăt. Partea 2: Încercarea de tasare SR EN 12350-3:2003 încercare pe beton proaspăt. Partea 3: Încercare Vebe SR EN 12350-4:2002 încercare pe beton proaspăt. Partea 4: Grad de compactare SR EN 12350-5:2002 încercare pe beton proaspăt. Partea 5: Încercare cu masa de răspândire SR EN 12350-7:2009 încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conținut de aer. Metode prin presiune SR EN 12390-1:2002, SR EN 12390-1:2002/AC:2006 încercare pe beton întărit. Partea 1: Formă, dimensiuni și alte condiții pentru epruvete și tipare

SR EN 12390-2:2009 încercare pe beton întărit. Partea 2: Pregătirea și păstrarea epruvetelor pentru încercări de rezistență

SR EN 12390-3:2009 încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistența la compresiune a epruvetelor SR EN 12390-5:2009 încercare pe beton întărit. Partea 5: Rezistența la întindere prin încovoiere a epruvetelor

SR EN 12390-6:2002; SR EN 12390-6/AC:2006 încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la întindere prin despicare a epruvetelor

SR EN 12390-8:2009 încercare pe beton întărit. Partea 8: Adâncimea de pătrundere a apei sub presiune SR EN 12504-1:2009 încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carate. Prelevare, examinare și încercări la compresiune

SR EN 12504-2:2002 încercări pe beton în structuri. Partea 2: Încercări nedistructive. Determinarea indicelui de recul

SR EN 12504-3:2006 încercări pe beton în structuri. Partea 3: Determinarea forței de smulgere SR EN 12504-4:2004 încercări pe beton în structuri. Partea 4: Determinarea vitezei de propagare a ultrasunetelor

SR ENV 13670-1:2002 Execuția structurilor de beton. Partea 1: Condiții comune SR EN 13791:2007 Evaluarea in-situ a rezistenței la compresiune a betonului din structuri și din elemente prefabricate, cu erata SR EN 13791 /C91:2007

ST 009-2005 Specificație tehnică privind produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță (Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr.1.944/2005 publicat în Monitorul Oficial, Partea I, n.r.1.086bis din 2 decembrie 2005), cu modificări și completări ulterioare NE 012-1/2008 Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului (Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și locuințelor nr.577/ 2008 publicat în Monitorul Oficial, Partea I, nr. 374 din 16 mai 2008)

6. LUCRARI DE STRUCTURI METALICE

a) GENERALITĂȚI

- a.1. Prezentul caiet de sarcini se aplică la execuția și montarea elementelor metalice din cadrul proiectului mai sus amintit.
- a.2. La execuția acestei structuri se vor respecta integral toate reglementările și prevederile în vigoare privind execuția, verificarea, calitatea execuției și recepția obiectelor de investiții în construcție.
- a.3. Întreprinderile executante care contribuie la execuția structurii metalice răspund direct de buna execuție și de calitatea tuturor lucrărilor ce le revin, în conformitate cu planurile de execuție, cu prevederile standardelor, normativelor și prescripțiilor tehnice în vigoare, precum și cu prevederile prezentului Caiet de Sarcini.
- a.4. Elementele, subansamblele și structurile metalice se vor executa conform planurilor de execuție predate de proiectant.
- a.5. Execuția structurii metalice, verificarea calității și recepția lucrărilor se va face, în general pe baza următoarelor standarde, instrucțiuni și normative :

STAS 767/0-88 - Construcții civile, industriale și agricole. Construcții din oțel. Condiții generale de calitate.

SR EN 10025-1:2005 - Produse laminate la cald din oteluri pentru construcții. Partea 1: Condiții tehnice generale de livrare

SR EN 10025-2:2004 - Produse laminate la cald din oteluri de construcții. Partea 2: Condiții tehnice de livrare pentru oteluri de construcții nealiat.

SR EN 10025-3:2004 - Produse laminate la cald din oteluri de construcții. Partea 3: Condiții tehnice de livrare pentru oteluri

de construcții sudabile cu granulație fină în stare normalizată/laminată.

SR EN 10025-4:2004 - Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 4: Condiții tehnice de livrare pentru construcții sudabile cu granulație fină obținute prin laminare termomecanică

STAS 565/86 - Oțel laminat la cald. Oțel I

STAS 564/86 - Oțel laminat la cald. Oțel U.

SR EN 10056-1:2000 - Corniere cu aripi egale și inegale din oțel pentru construcții. Partea 1: Dimensiuni

SR EN 10058:2004 - Oțel lat laminat la cald pentru utilizări generale. Dimensiuni și toleranțe la dimensiuni și la forma

STAS 505-86 - Oțel laminat la cald. Table groase. Condiții tehnice de calitate.

SR EN 10059:2004 - Oțel pătrat laminat la cald pentru utilizări generale. Dimensiuni și toleranțe la dimensiuni și la forma

SR EN ISO 4014:2003 - Șuruburi cu cap hexagonal parțial filetate. Grade A și B

SR EN ISO 4032:2002 - Piulițe hexagonale, stil 1. Grade A și B

STAS 8600-79 - Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Sistem de toleranțe.

SR EN ISO 9013:2003 - Taiere termică. Clasificarea tăierilor termice. Specificații geometrice ale produselor și toleranțe referitor la calitate

SR EN 571-1:1999 - Examinări nedistructive. Examinări cu lichide penetrante. Partea 1: Principii generale

SR EN 1435:2001 - Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea radiografică a elementelor. Sudate

STAS 6967/88 - Încercări mecanice ale metalelor. Clasificare.

STAS 7927-67 - Încercările metalelor. Încercarea de rezistență la forfecare.

STAS 9261/81 - Încercările metalelor. Încercarea la încovoiere prin soc pe epruvete încărcate cu sudură.

SR EN ISO 6892-1:2010 - Materiale metalice. Încercarea la tracțiune. Partea 1: Metode de încercare la temperatura ambiantă

STAS 6834-75 - Încercările metalelor. Încercarea la tracțiune la temperaturi scăzute.

SR EN ISO 7438:2005 - Materiale metalice. Încercarea la îndoire

SR EN 10045-1:1993 - Materiale metalice. Încercarea la încovoiere prin soc pe epruveta Charpy. Partea 1: Metoda de încercare

STAS 5555/1-81 - Sudarea metalelor. Tehnologie generală.

STAS 7194-79 - Sudabilitatea oțelurilor. Elemente de bază.

STAS 8299-78 - Clasificarea și simbolizarea defectelor îmbinărilor sudate prin topire pe baza radiografiilor.

SR EN ISO 9692-1:2004 - Sudare și procedee conexe. Recomandări pentru pregătirea îmbinării. Partea 1: Sudarea manuală cu arc electric și electrod fuzibil în mediu de gaz protector, sudare cu gaz protector sudare cu gaze, sudare WIG și sudare cu radiații a oțelurilor

SR EN ISO 9692-2:2000 - Sudare și procedee conexe. Pregătirea îmbinării. Partea 2: Sudarea cu arc electric sub strat de flux a oțelurilor

SR EN 1600:2000 - Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuală cu arc electric a oțelurilor inoxidabile și refractare. Clasificare

SR EN 757:1998 - Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuală cu arc electric a oțelurilor cu limita de curgere ridicată. Clasificare

SR EN ISO 2560:2010 - Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuală cu arc electric a oțelurilor nealiat și cu granulație fină. Clasificare

SR EN ISO 3580:2008 - Materiale consumabile pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuală cu arc electric a oțelurilor termorezistente. Clasificare

SR EN ISO 544:2004 - Materiale pentru sudare. Condiții tehnice de livrare a materialelor de adaos pentru sudare. Tipul produsului, dimensiuni, toleranțe și marcare

SR EN 756:2004 - Materiale consumabile pentru sudare. Sârme pline, cupluri sarma plină-flux și sarma tubulară-flux pentru sudarea cu arc electric sub strat de flux a oțelurilor nealiat și cu granulație fină. Clasificare

SR EN 12536:2001 - Materiale pentru sudare. Vergele pentru sudare cu gaze a oțelurilor nealiat și a oțelurilor termorezistente. Clasificare

SR EN ISO 16834:2007 - Materiale pentru sudare. Sârme electrod, sârme vergele și depuneri prin sudare pentru sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector a oțelurilor cu limita de curgere ridicată. Clasificare

SR EN ISO 14341:2008 - Materiale consumabile pentru sudare. Sârme electrod și depuneri prin sudare pentru sudare cu arc electric în mediu de gaz protector cu electrod fuzibil a oțelurilor nealiat și cu granulație fină. Clasificare

SR EN ISO 21952:2008 - Materiale consumabile pentru sudare. Sârme electrod, sârme, vergele și metal depus pentru sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector a oțelurilor rezistente la fluaj. Clasificare

SR EN ISO 636:2008 - Materiale consumabile pentru sudare. Vergele, sârme și depuneri prin sudare pentru sudarea WIG a oțelurilor nealiat și a oțelurilor cu granulație fină. Clasificare

SR EN ISO 544:2004 - Materiale pentru sudare. Condiții tehnice de livrare a materialelor de adaos. Tipul produsului, dimensiuni, toleranțe și marcare

SR EN ISO 14343:2007 - Materiale pentru sudare. Sârme electrod, sârme și vergele pentru sudarea cu arc electric a oțelurilor inoxidabile și a oțelurilor refractare. Clasificare

SR EN 760:1997 - Materiale pentru sudare. Fluxuri pentru sudarea cu arc electric sub strat de flux. Clasificare

SR EN ISO 6520-1:2007 - Sudare și procedee conexe. Clasificarea imperfecțiunilor geometrice din îmbinările sudate ale materialelor metalice. Partea 1: Sudarea prin topire

SR EN 1714:2000 - Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete a îmbinărilor sudate

SR EN 444:1996 - Examinări nedistructive. Principii generale pentru examinarea radiografică cu radiații X și gama a materialelor metalice

STAS 12255-84 - Îmbinări sudate cap la cap ale țevilor din oțel. Formele și dimensiunile rosturilor.

SR EN 1320:2000 - Încercări distructive ale îmbinărilor sudate din materiale metalice. Încercarea de rupere

SR EN 910:1997 - Încercări distructive ale îmbinărilor sudate din materiale metalice. Încercarea la îndoire

SR EN 875:1997 - Încercări distructive ale îmbinărilor sudate din materiale metalice. Încercarea la încovoiere prin soc. Poziția epruvetei, orientarea creștăturii și examinare

SR EN 895:1997 - Încercări distructive ale îmbinărilor sudate din materiale metalice. Încercarea la tracțiune transversală.

SR EN 1043-1:1997 - Încercări distructive ale îmbinărilor sudate din materiale metalice. Încercarea de duritate. Partea 1: Încercarea de duritate a îmbinărilor sudate cu arc electric

b) SR EN 1043-2:1999 - Încercări distructive ale îmbinărilor sudate din materiale metalice. Încercarea de duritate. Partea 2: Încercarea de microduritate a îmbinărilor sudate

STAS 5540/6-77 - Încercări ale îmbinărilor sudate cap la cap. Încercarea de aplatizare.

SR EN ISO 1597-1:2008 - Materiale consumabile pentru sudare. Metode de încercare. Partea 1: Proba pentru epruvete de metal depus din oțel, nichel și aliaje de nichel

STAS 10221-83 - Încercările metalelor. Încercarea de fisurare la cald, a metalului depus prin sudare.

NORMATIVE

C 133-82 - Instrucțiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi pretensionate de înaltă rezistență

C150-99 - Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole.

P100/1-2013 - Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri

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

P 118-99 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.

- b.1. Aceste prescripții se vor respecta de către toți factorii care concurează la realizarea investiției. De asemenea prescripțiile revizuite sau elaborate după întocmirea prezentului caiet de sarcini devin obligatorii în noua formă după publicare.
- b.2. Înaintea începerii execuției, o comisie formată din delegații beneficiarului și proiectantului verifică, atât la sediul întreprinderilor executante ale subsansamblelor metalice sudate cât și la sediul unităților ce execută montajul, dacă acestea îndeplinesc, fiecare în parte, următoarele condiții:
 - a) Dispun de instalații și utilaje corespunzătoare tehnologiei de execuție specifice lucrărilor de executat.
 - b) Spații necesare - special amenajate - pentru depozitarea materialelor pentru desfășurarea proceselor tehnologice de execuție. Pentru premontaje se vor amenaja platforme betonate.
 - c) Laborator pentru încercarea distructivă și nedistructivă a materialelor metalice și a cusăturilor sudate.
 - d) Personal tehnic de specialitate : ingineri sudori, maștri sudori, sudori autorizați verificați periodic, maștri de montaj, lăcătuși montatori cu experiență în genul de lucrări ce trebuie executate.
- b.3. Conducerea uzinei executante va numi un colectiv tehnic și un coordonator care va conduce uzinarea, care va răspunde de buna calitate a lucrărilor pe tot timpul execuției. Sarcinile și răspunderile coordonatorului și ale colectivului tehnic vor fi stabilite de conducerea întreprinderii și vor fi aduse la cunoștința beneficiarului și proiectantului. Din colectivul tehnic trebuie să facă parte un inginer sudor care va conduce lucrările de sudură.
- b.4. Lucrările de sudură vor fi conduse și supravegheate permanent, în fiecare schimb de lucru, de către un maestru sudor - autorizat ca maestru - ajutat de un responsabil pe schimb al utilajelor de sudare. Maștrii sudori și muncitorii specializați vor fi școlarizați și instruiți de inginerul sudor.

- b.5. Fiecare sudor autorizat va poseda un număr și un poanson cu acest număr, pentru marcarea prin poansonare a cusăturilor pe care le execută. Lista sudorilor autorizați, cu numărul poansonului, va fi comunicată beneficiarului și proiectantului.
- b.6. Responsabilul de sector A.Q. cu problemele uzinării va trebui să cunoască revederile prezentului Caiet de Sarcini, el urmând a fi examinat și autorizat. Organele A.Q. ale uzinei vor fi examinate și autorizate.
- b.7. Lucrările de montaj vor fi conduse de un inginer cu experiență în asemenea lucrări. Pentru fiecare schimb va fi permanent pe șantier un maestru montator care va conduce și supraveghea lucrările de montaj.
- b.8. Lucrările de montaj și de sudare pe șantier vor fi urmărite și recepționate, pe faze de execuție, de un delegat permanent al beneficiarului.
- b.9. Elementele și îmbinările de montaj care urmează a fi betonate vor fi recepționate în mod obligatoriu înainte de betonare, de o comisie de recepție formată dintr-un delegat al beneficiarului, al proiectantului și al unității de montaj, care vor întocmi - conform reglementărilor tehnice – procesele verbale de lucrări ascunse.

c) DOCUMENTAȚIA DE EXECUȚIE

- c.1. Documentația tehnică de execuție este elaborată de:
 - proiectant;
 - întreprinderea care uzinează elementele și subansamblele de construcție;
 - întreprinderea care execută montajul structurii metalice.
- c.2. Documentația tehnică elaborată de proiectant este descrisă în borderoul documentației.
 - c.2.1. Elementele metalice fac parte din categoria B de execuție conform STAS 767/0-88
 - c.2.2. Pentru toate sudurile indicate pe planuri se vor respecta prescripțiile normativului C150/99, pentru clasa de calitate a îmbinărilor sudate C3
 - c.2.3. Dacă planurile de execuție nu se specifică grosimea cusăturilor de colț (a), aceasta se stabilește de către întreprinderea de uzinare, în funcție de grosimea (t) a produselor laminate care se îmbină, conform tabelului de mai jos. La grosimi neegale ale produselor laminate care se sudază, grosimea minimă a cusăturilor de colț se stabilește corespunzător grosimii minime a celor două laminate.
 - c.2.4. Documentația ce trebuie elaborată de uzina constructoare
 - c.2.5. Întreprinderea ce uzinează piesele metalice și execută îmbinările sudate are obligația, înainte de începerea uzinării, să verifice documentația elaborată de proiectant în ceea ce privește:
 - Exactitatea cotelor, numărul de piese și elemente conținute în planurile de ansamblu, detaliu și extrase
 - Marcile și clasele de calitate ale oțelurilor
 - Dimensiunile pieselor ce se îmbină
 - Detalii de trasare a pieselor, detalii de tăiere și modul de prelucrare a marginilor care rămân libere (nesudate):
 - Detalii de formă și dimensiuni ale rosturilor îmbinărilor
 - Modul de prelucrare finală a îmbinărilor sudate
 - Marca cusăturilor care trebuie să fie detensionate
 - Clasa de calitate a îmbinărilor sudate
 - Categoria de execuție a elementelor (A sau B)
 - Marcarea îmbinărilor de montare
 - Ordinea de asamblare a elementelor pe șantier
 - Condiții de recepție a elementului cap de serie, pentru elementele tipizate care se execută pentru prima dată în serie mare
 - Memoriu și desene pentru încercarea in situ a elementelor importante (STAS 1336-80)
 - c.2.6. În cazul constatării unor deficiențe sau în vederea uzurării uzinării (de exemplu alte forme ale rosturilor îmbinărilor sudate, precum și poziția îmbinărilor de uzina suplimentare), se va proceda după cum urmează:
 - Erorile neesențiale și neconcordanțele (greseli de extras, cotele de lungimi parțiale) care nu afectează rezistența și stabilitatea construcției, vor fi operate de către uzina și comunicate în mod obligatoriu proiectantului
 - Pentru unele modificări care ar afecta structura din punct de vedere al rezistenței sau al montajului, uzina va comunica 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 uzina, după ce primește avizul în scris al proiectantului.
 - c.2.7. După verificarea proiectului și introducerea eventualelor modificări, uzina constructoare întocmește documentația de execuție, care trebuie să cuprindă:

