

3.CAIET DE SARCINI

“ÎNFIINȚARE TEREN DE SPORT MULTIFUNCTIONAL ÎN COMUNA HORODNIC DE JOS, JUDEȚUL SUCEAVA”

1. DATE GENERALE

1.1. Denumirea obiectivului de investitie:	„ ÎNFIINȚARE TEREN DE SPORT MULTIFUNCTIONAL ÎN COMUNA HORODNIC DE JOS, JUDEȚUL SUCEAVA ”
1.2. Amplasamentul	„ROMANIA, REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD-EST, Județul SUCEAVA, SAT HORODNIC DE JOS, COMUNA HORODNIC DE JOS ”
1.3.Titularul investitiei	Comuna Horodnic de Jos, Jud.Suceava ADRESA: Strada Principală, nr. 115, Comuna Horodnic de Jos, CP 727301. C.I.F. : 4244334 Numele persoanelor de contact: Primar: Onică Petrică ;
1.4.Beneficiarul investitiei	Comuna Horodnic de Jos C.I.F.: 244334 Strada Principală, nr. 115, Comuna Horodnic de Jos, jud. Suceava Cod postal : 727301
1.5.Proiectant general	Proiectant general: S.C. „FREYA ART & DESIGN” S.R.L.-D SUCEAVA Cod inregistrare Fiscal 32941272 Reg Comertului nr. J33/256//2014 Str. Barbu Ștefănescu Delavrancea; Tel mobil : 0753581965; E- mail : ofice@freyadesign.ro
1.6. Numar proiect :	A19/2019
1.7.Faza de proiectare	PTh+DE

COLECTIV DE ELABORARE

PROIECTANT

arh. Andrieş Roxana _____

ing. Vlad Ciuca _____

TEHNOREDACTARE

ing. Andrieş Roxana _____

CUPRINS

1.CAIET DE SARCINI- LUCRĂRI DE TERASAMENTE	3
2.CAIET DE SARCINI - LUCRARI DE BETON SI BETON ARMAT	15
3. CAIET DE SARCINI - STRUCTURI METALICE	46
4. CAIET DE SARCINI - ARHITECTURA	63
1. GENERALITATI:	63
2. SPECTIFICATII TEHNICE	63
A. SUPRAFATA DE JOC.....	63
B. ACCESORIILE PENTRU SPORT	65
3.URMĂRIREA ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI	67

1.CAIET DE SARCINI- Lucrări de terasamente

GENERALITĂȚI

ART.1. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea lucrărilor de terasamente constând din săparea, încărcarea în mijlocul de transport, transportul, împrăștierea, nivelarea și compactarea pământului pentru realizarea fundațiilor și a instalațiilor subterane din interiorul clădirilor civile și industriale și a zonei aferente din jurul lor, care influențează condițiile de rezistență, stabilitate și exploatare ale acestor construcții..

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1 La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS-urile ,standardele si normative în vigoare, la data executiei, în măsura în care acestea completează si nu contravin prezentului caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor si determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, si alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.4. Antreprenorul este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice si organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.5. Antreprenorul este obligat să țină evidenta zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor si a celorlalte cerinte.

2.6. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini.

2.7. Beneficiarul ("Inginerul") poate dispune întreruperea executiei lucrărilor si luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

2.8. Beneficiarul are obligația să asigure studiile geotehnice necesare.

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

2.10. Executarea lucrărilor de terasamente cu ajutorul utilajelor vibratoare se va face numai cu luarea măsurilor corespunzătoare pentru ca vibrații ile produse de acestea să nu afecteze construcțiile, instalațiile și lucrările învecinate.

2.11. Față de varietatea situațiilor de teren și a soluțiilor posibile, prevederile prezentului caiet de sarcini nu are caracter limitativ, putându-se folosi și alte procedee de execuție verificate în practică și care prezintă eficiență din punct de vedere tehnico-economic și securitatea muncii.

CAPITOLUL I EXECUTAREA TERASAMENTELOR

ART.3. PREVEDERI SPECIFICE GENERALE

Amplasarea si trasarea obiectului constructiei se va face conform planului general de situatie si trasare. Lucrarile de sapatura vor fi incepute (in baza planului de executie a acesteia) dupa efectuarea operatiilor de primire-receptie a amplasamentului constructiei, trasarii topometrice, stabilirea cotelor si reperelor de nivelment. Conformitatea executarii trasarii si operatiilor de nivelment se va face prin <<procesul verbal de trasare a lucrarii>>, ce va fi semnat de beneficiar, constructor si proiectant.

Abaterile admise la trasare si nivelment sunt cele indicate in normativul C 56/85-anexa II.2.2., avand valorile ± 2 cm, respectiv ± 1 cm.

Trasarea lucrarilor de terasamente pentru fundatii realizate fara cofraj, de regula în sapatura, se realizeaza fara de axele fundatiilor respective, care trebuie sa fie precizate în proiect si materializate pe teren.

Lucrarile de sapatura se realizeaza conform planurilor de detalii, respectandu-se cu strictete indicatiile si conditiile tehnice de executie specificate in aceste planuri.

La deschiderea sapaturilor se va chema proiectantul lucrării, pentru verificarea calitatii si a caracteristicilor terenului de fundare, urmand ca numai cu acordul acestuia si al proiectantului de specialitate sa se treaca la realizarea fundatiilor.

Inainte de inceperea executiei fundatiilor se va incheia un proces verbal de lucrari ascunse in care se vor inscrie toate observatiile privind realizarea sapaturilor.

In toate cazurile in care lucrarile sau unele categorii de lucrari de terasamente se executa in mai multe etape, verificarile se vor efectua dupa fiecare etapa in parte.

Umpluturile se vor realiza cu pamant local, rezultat din sapatura (dupa eliminarea stratului vegetal).

Compactarea se va face in straturi succesive de 20-30 cm grosime, la umiditatea optima a materialului pus in opera, pentru a se preintampina producerea in timp a unor tasari de consolidare importante si a se asigura reducerea permeabilitatii rambleului la patrunderea apelor de infiltratie.

Gradul de compactare ce se va asigura este 98%, abaterea admisa medie fiind de -5%, iar cea minima de -8%. Verificarea calitatii si receptia lucrarilor de terasamente se vor realiza în conformitate cu prevederile normativului C 56-85 – caiet II, consemnandu-se constatările efectuate in procesele verbale de lucrari ascunse si de receptie pe etape distincte de executie.

Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate si toate instalatiile subterane si aeriene, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

ART.4. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

4.1. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei expropriate:

- defrisări;
- curățirea terenului de resturi vegetale si buruieni;
- decaparea si depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafată si adâncime;
- demolarea constructiilor existente.

4.2. Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor si arbustilor, să scoată rădăcinile si buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, în caz că este necesar, în conformitate cu legislatia în vigoare.

Scoaterea buturugilor si rădăcinilor se face obligatoriu la rambleuri cu înălțime mai mică de 2 m precum si la debleuri.

4.3. Curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă si buruieni si alte materiale se face pe întreaga suprafată a zonei frontului de lucru .

4.4. Decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafată a amprizei drumului si a gropilor de împrumut.

4.5. Pământul decapat si orice alte pământuri care sunt improprii pentru umpluturi vor fi transportate si depuse în depozite definitive, evitând orice amestec sau impurificare a terasamentelor. Pământul vegetal va fi pus în depozite provizorii, în vederea reutilizării.

4.6. Pe portiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului aferent , acestea trebuie dirijate prin santuri de gardă care să colecteze si să evacueze apa în afara amprizei. În general, dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare si evacuare a apelor din ampriza drumului.

4.7. Demolările constructiilor existente vor fi executate in zona frontului de lucru ;

Materialele provenite din demolare vor fi strânse cu grijă, pentru a fi reutilizate conform indicatiilor precizate în caietele de sarcini speciale sau în lipsa acestora, vor fi evacuate în groapa publică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina Antreprenorului.

4.8. Toate golurile ca: excavatii, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, conform prevederilor art.4 și compactate pentru a obține gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5 punctul b.

4.9. Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor înainte ca "Inginerul" să constate și să accepte executia lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol.

Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de santier.

4.10. Reguli privind dezafectarea construcțiilor propuse pentru demolare :

La dezafectarea construcțiilor sunt obligatorii anumite măsuri pregătitoare executării lucrărilor în condiții de siguranță cum sunt:

- separarea zonei sau a incintei cu panouri demontabile, în scopul împiedicării accesului autovehiculelor și a persoanelor neautorizate;

- afișarea pe perimetrul incintei a inscripțiilor de atenționare asupra pericolului - Standardele de referință sunt: STAS 297 și SR ISO 6309;

- scoaterea de sub tensiune a consumatorilor electrici;

- asigurarea mijloacelor tehnice de stingere a incendiilor în cantitățile și tipurile corespunzătoare lucrărilor și pericolului acestora;

- instruirea personalului asupra pericolului și măsurilor de prevenire și stingere a incendiilor specifice activităților pe care le vor desfășura.

- Începerea lucrărilor de dezafectare nu este admisă decât după verificarea de către factorii implicați în această activitate (beneficiar, executant) a condițiilor de execuție fără pericol de incendiu sau explozie și realizarea integrală și corespunzătoare a măsurilor pregătitoare.

Demolarea construcțiilor supraterane se realizează numai după demontarea elementelor recuperabile (tâmplarii interioare și exterioare, placări, învelitori, instalații, echipamente, etc) numai pe baza autorizației de desfiintare eliberată de administrația publică locală;

Toate elementele și materialele re folosibile sunt după caz, depozitate în locuri stabilite care să nu împietzeze asupra lucrărilor, sau se evacuează în afara benzinăriei.

Folosirea utilajelor mecanice se face numai în condiții sigure astfel încât să nu provoace incendiu și să nu deterioreze instalații sau echipamente nedemontate sau neevacuate.

Toate componentele demontate, care pot fi re folosite, vor fi re condiționate în ateliere specializate.

Deșeurile reciclabile vor fi colectate, ambalate și predate unităților specializate.

Re folosirea pieselor, subansamblurilor și a elementelor de instalații este admisă numai dacă se asigură funcționarea acestora la parametrii proiectați și în condiții de siguranță.

După dezafectarea construcțiilor propuse pentru desfiintare, proprietarul va lua toate măsurile necesare pentru refacerea terenului și a mediului înconjurător;

ART.5. MISCAREA PĂMANTULUI

5.1. Miscarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături, în profilurile cu umplutură ale proiectului.

5.2. La începutul lucrărilor, Antreprenorul trebuie să prezinte Proiectantului spre aprobare, o diagramă a cantităților ce se vor transporta (inclusiv un tabel de miscare a terasamentelor), precum și toate informațiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distante, etc.) .

5.2. Excedentul de săpătură și pământurile din debleuri care sunt improprie realizării rambleurilor (în sensul prevederilor din art.4) precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite (în sensul art.4) vor fi transportate în depozite definitive .

5.3. Necesarul de pământ care nu poate fi asigurat din debleuri, va proveni din gropi de împrumut.

5.4. Recurgerea la debleuri și rambleuri în afara profilului din proiect, sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării "Inginerului".

5.5. Dacă, în cursul executiei lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri și gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini și ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor și normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea și condițiile de execuție a rambleurilor, Antreprenorul trebuie să informeze "Inginerul" și să-i supună spre aprobare

propuneri de modificare a provenientei pământului pentru umplutură, pe bază de măsurători și teste de laborator, demonstrând existența reală a materialelor și evaluarea cantităților de pământ ce se vor exploata.

5.6. La lucrările importante, dacă beneficiarul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile art.4 al prezentului caiet de sarcini. În acest caz, Antreprenorul poate întocmi, în cadrul unui caiet de sarcini speciale, "Tabloul de corespondență a pământului" prin care se definește destinația fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.

5.7. Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor, "Tabelul de mișcare a pământului" care definește în spațiu mișcările și localizarea finală a fiecărei cantități izolate de pământ din debleu sau din groapa de împrumut. El ține cont de "Tabloul de corespondență a pământului" stabilit de Client, dacă aceasta există, ca și de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport și de prescripțiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobării "Inginerului" în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începerea lucrărilor.