- Toate operațiile de uzinare pe care le necesita realizarea elementelor, începând de la debitare și terminând cu expedierea lor;
 - Tehnologia de debitare și taiere;
 - Procesul tehnologic de execuție pentru fiecare subansamblu în parte, care trebuie să asigure îmbinarilor sudate cel puțin aceleași caracteristici ca și cele ale metalului de bază care se sudează, precum și nivelurile de acceptare prevăzute în proiect pentru cusăturile sudate.
- c.2.8. Uzina va întocmi documentația prin care este descris procesul tehnologic de execuție pentru fiecare piesă în parte:
- piese desenate, cu cote, pentru fiecare reper;
 - procedeele de debitare a pieselor și de prelucrare a muchiilor, cu notarea clasei de calitate a tăieturilor;
 - marcele și clasele de calitate ale oțelurilor care se sudează;
 - tipurile și dimensiunile cusăturilor sudate;
 - forma și dimensiunile muchiilor care urmează să se sudeze conform datelor din proiect sau - în lipsa acestora - conform SR EN ISO 9692-1:2004 și SR EN ISO 9692-2:2000 (STAS 6726/85);
 - marca, caracteristicile și calitatea de adaos: electrozi, sârme, fluxuri;
 - 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;
 - tratamente termice, dacă se consideră necesare;
 - ordinea de asamblare a subansamblelor;
 - planul de control nedestructiv (Roentgen, gama sau ultrasonic) al îmbinarilor;
 - planul de prelevare a epruvetelor pentru încercări distructive;
 - regulile și metodele de verificare a calității, pe faze de execuție, conform cap. 4 din STAS 767/0-88 și prevederilor prezentului caiet de sarcini.
 - Regimurile de sudare se stabilesc de către întreprinderea de uzitare, pe îmbinari de probă.
- Pentru fiecare marcă de oțel și poziție de sudare prevăzută să se aplice la fiecare subansamblu diferit, se va executa câte o serie de plăci de probă.
- c.2.9. În vederea realizării în bune condiții a subansamblelor sudate, de serie, întreprinderea executantă va întocmi fișe tehnologice pe baza proceselor tehnologice de mai sus. La întocmirea fișelor și proceselor tehnologice se va avea în vedere respectarea dimensiunilor și cotelor din proiect, precum și calitatea lucrărilor, în limita toleranțelor admise de STAS 767/0-88 și prin prezentul Caiet de Sarcini. Dimensiunile și cotele din planurile de execuție se înțeleg după sudarea subansamblelor.
- c.2.10. 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, pe care se vor face toate măsurătorile și încercările necesare. Măsurătorile vor cuprinde verificări ale cordoanelor de sudură - vizual și cu lichide penetrante -, controlul radiografic al sudurilor cap la cap și control US pentru cusăturile de colț patrunse 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 și întreprinderii de montaj. 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.
- c.3. Documentația tehnică ce trebuie întocmită de întreprinderea ce montează structura metalică
- c.3.1. Aceasta trebuie întocmită de personal cu experiență în lucrări de montaj 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.
- c.3.2. 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.
- c.3.3. Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă:
- spațiile și măsurile privind depozitarea și transportul pe santier al elementelor de construcții;
 - organizarea platformelor de preasamblare pe santier, cu indicarea mijloacelor de transport și ridicat ce se folosesc;
 - verificarea dimensiunilor implicate în obținerea toleranțelor de montaj impuse;

- pregătirea și executia îmbinarilor de montaj;
- verificarea cotelor și nivelurilor indicate în proiect pentru construcția montată;
- ordinea de montaj a elementelor;
- metode de sprijinire și asigurare a stabilității elementelor în fazele intermediare de montaj.

d) MATERIALE

d.1. Materiale de baza

- d.1.1. Materialele de baza sunt indicate în planurile de executie pentru fiecare reper în parte. Mărcile și clasele de calitate ale oțelurilor, precum și caracteristicile mecanice ale suruburilor, piulitelor și saibelor, nu pot fi schimbate fără acordul scris prealabil al proiectantului.
- d.1.2. Toate laminatele folosite trebuie să corespundă standardelor în vigoare și să fie livrate conform acestora.
- d.1.3. Materialele trebuie să fie însoțite de certificate de calitate conform standardelor de produs. La recepția materialelor se verifică în mod obligatoriu corespondența certificatelor de calitate cu marcajele.
- d.1.4. Întreprinderea de uzinare a pieselor și subansamblelor metalice trebuie să verifice corespondența dintre datele cuprinse în certificatele de calitate și cele din SR EN 10025-1:2005.
- d.1.5. Întreprinderea de uzinare verifică la fiecare lot de produse laminate de același tip, aprovizionate de aceeași oțelarie - calitatea laminatelor, prin analize chimice și încercări mecanice. Încercările mecanice și tehnologice sunt:
 - încercarea la tractiune;
 - îndoirea a rece;
 - încovoierea prin soc, pe epruvete cu creștatura în V sau U, dispusă perpendicular pe suprafața tablei.
- d.1.6. Laminatele livrate din bazele de aprovizionare trebuie să fie însoțite de certificate de calitate, conform prevederilor SR EN 10025-1:2005, SR EN 10025-3:2004, SR EN 10025-4:2004

d.2. Materiale de adaos

- d.2.1. Materialele de adaos, respectiv electrozi pentru sudare manuală, sărmele pentru sudarea automată vor corespunde standardelor pentru materiale de adaos.
- d.2.2. Electrozii înveliți pentru sudarea manuală a oțelurilor vor corespunde prevederilor SR EN 1600:2000, SR EN 757:1998, SREN ISO 2560:2010, SR EN ISO 3580:2008 și SR EN ISO 544:2004, iar sărmele de oțel pentru sudarea automată - prevederilor SR EN 756:2004, SRE EN 12536:2001, SR EN ISO 16834:2007, SR EN ISO 14341:2008, SR EN ISO 21952:2008, SR EN 636:2008, SR EN ISO 544:2004 și SR EN 14343:2007.
- d.2.3. Electrozii vor fi livrați în cutii etichetate, care indică marca lor și certifică calitatea. Fiecare electrod va fi luat din cutia de livrare și folosit imediat. Se interzice folosirea altor electrozi decât a celor prescrisi. Colacii de sârma trebuie să aibă eticheta de identificare, care trebuie păstrată până la consumarea lor totală.
- d.2.4. Materialele de adaos și - în special - fluxurile, se verifică și prin sondaj.
- d.2.5. Electrozii, sărmele și fluxurile vor fi pastrate, manipulate, uscate și folosite conform întreprinderii ce le-a furnizat, precum și prevederilor din procesul tehnologic.

d.3. Suruburi obișnuite

- d.3.1. Pentru îmbinarile de rezistență cu suruburi obișnuite, prevăzute ca atare în proiectele de executie, se vor folosi suruburi semiprecise sau precise, conform SR EN ISO 4014:2003, cu piulite conform SR EN 4032:2002 precizate în proiect. Pentru îmbinarea cu suruburi a profilelor U și I se vor folosi saibe conform STAS 2242-80.

d.4. Suruburi de înaltă rezistență, pretensionate

- d.4.1. Întreprinderea de montaj va verifica caracteristicile mecanice ale suruburilor, piulitelor și saibelor prin verificarea durității Brinell. Se va specifica proporția verificărilor pentru fiecare lot livrat de uzina furnizoare pe baza aceluiași certificat de calitate.

e) EXECUTIA SUBANSAMBLELOR IN INTREPRINDEREA DE UZINARE

e.1. Generalitati

- e.1.1. Lucrările de sudare sunt conduse, în permanentă, de maistri sudori. Câte un maestru sudor va fi permanent în atelier, pe fiecare schimb.
- e.2. Organizarea controlului calitatii
 - e.2.1. Controlul calitatii se va face conform prevederilor din fișele tehnologice și procesele tehnologice de executie, pe fiecare fază de executie în parte.
 - e.2.2. Controlul calitatii executiei se va face de către organul A.Q. al uzinei.
 - e.2.3. În vederea urmăririi controlului de executie, uzina va întocmi și va completa „fișe de urmărire executie” și „fișe de măsuratori”. În fișe se vor trece - pentru fiecare piesă - marca și clasa de calitate ale oțelului, precum și sârja și numărul certificatului de calitate al lotului din care face parte piesa debitată. În mod analog, pentru fiecare cusătură

sudata, în fisa se va trece numărul sudorului și numele maistrului care a supravegheat și controlat executia. Pe schițe se vor însemna și locurile unde s-au făcut eventualele remedieri ale cusăturilor sudate. Fisele de urmărire și măsuratori întocmite pentru fiecare piesă și subansamblu sudat, vor fi semnate de responsabilul A.Q. și prezentate la receptia subansamblelor, odată cu restul documentelor de receptie.

e.3. Sortarea și pregătirea laminatelor

e.3.1. Laminatelor se sortează prin verificarea marcii și clasei de calitate, a dimensiunilor și aspectului.

e.3.2. La sortare și înainte de trasare și debitare, toate laminatele se curată pe ambele fețe, pentru a se înlătura complet noroiul, rugina, tunderul, petele de grăsime, vopsea, etc.

e.3.3. Cu ocazia sortării, se verifică corespondența laminatelor cu indicațiile din proiect privind marca și clasa de calitate.

e.3.4. Înainte de debitare laminatele se verifică bucata cu bucata, în ceea ce privește dimensiunile, aspectul exterior și eventualele defecte de suprafață sau vizibile pe muchii. Laminatele cu suprapuneri, stratificări, exfolieri, segregatii, deformatii (ca torsiuni sau curbura în forma de sabie), abateri dimensionale și alte defecte care nu se încadrează în cele prevăzute în prescripțiile în vigoare, trebuie eliminate de la debitare. Materialele care nu corespund marcii, clasei de calitate sau calitativ vor fi îndepărtate și depozitate separat. Ele nu vor fi folosite ca elemente de rezistență.

e.3.5. Defectele de suprafață ale laminatelor care nu au influențe asupra rezistenței pieselor pot fi remediate prin polizare, fără încălzirea excesivă.

e.3.6. Prelucrarea materialelor fără îndreptarea lor prealabilă este admisă în cazuri când abaterile față de forma lor corectă nu depășesc toleranțele din STAS 767/0-88, pct.2.3.

e.3.7. Laminatele care prezintă deformatii mai mari ca cele de mai sus, trebuie îndreptate înainte de trasare și debitare.

e.3.7.1. Îndreptarea și îndoirea pieselor pentru elemente din categoria de execuție A se va face numai în valțuri sau la prese mari; pentru piese marunte din categoria B se admite îndepărtarea prin lovire cu ciocanul, cu condiția de a se evita orice strivire a materialului.

e.3.7.2. Îndreptarea pieselor din categoria A se poate face la rece când raza de curbura este mai mare sau cel puțin egală cu:

- de 50 ori grosimea tablei;
- de 25 ori înălțimea sau lățimea talpii (după planul în care ar face îndreptarea la profile I sau U);
- de 45 ori lățimea aripii la cornier sau a tablei (când îndreptarea se face în planul tablei). La table, îndreptarea marginii se poate face și prin tăiere dacă lățimea rămasă este cea din proiect. Raza de curbura se poate calcula cu formula :

$$R = l^2 / 8f$$

în care :

R – raza de curbura în mm

l – lungimea corzii zonei deformate în mm

f – sâgăa măsurată în raport cu coarda zonei deformate în mm.

e.3.7.3. Îndoirea pieselor se poate face la rece, dacă raza de curbura este mai mare sau cel puțin egală cu jumătatea valorii minime admise în cazul îndeplinirii la rece conform punctului de mai sus. Prevederile de mai sus nu se aplică în cazul pieselor care se realizează prin îndoire la rece la prese abkant.

e.3.7.4. În toate celelalte cazuri decât cele prevăzute mai sus, îndreptarea sau îndoirea se va face la cald (7000C). Este interzisă îndreptarea sau îndoirea laminatelor încălzite la culoarea albastră (2000 – 3000C).

e.3.8. Trasarea și sablonarea pieselor se execută cu o precizie de ± 1 mm, dacă în proiect nu se prescrie o precizie mai mare. Ea se efectuează cu instrumente verificate și comparate cu etaloanele de control verificate oficial sau cu instalații speciale. Pe sabloane se înscriu : simbolul lucrării, numărul desenului, poziția pieselor, diametrele gaurilor, numărul de piese asemenea.

e.3.9. La stabilirea cotelor de trasare și debitare a materialelor se va ține seama ca valorile cotelor din proiect să fie cele finale, care trebuie realizate după încheierea întregului proces tehnologic de uzinare.

e.3.10. Orientarea pieselor față de direcția de laminare poate fi oricare, dacă în proiect nu se prevede altfel.

e.3.11. Prelucrarea laminatelor

e.3.11.1. Prelucrarea laminatelor constă din: tăiere, prelucrarea muchiilor și gaurire.

e.4. Tăierea

e.4.1. Tăierea se poate face cu foarfeca (la stanta), cu fierăstraul, cu flacăra de oxigen (oxicupaj) sau cu laser. Tăierea cu flacăra sau cu laser se va face cu precizie mecanizată, a mașinilor de copiat. Nu sunt admise tăierile și prelucrările cu arcul electric.

e.4.2. Suprafețele tăieturilor executate cu stanta sau flacăra se prelucurează prin aschiere pe o adâncime de 2...3 mm. Se exceptează marginile libere ale guseelor ori rigidizărilor. Marginile tăieturilor executate cu flacăra sau foarfeca nu mai necesită prelucrarea prin aschiere, dacă prin sudare se topesc complet sau dacă se asigură clasa de calitate a tăierii conform SR EN ISO 9013:2003

- e.4.3. Piese al caror contur prezintă unghiuri intrând se gauresc în prealabil în vârful unghiului cu un burghiu având diametrul de minim 25 mm. În cazul tăierii la o mașină de copiat, la unghiurile intrând trebuie asigurată o racordare cu diametrul de minim 25 mm urmată de polizare.
- e.4.4. Zgura care se formează pe suprafața sau marginile tăieturi cu flacăra, se îndepartează
- e.4.5. Zgura care se formează pe suprafața sau marginile tăieturi cu flacăra, se îndepartează.
- e.4.6. Piese ce se deformează în timpul tăierii sau prelucrării se îndreaptă înainte de a fi supuse altor operații. Îndreptarea poate fi făcută la rece, cu mașini de îndreptat cu valțuri sau cu prese; nu se admite îndreptarea prin lovire (ciocanire).
- e.4.7. Pe fiecare piesă tăiată dintr-o tablă, se va aplica un marcaj prin vopsire și poansonare, prin care se notează:
 - a. Numărul piesei - conform marci din desenele de execuție - și, eventual, indicativul elementului la care se folosește;
 - b. Marca și clasa de calitate a tablei;
 - c. Numărul piesei - conform marci din desenele de execuție - și, eventual, indicativul elementului la care se folosește;
 - d. Marca și clasa de calitate a tablei;
 - e. Numărul lotului din care provine.
- e.5. Prelucrarea muchiilor în vederea sudării
 - e.5.1. Tipul îmbinărilor trebuie prevăzut în proiect. Uzina trebuie să examineze aceste tipuri să facă proiectantului eventuale propuneri de modificare, dacă prin aceasta se ușurează execuția, fără a modifica calitatea cusăturii.
 - e.5.2. Geometria rosturilor (unghi, mărirea muchiilor netesite, deschiderea rosturilor, etc.) ca și forma prelucrării muchiilor în vederea sudării se alege de uzina funcție de tipul îmbinării prevăzute în proiect, de procedeul de sudare folosit și de grosimea pieselor, ținând seama de prevederile din SR EN ISO 9692-1:2004 pentru sudarea cu arc electric acoperit. Aceste forme trebuie prevăzute în tehnologia de sudare întocmită conform punctelor 2.3.3 și 2.3.4
 - e.5.3. Tipul de execuție a sudurii, manual sau automat se propune de uzina
 - e.5.4. Toleranțele de prelucrare sunt cele din standardele indicate mai sus și din prezentul caiet de sarcini.
- e.6. Asamblarea provizorie în vederea sudării
 - e.6.1. Asamblarea pieselor în vederea sudării se va face în dispozitive speciale de asamblare sau de asamblare - sudare, ce vor fi proiectate și executate de uzina constructoare pe baza proceselor tehnologice din prezentul caiet de sarcini.
 - e.6.2. Dispozitivele de asamblare - sudare trebuie să asigure corectă aplicare a proceselor tehnologice, deformare liberă a pieselor în timpul sudării, precum și respectarea - în limitele toleranțelor admise - a dimensiunilor subansamblelor din desenele de execuție, care sunt cele finale, după sudare și răcire.
 - e.6.3. Înainte de începerea asamblării, marginile și fețele laminatelor, în zona ce urmează a fi îmbinată prin sudură, se curată până la luciu metalic pe o lățime de 30...40 mm de o parte și de alta a restului de sudare.
 - e.6.4. La capetele rosturilor de sudare se așază în prelungirea acestor piese tehnologice, respectiv prelungitoare, din aceeași marcă și clasă de calitate de oțel, având aceeași grosime și cu rosturile prelucrate la fel ca piesele care se sudează. Lungimile acestor piese tehnologice, care trebuie să fie de minim 100mm servesc pentru amorsarea arcului și executarea începutului cusăturilor. Ele se prind prin puncte de sudură provizorie de piesa care se sudează.
 - e.6.5. Pentru verificarea calitatii cusăturilor sudate se folosesc piese speciale, din care se extrag epruvete pentru încercări. Numărul și poziția acestor piese pentru probe se fixează prin procesul tehnologic.
 - e.6.6. Se recomandă ca, înaintea tăierii epruvetelor să se efectueze radiografierea cusăturii sudate, însemnându-se porțiunile cu defecte, pentru a fi eliminate.
 - e.6.7. Tăierea epruvetelor se face cu mijloace mecanice.
 - e.6.8. Piesa tehnologică pentru sudare se poate împarti în două jumătăți care se așază de o parte și cealaltă a rostului.
 - e.6.9. Piese tehnologice se îndepartează după terminarea operațiunilor de sudare a rostului, prelucrându-se corespunzător capetele cusăturilor sudate.
 - e.6.10. Îndepartarea pieselor tehnologice se face prin tăiere cu flacăra; nu se admite îndepartarea prin lovire.
 - e.6.11. Zonele în care au fost prinse piese tehnologice se prelucurează prin polizare, până la fața laminatului.
- e.7. Sudarea
 - e.7.1. Sudarea provizorie (haftuirea)
 - e.7.2. Poziția, grosimea și lungimea cusăturilor provizorii de prindere vor fi precizate în procesele tehnologice de execuție, ținând seama de marca oțelului folosit în piesele ce se sudează și de grosimea lor.
 - e.7.3. Electrozii cu care se execută cusăturile de prindere vor fi de aceeași marcă cu cei care se folosesc la executarea cusăturilor definitive.
 - e.7.4. Sudurile provizorii se vor executa numai de sudori autorizați și instruiți special pentru acest fel de suduri.

e.7.5. Toleranțele la mărirea deschiderii rosturilor sunt conform standardelor de forme și dimensiuni ale acestora și anume, SR EN ISO 9692-1:2004 și SR EN ISO 9692-2:2000. Se vor respecta și prevederile tehnologice de sudare omologate.

e.7.6. Sudarea subansamblelor

e.7.6.1. Lucrări premergătoare începerii operațiilor de sudare.

e.7.6.1.1. Sudarea poate fi executată prin orice procedeu de sudare manuală, semiautomată sau automată cu arc electric, cu condiția ca aceasta să asigure calitatea corespunzătoare îmbinărilor sudate.

e.7.6.1.2. Sudarea se execută în hale închise, la minimum $\pm 50^{\circ}\text{C}$. Locurile de muncă trebuie să fie lipsite de curenți de aer. Pe șantier îmbinările sudate se vor executa pe baza unor tehnologii de asamblare – sudare întocmite de întreprinderea de montaj.

e.7.6.1.3. Folosirea electrozilor bazici se face prin uscare prealabilă la temperatura indicată de uzina producătoare. În lipsa unei indicații, electrozii se usucă în cuptoare la $250 \dots 300^{\circ}\text{C}$, timp de minimum 2 ore. Electrozii se transportă și se păstrează la locul de sudare, în cutii speciale termoizolante.

e.7.6.1.4. Înainte de începerea lucrărilor de sudare, reprezentantul serviciului A.Q. al uzinei, împreună cu inginerul sudor și maistrul ce conduce lucrările de sudare a ansamblului ce se sudează, vor verifica elementele asamblate în vederea sudării, pentru a constata ca sunt îndeplinite următoarele condiții:

a) Subansamblul ce urmează să se sudeze este corect asamblat și așezat pe izolație, în așa fel încât să permită deplasarea termică a pieselor și să prevină concentrarea tensiunilor reziduale.

b) Pe piesele ce alcatuiesc subansamblul sunt trecute marcajele indicate la pct. 4.4.1, și ele corespund cu cele înscrise în schița și "fisa de urmărire a lucrării", întocmite conform pct. 4.2.3.

c) Dimensiunile subansamblului și ale rosturilor dintre piese corespund prevederilor fișelor și proceselor tehnologice.

d) Mărirea și forma rosturilor este conformă cu prevederile standardelor sau ale procesului tehnologic. În cazul unor rosturi mai mari se admite încărcarea prin sudare a marginilor fiecărei piese în parte, până se realizează lățimea de rost prescrisă; această operație trebuie făcută pe baza unei tehnologii aprobate de ISIM. Nu se admite sub nici un motiv introducerea în aceste rosturi a unor materiale de umplere ca electrozi, sarme etc.

e) Zonele pe care se aplică cusăturile sudate, ca și cele învecinate pe $30 \dots 50 \text{ mm}$, sunt bine curățate de murdărie, rugina, ulei etc.

f) Piese tehnologice de la capetele cusăturilor sunt așezate corect.

g) Piese tehnologice pentru încercări, ce se prevăd pentru sudurile cap la cap și de colț sunt confecționate din același material cu piesele ce se sudează și cu aceleași grosimi și forma de rost cu acestea. La îmbinările în T, piesele tehnologice se confecționează tot în T, având o lungime de cel puțin 100 mm . Dimensiunile pieselor tehnologice pentru încercările cusăturilor în T, precum și verificările necesare vor corespunde prevederilor pct. 8.2.5.7 și 8.2.5.8 din prezentul caiet de sarcini. Piese tehnologice vor fi distinct marcate pentru a se cunoaște exact poziția lor și a rostului din subansamblul în prelungirea caruia s-a sudat.

h) Calitatea electrozilor fluxului și sârmei sunt conform standardului de produs.

i) Sudurile de asamblare provizorie sunt corect plasate, au dimensiunile conform proceselor tehnologice și nu prezintă fisuri sau alte defecte neadmisibile. Hafturile fisurate (sau cu defecte neadmisibile) se taie, locul se polizează și ele se remediază.

e.7.6.1.5. Organele A.Q., inginerul sudor și maistrul verifică marginile și fețele ce urmează să se îmbine prin sudare, cavitățile să fie curățate de oxizi și de alte impurități până la luciul metalic, după cum urmează:

- La îmbinările cap la cap, marginile tablelor trebuie să fie curățate de oxizi și rugina prin polizare cu pietre abrazive sau cu discuri de sârmă, pe ambele fețe ale lor și pe o lățime de $30 \dots 40 \text{ mm}$.

- La îmbinările de colț, atât pentru cusăturile în relief cât și pentru cele de adâncime, rostul trebuie să fie bine curățat pe o lățime de $30 \dots 40 \text{ mm}$, pe toată lungimea lui.

- Electrozii și fluxurile ce urmează să fie folosite trebuie să fie bine uscate.

e.7.6.2. Executia cusăturilor sudate

e.7.6.2.1. Toate cusăturile sudate se execută conform prevederilor procesului tehnologic de sudare întocmit de uzina. Cusăturile sudate trebuie să corespundă dimensiunilor din proiect sau celor prevăzute prin procesul tehnologic, dacă acestea din urmă sunt diferite. Aspectul cusăturilor trebuie să rezulte neted, uniform și lipsit de defecte.

e.7.6.2.2. 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 procesul tehnologic de sudare. În ultimul caz, locul hafturilor se curăță de eventuale cuiburi de rugina etc., hafturile se vor examina cu atenție încă o dată în ceea ce privește lipsa fisurilor, cele cu defecte făcându-se conform pct. I de la articolul 4.6.2.1.4.

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

- e.7.6.2.3. Arcul electric va fi amorsat numai pe placutele terminale tehnologice, în rosturi sau piese speciale de amorsare.
- e.7.6.2.4. Zgura de pe cusături se îndepartează numai după răcirea normală a acestora. Se interzice răcirea forțată a îmbinărilor sudate. Craterele neumplute se vor îndepărta prin craiuirea, polizare și resudare.
- e.7.6.2.5. La sudurile prevăzute cu resudarea rădăcinii, completarea cu sudura la rădăcina se face după craiuirea și polizarea rostului.
- e.7.6.2.6. La sudarea în mai multe straturi, suprafața stratului exterior va fi curățată de zgura, după care va fi examinată de sudor cu ochiul liber și cu lupă la nevoie. Nu se admit fisuri, lipsa de topire, nepatrunderi ori alte defecte neadmise de nivelul de acceptare a cusăturii prevăzută în proiect, conform instrucțiunilor tehnice C 150-99.
- e.7.6.2.7. Dacă se constată fisuri sau în caz de dubiu, sudorul va anunța maestru sau inginerul sudor pentru stabilirea cauzei și a măsurilor de remediere.
- e.7.6.2.8. Se recomandă ca - acolo unde este posibil - sudarea să se facă în poziție orizontală.
- e.7.6.2.9. Sudurile de poziție (verticală, peste cap sau în cornise) pe șantier sau la montaj vor fi executate numai de sudor cu experiență în asemenea lucrări.
- e.7.6.2.10. Se interzice sudarea elementelor de oțel la temperaturi de sub +50°C, fără aplicarea de măsuri speciale.

f) CONDIȚII DE CALITATE A PIESELOR, ELEMENTELOR, SUBANSAMBLELOR ȘI CUSATURILOR SUDATE

f.1. Abaterile dimensionale ale pieselor, elementelor și subansamblelor sudate

f.1.1. Dimensiunile specificate pe desenele de execuție corespund temperaturii de +20°C. Pentru măsurători făcute la alte temperaturi se vor face corecturile necesare, coeficientul de dilatare termică liniară fiind $\alpha = 1,2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

f.1.2. Abaterile limită de a forma și dimensiunile pieselor și subansamblelor sudate sunt cele specificate STAS 767/0-88, pct. 2.3.1 ... 2.3.5 și tabelele 1, 2 și 3 cu următoarele limitări și precizări:

a) Abateri limită la lungimea pieselor secundare: +2...-4 mm

b) Abateri limită la lungimea grinzilor principale:

- până la deschideri de 9 m inclusiv: +0...-4 mm

- la deschideri mai mari de 9 m: +0...-6 mm

c) Abateri limită la stâlpii frezați (cu înălțimea între 4,50 și 9 m): ± 2 mm

d) Abateri limită la stâlpi cu capetele nefrezate, înșă prelucrate pentru sudare: $\pm 2...-4$ mm Lungimile de la punctele de mai sus se înțeleg măsurate între fețele exterioare prelucrate ale sudurilor care vor avea formele și dimensiunile din SR EN ISO 9692-1:2004 sau din procesele tehnologice, cu toleranțele prescrise în acestea. Dacă lungimile rezultă mai mari, ele se vor prelucra cu discuri abrazive, iar dacă rezultă mai mici, se va proceda conform pct. 4.7.1.4.d și art. 2.3.5.2 din STAS 767/0-88.

e) Pentru a respecta toleranța la deformarea "în ciuperca" se recomandă ca talpile superioare ale grinzilor principale să fie predeformate invers la rece, înainte de sudare.

f.1.3. În vederea realizării corespunzătoare a rosturilor de montaj între subansamble și tronsoane, abaterile la înălțimea și lățimea acestora pe zonele de montaj: conform nr. 13 și 14 din tabel 3.a (STAS 767/0-88) +2 ... -3 mm. Excepție fac distanțele dintre fețele interioare ale stâlpilor între care se montează grinzi fără rosturi în lungul lor, care trebuie să fie de cel mult ± 2 mm; aceste toleranțe trebuie respectate pe înălțimea pe care se face îmbinarea între stâlpi și grinzi.

f.1.4. Pentru restul abaterilor limită se respectă prevederile din tabelul 3.a, iar pentru toleranțele de aliniere cele din tabelul 4 (STAS 767/0-88)

f.2. Condiții de calitate a cusăturilor sudate

f.2.1. Indiferent de tipul îmbinărilor și forma cusăturilor, calitatea cusăturilor sudate se verifică dimensional, vizual - prin examinare exterioară și cu lupă - prin ciocanire, cu lichide penetrante, și în mod excepțional prin sfredelire.

f.2.2. Abaterile dimensionale și de formă ale cusăturilor sudate, defectele de suprafață neadmise sunt cele din tabelul 6 din Normativul C 150-99.

f.2.3. La examinarea exterioară și cu lichide penetrante nu se admit:

- Fisuri sau crapături de nici un fel;

- Crestaturi de topire (santuri marginale) mai adânci de 5% din grosimea pieselor sudate, dar cel mai mult 1 mm la piese mai groase de 30 mm;
- Cratere;
- Cratere initiale si finale;
- Supraînnaltari sau adâncimi neadmise;
- Suduri cu solzi sau rizuri perpendiculare pe directia longitudinală a cusaturilor ;
- Scurgeri de metal sau stropi reci înglobati în cusaturi.

f.2.4. Dacă exista dubiu asupra calitatii sudurilor de colt se admit si gauri de control, si anume maximum o gaura de 8...12 mm diametru, la 2...4 m lungime de cusatura sudata, dupa care aceasta se umple cu sudura.

La examinarea prin gaurire nu se admit defecte ca:

- Lipsa de patrundere la radacina sau între straturi;
- Incluziuni de zgura în filoane la radacina cusaturii;
- Lipsa de topire pe margini sau între straturi.

f.2.5. Conditile de calitate pentru taierea marginilor si prelucrarea rosturilor, corespunzatoare nivelului de acceptare a imbinarilor sudate din proiect, sunt cele din tabelul 3 din Normativul C 150-99.

f.2.6. Defectele interioare ale cusaturilor sudate, functie de nivelul lor de acceptare, sunt prezentate în tabelul 6 din Normativul C 150-99.

f.2.7. Nivelul de acceptare a imbinarilor sudate, conform tabel 2 din Normativul C 150-99, este B. Categoria de executie a elementelor structurii metalice este conform din Normativ C 150-99, pct. 2.14, B. Taierea si prelucrarea pieselor conform din Normativ C 150-99, tabel 3:

- margini libere: taiere termica; fierastrau; disc abraziv - clasa 1.1.1;

- rosturi imbinari sudate:

a) prelucrari termice – clasa 1.1.1.

b) fierastrau, foarfece, disc abraziv-taierea rosturilor cu fierastraul si discul abraziv

se admite cu încadrarea prin asimilare în clase conform STAS 10564/1-81 – clasa 1.1.1.

Nivelul de acceptare a defectelor în imbinarile sudate, conform din Normativ C 150-99, tabel 6: sever.

g) REMEDIEREA DEFECTELOR

g.1. Remedierea defectelor constatate pe fiecare faza de executie sau la controlul final al unui subansambu se stabilesc de inginerul sudor al uzinei, responsabil cu lucrarea.

g.2. În cazul aparitiei mai frecvente a unor defecte neadmise, uzina împreuna cu organul de supraveghere, vor stabili cauzele lor si vor propune solutii de remediere, care vor fi analizate si avizate de proiectant si beneficiar.

g.3. Defectele din cusaturile greu accesibile se remediaza pe baza unei tehnologii de remediere ce urmeaza sa fie stabilita de inginerul sudor. Tehnologia va fi avizata, iar executarea lucrarilor se va face sub conducerea si supravegherea directa a inginerului sudor.

g.4. Crestaturile marginale, denivelarile mai mari sub cota sau craterele neumplute, mai adânci, se vor poliza si umple cu sudura, trecerile de la sudura la materialul de baza urmând sa fie racordate lin si netezite prin polizare în directia eforturilor principale. Se interzice lasarea unor denivelari mari sau rizuri perpendiculare pe directia eforturilor.

g.5. Remedierile defectelor interioare ca incluziuni, nepatrunderi, etc. din cusaturile sudate, se fac prin înlaturarea portiunii cu defecte si resudare. Înlaturarea acestor portiuni se poate face prin:

- Polizare sau taiere cu discuri abrazive;
- Rabotare;
- Daltuire sau crautuire cu daltă pneumatica;
- Taiere, prin procedeul arc-aer.

g.6. Tehnologia de resudare, care trebuie sa asigure deformatii si tensiuni interne minime, se stabileste de inginerul sudor.

g.7. Dupa resudare, locul se curata de zgura si se examineaza din nou pentru a exista convingerea ca lucrarea a fost executata corespunzator.

g.8. Racordarea sudurii de remediere cu metalul de baza si cusatura initiala se face prin polizare.

g.9. Nu se admit mai mult de doua remedieri în acelasi loc.

g.10. Toate remedierile se însemneaza cu vopsea pe piesa remediata si se trec în „fisele de urmarire a executiei”.

g.11. Tehnologiile de îndreptare a pieselor deformate prin sudare sau alte cauze, peste tolerantele admise, se stabilesc de inginerul sudor si se executa sub supravegherea si raspunderea acestuia.

g.12. În general, îndreptarea se face la cald, la temperaturi controlate în jur de 600oC si prin presare usoara. Se interzice îndreptarea la temperaturi mai mici 200o -300oC (culoare albastra) sau prin ciocanire.

- g.13. În cazul îndreptării de piese și subansamble, locurile îndreptate se marchează pe piese și se notează în “fisele de urmărire a execuției”.

h) ÎMBINARI CU SURUBURI

- h.1. Îmbinările cu suruburi obisnuite se execută și controlează conform punctului 4 din STAS 767/0-88.
h.2. Pentru îmbinările de montaj pe șantier, gaurile se vor da cu 1...2 mm mai mici, urmând ca ele să fie alezate la diametru definitiv, după asamblarea de probă în uzina a subansamblelor și prinderea provizorie a tuturor pieselor ce se îmbină.

i) CONTROLUL ȘI VERIFICAREA CALITĂȚII

- i.1. Controlul pe parcursul execuției
- i.1.1. Controlul pe parcursul execuției are drept scop urmărirea respectării calității execuției, a prevederilor din prezentul caiet de sarcini și din procesul tehnologic de uzinare, în toate fazele de execuție. Controlul se efectuează ținând seama de prevederile de la pct. 8.2.
 - i.1.2. Controlul permanent se face - pentru fiecare fază de execuție - de maistri, prin sondaje, de inginerul sudor, organul A.Q. al uzinei, conform metodologiei proprii.
 - i.1.3. Pe parcursul execuției, prin sondaj, se vor efectua și controale de către comisii de delegați ai beneficiarului și proiectantului.
 - i.1.4. În vederea urmăririi efectuării controalelor în timpul execuției, se va înființa un “registru de control”, ce va fi ținut la biroul secției sau atelierului ce execută lucrarea. În acest registru se vor trece următoarele:
 - a. Data controlului;
 - b. Cine a efectuat controlul;
 - c. Constatările făcute;
 - d. Semnatura persoanelor care au efectuat controlul.
 - e. În continuare se vor trece, de către întreprinderea executantă măsurile luate și apoi semnatura coordonatorului tehnic al colectivului de uzinare
 - i.1.5. Cu ocazia controalelor pe parcursul execuției se va da o atenție deosebită calității, geometriei, suprafețelor, prelucrării rosturilor, asamblării și execuției corecte a prinderilor provizorii, respectării tehnologiei de sudare și calității cusăturilor sudate.
 - i.1.6. Cu ocazia controalelor se va verifica dacă “fisele de urmărire a execuției” sunt ținute la zi cu toate datele prevăzute la pct. 4.2.3.
 - i.1.7. Înainte de recepția internă a fiecărui subansamblu, inginerul sudor, maistrul sudor, personalul AQ al întreprinderii și delegatul permanent al întreprinderii de montaj și al beneficiarului vor face un ultim control, verificând dacă remediile sau refacerile de piese, ordonate anterior s-au executat, stabilind eventual noi remedieri ce mai sunt necesare și se vor convinge ca acestea s-au executat conform indicațiilor primite.
 - i.1.8. Întreprinderea de uzinare va stabili programul complet de controale și verificare ce urmează a fi făcute.
- i.2. Verificarea calității
- i.2.1. Verificarea calității se face, în general, în conformitate cu prevederile din STAS 767/0-88 și cu cele din Normativul C 150-99 (referitoare în special la îmbinările sudate), cu următoarele precizări și completări.
 - i.2.2. Verificarile se fac piesă cu piesă, pe toate fazele de execuție, la terminarea unui subansamblu, la montajul de probă, la primirea pe șantier și după montaj.
 - i.2.3. Verificarile pe faze de execuție, se execută de maistri, inginerul însărcinat cu execuția lucrărilor, inginerul sudor, organul AQ al uzinei sau unității de montaj, inspectorul de montaj, delegatul permanent al beneficiarului și pe parcursul execuției, prin sondaj, de comisia mixtă de recepție.
 - i.2.4. Componenta și nominalizarea organelor de verificare se stabilesc de beneficiar pentru fiecare unitate de execuție (uzină, șantier), de comun acord cu conducerile unităților interesate.
 - i.2.5. Verificarea calității constă în:
 - i.2.5.1. Verificarea calității materialelor de bază, care se face pe baza marcajelor de pe piese indicate la pct.3 din prezentul caiet de sarcini.
 - i.2.5.2. Verificarea materialelor de adaos: se face conform tabelului 4 din Normativul C 150-99.
 - i.2.5.3. Verificarea respectării tehnologiilor de execuție se face separat pentru fiecare piesă, subansamblu și fază intermediară de execuție (îndreptare, indoire, tăiere, gaurire, îmbinare prin sudură sau cu suruburi). Ea se efectuează pe baza prevederilor acestor tehnologii și este trecută în fisele tehnologice de urmărire a execuției.