ART.6. GROPI DE ÎMPRUMUT ȘI DEPOZITE DE PĂMÂNT

6.1. În cazul în care gropile de împrumut și depozitele de pământ nu sunt impuse prin proiect sau în caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul "Inginerului". Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatarea gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă "Inginerul" consideră că este necesar, cererea trebuie să fie însoțită de:

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor articolului 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele și analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite și/sau pentru gropile de împrumut;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut și planul de refacere a mediului.

6.2. La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a "Inginerului", să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu condiția ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitații, iar taluzurile să fie îngrijit executate;
- săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practică în debleuri sau sub cota santului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;
- în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de 4,00 m lățime între piciorul taluzului drumului și groapa de împrumut;
- fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3% spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea și evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5...1:3; când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

6.3. Surplusul de săpătură din zonele de debleu, poate fi depozitat în următoarele moduri:

- în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat și taluzat conform prescripțiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor în execuție sau ale celor existente și în afara firelor de scurgere a apelor; în ambele situații este necesar să se obțină aprobarea pentru ocuparea terenului și să se respecte condițiile impuse.

La amplasarea depozitelor în zona drumului se va urmări ca prin execuția acestora să nu se provoace înzăpezirea drumului.

6.4. Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut și depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale și nici să nu riste antrenarea terasamentelor de către ape sau să cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. În acest caz, Antreprenorul va fi în întregime răspunzător de aceste pagube.

6.5. "Inginerul" se va opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor, susceptibile de a înrăutăți aspectul împrejurimilor și a scurgerii apelor, fără ca Antreprenorul să poată pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despăgubiri.

6.6. Achiziționarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pământuri ca și ale celor necesare gropilor de împrumut, rămân în sarcina Antreprenorului.

ART. 7. LUCRĂRI DE TERASAMENTE ȘI SPRIJINIRI

7.1. Lucrarile de terasamente nu se vor începe înainte de a se fi executat toate lucrarile premergătoare.

7.2. La executarea sapaturilor pentru fundatii, trebuie să se aibă în vedere următoarele prevederi:

- să nu se modifice echilibrul natural al terenului în jurul gropii de fundatie sau în jurul fundatiilor pe o distanță suficientă, pentru ca stabilitatea constructiilor învecinate existente sau în constructie să nu fie influențată;
- să se asigure păstrarea sau îmbunătățirea caracteristicilor pământului de sub talpa fundatiei;
- să se asigure securitatea muncii în timpul lucrarilor.

7.3. Sapaturile se execută de regulă mecanizat. Execuția manuală este admisă numai dacă volumul de sapatură este redus și folosirea utilajelor nu este justificată din punct de vedere economic.

7.4. Necesitatea sprijinirii peretilor sapaturilor de fundatie depinde și de natura și de umiditatea pământului, de adâncimea sapaturii și de durata posibilă a execuției fundatiei, de anotimpul în care se execută sapatură, de regimul de scurgere a apelor subterane.

7.5. Când executarea sapaturilor pentru fundatii implică dezvelirea unor rețele de instalații subterane existente (apa, canal, abur, gaze electrice) ce rămân în funcțiune, trebuie luate măsuri pentru protejarea lor împotriva deteriorării.

7.6. Execuția sapaturilor va începe numai după obținerea aprobării de la instituțiile care exploatează instalațiile respective (aviz de sapatură și atunci când este cazul, permis de lucrări împotriva apariției și propagării incendiilor).

7.7. Execuția sapaturilor de fundatie deasupra unui cablu electric se admite numai în prezența reprezentantului instituției care exploatează rețeaua electrică respectivă, care va indica și controla la fața locului măsurile ce trebuie luate pentru protejarea cablului și evitarea accidentelor.

7.8. Când existența rețelilor de instalații subterane nu este prevăzută în proiect, dar există indicii asupra lor sau apar întâmplător în timpul execuției sapaturilor, se va proceda astfel:

- se vor opri lucrarile de sapaturi;
- se va prospecta terenul cu mijloace adecvate (electromagnetice);
- după detectare, se vor anunța atât proiectantul cât și organele de exploatare a rețelilor;
- cu acordul și sub controlul acestora, se va proceda la mutarea sau la dezafectarea lor.

7.9. Abaterile admisibile privind forma suprafețelor sunt:

- a) – pentru fundul săpăturii, abaterea de la planitate : $\pm 2,4$ cm;
- b) – pentru pereții laterali ai săpăturii: $\pm 2,4$ cm, dar a se vedea și pct. 7.5.1.4.b din NE-012;
- c) – pentru suprafața terasamentelor, după recepția acestora, conform prevederilor din proiect sau caiet de sarcini.

ART.8.SĂPĂTURI DE FUNDAȚIE CU PERETI ÎN TALUZ NESPRIJINIȚI

Aceste sapaturi se vor executa daca:

- pamantul are o consistenta plastic-vartoasa sau tare si se asigura conditia ca umiditatea sa nu creasca, prin masuri eficiente de inlaturare rapida a apelor de precipitatii sau provenite accidental;
- malul nu este incarcat cu depozite de pamant, sau materiale sau din circulatia vehiculelor;
- inclinarea taluzului sapaturii nu depaseste valorile maxime pentru diferite feluri de pamanturi specificate mai jos:
 - pamant care se sapa cu lopata -45°;
 - pamant care se sapa cu cazmaua si tarnacopul -60°;
 - roca friabila care se sapa cu ciocanul pneumatic -80°;
 - stanca ce se disloca numai cu ajutorul exploziilor -90°.

In anotimpuri ploioase, in zone cu precipitatii bogate sau daca sapatura de fundatie este deschisa timp indelungat, indiferent de adancimea sapaturii, inclinarea taluzurilor trebuie verificata de constructor.

In cazul sapaturilor manuale cu adancimi de peste 2 m, taluzul trebuie executat in trepte, prevazandu-se pe inaltimi banchete care sa permita evacuarea pamantului prin relee.

Banchetele se vor executa cu inaltimea de 0,60-1,00 m si panta transversala catre interiorul gropii, iar distanta pe verticala intre acestea va fi cca. 2 m.

ART.9. SĂPĂTURI DE FUNDAȚIE CU PERETI SPRIJINIȚI

Sprijinirea peretilor se poate face atat pentru sapaturile in spatii inguste, cat si pentru cele in spatii largi, cu elemente orizontale sau verticale.