- i.2.5.4. Verificarea calitatii taieturilor si prelucrării marginilor libere si a rosturilor pentru sudare se face conform prevederilor STAS 10546-76 si art. 4.5 ... 4.10 din Normativul C150-99. Aceste prelucrări trebuie sa respecte condițiile prevazute in tabelul 3 din Normativul C 150-99. In caz contrar, se procedeaza conform pct. 4.10 din acelasi normativ.
- i.2.5.5. Verificarea calitatii cusaturilor sudate se face conform prevederilor Normativului C 150-99, cu urmatoarele precizari si completari:
 - Verificarea dimensionala a cusaturilor sudate se face cu ajutorul instrumentelor de masura verificate, a sabloanelor sau sublerelor, dimensiunile trebuind sa corespunda cu cele din proiect sau tehnologiile de sudare, cu abaterile admise din prezentul caiet de sarcini;
 - Verificarile aspectului si defectelor de suprafata se face cu ochiul liber si cu lupa. Ele trebuie sa corespunda ca proportii cu prevederile din tabelul 5 al Normativului C150-99 si din punct de vedere calitativ, cu indicatiile din tabelul 6 al aceluasi normativ.
- i.2.5.6. În situatii speciale sau in caz de dubiu in ceea ce priveste unele defecte de suprafata sau prezenta unor eventuale fisuri, se vor face si verificari cu lichide penetrante, conform SR EN 571-1:1999. Acestea se pot face si la cererea organelor de control.
- i.2.5.7. Caracteristicile mecanice, tehnologice si metalografice ale cusaturilor sudate se verifica prin încercari mecanice si examinari metalografice, efectuate pe epruvete extrase din placutele tehnologice terminale, conform pct. 4.5.5 al prezentului caiet de sarcini, sudate impreuna cu constructia sau imbinarea respectiva de catre aceiasi sudori, in aceleasi pozitii si conditii de sudare in care s-au executat acestea.
- i.2.5.8. Pentru cusaturile cap la cap, uzina constructoare - împreuna cu beneficiarul — vor întocmi un plan de examinari cu radiatii penetrante si, combinat, ultrasunete si radiatii penetrante
- i.2.5.9. La imbinarile sudate care se examineaza cu radiatii penetrante sau combinat, trebuie sa se cunoasca:
 - Locul exact unde s-a facut examinarea;
 - Forma si dimensiunile imbinarii;
 - Modul de prelucrare al radacinii;
 - Poansonul sudorului.
- i.2.5.10. Controlul cu radiatii penetrante se executa conform SR EN 1435:2001 si Normativul C150-99.
- i.2.5.11. Controlul ultrasonic se executa in conformitate cu prevederile prescriptiilor ISCIR CR 4-81, cu precizarile de la pct. 4.16 4.19 din Normativul C150-99.
- i.2.5.12. Proportiiile verificarilor cu radiatii penetrante si combinat sunt in general acelea prevazute in tabelul 5 din Normativul C150-99, daca nu se specifica altfel in prezentul caiet de sarcini sau in planul de radiografieri.
- i.2.5.13. Pentru nivelul de acceptare B, cusaturile sudate cap la cap, mai scurte de 500 mm se verifica pe toata lungimea cu raze penetrante in proportie de 25% din numarul lor. Pentru cusaturile mai lungi, proportia de radiografii se stabileste în functie de totalul în metri liniari, rezultând un numar de filme care se pozitioneaza conform planului de control nedistructiv, întocmit conform pct. 8.2.5.8 de mai sus.
- i.2.5.14. Eventualele defecte aparute la verificari si care nu se încadreaza în tolerantele admise se vor remedia conform prevederilor de la pct. 6 din prezentul caiet de sarcini. Zonele de remedieri se trec în „fisele de urmarire a lucrarilor”.
- i.2.5.15. Rezultatele verificarilor si controalelor nedistructive cu ultrasunete sau raze penetrante, se trec în rapoartele de examinare, conform standardelor de metoda si se vor comunica sectiei de sudura pentru a lua masuri de remediere a eventualelor defecte constatate si vor fi prezentate la controale si receptii.
- i.2.5.16. Remedierile efectuate se trec si în fisele de urmarire a executiei.
- i.2.5.17. Subansamblele si elementele de constructii se verifica din punct de vedere al aspectului, al formei si dimensiunilor geometrice prevazute în proiect.
- i.2.5.18. Pe parcursul executiei, proiectantul si beneficiarul vor putea face si ei verificari prin sondaj, atat in fazele intermediare de uzinare cât si la terminarea unor subansamble, consemnând rezultatele obtinute si facând eventuale propuneri de îmbunatatire. Aceste verificari nu scutesc întreprinderea executanta de raspundere pentru calitatea lucrarilor.
- i.2.5.19. În vederea verificarii sub sarcina a unor subansamble, uzina constructoare va înlesni efectuarea acestor încercari. Detaliile încercarilor vor fi stabilite de comun acord între proiectant si uzina.
- i.2.5.20. Toate piesele si subansamblele se vor sabla si grundui în uzina. Nu se vor grundui, muchiile care se sudeaza pe santier.

j) RECEPTIILE ÎN UZINA CONSTRUCTOARE

j.1 Receptiile in uzina constructoare se vor face in conformitate cu reglementarile in vigoare, cu prevederile prezentului caiet de sarcini si a altor eventuale reglementari ce pot apare pe parcursul executiei.

j.2 La uzina constructoare se vor face urmatoarele receptii:

- Receptia pe grupuri de subansamble, respectiv tronsoane vagonabile făcând parte din același element structural;
- Receptia pe subansamble (tronsoane) montate de proba.

j.2.1 Receptia pe subansamble

j.2.1.1 Comisia de receptie pe grupuri de subansamble sau tronsoane va fi stabilita de beneficiar, conform reglementarilor în vigoare, din ea trebuind să facă parte și delegați împuterniciți ai beneficiarului, proiectantului și întreprinderii de montaj.

j.2.1.2 La această receptie uzina constructoare trebuie să prezinte:

- Subansamblele sau tronsoanele din grup, după închiderea tuturor fazelor de uzinare, inclusiv eventualele remedieri, și aplicarea straturilor de protecție anticorozivă conform caietului de sarcini, mai puțin operațiile care se execută la premontaj.
- Proiectul de execuție, inclusiv eventualele modificări aduse în timpul execuției, cu acordul proiectantului.
- Eventualele prescripții speciale sau caietul de sarcini special.
- Procesul tehnologic întocmit și aprobat conform pct. 2.3.3 inclusiv eventualele modificări aduse în timpul execuției.
- Schitele subansamblelor, cuprinzând:
 - Numarul sarjelor laminatelor din care s-au executat piesele;
 - Numerele poansonelor sudorilor care au executat îmbinarile;
 - Numarul și poziția cliseelor radiografice.
- Lista materialelor folosite (de baza, adaos și protecție anticorozivă) cu copiile certificatelor de calitate și a buletinelor de analize și încercări.
- Rezultatele controalelor dimensionale și de calitate ale îmbinarilor sudate conform pct. 5.2 din prezentul caiet de sarcini.
- Rezultatele controalelor radiografice ale cusaturilor de sudură, însoțite de buletinele de control și cliseele respective, conform pct. 8.2.5.15 din prezentul caiet de sarcini precum și eventual alte încercări nedistructive.
- Lista rezultatelor probelor și încercărilor mecanice efectuate în întreprinderea de uzinare asupra materialelor și îmbinarilor sudate conform pct. 8.2.5.7 din prezentul caiet de sarcini.
- Fisele de măsurări dimensionale pentru subansamblele care nu se montează de proba (în plan) în întreprinderea de uzinare și care se îmbină pe șantier prin sudare.
- Lista sudorilor, cuprinzând:
 - Numele sudorilor;
 - Numarul poansonului fiecărui sudor.
- Fisele de urmărire a execuției conform pct. 4.2.3 din prezentul caiet de sarcini.
- Fisele de verificări dimensionale ale pieselor prezentate, cu abaterile dimensionale constatate.
- Registrul de control conform pct. 8.1.4. din prezentul caiet de sarcini.
- Procesele verbale de lucrări ascunse.
- Procesele verbale de remedieri.
- Procesele verbale de recepție internă.
- Certificatul de calitate pentru elemente de construcție conform modelului din Anexa 5 a Normativului C150-99.

j.2.1.3 Toate documentele de mai sus vor fi continute într-un “dosar de recepție” ce trebuie prezentat de uzina comisiei de recepție.

Proiectant specialitate:

k) LUCRARI DUPA EFECTUAREA RECEPTIEI, LIVRAREA, TERMENI DE GARANTIE

k.1 Subansamblele receptionate se vor vopsi după recepție, privitor la protecția anticorozivă.

k.2 La livrare, întreprinderea de uzinare trebuie să transmită întreprinderii de montaj:

- Lista subansamblelor ce se livrează;
- Planul de marcaj al pieselor;
- Procesul verbal întocmit de comisia de recepție;
- Certificatul de garanție al produselor livrate.

k.3 Manipularea pentru încărcarea în vehicule se face cu ajutorul unor cârlige sau piese detașabile de apucat, lanturi sau cabluri.

k.4 Nu se admite prinderea prin sudare a unor piese auxiliare necesare pentru manipulare și transport. În caz ca uzina consideră acest lucru necesar, va cere acordul proiectantului.

I) VOPSITORII

I.1 Pregătirea suprafețelor pentru vopsire. Indiferent de temperatura la care vor fi expuse, toate suprafețele vor fi pregătite prin sablare cu nisip sau cu particule metalice, până când tot tunderul, rugina și alte straturi neaderente vor fi complet înlăturate.

I.2 Este interzis să se vopsească pe tunder și zgura.

I.3 Plăcile de metal cu o grosime mai mică de 3 mm pot fi curățate complet de rugina și manual.

I.4 În orice caz, toate reziduurile de petrol, grăsimi și umezeala trebuie înlăturate.

I.5 Vopsitoria se va realiza în 3 straturi 2 straturi de grund + 1 strat de vopsea final

m) REGULI GENERALE PRIVIND MONTAJUL ȘI RECEPTIA PE SANTIER

m.1 Întreprinderea care execută montajul va întocmi documentația tehnică de montaj conform pct. c.2.4 din prezentul caiet de sarcini care trebuie să cuprindă și :

- tehnologia de montaj;
- tehnologia de asamblare - sudare a îmbinărilor sudate pe santier;
- tehnologia de execuție a îmbinărilor cu SIRP.

Toate aceste tehnologii trebuie să țină seama de prevederile prezentului caiet de sarcini și de standardele, normativele, instrucțiunile și reglementările în vigoare și trebuie aduse la cunoștința proiectantului și beneficiarului.

m.2 Descărcarea, manipularea și depozitarea pieselor, elementelor și subansamblelor pe santier se va face în așa fel încât să se evite deteriorarea, suprasolicitarea sau deformarea acestora, precum și să fie ușor identificate la montaj.

m.3 Grinzile cu zabrele trebuie rezemate numai la noduri pentru a nu deforma barele.

m.4 Receptia pe santier a elementelor structurii metalice se va face conform pct. 5.2 din STAS 767/0 -88

m.5 La ridicarea și manipularea elementelor în timpul montajului, acestea vor fi prinse de cârlige, lanturi sau cabluri cu ajutorul ghearelor cu surub sau altor piese asemănătoare.

m.6 Se interzice sudarea la temperatura de sub +50C. În caz că va fi necesar să se sudeze la temperaturi mai joase, întreprinderea de montaj va cere ca ISIM Timisoara să întocmească o tehnologie de sudare specială pentru acest caz.

m.7 Se interzice sudarea de piese auxiliare de montaj (urechi, cârlige etc.) de piesele și subansamblele de rezistență ale structurii sau gaurirea acestora fără aprobarea scrisă a proiectantului.

m.8 Înainte de montarea unei piese în poziția din proiect se va face o măsurare exactă a distanței dintre piesele între care trebuie sau de care trebuie fixată și se va compara cu aceea a piesei ce se montează. În caz de nepotriviri, întreprinderea de montaj poate face ajustările necesare, dacă acestea nu afectează rezistența piesei sau structurii și la nevoie va cere avizul proiectantului.

m.9 Poziția corectă a pieselor ce se montează ca și dimensiunile structurii se verifică în timpul montajului prin măsurători repetate.

m.10 Lucrările de sudare pe santier vor fi conduse și verificate permanent de un inginer pe schimb și un număr de maeștri proporțional cu numărul lucrărilor de montaj ce se execută simultan.

m.11 Inginerul sudor trebuie să aibă experiența în executarea lucrărilor de sudură pe santier și va fi verificat.

m.12 Maeștrii sudori vor fi instruiți, verificați și autorizați de organele competente pentru tipul de lucrări de sudare ce se folosesc la structura metalică, ținând seama de tipul îmbinărilor și pozițiile de sudare.

m.13 Sudorii ce vor executa îmbinările sudate la montaj pe santier trebuie să fie în măsură să execute în bune condiții cusăturile sudate în orice poziție de sudare și pentru orice tip de suduri precum și să lucreze la înălțime pe schela

m.14 Indiferent de experiența lor, sudorii vor fi instruiți, verificați și autorizați de ISIM și ISCIR.

m.15 Autorizarea se va face pe baza de probe sudate ce se vor executa sub supravegherea comisiei de autorizare pe tipurile de sudură prevăzute în tehnologia de sudare pe santier și în pozițiile de sudare impuse de lucrare. Probele se vor stabili de comisia de autorizare a sudorilor.

m.16 Sudarea se va executa conform prevederilor tehnologiei de asamblare-sudare întocmită conform aliniatului 2 din pct. 13.1 din prezentul caiet de sarcini, la care se va ține seama și de prevederile pct. 4.7 din prezentul caiet de sarcini.

m.17 Condițiile de calitate ale cusăturilor sudate sunt acelea de la pct. 5.2 din prezentul caiet de sarcini.

m.18 Remedierea defectelor se va face conform cap. 6 din caietul de sarcini.

m.19 Verificarea calității lucrărilor se va face pe fiecare fază de lucru conform tehnologiei de asamblare sudare întocmită și avizată.

m.20 Verificarea calității îmbinărilor sudate se face conform caietului de sarcini pentru asamblare - sudare și pct. 8.2.5.5 ... 8.2.5.16.

m.21 Imbinările de santier cu SIRP se vor executa și verifica conform instrucțiunilor tehnice C 133 - 82.

m.22 Recepția structurii metalice se va face conform reglementărilor în vigoare privind efectuarea recepției obiectivelor de investiție ținând seama și de prevederile pct. 5.3 din STAS 767/0-88.

7. LUCRARI DE HIDROIZOLAȚII

GENERALITĂȚI

Sunt cuprinse condițiile tehnice pentru executarea, verificarea și recepționarea lucrărilor de hidroizolații:

- hidroizolare rigidă la zidurile așezate pe fundații;
- hidroizolarea planșelor sub pardoseala de gresie din grupurile sanitare.

MATERIALE ȘI PRODUSE

- Bitum pentru lucrări de hidroizolații tip H.68/7T și H.80/90 conform STAS 7064-78, (M-SR 5/83);
- STAS 138 - 80. Cartoane bitumate tip CA 333 CA 400;
- STAS 1046 - 78. Pânză bitumată tip PI 50 PI 40, PI 5T și PL 45;
- STAS 10546. Bitum cu adaos de cauciuc tip SAC 95/105;
- STAS 539 - 75. Filer de calcar tip I;

LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

Livrarea materialelor și produselor se va face conform cerințelor specifice cuprinse în CSGA punctul 4.

- Depozitele vor fi uscate, acoperite și să satisfacă condițiile de securitate împotriva incendiilor.
- Produsele din loturi diferite vor fi depozitate separat.
- Sulurile de carton și pânză, țesătură sau împislitură fibre de sticlă bitumată se păstrează ferite de soare, umezeală, intemperii, depozitarea se face în suluri așezate culcat.
- Bitumul în calupuri se va presăra cu cenușă de termocentrală spre a preveni lipirea lor.

EXECUTAREA LUCRĂRILOR

Lucrările de hidroizolare la cald se vor executa la temperaturi peste + 5°C, fiind interzisă execuția acestora, pe timp de ploaie și burniță.

La lucrările pe timp friguros se vor respecta prevederile din "Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații aferente C -16-84.

Pregătirea suprafețelor de poză

Pentru toate cazurile este necesară o verificare a calității și stării stratului suport pe care urmează să se aplice straturile hidroizolației. Aceasta se va efectua în cadrul executării suportului respectiv.

Suprafața va trebui să fie netedă cu denivelări de maximum 5 mm care vor trebui corectate local cu mortar de ciment M10.

Se va verifica și asigura starea curată a stratului suport, fără resturi de materiale, praf, etc. în cazul tablei cutate starea tablei și a straturilor de protecție anticorozivă a acesteia, conform prevederilor din STAS 2355/3-75.

Se verifică execuția corectă a pantelor la dolii, a gurilor de scurgere și a pieselor de racordare.

Suprafețele suport ale hidroizolației nu necesită o drîșuire fină ci numai o drîșuire grosieră, care să asigure o rugozitate a suprafețelor, favorabilă activării difuziei vaporilor.

Suporturile din beton sau mortar pe care urmează să fie aplicat stratul de hidroizolație, trebuie să fie amorsate în prealabil cu soluție de bitum sau emulsie bituminoasă într-o singură repriză (cca. 0,3 Kg/m²).

Aplicarea stratului de hidroizolație se va face numai după uscarea amorsajului.

EXECUTAREA HIDROIZOLAȚIEI LA ZIDURILE AȘEZATE PE FUNDAȚII

Pentru zidăriile așezate pe fundație, se va executa un strat de izolație hidrofugă rigidă în grosime de 3 cm, cu mortar de ciment cu dozaj de 600 kg de ciment la mc de nisip și adaos de Apastop sau similare.

EXECUTAREA HIDROIZOLAȚIEI LA PLANȘEELE DIN BETON ARMAT

Hidroizolația este alcătuită din polistiren extrudat de 7 cm grosime. Se vor respecta cu strictețe instrucțiunile de executare, ale firmei producătoare.

Protecția hidroizolației o reprezintă o șapă din ciment marca M 100 și din pardoseala de gresie executată deasupra.

EXECUTAREA HIDROIZOLAȚIEI LA PUNTE ȘI STRĂPUNGERI

La punctele dificile (guri de scurgere, străpungeri, dolii, coame, scaf, etc., hidroizolația se va întări cu straturi suplimentare din pânză sau țesături bitumate conform fișelor tehnologice specifice:

Hidroizolația verticală la plinte și scafe se va executa numai cu pânze, conform pct.3.12, normativ C.112-80, pe o înălțime de 20 cm.

Protecția hidroizolației verticale o reprezintă plinta din gresie executată deasupra.

Montarea gurilor de scurgere interioară se va face conform STAS 2741 -80.

TERMINAREA LUCRĂRILOR

La terminarea lucrărilor de hidroizolație suprafața se curăță prin măturare cu o perie cu păr moale.

VERIFICĂRI IN VEDEREA RECEPȚIEI LUCRĂRILOR

Verificarea calității și recepției lucrărilor de construcții și instalații aferente C.56-85".

Lucrările de hidroizolare la cald se vor executa la temperaturi peste 5°C;

VERIFICĂRI ALE LUCRĂRILOR PE PARCURS

Pe parcursul executării hidroizolației trebuie făcute unele verificări care vor fi trecute în procese verbale de lucrări ascunse și din care trebuie să reiasă următoarele:

- dacă alcătuirea structurii hidroizolației este identică cu prevederile și detaliile de execuție ale proiectului și corespunde condițiilor de funcționare corectă;
- dacă execuția s-a efectuat în ordinea și etapele corespunzătoare;

Dacă se consideră necesar se va face și o verificare practică a execuției prin sondaj.

Verificările ce trebuie efectuate pe parcursul lucrărilor de hidroizolații sunt:

- Stratul suport să nu prezinte asperități mai mari de 2 mm iar planeitatea lui să fie continuă, fiind admisă ca abatere o singură denivelare de + 5 mm pe o suprafață verificată cu dreptarul de 2 m, în orice direcție;
- Corectarea cu mortar de ciment la panta de maximum 1:5 a denivelărilor de max.10 mm admise între elementele prefabricate de acoperiș;
- Racordările între diverse suprafețe, cu abateri admisibile din proiect sau prescripții tehnice de 5 și 10 mm la raza de curbă și de 10 mm la lățimi;
- Respectarea rețetelor și procedeele de preparare a materialelor pe șantier (masticuri, soluții etc), conform normativului C.112-80;

VERIFICĂRI FINALE

Verificările finale, globale se vor face la lucrări terminate, și constau din:

- Verificarea etanșeității hidroizolațiilor prin inundare cu apă timp de 72 ore a suprafețelor cu pante până la 2% inclusiv. Nivelul apei va depăși cu minimum 2 cm punctul cel mai ridicat;
- La suprafețe se vor verifica pantele, conform proiectului, amplasarea în punctele cele mai coborâte a gurilor de scurgere iar prin turnarea de apă în punctele mai ridicate se va verifica dacă gurile de scurgere funcționează bine;
- Acolo unde prescripțiile sau datele din proiect nu au fost respectate, consultantul poate decide desfacerea local sau pe suprafețe mai mari a hidroizolației și refacerea ei.

MĂSURĂTOARE ȘI DECONTARE

Lucrările de izolare hidrofuga se vor măsura și deconta la metru pătrat de hidroizolație executată, conform planșelor din proiect, separat pentru fiecare tip de hidroizolație utilizată, cu scăderea golurilor mai mici de 0,25 mp.

Lucrările de izolare hidrofuga a gurilor de scurgere se vor măsura și deconta la bucată.

Intocmit

Ing. Marian Oiste

8. CAIET DE SARCINI INSTALAȚII ELECTRICE

1. GENERALITĂȚI

Caietul de sarcini se referă la:

- lucrările de execuție a instalațiilor electrice interioare de joasă tensiune;
- echipamentele și materiale principale;
- montajul și execuția instalațiilor electrice pe șantier;
- probe și verificări pentru punerea în funcțiune.

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice de execuție, verificare și recepție a instalației electrice. Are caracter de obligativitate deoarece respectă:

- prevederile Legii protecției muncii 90/1996;
- cerințele de calitate în construcții ale Legii 10/1995;
- prevederile normativului I7-2011 - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- prevederile normativului NTE 007/2008 pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice.

Caietul de sarcini are drept scop ca, prin respectarea condițiilor tehnice, instalația electrică executată, verificată și recepționată, să îndeplinească cerințele de calitate cu privire la:

- rezistență mecanică și stabilitate;
- securitate la incendiu;
- igiena, sănătatea oamenilor și protecția mediului;
- siguranță în exploatare;
- protecția împotriva zgometului;
- economia de energie, izolația termică și hidrofugă.

În conformitate cu normativul I7 – 2011 este interzisă începerea execuției lucrărilor de instalații electrice de către constructor dacă până la atacarea lucrărilor beneficiarul (investitorul) nu a asigurat:

- **verificarea proiectului de verificatori de proiecte atestați (art. 3.0.1.2.);**

ÎNAINTE DE ÎNCEPEREA EXECUȚIEI SE VA CONSULTA ÎN MOD OBLIGATORIU PROIECTANTUL ÎN VEDEREA ASIGURĂRII ULTIMELORE CORELĂRI ALE PROIECTULUI CU SITUAȚIA DE PE TEREN.

Beneficiarul va confirma ultimele cerințe în echiparea cu instalații funcționale urmând ca proiectantul să ateste aceste solicitări, dacă răspund normelor tehnice în vigoare.

2. PREVEDERI GENERALE

La executarea lucrărilor prevăzute în prezentul caiet de sarcini se vor respecta prevederile normativelor și standardelor în vigoare.

- Contractantul general este obligat să asigure prin forțe proprii și prin colaborarea cu entități specializate efectuarea tuturor încercărilor, verificărilor, probelor rezultate din respectarea prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

- În cazuri deosebite se pot accepta și aproba derogări de la prevederile prezentului caiet de sarcini numai cu acordul scris al proiectantului și beneficiarului.

- Contractantul general are obligația să țină evidența zilnică a condițiilor de execuție a lucrărilor precum și rezultatele obținute în urmă încercărilor și verificărilor.

- Atunci când se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini beneficiarul are obligația să dispună întreruperea lucrărilor.

- Contractantul general este răspunzător de pagubele produse prin aceste întreruperi și de refacerea lucrărilor necorespunzătoare.

Proiectantul are obligația să oprească lucrările în următoarele cazuri:

- Constatarea utilizării unor materiale necorespunzătoare (cabluri, aparataj electric altul decât cel prevăzut în documentații, etc.);
- Abateri față de Caietul de sarcini, PT sau DDE, lucrările putându-se relua imediat ce se remediază de către constructor a abaterile constatate.
- Proiectantul are obligația să aducă la cunoștința beneficiarului și executantului orice schimbare de soluție apărută ca urmare a modificării proiectului la apariția unor situații noi, pe parcursul execuției.

Beneficiarul are următoarele obligații:

- Să anunțe proiectantul în cazul apariției unor lucrări neprevăzute, a unor neconcordanțe între proiect și situația din teren sau a lipsei unor detalii ce împiedică desfășurarea lucrărilor;
- Să oprească lucrările în situațiile prevăzute la obiecțiile proiectantului;
- Să verifice permanent îndeplinirea condițiilor prevăzute în proiect și caietul de sarcini.
- Să nu efectueze modificări față de proiect în timpul exploatării, întreținerii sau repunerii în funcțiune fără acordul scris al proiectantului inițial al instalației electrice sau a unui expert tehnic atestat, potrivit legislației în vigoare.

3. DOCUMENTE CE SE CER EXECUTANTULUI

La începerea și pe timpul execuției lucrărilor de instalații electrice interioare și exterioare, executantul va pune la dispoziția organelor de control și/sau beneficiarului următoarele documente:

- capacitatea și atestatele personalului calificat pentru execuția, testarea lucrărilor de instalații electrice;
- lista cu dotările tehnice pentru executarea lucrărilor, testarea lucrărilor executate și echipamentele necesare pentru protecția muncii, necesare pe timpul execuției;
- certificate de calitate pentru materiale și buletine de încercări și analize, dacă este cazul;
- specificațiile tehnice ale aparatelor și echipamentelor electrice utilizate;
- procese verbale pentru lucrări ascunse (coloane și racorduri exterioare, prize de protecție împotriva electrocutărilor și trăsnetului, etc.);
- procesele verbale și instructajele pe care executantul le-a întocmit, pentru respectarea măsurilor de protecția muncii și focului, în special cele aferente instalațiilor electrice.

La terminarea lucrărilor executantul va preda beneficiarului:

- proiectul de execuție, cu modificările intervenite în cursul execuției, necesar pentru întocmirea de către acesta a cărții tehnice a construcției;
- buletinele de încercare și verificare a instalațiilor și în special a celor de protecție împotriva electrocutărilor și trăsnetului, inclusiv a circuitelor;
- observații și constatări pe parcursul lucrărilor de execuție, care pot constitui repere în activitatea de exploatare a beneficiarului;
- documentațiile tehnice (planuri, scheme, specificații, etc. ale aparatelor, echipamentelor, tablourilor electrice, etc.), care au fost montate, inclusiv instrucțiunile de montaj și utilizare, care au fost primite de furnizorii acestora;
- certificate de garanție ale materialelor și echipamentelor introduse în instalațiile executate.

4. CONDIȚII TEHNICE DE EXECUȚIE.

4.1. Condiții generale comune pentru materiale și echipamente

Toate materialele și echipamentele utilizate trebuie să fie agrementate tehnic conform Legii 10/1995 și certificate conform Legii protecției muncii 90/1996. Toate materialele și echipamentele trebuie să corespundă prescripțiilor tehnice ale producătorului (intern sau extern). Ele vor fi însoțite de:

- certificatul de calitate al producătorului;
- cartea sau fișa tehnică care trebuie să conțină caracteristicile tehnice, durata de viață în exploatare, desenul de ansamblu cu cotele de gabarit și de montaj, schema electrică, instrucțiuni de montare, verificare, întreținere și

exploatare;

- certificatul de garanție;
- certificatul de atestare a performanțelor (agrementare tehnică) pentru materialele și aparatele utilizate.

Toate materialele folosite pentru protecție (tuburi, plinte, canale, etc.) izolare (ecrane), mascare (plăci, capace, dale etc.) suporturi (console, poduri, bride, cleme etc.) trebuie să fie incombustibile, clasa CA1 (C0).

La alegerea materialelor și echipamentelor electrice se va ține seama de:

- **parametrii de funcționare:**
- **tensiune:** tensiunile nominale ale materialelor și echipamentelor, respectiv nivelul lor de izolație trebuie să corespundă tensiunii maxime din instalația respectivă;
- **curent:** materialele și echipamentele se vor alege în funcție de natura curentului (alternativ sau continuu) și de valoarea maximă admisibilă a intensității acestuia care poate apărea în regim anormal de funcționare;
- **alte caracteristici:** frecvența, puterea, factorul de putere, curentul de scurtcircuit, etc., vor fi în conformitate cu indicațiile producătorilor;
- **categoria în care se încadrează încăperile din punct de vedere al:**
 - **mediului** – conform normativului I7-2011;
 - **pericolului de incendiu** – conform normativului P118-99;
- **pericolului de electrocutare;**
- **destinația construcției și condițiile specifice de utilizare și montare** – conform I7-2011;
- **caracterul specific instalației electrice** - conform normativului I7-2011.

Furnizorii produselor își vor asuma toată responsabilitatea pentru respectarea caracteristicilor tehnice și funcționale pentru acestea, pentru execuția acestora în regim de asigurare a calității și pentru documentația tehnică livrată odată cu produsul.

Caracteristicile materialelor și echipamentelor electrice montate, trebuie să nu provoace efecte dăunătoare asupra altor echipamente electrice sau să afecteze buna funcționare a rețelei de alimentare.

Aparatele și echipamentele electrice se vor alege cu anumite clase de protecție împotriva șocurilor electrice în funcție de mijloacele de protecție aplicate.

Toate produsele/echipamentele/elementele componente care fac obiectul proiectului vor fi agrementate în România, în conformitate cu legislația în vigoare.

4.2. Condiții de amplasare și execuție

Lucrările se vor executa conform NTE 007/08/00, STAS 859/1-91 și fișelor tehnologice enumerate în prezentul caiet de sarcini cu menționarea următoarelor aspecte:

- Săpătura pentru pozarea cablurilor se execută manual sau mecanizat;
- Cutiile terminale și manșoanele tehnice să asigure protecția împotriva pătrunderii umezei și a altor substanțe cu acțiune nocivă din exterior;
- Manșoanele de legătură trebuie să asigure:
 - Continuitatea electrică a mantalei;
 - Continuitatea electrică a benzilor de armare și a ecranelor metalice;
 - Nivelul de izolație;
 - Protecția mecanică similară cu cea a cablului;

Se recomandă ca numărul de manșoane pe 1 km de linie nouă să fie de maxim 4 bucăți.

- În subsoluri și încăperi tehnologice nu se vor realiza manșoane;
- Cablurile pozate în pământ se vor marca pe traseu din 10 m în 10 m;
- Manșonul de legătură sau derivație precum și cutiile terminale vor fi prevăzute cu etichete de identificare;
- Razele minime de curbura sunt cele indicate de furnizorul cablului sau în lipsa acestora în conformitate cu NTE 007/08/00;

Amplasarea în localitate a rețelelor electrice, în săpătură se execută conform STAS 859/1-91 referitor la trasee,

distanțe minime, traversări, încrucișări.

Distanțele față de instalațiile edilitare în conformitate cu NTE 007/08/00 sunt:

- În plan orizontal:
 - 0,5 m față de apă și canal;
 - 1,5 m față de termoficare;
 - 1 m față de fluide combustibile;
 - 1m față de gaze; iar pentru cablurile montate în tuburi 1,5m până la 3m funcție de presiunea gazului.
- În plan vertical: 0,5 m față de toate instalațiile.

La proiectarea și execuția instalației electrice de utilizare se țin cont de următoarele:

- Alegerea materialelor (conduce, tuburi, cabluri) și a sistemului de montare se va face ținându-se seama de categoriile în care se încadrează încăperea sau zona respectivă din punct de vedere al caracteristicilor mediului, a pericolului de electrocutare sau a pericolului de incendiu;

- În cazul în care un loc sau o zonă dintr-o clădire pot fi încadrate în mai multe categorii, se vor respecta prevederile pentru categoria cu acoperire globală a condițiilor;

- Se vor evita zonele în care este periclitată integritatea instalațiilor;
- Se va asigura posibilitatea unui acces ușor la instalația electrică;
- Se vor alege traseele cele mai scurte;
- Se interzice spargerea de șanțuri, de goluri în elementele de beton în care acestea nu au fost prevăzute la proiectarea construcției în vederea amplasării instalației electrice.

- Se interzice traversarea coșurilor și canalelor de fum cu conducte, cabluri și bare electrice, tuburi de protecție sau cu alte elemente ale instalațiilor electrice;

- Se interzice amplasarea instalațiilor electrice în interiorul canalelor de ventilare (cu excepția instalațiilor aferente instalațiilor de ventilație executate din materiale fără degajare de fum și gaze toxice);

- Se interzice instalarea conductelor electrice în tuburi sau țevi pozate în pământ;

- Nu se admite amplasarea instalației electrice sub conductele sau utilajele pe care poate să apară condens (cu excepția celor în execuție închisă – grad minim de protecție IP33 realizate din materiale rezistente la condițiile respective).