Folosirea elementelor verticale sau orizontale depinde de conditiile de teren si de lucru, astfel incat sapaturile manuale sa se poate executa in deplina siguranta pentru lucratori. Alegerea folosirii unui sistem sau altul, trebuie facuta de comun acord (proiectant-constructor-beneficiar), pe baza datelor rezultate din studiile geotehnice sau a celor de pe santier.

In toate cazurile posibile, pentru realizarea sprijinirilor se vor folosi: dulapi metalici, planse metalice, panouri de inventar, adoptand solutia cea mai avantajoasa din punct de vedere tehnico-economic.

Indiferent de orientarea elementelor, la executarea sapaturilor cu pereti sprijiniti, trebuie respectate urmatoarele reguli generale:

- pentru sprijinirea sapaturilor in pamanturi obisnuite cu adancimi de peste 5 m sau in pamanturi slabe, in pamanturi cu impingeri datorate suprasarcinilor, dimensiunile si elementele necesare, privitoare la modul de executare a sprijinirilor, vor fi stabilite prin proiectul tehnologic;
- dimensiunile in plan ale sapaturii trebuie sporite corespunzator cu grosimea sprijinirii si cu spatiul necesar pentru executarea lucrarilor accesorii.

Sprijinirile orizontale se pot folosi daca terenul argilos este suficient de consistent, daca nu prezinta fisuri de contractie si nu este sub presiune hidrodinamica. Ele nu sunt indicate in terenuri necoezive, care sunt stabile numai sub unghiul de taluz natural. In cazul executarii mecanizate a sapaturilor, este necesara rectificarea manuala a peretilor.

Sprijinirea cu elemente orizontale distantate se va face numai:

- in cazul sapaturilor in stanci fisurate numai pana la 5,00 m adancime;
- in cazul pamanturilor argiloase compacte, tari sau plastice – vartoase pana la o adancime de maximum 3,00 m.

Sprijinirea cu elemente orizontale alaturate se va face:

- in cazul sapaturilor in stanca fisurata pentru adancimi mai mari de 5,00 m;
- in cazul pamanturilor argiloase cu mici infiltratii cu apa, cand adancimea sapaturii de fundatie este cuprinsa intre 3,00 si 5,00 m;
- in pamanturile coezive, insa friabile (ex: prafuri nisipoase) sau cu infiltratii de apa, pentru adancimi ale sapaturilor de fundatii mai mari de 3,00 m.

La executarea sapaturilor de fundatie pereti sprijiniti cu elemente orizontale trebuie luate urmatoarele masuri:

- fixarea spraturilor si controlul lor in timpul lucrului;
- asigurarea stabilitatii spraturilor si controlul lor in timpul lucrului;
- asigurarea stabilitatii spraturilor cu chituci, in cazul cand ele sustin platforma de evacuare a pamantului.

Sprijinirea cu dulapi verticali se va utiliza in terenurile care se mentin pe verticala in timpul sapaturii (fara pericol de prabusire) pe inaltimea panoului sau elementului de sprijinire,

Inaltimea maxima a sprijinilor verticale este determinata de lungimea dulapilor (de regula cel mult 6 m).

La executarea sapaturilor de fundatie sprijinite cu elemente verticale trebuie luate in considerare urmatoarele masuri:

- in terenuri coezive, baterea elementelor verticale trebuie sa urmeze de aproape sapatura de fundatie, cu atat mai mult cu cat terenul are o coeziune mai redusa;
- in terenurile fara coeziune, elementele se bat treptat in pamant, inainte de executarea sapaturii;
- cadrele de sustinere trebuie sa fie bine ajustate dupa profilul gropii si impanate, pentru a se asigura sprijinirea peretilor, fara a permite deplasarea pamantului.

ART.10. EXECUTAREA SAPATURILOR SUB NIVELUL APELOR SUBTERANE SAU IN TERENURI CU INFILTRATII PUTERNICE DE APA

-Indepartarea apelor

Cand se constata prin sondaje, existenta unei panze acvifere deasupra nivelului fundului sapaturii, se va proceda la indepartarea apei prin una din urmatoarele metode:

- prin epuizmente (pompare directa a apei din sapatura de fundatie);
- prin coborarea nivelului apei subterane cu ajutorul puturilor filtrante de pompare cu diametrul mare sau mic, cu filtre aciculare.

Epuizmentele din incinta gropii, fiind cele mai economice si usor de realizat, vor fi preferate altor sisteme de evacuare a apei. La executia sapaturilor cu epuizmente se vor realiza urmatoarele faze:

- colectarea apelor intr –un spatiu restrans (puturi de colectare), in vederea evacuarii lor, care se realizeaza prin santuri deschise, captusite cu dale de piatra sau prin executarea de drenuri;
- evacuarea apelor din groapa de fundatie, in timpul executarii lucrarilor de sapaturi si fundatii, se va face in puturi colectoare de unde apa va fi evacuata prin pompare.

Colectarea apei de infiltratie in groapa de fundatie, in timpul executarii lucrarilor de sapaturi si fundatii se va face in puturi colectoare de unde apa va fi evacuata din pompare.

Cand pamantul este sensibil la actiunea apei, se recomanda ca puturile colectoare sa aiba peretii si fundurile captusite, pentru a nu se antrena stratul prin pompare. Se pot introduce in put recipiente in care se aseaza sorbul.

Adancimea puturilor colectoare va fi cu minimum 1,00 m sub fundul sapaturii.

Dirijarea apelor care se infiltreaza in groapa de fundatie, spre puturile colectoare, se va face prin:

- canale (santuri) care asigura scurgerea apelor spre puturile colectoare;
- executarea de mici puturi de captare, in dreptul izvoarelor locale si legarea lor la puturile colectoare cu drenuri.

Evacuarea apelor din sapatura de fundatie se poate face prin pompare directa. La pregatirea lucrarilor de pompare a apei trebuie avute in vedere:

- numarul si tipurile de pompe intrebuintate pentru pompare se vor stabili in functie de debitul apei infiltrate, adancimea gropii de fundatie si distanta la care trebuie pompata apa.
- in loc de o singura pompa cu debit mare, este preferabila utilizarea mai multor pompe cu debit mic;
- prevederea obligatorie a unor pompe de rezerva.

Apa pompata din sapatura de fundatie trebuie evacuata cat mai repede, pentru a nu se infiltreze din nou in groapa de fundatie.