- Distanțele minime obligatorii.

4.3. Distanțe minime

Instalația electrică realizată cu conductoare trase prin tuburi de protecție se va amplasa față de alte instalații respectându-se distanțele minime prevăzute în tabelul 3.1 din normativul I7-2011.

Instalația electrică realizată cu cabluri electrice se va amplasa față de alte instalații respectându-se distanțele minime prevăzute în normativul NTE 007/08/00.

Instalația electrică, (în tub sau cablu), dacă se realizează pe trasee comune cu alte instalații, se va monta astfel:

- la 5 cm deasupra instalațiilor de apă și canalizare (3 cm la intersecții);
- la 10 cm deasupra conductelor cu gaze petrolifere lichefiate (5 cm la intersecții) la 25 cm deasupra instalațiilor de telecomunicații la 100 cm sub instalația de gaze naturale și sub instalația de energie termică cu temperatura de peste +40° C (50 cm la intersecții).

Pe porțiunile de traseu unde nu pot fi respectate distanțele minime, se iau măsuri constructive de protecție prin separări, izolații termice, țevi metalice ce vor depăși cu cel puțin 50 cm de o parte și de alta porțiunea de traseu protejată.

Instalația electrică realizată cu cabluri electrice rezistente la foc (conform NTE 007) cu tuburi metalice sau materiale electroizolante greu combustibile de clasă C1 (CA2a) și C2 (CA2b), cu aparate și echipamente electrice cu grad de protecție minim IP 54, poate fi montată în contact direct cu materialele combustibile.

Instalația electrică realizată cu cabluri electrice fără întârziere la propagarea flăcării, cu tuburi din material plastic și echipamentele care au grad de protecție inferior lui IP 54, poate fi montată pe materialele combustibile, dacă între

acestea se interpun materiale incombustibile sau elemente de distanțare și anume:

- straturi de tencuială de minim 1 cm grosime sau plăci din materiale electroizolante incombustibile cu grosime de minim 0,5 cm și cu o lățime care depășește cel puțin 3 cm pe toate laturile, elementul de instalație electrică;
- elemente de susținere din materiale incombustibile (ex. console metalice) care distanțează elementele de instalație electrică cu cel puțin 3 cm față de elementele combustibile.

Aceste măsuri se vor aplica atât la montarea aparentă cât și la montarea îngropată a elementelor de instalație electrică.

La montarea aparentă a cablurilor electrice, se vor respecta distanțele maxime de rezemare și fixare conform normativului NTE 007/08/00 și anume:

- pentru cabluri electrice nearmate:
 - 50 cm pentru montaj orizontal;
 - 100 cm pentru montaj vertical;
- pentru cabluri electrice armate:
 - 80 cm pentru montaj orizontal;
 - 150 cm pentru montaj vertical.

Pe traseele verticale se recomandă o distanță de 30 cm între circuitele de putere (forță) și cele pentru semnalizări neecranate. Pe traseele orizontale se recomandă o distanță de minimum 5 cm între circuitele de putere (forță) și cele pentru semnalizări neecranate.

Pentru a evita perturbațiile cauzate de aparate care produc câmpuri electromagnetice (de ex. balasturi pentru lămpile fluorescente) se recomandă o distanță de minim 30 cm între aceste aparate și traseul circuitelor pentru semnalizări.

Intersectarea circuitelor de putere (forță) cu cele pentru semnalizări se recomandă să se facă la un unghi de 90°.

Traseele orizontale ale instalației electrice realizată cu conductoare protejate în tuburi de protecție, se vor monta la 0,3 m de la plafon.

4.4. Tehnologia de execuție a lucrărilor

Instrucțiunile tehnice privind execuția instalațiilor electrice cuprinde 2 categorii:

Categoria I – lucrări pregătitoare

Instalațiile electrice se execută de către unități atestate.

Înainte de începerea lucrărilor executantul trebuie să parcurgă următoarele etape:

- Verificarea documentatiei tehnice;
- Verificarea calității materialelor aprovizionate (buletine de încercări, certificat de garanție și declarații de conformitate);
- Efectuarea instructajului de protecția muncii, PSI și reîmprospătarea cunoștințelor tehnice necesare.

Înainte de montaj se va verifica:

- Continuitatea electrică a conductoarelor/cablurilor;
- Verificarea calității tuburilor;
- Verificarea aparatajului electric. Materialele gasite cu defecțiuni vor fi înlăturate și izolate astfel încât să nu fie posibilă utilizarea neintenționată a acestora.

Categoria a II-a – executarea lucrărilor

Ordinea de executare a lucrărilor va fi următoarea:

Instalații interioare

- fixarea poziției tablourilor electrice;
- trasarea circuitelor;
- montarea tuburilor de protecție și a dozelor de tragere și derivație;
- montarea dozelor de aparate;

- montarea conductelor electrice (conductoare și/sau cabluri);
- trasarea instalației interioare de protecție împotriva electrocutărilor;
- fixarea corpurilor de iluminat pe poziția finală;
- montarea aparatelor locale (întrerupătoare, prize, etc.);
- racordarea aparatelor, inclusiv corpurilor de iluminat la circuite;
- montarea tablourilor electrice pe amplasament;
- racordarea circuitelor electrice la tablouri cu verificarea fazelor;
- racordarea restului receptoarelor cu verificarea fazelor;
- verificarea continuității circuitelor și rezistenței de izolație;
- punerea parțială și eșalonat sub tensiune a circuitelor pentru efectuarea de probe fără sarcină;
- efectuarea de probe și măsurători la instalațiile de legare la pământ și a continuității electrice a ansamblului instalației, până la piesele de separație amplasate în exteriorul clădirii;
- efectuarea de probe în sarcina, pentru fiecare circuit în parte, progresiv, până la încărcarea maximă a circuitelor și tablourilor.

Instalațiile exterioare și de protecție împotriva trăsnetului

- determinarea traseului și pozarea instalațiilor de protecție împotriva trăsnetului (conduce de captare și de coborâre);
- amplasarea pieselor de separație pentru măsurători;
- realizarea săpăturilor pentru priza exterioară de legare la pământ și pozarea cablurilor;
- realizarea lucrărilor de protecție și amplasarea elementelor necesare de protecție a instalațiilor exterioare, în cazul subtraversărilor;
- montarea instalațiilor (conduce de protecție, electrozi, cabluri, etc.);
- acoperirea șanțurilor și repararea trotuarelor, drumurilor și aleilor;
- racordarea instalațiilor exterioare la circuite interioare și tablouri;
- verificarea continuității circuitelor racordate;
- punerea sub tensiune, fără sarcină;
- verificarea rezistenței de dispersie a prizei exterioare de legare la pământ;
- punerea sub tensiune în sarcina a instalațiilor, în acordanță cu instalațiile interioare.

Lucrări finale

- punerea sub tensiune și predarea lucrărilor către beneficiar.

4.4.1. Trasarea circuitelor

Se vor marca pe ziduri și planșee traseele circuitelor electrice și poziționarea aparaturii (tuburi, întrerupătoare, prize, doze, corpuri de iluminat) conform planșelor. Se marchează de asemenea pozițiile unde se vor executa străpungerile în ziduri și se va verifica dacă au fost lăsate goluri în elementele de structură ale construcției.

4.4.2. Pozarea tuburilor și dozelor

Tuburile se vor monta îngropat în tencuiala pereților începând de la tavan spre pardoseală.

Se interzice montarea îngropată în beton a tuburilor defecte (fisuri, crăpături, pereți subțiri).

Tuburile din PVC se vor monta pe trasee orizontale sau verticale (se admit trasee oblice în cazul celor pozate îngropat în planșee). Tuburile din PVC montate sub pardoseală trebuie protejate împotriva pericolului de deteriorare mecanică prin acoperire cu un strat de mortar de ciment cu grosimea minimă de 1 cm.

Tuburile se vor fixa cu copci de ipsos la o distanță de $0,9 \div 1,1$ m și la 10 cm de la capetele tuburilor și curbilor față de dozele de aparat și derivație.

Nu se admite instalarea tuburilor și țevelor în care sunt introduse conducte electrice cu izolație obișnuită, pe suprafața coșurilor și a panourilor radiante sau pe alte suprafețe similare, în spatele sobelor sau al corpurilor de încălzire.

Se interzice îmbinarea tuburilor la treceri prin elemente de construcție.

Curbarea tuburilor se execută cu raza interioară egală cu minim de 5-6 ori din diametrul exterior al tubului la montaj aparent și egală cu minimum de 10 ori diametrul exterior al tubului la montaj îngropat.

După montarea tuburilor se vor lăsa în acestea sârme de tragere pentru tragerea conductelor electrice.

Doze

Legături sau derivații la conductele electrice montate în tuburi trebuie să se facă în doze sau cutii de derivații.

Dozele și cutiile de derivație se instalează cu prioritate pe suprafețele verticale ale elementelor de construcții.

Dozele iluminatului normal trebuie să fie distincte de cele ale iluminatului de siguranță.

Doze de tragere a conductelor electrice în tuburi, se prevăd pe trasee drepte, la distanță de maxim 25 m și pe traseele cu cel mult 3 curbe, la distanțe de cel mult 15 m.

Dozele de derivație instalate sub tencuială sau îngropate în beton se montează în așa fel încât capacul lor să se găsească la nivelul suprafeței finite a elementului de construcție respectiv. Ramificarea din traseul principal al unui tub se va face prevăzându-se o doză în punctul de ramificație.

Se interzice montarea dozelor în încăperi pentru băi, dușuri și grupuri sanitare în volumule 0, 1 și 2.

Accesoriiile plintelor, inclusiv capacele dozelor, cu excepția elementelor de adaptare pentru aparate, se montează după tragerea sau pozarea conductelor electrice și verificare circuitelor.

4.4.3. Montarea conductelor electrice și a cablurilor

Conductoarele electrice se instalează în tuburi de protecție cu diametre ales corespunzător tipului secțiunii și numărului de conductoare.

Tragerea conductoarelor electrice în tuburi de protecție se va executa după montarea tuburilor și după uscarea tencuiei, dacă acestea au fost montate îngropat.

Montarea conductelor electrice în tuburi se va face folosindu-se sârmele de tragere lăsate în tuburi la capătul cărora se atașează mănunchiul conductei electrice. Tragerea se va face cu atenție evitându-se mișcările bruște pentru a nu afecta integritatea precum și răsucirea acestora. În doze se va lăsa lungimea necesară executării legăturilor electrice care se execută astfel încât să se asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistența de trecere comparabilă cu rezistența ohmică a conductoarelor îmbinate, sigure în timp și ușor de verificat.

Conductoarele electrice se marchează prin culori pentru identificarea funcțiunii pe care o îndeplinesc în circuitul respectiv.

Identificarea conductoarelor de protecție și neutru :

- Conductor de protecție (PE); marcarea se face prin culori verde/galben și această combinație nu trebuie folosită pentru nici o altă utilizare;
- Conductor (PEN) care asigură simultan funcția de protecție și de conductor neutru; marcarea se face prin culori verde/galben pe toată lungimea și suplimentar marcarea cu culoarea bleu la fiecare extremitate;
- Conductor neutru (N) sau de punct median; marcarea cu culoarea bleu se face pe toată lungimea.
- Identificarea conductoarelor de fază din cablurile multiconductoare:
- Culoarele recomandate sunt maro, negru, gri. Se mai admit și alte culori: roșu, galben, albastru, portocaliu, violet, alb, roz, turcoaz;
- Din motive de securitate se recomandă să nu se utilizeze culoarea verde sau galben dacă
- Există confuzia cu combinația bicoloră verde/galben;
- Identificarea prin numere se utilizează pentru cabluri care au mai multe de 5 conductoare;
- Conductorul de protecție trebuie identificat și prin combinația bicoloră verde/galben la fiecare extremitate; conductorul neutru trebuie identificat prin culoarea bleu la fiecare extremitate.

Trebuie menținută aceeași culoare de marcarea pentru conductoarele electrice ce aparțin aceleiași faze, cel puțin pentru toate circuitele electrice ale aceluiași tablou de distribuție.

Pozarea cablurilor electrice pe construcțiile metalice se va face numai după ce acestea sunt montate și vopsite anticoroziv și sunt legate la instalația de legare la pământ. Amplasarea cablurilor se va face astfel încât să fie posibilă intervenția pentru întreținere și verificare.

Caracteristicile principale ale cablurile electrice care urmează a fi respectate la instalare:

- tensiunea de lucru: 1000V;
- temperatura de lucru: -15°C ... +70°C;
- flexibilitate tolerabilă (raza de curbura 10D);
- rezistență la umiditate;
- rezistență la șocurile mecanice;
- rezistență la agenți chimici;
- cu întârziere la propagarea flăcării.

Legăturile sau derivațiile la conductoarele montate în tuburi trebuie să se facă în doze sau cutii de derivații.

Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor.

Se interzice supunerea legăturilor electrice la eforturi de tracțiune.

Se interzice executarea legăturilor electrice numai prin simplă răsucire. Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau țevelor de protecție, plintelor, golurilor din elementele de construcție și trecerilor prin elemente de construcție.

4.4.4. Montarea aparatelor de comutație pentru instalații electrice de lumină și prize

Înterupătoare și butoane pe circuitele pentru iluminat trebuie montate numai pe conductoarele de fază.

Înterupătoare, comutatoare și butoane se vor monta la o înălțime cuprinsă între 0,6 ÷ 1,5 m măsurată de la axa aparatului până la nivelul pardoselei finite.

Prizele cu tensiunea de 230 Vc.a. vor fi prevăzute cu contact de protecție.

Prizele dintr-o instalație electrică, utilizate pentru tensiuni diferite, trebuie să fie distincte ca formă sau culoare și se marchează distinct în mod vizibil. Se va inscripționa pe perete tensiunea de lucru sau destinația prizei (de exemplu: 230V c.a., 400V c.a. sau calculator).

Prizele vor fi montate pe pereți la următoarele înălțimi măsurate de la axul aparatului până la nivelul pardoselii finite:

- peste 0,1 m în alte încăperi decât grupuri sanitare, dușuri, băi, spălătorii și bucătării, indiferent de natura pardoselii.

Se interzice amplasarea aparatelor, echipamentelor și receptoarelor electrice în locuri în care ar putea fi expuse direct la apă, ulei, substanțe corozive, căldură, aburi sau șocuri mecanice, dacă această amplasare poate fi evitată prin montare la distanță.

4.4.5. Montarea corpurilor de iluminat

Alegerea corpurilor de iluminat și a surselor de lumină se face în funcție de:

- influențele externe (anexa 5.2 din I7 - 2011),
- destinațiile încăperilor și a construcției;
- cerințele lumino tehnice;
- măsurile de protecție împotriva șocurilor electrice;
- regimul de funcționare;
- criterii economice.

Corpurile de iluminat se vor monta aparent cu ajutorul diblurilor din PVC. Acestea vor avea grad de protecție de minim IP 65. Corpurile de iluminat destinate iluminatului de siguranță care fac parte din iluminatul normal, trebuie marcate (etichetate) sau vor fi echipate cu lămpi de altă culoare pentru a se deosebi de lămpile iluminatului normal. Se admite prevederea de corpuri de iluminat și cu sursă proprie de alimentare încorporată.

Circuitul iluminatului de siguranță se dispune pe trasee diferite de cele ale iluminatului normal sau la distanțe de cel puțin 10 cm față de traseele acestora.

Pentru iluminatul de siguranță pentru evacuare, marcarea ieșilor din încăperi, a traseului și a ieșilor căilor de evacuare trebuie folosite corpuri de iluminat tip "indicator luminos" (STAS 297). Ele se amplasează astfel încât să indice traseul de urmat în caz de pericol.

Secțiunile vor fi în conformitate cu prevederile proiectului, cu respectarea condițiilor de verificare la căderea de tensiune și încărcarea termică. (pentru iluminat secțiunea minimă va fi de **1,5 mm²** iar pentru prize **2,5 mm²**).

Conductorul NEUTRU, va avea aceeași secțiune cu cel de fază, în circuitele monofazate și în circuitele trifazate cu secțiuni ale celor de fază până la 16 mm² cupru și 25 mm² aluminiu.

Conductorul de fază se leagă în dulia lămpii la borna din interior, conductorul neutru (N) la borna conectată la partea filetată a duliei iar conductorul de protecție (PE) la borna marcată pentru acesta.

Dispozitivele pentru suspendarea corpurilor de iluminat (cârlige de tavan, bolțuri, dibluri etc.) se aleg astfel încât să poată suporta fără deformări o greutate egală cu de 5 ori greutatea corpului de iluminat respectiv, dar nu mai puțin de 10 kg.

Se interzice montarea corpurilor de iluminat pe materiale combustibile, dacă nu sunt agrementate pentru aceasta.

Se interzice suspendarea corpurilor de iluminat direct, prin conductoarele de alimentare.

Capacitatea bateriilor pentru alimentarea iluminatului de securitate se stabilește astfel încât acestea să asigure funcționarea continuă a tuturor lămpilor timp de cel puțin 3 ore.

Corpurile de iluminat pentru iluminatul destinat marcării hidranților interiori de incendiu se amplasează în afara hidranului (alături sau deasupra), la distanță de maxim 2 m de el, respectându-se și condițiile din SR 12294.

4.4.6. Montarea tablourilor electrice

Tablourile de distribuție prefabricate se execută și verifică conform recomandărilor din standardul pe părți SR EN 60439 și a standardului SR EN 50274.

Tablourile electrice prevăzute în cadrul documentației vor îndeplini următoarele condițiile minimale generale de exigență:

- tensiunea nominală – 1 kV;
- protecție climatică – N;
- gradul de protecție – tablou în carcasă: minim IP2X; tablou destinat utilizării în exterior care nu au o protecție suplimentară a doua cifră caracteristică va fi minim 3;
- montaj aparent sau încastrat, conform specificației din proiect;
- acces frontal.

La amplasarea tablourilor electrice este necesar să se țină seama de recomandările din reglementările tehnice specifice și anume:

- condițiile de influențe externe;
- să nu împiedice circulația pe coridoare în special la cele utilizate pentru evacuare în caz de incendiu;
- să permită exploatarea, întreținerea și verificarea.

Tablourile vor fi realizate în construcții închise (tip cutie metalică) și realizate din materiale incombustibile și nehigroscopice, în conformitate cu prevederile standardului SR EN – 60.439.1 numai de către firme atestate.

Se interzice amplasarea tablourilor de distribuție în poduri și în subsoluri de cabluri, cu excepția cazurilor prevăzute în normativul NTE 007/08/00.

Nu se amplasează tablouri de distribuție care conțin aparate de măsurare în încăperi cu temperaturi sub 0°C și peste +40°C, sau în alte condiții decât în acelea permise de producătorul aparatelor respective. În cazul în care nu pot fi respectate prevederile de mai sus, producătorul tabloului trebuie să ia măsuri pentru a asigura funcționarea corectă a aparatelor de măsurare (de exemplu, realizarea unei încălziri locale, ventilație naturală sau forțată) sau utilizatorul trebuie să asigure climatizarea încăperii.

Se interzice utilizarea în tablouri a elementelor de racord sau a conectorilor din materiale combustibile clasa CA2a ÷ CA2d (C1 ÷ C4).

Se interzice instalarea în tablourile de distribuție a aparatelor cu dielectrici combustibili (de exemplu ulei).

Tablourile de distribuție trebuie amplasate la distanță de cel puțin 3 cm față de elementele din materiale

combustibile. Fac excepție tablourile în carcasă metalică cu grad de protecție IP54 care pot fi montate direct pe elemente din materiale combustibile.

Construcția tablourilor va permite racordarea cablurilor și tuburilor de protecție în zonele de acces (panoul superior și/sau inferior), prin asigurarea de preștupe corespunzătoare și spațiu suficient în interior pentru desfășurarea conductoarelor.

Conductoarele interioare nu trebuie să fie supuse la solicitări în exploatare (deschidere uși acces, desfacere panouri protecție).

Tablourile electrice trebuie să fie astfel construite încât să respecte schema electrică și gradul de protecție al instalației.

Tablourile vor fi prevăzute cu ușă frontală, asigurată cu sistem special de încuiere, care să permită numai accesul personalului specializat.

Conexiunile interioare tablourilor se vor executa cu conductoare izolate de cupru.

Borna de racordare a conductorului NEUTRU trebuie să fie montată lângă bornele fazelor asociate ale circuitului respectiv și marcată prin semnul de protecție.

Tablourile electrice vor fi prevăzute cu întrerupătoare generale a căror poziție de conectare - deconectare va fi vizibilă.

Echipamentul electric introdus în tablouri trebuie să fie de tipul cu legături față. În interiorul tabloului, aparatele cu funcțiuni sau tensiuni diferite, se vor grupa vizibil și marca în consecință.

Aparatele, conectorii și conductoarele din interiorul tablourilor vor fi astfel instalate și etichetate încât să fie ușor accesibile și de identificat, pentru manevre, verificări și intervenții.

Tablourile electrice vor fi însoțite în mod obligatoriu de:

- dispozitive auxiliare de manevră;
- elementele de asamblare ale aparatelor auxiliare care se transportă separat, pentru a fi montate la fața locului;
- piese de rezervă a căror frecvență de înlocuire reclamă acest lucru;
- date tehnice despre aparatajul de măsură, comandă și automatizare din componența tabloului, inclusiv certificatele de calitate de la furnizorii acestora;
- cartea tehnică a tabloului, care va cuprinde schemele electrice monofazate și desfășurate, buletinele de încercare, certificatele de calitate și elementele de identificare a tabloului (denumire, furnizor, data fabricației, etc.).

Tablourile electrice se vor monta într-o gheană zidită/aparent astfel încât înălțimea laturii de sus a tablourilor față de pardoseala finită să nu depășească 2,3 m și lateral minim 1,4 m de orice conductă metalică. Fac excepție tablourile din locuințele pentru care se admite o înălțime de cel mult 2,5 m.

Tablourile de distribuție trebuie montate vertical și fixate sigur pentru evitarea vibrațiilor.

Carcasele metalice ale tablourilor electrice și elementele lor de susținere se protejează împotriva coroziunii și se vor racorda în mod obligatoriu la priza de pământ.

Aparatele de protecție, de comandă, de separare, elementele de conectare etc., cât și circuitele de intrare și de ieșire din tablourile de distribuție, se etichetează clar și vizibil astfel încât să fie ușor de identificat pentru manevre, reparații și verificări. Pe etichetele siguranțelor fuzibile se menționează și curenții nominali ai acestora.

Tablourile destinate instalării în locuri accesibile persoanelor obișnuite în timpul utilizărilor trebuie să respecte și recomandările din standardul SR EN 60439-3+A1 + A2 și anume:

- tablourile de distribuție, conform standardului SR EN 60439-3+A1+A2 sunt destinate utilizării la tensiune alternativă, la o tensiune nominală fază/pământ care să nu depășească 300 V;
- circuitele de ieșire cuprind dispozitivele de protecție la scurtcircuit, fiecare având un curent nominal care să nu depășească 125 A cu un curent total la intrare care să nu depășească 250 A:
 - a) gradul de protecție al tabloului în carcasă trebuie să fie de cel puțin IP2X, după montare conform instrucțiunilor producătorului;
 - b) tablourile cu protecție prin izolare totală (clasa II), trebuie să asigure cel puțin gradul de protecție IP3X;

- c) carcasa trebuie să țină la impact 0,75 J;
- d) fuzibilele pentru circuitele de ieșire trebuie să fie conform prescripțiilor din standardul SR EN 60269;
- e) părțile debroșabile nu sunt permise în tablouri destinate a fi instalate în locuri în care persoane obișnuite (neautorizate) au acces pe timpul utilizării acestora.

4.4.7. Instalația de legare la pământ

Instalația de legare la pământ este compusă din:

- priza de pământ exterioară (artificială);
- conductoarele principale de legare la pământ;
- conductoarele de ramificație.

Priza artificială va fi constituită din platbandă OL-Zn 40x4 mm montată în pământ și electrozi verticali din OL-Zn cu $l=3m$.

Conductoarele de ramificație de la priza exterioară la echipamente sau alte părți metalice ce pot fi puse accidental sub tensiune prin defect de izolație se va face cu conductoare din platbandă OL-Zn 25x4 mm sau conductor de cupru cu secțiunea de minim 16 mm².

4.5. Protecția instalațiilor electrice

Se vor monta dispozitive de protecție cu caracteristicile tehnice prevăzute în proiect. Utilizarea altor dispozitive de protecție decât cele prevăzute în proiect, se va face numai cu avizul proiectantului.

4.5.1 Protecția împotriva șocurilor electrice

La execuția instalațiilor electrice interioare se vor aplica măsuri pentru protecția utilizatorilor (persoane și animale) împotriva șocurilor electrice datorate atingerii directe sau indirecte.

Toate materialele și echipamentele electrice, vor avea asigurată protecția împotriva atingerii directe a părților active.

Protecția împotriva atingerii directe (protecția de bază) se realizează prin una din următoarele măsuri:

- izolația de bază a părților active (protecție completă);
- prevederea de bariere sau carcase în interiorul cărora să se găsească părțile active (protecție completă);
- instalarea unor obstacole care să împiedice atingerile întâmplătoare cu părțile active (protecție parțială);
- instalarea părților active în afara zonei de accesibilitate (protecție parțială).

Toate masele instalației electrice interioare trebuie să fie prevăzute cu cel puțin o măsură de protecție împotriva atingerilor indirecte.

Protecția împotriva atingerilor indirecte (protecția la defect) se poate realiza prin măsuri de protecție "fără întreruperea alimentării" și se poate face cu următoarele mijloace:

- folosirea materialelor și echipamentelor de clasă II, conform SR CEI-60536;
- izolarea amplasamentelor, conform SR CEI-60364-4-41;
- separarea de protecție;
- executarea legăturilor de echipotențializare, nelegate de pământ;
- legarea la pământ a carcaselor care accidental pot fi puse sub tensiune.

Protecția contra atingerilor indirecte se realizează și cu măsuri de protecție prin "întreruperea automată a alimentării" și cu dispozitive de protecție alese în coordonare cu schemele de legare la pământ.

4.5.2 Protecția mecanică și etanșări

Protecția mecanică

Cablurile electrice și conductoarele montate în tuburi aparente, (din PVC), se vor proteja cu țevi din oțel, profile din oțel laminat, jgheaburi metalice, în următoarele locuri:

- în interiorul construcției, pe înălțimea de minim 1,5 m de la pardoseală;
- în exteriorul construcției, pe înălțimea de minim 1,5 m de la sol și până la 0,3 sub nivelul solului.

Etanșări

La trecerea prin elementele de construcție, cablurile electrice se vor proteja în tuburi din PVC sau în țevi

metalice, după care sa va etanșa atât spațiul între elementele dintre construcție și tub, respectiv țeava, cu ipsos și ciment, cât și spațiul între tub, respectiv țeava și cablu. La utilajele și aparatele unde există presetupe de etanșare se va corela diametrul acestora cu diametrul cablului de alimentare.

5. CONDIȚII DE LIVRARE, TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE

Transportul și depozitarea materialelor se va efectua în condiții care sa asigure integritatea și funcționalitatea lor, luându-se măsuri pentru a nu se deteriora și a pătrunde apa în ambalaje.

Echipamentele și tablourile electrice trebuie sa fie prevăzute cu o plăcuță indicatoare pe care se marchează vizibil cel puțin următoarele date:

- marca de fabrica a întreprinderii producătoare;
- modul de identificare al tabloului (tip, denumire);
- seria și data fabricației;
- tensiunea, frecvența, curentul nominal;

Ambalarea se face individual în folie de polietilenă.

Ambalajele trebuie să fie prevăzute cu etichete care să conțină următoarele date:

- marca de fabrica a întreprinderii furnizoare;
- date de identificare (tip, denumire);
- semnul avertizor pentru produse fragile.

Manipularea se face cu grijă, evitându-se loviturile și zdruncinăturile.

Depozitarea echipamentelor, aparatelor și tablourilor electrice se va face în locuri lipsite de agenți corozivi, respectând instrucțiunile de utilizare. Astfel depozitarea se va face în încăperi cu atmosferă neutră, la o temperatură cuprinsă între 0 și +40°C și umiditate relativă a aerului de max. 80% la +20°C.

Cablurile electrice se vor livra pe tamburi, închiși la exterior, cu lungimea pe cât posibil apropiate celor necesare la instalare. La transport și manipulare se va evita deteriorarea cablurilor pe tamburi.

6. VERIFICAREA INSTALAȚIEI ELECTRICE

Instalațiile electrice și de paratrăsnet trebuie să fie supuse în timpul execuției și înainte de punerea în funcțiune verificărilor inițiale și apoi verificărilor periodice. La verificări se va ține seama de prevederile din SR HD 60364-6 și a reglementărilor specifice referitoare la încercări, măsurători, verificarea calității lucrărilor de instalații electrice pentru a se stabili dacă componentele instalațiilor sunt în stare de utilizare.

6.1 Domeniul de aplicare

Instalațiile electrice se dau în exploatare numai după ce s-au executat lucrările principale de organizare și exploatare și anume:

- încadrarea cu personal tehnic corespunzător, instruit asupra atribuțiilor ce-i revin și dotat cu echipamentul și aparatura necesară exploatarei;
- întocmirea și distribuirea sau afișarea instrucțiunilor de exploatare la locurile de muncă în care complexitatea operațiilor de executat le pretind;
- asigurarea documentației tehnice a instalațiilor (schemele electrice de principiu și de montaj, jurnalele de cabluri) care să conțină realitatea execuției;
- asigurarea unui stoc de rezervă minimal de aparataj corespunzător specificului și importanței instalațiilor respective. Punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor se face în conformitate cu precizările din regulamentul de exploatare tehnică a instalațiilor electrice din întreprinderi industriale și similare.

Verificarea instalației electrice se va efectua de către o persoană calificată, competentă în verificări.

Sunt următoarele tipuri de verificări:

- **verificare inițială;**
- **verificare periodică.**

Înainte de începerea fiecărei probe se vor verifica condițiile tehnice și organizatorice, astfel încât să fie exclusă

posibilitatea defectării instalațiilor sau accidentării personalului de deservire.

6.2 Verificare inițială

Verificarea inițială se face prin inspecție și încercare.

6.2.1 Verificare prin inspecție

Inspecția trebuie să preceadă încercarea și trebuie efectuate înainte de a pune instalația sub tensiune.

Inspecția trebuie să confirme că echipamentul electric montat este:

- în conformitate cu prescripțiile de securitate ale standardelor de echipament corespunzătoare;
- ales și montat în mod corect conform normativelor și instrucțiunilor fabricantului;
- fără deteriorări vizibile astfel încât să afecteze siguranța.

Inspecția trebuie să stabilească dacă instalațiile electrice corespund proiectului și notelor de șantier emise pe durata execuției și să includă următoarele verificări:

- măsurile de protecție împotriva șocurilor electrice prin atingere directă;
- prezența barierelor pentru oprirea focului și alte măsuri împotriva focului precum și măsuri împotriva efectelor termice;

- alegerea conductoarelor pentru intensitatea admisibilă a curentului și căderea de tensiune;
- alegerea și reglarea dispozitivelor de protecție și de supraveghere;
- prezența și amplasarea corectă a dispozitivelor corespunzătoare de separare și de comutare;
- alegerea echipamentului și a măsurilor de protecție corespunzătoare pentru influențele externe;
- identificarea corectă a conductoarelor de protecție și a conductoarelor neutre;
- întreruptoarele de pe circuitele de iluminat trebuie să fie montate pe conductoarele de fază;
- existența schemelor, inscripțiilor de avertizare sau a altor informații similare;
- identificarea circuitelor, a dispozitivelor de protecție la supracurenți, întreruptoare, borne, doze, tablouri electrice, etc.
- conectarea corespunzătoare a conductoarelor (în doze, tablouri electrice etc.);
- prezența și utilizarea corectă a conductoarelor de protecție, inclusiv a conductoarelor pentru legătura de echipotențializare de protecție și legătura de echipotențializare suplimentară;
- posibilitatea de acces la echipamente pentru ușurința acționării, a identificării și a mentenanței.

6.2.2 Verificare prin încercări

Încercările trebuie efectuate (atunci când sunt aplicabile) de regulă în următoarea ordine:

- continuitatea conductoarelor;
- rezistența izolației instalației electrice;
- protecția prin TFJS, TFJP, sau prin separarea electrică;
- rezistențele / impedanțele izolațiilor pardoselii și a pereților;
- protecția prin întreruperea automată a alimentării;
- protecția suplimentară;
- încercarea de polaritate;
- verificarea secvenței succesiunii fazelor;
- încercări funcționale;
- căderea de tensiune.

Continuitatea conductoarelor

Trebuie efectuată o încercare privind continuitatea electrică a:

- conductoarelor de protecție, a conductoarelor pentru legături de echipotențializare, a conductoarelor de echipotențializare suplimentare;
- conductoarelor active.

Încercarea continuității conductoarelor de protecție și a legăturilor de egalizare a potențialelor, se efectuează cu

o sursă de tensiune de 4 – 24 V (în gol) la tensiune continuă sau alternativă și un curent electric de minimum 0,2 A.

Rezistența izolației instalației electrice

Rezistența electrică a izolației trebuie măsurată între conductoarele active și conductorul de protecție conectat la rețeaua de legare la pământ. Rezistența electrică a izolației măsurate trebuie să corespundă valorilor din tabelul 8.1 din I7-2011.

Rezistența electrică a izolației se măsoară cu tensiune continuă având valorile din tabelul 8.1 din I7-2011. și un curent de 1 mA. Toate măsurătorile se fac cu instalația deconectată de la sursa de alimentare.

Rezistențele / impedanțele izolațiilor pardoseliilor și a pereților

Rezistența izolației pardoselii se va măsura în toate cazurile în care se impune ca pardoseala să fie izolantă.

Trebuie efectuate cel puțin trei măsurări în același amplasament; una din aceste măsurări se efectuează la aproximativ 1 m de orice conductor extern accesibil din amplasament.

Celelalte două măsurări trebuie efectuate la distanțe mai mari.

Măsurarea rezistenței / impedanței izolației (a pardoselii sau a pereților) se face cu tensiunea sistemului față de pământ și la frecvența nominală.

Măsurarea rezistenței electrice a prizei de pământ

Măsurarea rezistenței electrice a prizei de pământ în toate cazurile se efectuează cu metode și aparate specializate.

Măsurarea impedanței buclei de defect

Înainte de a realiza măsurarea impedanței buclei de defect este necesară o încercare de continuitate electrică ce trebuie efectuată.

Măsurarea impedanței buclei de defect ține seama de particularitățile rețelei (TN sau IT) și conform cu recomandările din SR HD 60364-6 -(Anexa 8.3) sau cu o metodă similară.

Protecția suplimentară

Verificarea eficienței măsurilor aplicate pentru protecția suplimentară se realizează prin examinare vizuală și încercare. Dacă sunt necesare DDR pentru protecție suplimentară, eficiența deconectării automate a alimentării prin DDR trebuie să fie verificată utilizând echipamente de încercare corespunzătoare care să confirme că prescripțiile din proiect au fost îndeplinite.

Încercarea de polaritate

Se va verifica existența dispozitivelor monopolare de întrerupere pe conductorul (conductoarele) de fază.

Verificarea secvenței succesiunii fazelor

În cazul circuitelor polifazate trebuie să se verifice dacă secvența succesiunii fazelor este respectată.

Încercări funcționale

Ansamblurile, cum sunt ansamblurile de comutație și de comandă, de acționări, organe de comandă și de interblocare, trebuie să facă obiectul unei încercări a funcționării lor pentru a se vedea dacă sunt corect montate, reglate și instalate în conformitate cu prescripțiile documentației tehnice.

Dispozitivele de protecție trebuie să fie supuse la o încercare de verificare a funcționării lor, pentru a verifica dacă sunt corect instalate și reglate.