Asigurarea functionarii continue a instalatiei de pompare este absolut necesara pentru ca executarea sapaturii de fundatie sa se poata realiza cu usurinta si in bune conditii asigurandu-se o evacuare continua a apei.

ART.11. COTA LA CARE TREBUIE OPRITA SAPATURA

Pentru mentinerea caracteristicilor mecanice ale pamantului de sub talpa fundatiei, este necesar ca turnarea fundatiilor sa se execute fara intarzieri, dupa ce sapatura a ajuns la cota de fundare din proiect, mai ales in pamanturile contractiile si cele loessoide.

Sapaturile ce se executa cu excavatoare, nu trebuie sa depaseasca in nici un caz profilul proiectat al sapaturii, diferenta sapandu-se cu alte utilaje mecanice de finisare (buldozere, gredere), sau se va executa manual.

In cazul terenurilor nesensibile la actiunea apei, lucrarile de sapaturi se executa de la inceput pana la cota prevazuta in proiect.

In nisipurile argiloase si in general in toate pamanturile argiloase, sapatura de fundatie se opreste la un nivel superior cotei din proiect. Grosimea stratului ramas deasupra cotei de proiect, variaza dupa natura pamantului si va fi de:

- 0,20 – 0,30 m – in cazul nisipurilor fine;
- 0,15 – 0,25 m – in cazul pamanturilor argiloase;
- 0,40 – 0,50 m – in cazul pamanturilor sensibile la umezire.

Schimbarea cotei fundului sapaturii de fundatie in timpul executiei, se poate face numai cu acordul proiectantului, in urmatoarele conditii. Greselile de executie se vor remedia astfel:

- In cazul in care s-a sapat groapa de de fundatie mai adanc decat este prevazut in proiect, se va cobori corespunzator cota de fundare, prin umplutura de beton simplu sau balast. In aceste cazuri, executantul este obligat sa sesizeze pe proiectant, care ba hotari asupra solutiei ce urmeaza a se adopta, indicand si eventualele alternative;

- In cazul in care nu s-a lasat nesapat, deasupra cotei de fundare, stratul de pamant de protectie, conform celor indicate si la receptia sapaturii de fundatie se constata ca pamantul de sub cota de fundare este inmuait de apa sau inghet, se va adanci sapatura pana unde pamantul nu este inmuait sau inghetat si are rezistenta corespunzatoare.

ART.12. PREGATIREA FUNDULUI SAPATURII DE FUNDARE IN VEDEREA EXECUTARII FUNDATIEI

Fundul sapaturii de fundatie trebuie sa fie prelucrat ingrijit, in vederea executarii fundatiei. Finisarea sapaturii (saparea ultimului strat) trebuie pregatit imediat inaintea executiei corpului de fundatie. Pentru a se asigura o buna executie a fundatiei, fundul gropii trebuie pregatit astfel:

- daca pe fundul gropii apar sub cota de fundare crapaturi de teren, hotararea asupra masurilor necesare se vor lua impreuna cu proiectantul, in functie de cauzele care au produs crapaturile.

- in cazul umezirii superficiale, datorita precipitatiilor atmosferice neprevazute, fundul gropii de fundatie propriu zisa , iar daca umezirea este puternica se va indeparta stratul de noroi;

- in cazul pamanturilor sensibile la umezire este indicat sa se ia masuri de acoperire a sapaturilor cu folie de polietilena.

Verificarea spațiilor de turnare realizate în teren constă în:

a) – verificarea axelor și a încadrării în toleranțe, în plan, și pe înălțime, dacă este cazul, cu aparatură adecvată;

b) – verificarea dimensiunilor și a poziției relative a acestora față de axe și a încadrării în toleranțe, prin măsurare directă în cel puțin două secțiuni pentru fiecare element;

c) – verificarea aspectului suprafețelor și, dacă este cazul, a planității, prin măsurare directă;

d) – stabilirea, dacă este cazul, a necesității amplasării foliei de etanșare față de scurgerea laptelui de ciment în teren;

e) – verificarea stării de curățenie a spațiului, prin observare vizuală.

Verificarea spațiilor de turnare realizate în teren se efectuează la terminarea lucrărilor de săpătură sau de terasamente precum și înainte de montarea armăturii, dacă este cazul, precum și de începerea punerii în operă a betonului;

ART.13.EXECUTAREA UMLUTURILOR SI NIVELARILOR

Umpluturile necesare între zidurile cladirilor, pentru ridicarea nivelului până la acel necesar așezării pardoselii, la parter, cât și la ridicarea nivelului terenului în exteriorul cladirilor se va executa numai după ce a fost înlăturat pamantul vegetal.

Pamantul folosit pentru umplere va fi excavat la lucrările de săpături, fără corpuri străine (cloturi, moloz, resturi de lemn, etc.) și se va așterne în straturi de 20 cm grosime care vor fi compactate, după ce au fost aduse la umiditatea optimă de compactare stabilită în prealabil.

Când umpluturile se fac cu pamanturi diferite, acestea se vor așeza în straturi alternative.

În același mod se va proceda și la executarea umpluturilor necesare pentru astuparea gropilor rămase în săpătura de fundație imediat după turnarea betonului și scoaterea cofrajelor și a sprijinirilor.

Umpluturile vor fi bine compactate în straturi de 15-20 cm grosime.

Când se constată că pamantul de umplutură ar fi inundat sau umezit datorită creșterii nivelului apei subterane sau prin capilaritate, primul strat de umplutură se va face cu pietris, balast sau nisip mare, cu capilaritate redusă (straturile de rupere a capilarității), pentru ca apa să nu ajungă la straturile de pamant cu care se face umplutură.

În cazul umpluturilor cu volum redus și în spații înguste, se va utiliza compactarea manuală cu maiuri metalice, stratul de pamant înainte de compactare neputând să depășească, în acest caz grosimea de 15 cm.

Compactarea se efectuează numai dacă pamantul are o umiditate apropiată de umiditatea optimă de compactare. Verificarea umidității efective a pamantului ce se compactează este obligatorie, precum și luarea măsurilor pentru corectarea umidității.

Dacă pamantul este uscat și în bulgari mari, se va stropi în prealabil cu autocisterne sau alte mijloace adecvate. În cazurile în care pamantul are o umiditate corespunzătoare (bulgari strânsi în mână se lipesc), stropirea nu mai este necesară. Dacă pamantul este prea umez, compactarea nu se poate face în condiții satisfăcătoare, mai ales la pamanturile argiloase, astfel ca este necesar să se aștepte uscarea lui, până la umiditatea potrivită.

ART.14.EXECUTIA LUCRARILOR DE SAPATURA, DEMOLARE SI COMPACTAREA FUNDULUI GROPII.

Execuția lucrărilor de terasamente se realizează mecanizat și/sau manual. Săpătura generală se va executa până la cota prevăzută în proiect. Santurile se săpa manual cu 5 cm mai sus decât este indicat în proiect ca cota de fundare.

Se vor lua măsuri de evitare patrunderii apelor, de orice natură la baza săpăturii. În cazul în care la fundul săpăturii se constată zone de umplutură, acestea se vor îndepărta, iar volumul rezultat se va umple cu beton clasă C8/10.

Se va evita formarea de depozite de pamant în apropierea taluzelor. Forma definitivă a taluzelor, cu panta 2/1, se va executa manual.

Fundul santurilor se va compacta cu maiul mecanic, prin treceri succesive, pe ambele direcții, de 8-10 ori (cate 4-5 pe fiecare direcție). Umiditatea optimă de compactare va fi 18-20%.

Verificarea compactării se poate face prin metoda prelevării și analizării probelor din punct de vedere al greutății volumice în stare uscată. Ca urmare a suprafeței reduse a santurilor se va face o singură verificare a compactării fundului săpăturii.

Pentru metoda determinării greutății volumice, atât pentru terenul compactat, cât și pentru terenul natural se vor recolta câte 3 probe (stante), pentru stabilirea în laborator a greutății volumice a pamantului în stare uscată, înainte și după compactare.

Compactarea se va realiza pe intreaga suprafata a santurilor. Schimbarea cotei fundului sapaturii in timpul executiei se poate face numai cu acordul proiectantului.

ART.15. MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII

La executarea lucrărilor de săpături se vor respecta prevederile din "Normele republicane de protecția muncii", aprobate de Ministerul Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinele nr. 34/1975 și 60/1975 și "Normele de protecția muncii în activitatea de construcții montaj" aprobate de M.C.Ind. cu ordinul nr. 1233/D 1980.

ART.16. MĂSURI DE PAZĂ CONTRA INCENDIILOR

Se interzice cu desăvârșire focul în săpăturile cu pereți sprijiniți, fie pentru dezghețarea pământului, fie pentru încălzirea muncitorilor, deoarece la distrugerea prin foc a sprijinirilor ar putea da naștere la surparea pereților și la accidente grave.

Atât pentru prevenirea cât și pentru stingerea incendiilor ce se pot produce pe șantierele unde se execută lucrări de terasamente se vor respecta prevederile normelor în vigoare.

ART.17. RECEPȚIONAREA LUCRARILOR SI VERIFICAREA CALITATII LOR

Recepția constă în consemnarea conformității lucrărilor într-un proces verbal pentru recepția calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), care trebuie să conțină, dacă este cazul, referiri la executarea unor lucrări imediat înainte de punerea în operă a betonului (spre exemplu, săparea unui ultim strat de pământ – a se vedea pct. 7.5.1.3.a.ii din NE-012 – sau amplasarea foliei de etanșare).

Recepționarea lucrărilor de terasamente se executa in conformitate cu prevederile cuprinse in:

- "Instrucțiuni pentru verificarea calitatii si receptionarea lucrarilor ascunse la constructii si instalatii precum si pentru receptia terenului de fundare, fundatiilor si structurilor", aprobate prin ordin IGSIC nr.28/07.02.1976 cu modificarile aprobate prin ordinul nr.20/14.04.1977.

- "Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente"- Indicativ C 56-2002- Elaborator I.N.C.E.R.C.;

La receptionarea lucrarilor de terasamente executate in terenuri de fundare dificile, se va controla in plus dupa caz, daca s-au consemnat in procese verbale de lucrari ascunse prevederile din "Normativul privind proiectarea si executarea constructiilor fundate pe pamanturi sensibile la umezire"- Indicativ NP 125-2010.

Orice lucrare de terasament nu poate fi inceputa daca dupa efectuarea operatiilor de predare – primire a amplasamentului, trasaturilor, reperelor, etc. consemnata intr-un proces verbal incheiat de delegatii beneficiarului, proiectantului si executantului.

Inainte de inceperea lucrarilor de terasamente se verifica intreaga trasare pe teren, atata in ansamblu cat si pe fiecare obiect in parte, determinandu-se daca abaterile se incadreaza in tolerantile admisibile, conform normativelor in vigoare.

In cazul in care aceste abateri sunt depasite, lucrarile nu pot fi incepute decat cu acordul scris al proiectantului.

In toate cazurile in care lucrarile sau unele categorii de lucrari se executa in mai multe etape, verificarile se executa dupa fiecare etapa.

La terminarea lucrarilor de sapaturi pentru fundatii se verifica cotele de nivel realizate si se compara cu cele din proiect; in cazul depasirii abaterilor admisibile, este interzisa inceperea executarii corpului fundatiilor inainte de a se fi efectuat toate corecturile necesare aducerii cotelor de nivel in limitele admisibile.

In toate cazurile in care se constata ca la cota de nivel stabilita prin proiect natura terenului nu corespunde cu cea avuta in vedere la proiectare, solutia de continuare a lucrarilor nu poate fi stabilita decat pe baza unor dispozitii scrise de proiectant.

Inainte de inceperea executarii corpului fundatiilor se incheie un proces verbal de lucrari ascunse, conform instructiunilor pentru verificarea calitatii si receptionarea lucrarilor ascunse la constructii si instalatii aferente, in procesul-verbal se vor inscrie si toate modificarile introduse fata de proiect.

Pentru umpluturile de pamant utilizate pentru: platforme, cai de acces pietonale sau circulatie auto usoara, sistematizari verticale, completarea sapaturilor de fundatie sau pentru conducte cu pardoseli, etc., se verifica:

- indepartarea pamantului vegetal si al altor straturi indicate in proiect;
 - corespondenta cu proiectul a naturii pamantului utilizat si a tehnologiei de compactare.