Verificarea la căderea de tensiune

Verificarea la căderea de tensiune poate fi făcută prin:

- măsurare sau;
- prin calcul.

6.3 Raportul pentru verificarea inițială

Acest raport se face după finalizarea verificării unei instalații noi sau extinderi, sau a unei modificări la o instalație existentă.

Raportul trebuie să conțină detalii ale părții instalației care face obiectul raportului împreună cu consemnarea inspecției și rezultatul încercărilor.

Defectele constatate în raport trebuie remediate înainte punerii în funcțiune și consemnate în documentele de recepție ale instalației.

6.4 Verificare periodică

Verificările periodice, care includ o examinare detaliată a instalației, trebuie efectuate fără demontare sau cu demontare parțială, pentru a arăta că timpii de deconectare a echipamentelor de protecție sunt respectați și confirmați prin măsurări și asigură cumulativ:

- securitatea persoanelor și animalelor împotriva efectelor șocurilor electrice și a arsurilor;
- protecția împotriva deteriorării bunurilor prin focul și căldura dezvoltată de un defect al instalației;
- confirmarea că această instalație nu este avariata sau deteriorată așa încât să afecteze siguranța în funcționare;
- identificarea defectelor instalației și abaterea de la prescripții care pot conduce la un pericol.

Instrumentele de măsurare și echipamentul de supraveghere și metodele trebuie alese conform recomandărilor din SR EN 61557.

Frecvența verificărilor periodice

În condiții normale de funcționare verificările pentru securitatea și sănătatea în muncă sunt indicate în tabelele 8.3 și 8.4. din I7-2011.

Frecvența verificărilor funcționale pentru echipamentele electrice se face conform instrucțiunilor furnizorilor. În lipsa acestora se pot utiliza recomandările din PE 116.

6.5 Întreținerea și verificări pentru iluminatul de siguranță

Utilizatorul sau proprietarul instalației iluminatului de siguranță trebuie să denumească o persoană competentă pentru a supraveghea, întreține și verifica iluminatul de siguranță.

Zilnic vor fi controlați vizual indicatorii alimentării de la sursa centrală pentru verificarea funcționării lor corecte.

Lunar se va verifica fiecare corp de iluminat și fiecare semnalizare de ieșire iluminată din interior de la bateria de acumulare prin simularea unui defect în alimentarea iluminatului normal pentru un interval de timp suficient, pentru a se asigura că fiecare corp de iluminat este funcțional. Atunci când alimentarea iluminatului de siguranță se face de la o sursă centrală (baterie, generator) aceasta din urmă va fi monitorizată.

Anual fiecare corp de iluminat și fiecare semnalizare iluminată din interior trebuie să fie încercate la toate intervalele de timp stabilite în conformitate cu informațiile producătorului.

Alimentarea iluminatului normal și toți indicatorii luminoși vor fi controlați pentru a verifica funcționarea lor corectă.

6.6 Verificarea și întreținerea instalației de protecție împotriva trăsnetului (IPT)

Verificarea unui IPT se va face:

- în timpul instalării IPT, în special în timpul instalării elementelor care sunt înglobate în structură și care vor deveni inaccesibile, ce se vor menționa în procesele verbale pentru lucrări ascunse;
- după finalizarea instalării IPT;
- după un program conform tabelului 8.2 din I7-2011.

Sistemele de protecție împotriva trăsnetului utilizate pentru structuri cu risc de explozie trebuie verificate vizual la fiecare 6 luni.

Verificări vizuale

Verificările vizuale trebuie efectuate cu scopul de a se constata că:

- IPT este în stare bună și executată conform documentației verificate;
- nu sunt conexiuni desfăcute și nici întreruperi accidentale ale conductoarelor IPT și ale îmbinărilor;
- nici o parte a instalației nu este slăbită de coroziune, în special la nivelul solului;
- toate conexiunile vizibile de legare la pământ sunt intacte (operaționale din punct de vedere funcțional);
- toate conductoarele și componentele vizibile ale instalației sunt fixate pe suprafețele de montaj și componentele care asigură protecția mecanică sunt intacte (operaționale din punct de vedere funcțional) și la locul lor;

- nu există nici o extindere sau modificare a structurii protejate care să impună protective suplimentară;
- nu există indicații de avariere a IPT, a SPD sau siguranțe fuzibile defecte pentru protecția SPD;
- legătura de echipotențializare este corectă pentru orice serviciu nou sau extinderi efectuate în interiorul structurii după ultima inspecție și că încercările de continuitate sau făcut după aceste suplimentări;
- conductoarele și conexiunile de echipotențializare din interiorul conexiunii există și sunt intacte (operaționale din punct de vedere funcțional);
- distanțele de separare sunt menținute;
- conductoarele de echipotențializare, îmbinările, ecranele dispozitivelor, traseele de cabluri și SPD au fost verificate și încercate;
- piesele de separare asigură continuitatea electrică.

Încercări ale instalației de protecție împotriva trăsnetului (IPT)

Încercarea unei IPT cuprinde următoarele:

- încercări de continuitate a conductoarelor;
- măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ.

Verificarea rezistenței de dispersie se face conform normelor în vigoare. Valorile măsurate trebuie să fie de cel mult:

- 1Ω dacă priza de pământ este comună atât pentru instalația de legare la pământ cât și pentru instalația de paratrăsnet;
- 4Ω dacă priza de pământ este numai pentru instalația de legare la pământ;
- 10Ω dacă priza de pământ este numai pentru instalația de paratrăsnet.

Întreținerea

IPT trebuie întreținut cu regularitate pentru a asigura că nu este deteriorat și continuă să îndeplinească funcțiile pentru care a fost proiectat și executat inițial.

Ciclurile necesare de întreținere și inspecție vor fi conform tabelului 8.2. din I7-2011.

6.7 Verificarea protecției împotriva șocurilor electrice.

Procedurile de verificare sunt indicate în tabelele 8.3 și 8.4. din I7-2011.

La verificarea instalațiilor electrice ale construcției se vor respecta și prevederile din "Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente", indicativ C56 și "Ghidul criteriilor de performanță pentru instalațiile electrice". La verificarea sistemelor de protecție împotriva șocurilor electrice, trebuie respectate și prevederile din normativul PE 116.

Punerea sub tensiune a instalațiilor electrice la consumator se va face numai după verificarea ei de către furnizorul de energie electrică, conform prevederilor din regulamentul PE 932.

Verificarea lucrărilor ascunse se realizează pe parcursul executării acestora prin: verificări prin examinare vizuală și verificări prin încercări și se întocmesc procese verbale care se atașează la procesele verbale de recepție.

La recepție se verifică dacă s-au respectat condițiile tehnice impuse de legile, normativele și standardele în vigoare, dacă s-a respectat proiectul precum și prescripțiile din memoriul tehnic și din prezentul caiet de sarcini. După efectuarea verificării se va întocmi procesul verbal de recepție în prezența investitorului, dacă instalația corespunde în totalitate proiectului.

La execuția și exploatarea instalațiilor se vor respecta prevederile: I7-2011, SREN 60079-14/2002, NTE 007/08/00, SREN 50014/1995, Norme Generale de Protecția Muncii.

6.8. Verificări, încercări și probe în perioada de garanție

Probele de garanție constau din buna funcționare a instalației pe toată perioada de garanție.

Dacă apar defecțiuni și neîncadrări în parametri în perioada de garanție beneficiarul are dreptul să ceară remedierea defecțiunilor, daune de la furnizor sau respingerea furniturii.

Dacă perioada de garanție se termină fără probleme, se efectuează recepția contractuală a instalației, încheindu-se un proces verbal prin care se confirmă că furnizorii și executanții și-au îndeplinit cantitativ și calitativ

obligațiile contractuale.

6.9.MĂSURI DE PREVENIRE A INCENDIILOR

- Pentru prevenirea izbucnirii și dezvoltării incendiilor, în timpul executării și montării echipamentelor și instalațiilor electrice, se vor respecta prevederile din normativele privind securitatea la incendiu :

1. Legea nr.307/12 iulie 2006 – privind apărarea împotriva incendiilor
2. Ordin nr 210/21.05.2007 pentru aprobarea metodologiei privind identificarea, evaluarea și controlul riscurilor de incendiu
3. Ordin nr.163 /28.07.2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor
4. Ordin nr 130/25.01.2007- pentru aprobarea Metodologiei de elaborare a scenariilor de securitate la incendiu
5. HGR nr 1739 /6.12.2006- pentru aprobarea categoriilor de construcții și amenajări care se supun avizării /autorizării privind securitatea la incendiu.
6. Ordin nr.,108/1 august 2001 pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind reducerea riscurilor de incendiu generate de încărcări electrostatice – DGPSI-004
7. Anexa Ordin 1822/2004 – Regulament din 7.10.2004 privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc.
8. I 7- 2011- Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente clădirilor.
9. NP 061/2002- Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri
10. NP 062/2002- Normativ pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal
11. SR EN 60529:1995+ A1:2003 Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod ISR EN 61140:2002+ A1:2007 Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice

În vederea evitării producerii accidentelor de muncă și eliminării pericolelor de electrocutare a personalului în timpul execuției și exploatării instalațiilor electrice, prin prezentul proiect se prevăd măsuri de securitate a muncii, dintre cele mai importante ar fi :

- * alegerea corespunzătoare a aparatului în funcție de mediu și de categoria de pericol de incendiu în care acesta funcționează ;
- * amplasarea accesibilă a echipamentelor în vederea unei întrețineri ușoare
- * prevederea prin proiect a instalației de legare la pământ
- * pentru protecția împotriva șocurilor electrice prin atingeri directe, toate elementele conductoare de curent ale instalațiilor electrice, aflate în mod normal sub tensiune, vor fi inaccesibile unei atingeri întâmplătoare datorită măsurilor luate prin construcție, amplasate sau amenajări speciale.

Aplicarea măsurilor de securitate a muncii în perioada de execuție constituie obligația și răspunderea executantului. Toate lucrările de montaj ale instalațiilor electrice se vor executa numai de muncitori care au calificarea tehnică corespunzătoare și instructajul de securitate a muncii pentru locul de muncă respectiv.

Obiectele proiectate nu se vor pune în funcțiune, parțial sau total nici măcar pe timp limitat, înainte de executarea integrală a tuturor instalațiilor tehnologice sau construcțiilor și fără asigurarea tuturor măsurilor de securitatea și sănătatea în muncă, și numai după obținerea autorizației de funcționare. De asemenea se va asigura instructajul personalului de exploatare și de execuție pentru a preîntâmpina accidente sau îmbolnăviri, făcându-se și verificările necesare punct.

Beneficiarul va asigura personalului de exploatare toate echipamentele și mijloacele de securitate a muncii prevăzute în normativele în vigoare.

6.10.Instrucțiuni de tehnica securității muncii

Prezentele instrucțiuni au un caracter preliminar prezentând principalele măsuri de securitate a muncii care trebuie respectate la montajul, verificarea, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea instalațiilor electrice. Instrucțiunile sunt în conformitate cu normele și normativele în vigoare la data întocmirii proiectului.

Unitățile care execută montaje, verificarea, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea instalației au obligația de a pune în aplicare aceste instrucțiuni.

Toate abaterile de la normele de securitate a muncii vor fi analizate și sancționate imediat după constatare, conform regulamentului de ordine interioară al unității respective precum și prevederilor codului muncii. Cauzele deosebite e abateri vor fi semnalate organelor de resort în vederea analizei și stabilirii de măsuri. Persoanele care au atribuții în activitatea de montaj, verificare, punere în funcțiune, exploatare și întreținere a instalațiilor vor îndeplini condițiile necesare.

Instruirea personalului se va efectua în conformitate cu regulamentele în vigoare în următoarele faze distincte :

- instructajul la angajare
- instructajul periodic
- instructajul la schimbarea locului de muncă

Obligația efectuării instructajului o au cei ce organizează și conduc procesul de muncă

Personalul răspunde de orice acțiune care ar scoate din funcțiune sau avaria dispozitive, instalații de lucru cele cu rol de securitate a muncii, instrucțiuni afișate la locul de muncă.

Întreținerea și repararea în caz de avarie a instalației se face numai de personal autorizat. Este interzis personalului de exploatare să facă remedierea defecțiunilor.

Personalul de exploatare este obligat să sesizeze orice defecțiune observată la sculele și dispozitivele de securitate a muncii utilizate.

Dotarea cu mijloace de protecție a personalului , păstrarea evidentei și încercarea periodică a mijloacelor de protecție se fac prin grija conducerii unității respective. Mijloacele de protecție individuală se păstrează, întrețin, utilizează și prezintă periodic la control de cel care le are în dotare. Personalul va refuza executarea lucrărilor dacă nu se asigură dotarea cu mijloace de protecție necesare.

La înălțimi de peste 2,0 m exceptând platformele stabile și sigure toate lucrările se vor executa cu centura de siguranță. Zonele unde există pericol de accidentare vor fi semnalizate corespunzător cu afișe avertizoare. Se interzice lucrul în zonele întunecoase sau noaptea fără o lumină artificială corespunzătoare.

- Instrucțiuni specifice

Instalațiile electrice trebuie să fie astfel constituite încât să nu se producă accidente tehnice sau umane, ca urmare a accesului persoanelor neavizate.

Manevrele în instalații se execută numai de personal de deservire operativă/ personal de exploatare.

Se interzice utilizarea conductelor din instalațiile de protecție drept conductor de fază sau de nul. Se interzice conectarea în serie la instalațiile de legare la pământ a mai multor elemente care trebuie legate la pământ. Se interzice executarea de lucrări la instalația de legare la pământ în timpul funcționării-

Toate sculele utilajele alimentate la tensiuni peste 24 V vor avea obligatoriu tensiuni peste 48V.

În punctul în care se realizează scoaterea de sub tensiune a unei instalații se montează indicatoare mobile cu inscripția : NU INCHIDE! SE LUCREAZA !

Personalul care desfășoară activitatea în instalațiile electrice în funcțiune trebuie să aibă în permanență asupra sa mijloace de protecție necesare. Dotarea cu mijloace de protecție a personalului , păstrarea evidentei și încercarea periodică a mijloacelor de protecție se fac prin grija conducerii unității respective.

- Precizări :

Prezentele instrucțiuni prezintă principalele măsuri de asigurare a securității și sănătății în muncă care trebuie respectate la montajul, verificarea , punerea în funcțiune , exploatare și întreținerea instalațiilor electrice. Aceste instrucțiuni vor fi completate de conducerea tehnică a unităților de montaj și exploatare și constituie baza de instruire a personalului care lucrează în instalațiile electrice.

- Măsuri speciale

Beneficiarul și constructorul vor întocmi instrucțiuni proprii speciale și specifice tuturor locurilor de muncă pentru care normele existente au caracter general și nu dau prescripții suficiente, care să conducă securitatea

investiției și a personalului

7. REGLEMENTĂRI PRIVIND CONDIȚIILE TEHNICE, TEHNOLOGICE ȘI DE VERIFICARE A INSTALAȚIILOR ELECTRICE:

7.1. Reglementări cu caracter republican:

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții cu modificările ulterioare;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții cu completările și modificările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 90/2008 pentru aprobarea Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public;
- Hotărârea Guvernului nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporale sau mobile, cu completările și modificările ulterioare;
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările ulterioare;
- Legea nr. 319/2006 securității și sănătății în muncă;
- Hotărârea Guvernului nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- Hotărârea Guvernului nr. 457/2003 privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune, cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- Hotărârea Guvernului nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă.

7.2. Standarde

- STAS 6824-86 - Lămpi fluorescente tubulare pentru iluminatul general. Condiții tehnice de calitate;
- STAS 2612-87 - Protecția împotriva electrocutării. Limite admise;
- STAS EN 60598-1, 2-94; 98 - Corpuri de iluminat. Prescripții generale și speciale;
- SR CEI 60189 - Cabluri și conducte pentru joasă frecvență izolate în PVC și manta de PVC;
- SR EN 60529-95 - Grade de protecție asigurate prin carcase (cod IP);
- SR CEI 60757-93 - Cod pentru notarea culorilor;
- SR CEI 60947-2; 3; 4 - Aparataj de joasă tensiune. Întrerupătoare, contactoare;
- STAS 9436/1-73 - Cabluri și conducte electrice. Clasificare și simbolizare;
- STAS 6990-90 - Tuburi pentru instalații electrice, din PVC neplastificate;
- STAS 551-80 - Piese de fixare a tuburilor pentru instalațiile electrice. Bride metalice. Condiții generale;
- STAS 298-80 - Cabluri și indicatoare de securitate;
- STAS 6865-89 - Conducte cu izolație de PVC pentru instalații electrice fixe;
- STAS 11054 -1978. Aparatură electrică. Clase de protecție contra electrocutării;
- STAS 8778/1,2 -1985. Cabluri de energie cu izolație și manta din PVC;
- CEI 947/1 - Aparataj de joasă tensiune;
- EN 60529 - Grade normale de protecție asigurate prin carcasare;
- SR 6646/1,2,3 - Iluminat artificial;
- CEI 598-2-22 și STAS 8114/2-1 - Corpuri de iluminat;
- STAS 6990 - Tuburi de protecție pentru instalații electrice;
- STAS 6855 - Conductoare cu izolație din PVC, pentru instalații electrice fixe;
- CEI 446 - Identificarea conductoarelor prin culori sau repere numerice.

7.3. Norme și normative

- I7-2011 - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- NTE 007/08/00 - Normativ de proiectarea și executarea rețelilor de cabluri electrice;

- P118-1999 - Normativ de siguranța la foc a construcțiilor;
- NP-061-2002 - Normativ de proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri;
- PE 116/94 - Normativ de încercări și măsurători la echipamentele și instalațiile electrice;
- C56/2002 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- C300 - Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe perioada execuției lucrărilor;
 - NTE 006/06/00 - Normativ privind metodologia de calcul al curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1kV.

Întocmit,
Ing. Virginia Gavrilăscu