Rezultatele acestor verificari se inscriu in procesele verbale de lucrari ascunse.

In cazul pamanturilor sensibile la umezire, in afara de verificarile de mai sus, se verifica si conditiile cuprinse in normativul NP 125-2010 si in special:

- asigurarea colectarii si evacuarii apelor din precipitatii sau din surse accidentale, pe toata durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii;
- excluderea pamanturilor necoezive (drenante), a molozului, a bulgarilor, etc., la executarea umpluturilor si realizarea gradului de compactare a acestora;
- executarea umpluturilor si trotuarelor (definitive sau provizorii) imediat dupa ce constructia a depasit nivelul terenului inconjurator.

La verificarea pe faze de lucrari si receptia preliminara, comisiile respective vor executa sondaje in punctele critice sau care prezinta dubii, pentru a verifica daca umiditatea pamantului sub fundatii si din jurul lor se gaseste in limitele prescrise in normativul si standardele in vigoare. De asemenea, comisiile vor verifica daca s-au luat masurile necesare pentru a evita umezirea ulterioara a pamantului de sub fundatii sau din jurul lor.

Lucrările nu se vor receptiona dacă:

- nu sunt realizate cotele si dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu este realizat gradul de compactare ;
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
- nu s-au respectat pantele transversale si suprafatarea;
- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor, etc.;
- nu este asigurată capacitatea portantă a terenului .

Defecțiunile se vor consemna în procesul verbal încheiat, în care se va stabili si modul si termenele de remediere.

ART.18. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Receptia preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrărilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HGR 273/94.

ART. 19. RECEPTIA FINALĂ

La receptia finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele si dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garantie a întregii lucrări, în conditiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.

REFERINTE NORMATIVE

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - Norme metodologice privind condițiile de publicat în MO 397/24.08.2000 închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.

NGPM/1996 - Norme generale de protecția muncii.

Ordin MI nr. 775/1998 - Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

II. NORMATIVE TEHNICE

C 169-88 - Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale

P7-92 - Teren de fundare - Proiectarea, executia și exploatarea c-tiilor fundate pe pamanturi sensibile la umezire;

III. STANDARDE

SR 1913 - Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.

STAS 1709/1-90 - Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.

STAS 1709/2-90 - Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet. Prescripții tehnice.

STAS 1913/1-82 - Teren de fundare. Determinarea umidității.

STAS 1913/3-76 - Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.

STAS 1913/4-86 - Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.

STAS 1913/5-85 - Teren de fundare. Determinarea granulozității.

STAS 1913/12-88 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contractii mari.

STAS 1913/13-83 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.

STAS 1913/15-75 - Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren.

NP 112/04 - Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare

C 56-2002 - Normativ pentru verificarea calitatii și receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente.

STAS 9824/0-74 - Trasare pe teren a constructiei. Prescripții generale.

STAS 9824/1-87 - Trasare pe teren a constructiei civile, industriale și agrozootehnice.

STAS 5091-71 - Terasamente, prescripții generale.

C 83-75 - Indrumator pentru executarea trasarii de detaliu in constructii.

Prezenta lista nu este restrictiva. Se ia in considerare intotdeauna ultima editie a actului normativ.

2.CAIET DE SARCINI - LUCRARI DE BETON SI BETON ARMAT

2.1.GENERALITĂȚI

Prevederile prezentului caiet de sarcini au la bază codul de practica pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat, indicativ NE 012-99-revizuit 2007, Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Producerea betonului(indicativ NE 012/2)și "Executarea lucrărilor din beton" (indicativ NE 012/2),care face parte din sistemul de ansamblu al reglementarilor tehnice în construcții elaborat de MLPAT - ÎNCERC, sistem ce are la baza Legea 10/1995 privind calitatea în construcții.

Specificațiile tehnice din acest capitol se aplica la executarea elementelor sau structurilor din beton și beton armat și cuprind cerințele de baza ce trebuie îndeplinite în ceea ce privește betonului (materiale componente, compoziția, proprietățile betonului proaspăt și întărit, producerea, turnarea, tratarea), cofrajele, armatura ș.a.

De asemenea, sunt stabilite criteriile pentru satisfacerea acestor cerințe în contextul sistemului de control și asigurare a calității în conformitate cu recomandările și reglementările în vigoare.

2.2.MATERIALE PENTRU BETOANE

Cimentul

Prevederile NE 012 stabilesc domeniile și condițiile de utilizare ale cimenturilor destinate executării lucrărilor de betoane și mortare.

Pentru stabilirea tipului de ciment s-a ținut seama de următoarele criterii:

- condițiile de serviciu și expunere
- condițiile de execuție și tehnologia adoptată
- clasa betonului.

Condițiile de serviciu luate în considerare se referă la următoarele cazuri:

- elemente de construcții care au condiții normale de serviciu
- elemente de construcții care sunt expuse la îngheț în stare saturată cu apă (decantoare, rezervoare, castele de apă, diguri etc.)
- elemente de construcții expuse apelor naturale - în funcție de gradul de agresivitate.

Condițiile de execuție luate în considerare se referă la lucrări executate în condiții normale, lucrări executate pe timp friguros, lucrări masive.

Pentru condiții speciale de execuție, altele decât cele menționate mai sus, alegerea tipului de ciment se face pe baza de reglementări tehnice speciale sau cu avizul unui institut de specialitate.

Alegerea tipului de ciment s-a făcut pe baza prevederilor din tabelele 1.2.1; 1.2.2; 1.2.3 din anexa 1.2 a codului de practica NE 012, în funcție de condițiile de execuție.

Cimentul va fi protejat de umezeala și impurități în timpul depozitării și transportului.

Apa

Apa utilizată la prepararea betoanelor va fi apă potabilă (din rețeaua publică) sau din altă sursă dacă îndeplinește condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008. Apa va fi curată, proaspătă și fără suspensii, măr, materii organice, săruri alcaline sau alte impurități.

Agregate

La executarea elementelor și construcțiilor din beton și beton armat cu densitatea cuprinsă între 2200 și 2500 kg/m³ se folosesc de regulă agregate cu densitate normală, naturale sau provenite din sfărâmarea și concasarea rocilor. Agregatele vor satisface cerințele prevăzute în reglementările SR EN 13043:2013

Aditivi

Aditivii sunt produse chimice care se adaugă în beton în cantități mai mici sau egale cu 5% substanța uscată față de masa cimentului.

Cantitatea totală de aditivi utilizați nu trebuie să depășească dozajul maxim recomandat, de producătorul de aditivi și nu trebuie să fie mai mare de 50 g aditiv (în stare de livrare) pe kg de ciment, în afară de cazul când s-a stabilit influența unui dozaj mai ridicat asupra performanțelor și durabilității betonului.

Aditivii utilizați în cantitate inferioară valorii de 2 g/kg ciment nu sunt admiși decât dispersați într-o parte din apa de amestec.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie în cazurile menționate în tabelul 2.a. din NE 012 .

2.3.COFRAJE

2.3.1.Cerințe Generale

Antreprenorul va furniza, proiecta, ridica, desface și îndepărta cofrajele și va fi pe deplin răspunzător pentru stabilitatea și siguranța acestora. Cofrajele și susținerile au rolul de a asigura obținerea formei, dimensiunilor și gradul de finisare prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate și trebuie să aibă capacitatea de a susține betonul proaspăt și toate încărcările accidentale și pentru a proteja betonul de deteriorări și distrugerii în timpul turnării, compactării, prizei și tratării.

Cofrajele vor fi construite în așa fel încât să se poată da betonului dimensiunile cerute în desene, dintr-un material care să permită obținerea unei suprafețe cu specificațiile cerute.

De regulă, cofrajele vor trebui să fie din lemn și vor include și suporturi temporari, în situații speciale se pot utiliza cofraje metalice sau din material plastic.

Cofrajele sunt utilizate în principal pentru formarea următoarelor elemente :

- fundatii ;
- pereti de beton monolit ;
- stâlpi, grinzi, nervuri etc.

Abaterile față de dimensiunile din proiect ale cofrajelor și ale elementelor de beton și beton armat după decofrare - aplicabile în cazurile curente.

Cofrajele trebuie să fie capabile să reziste la toate acțiunile ce pot apărea în timpul procesului de execuție și trebuie să fie dispuse astfel încât să fie posibilă amplasarea corectă a armaturilor, cât și realizarea unei compactări corespunzătoare a betonului.

Îmbinările dintre panourile cofrajului să fie etanșe, iar suprafața interioară a cofrajului trebuie să fie curată. Substanțele de ungere a cofrajului trebuie aplicate în straturi uniforme pe suprafața interioară a cofrajului, iar betonul trebuie turnat cât timp acești agenți sunt eficienți. Alegerea agenților de decofrare se va face pe baza reglementărilor tehnice în vigoare.

Se vor folosi panouri reutilizabile din astereala de scindura , panouri reutilizabile din placaj, cu elemente de rigidizare specifice (moaze metalice sau lemn, spraturi metalice sau lemn , popi metalici sau lemn , chingi metalice sau din lemn).

2.3.2.Trasarea pentru montarea cofrajelor:

1 Trasarea pentru montarea cofrajelor se referă la următoarele:

- a) - trasarea formei în plan a volumului cofrat;
- b) – trasarea formei pe înălțime a volumului cofrat;
- c) – trasarea cotelor, de la partea de jos, dacă este cazul, precum și de la partea de sus, până la care se toarnă betonul în volumul cofrat.

2. 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, spre exemplu:

a) – pentru cofraje care se confecționează la fața locului, prin trasarea poziției feței interioare a cofrajului;

b) - pentru cofraje reutilizabile, de inventar, și prin trasarea unor repere sau linii secundare față de care să se poată așeza elementele de cofraj prin măsurări relative la fața exterioară a acestora.

3. Trasarea formei pe înălțime a volumului cofrat, în cazurile în care aceasta nu este verticală, se efectuează pe baza datelor din proiect, care trebuie să cuprindă:

- a) - suprafețele de referință față de care se efectuează trasarea;
- b) – cotele, față de aceste suprafețe de referință, pentru puncte sau linii intermediare semnificative pentru montarea cofrajelor în poziția corespunzătoare, conform pct. 6.3.2. (a) sau (b) de mai înainte.

Trasarea cotelor de la partea de jos, a fundului cofrajelor se efectuează, după caz, astfel:

- a) – pentru suprafețe plane, orizontale sau înclinate, prin trasarea liniilor pe fețele laterale, de contur, precum și a cotelor unor puncte/linii intermediare ale suprafeței care se cofrează, față de o suprafață de referință conform, după caz, pct.6.3.2 (a) sau (b) de mai înainte;
- b) – pentru suprafețe curbe sau de altă formă, prin trasarea cotelor, față de o suprafață de referință, pe fețele laterale, precum și pentru linii intermediare semnificative, de asemenea conform pct. 6.3.2 (a) sau (b) din NE012/2.

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 marcare în condițiile de turnare a betonului (identificare directă sau prin măsurare față de repere situate desupra 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.

2.3.3. Asigurarea conformității cu proiectul în ceea ce privește poziția, forma și dimensiunile volumului cofrat; a rezistenței, stabilității și indeformabilității; precum și a integrității 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.

2.3.4. Materialele pentru confecționarea cofrajelor sunt, de regulă, lemn (cherestea), produse pe bază de lemn, metal sau produse pe bază de materiale sintetice.

Adecvarea materialelor pentru confecționarea cofrajelor se referă la:

- a) – rigiditatea proprie, care determină alcătuirea scheletului de susținere a suprafeței cofrante;
- b) – lipsa găurilor, fisurilor, pentru asigurarea etanșeității;
- c) – limitarea absorbției de apă, dacă este cazul;
- d) – posibilitatea de îmbinare, pentru a asigura etanșeitatea suprafeței cofrante;
- e) – limitarea rugozității sau neregularității suprafeței cofrante, pentru a asigura desprinderea fără degradarea suprafeței betonului, la decofrare;
- f) – pentru materialele sintetice, compatibilitatea cu betonul (absența degajării de ioni de clor sau a unor reacții chimice).

2.3.5. Agenții de decofrare sunt produsele aplicate pe suprafața cofrajelor care vine în contact cu betonul, pentru a reduce aderența între betonul întărit și cofraje, astfel ca la decofrare să nu se deterioreze suprafața betonului.

Agentele de decofrare trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- a) – să nu păteze betonul și să nu împiedice aderența ulterioară a materialelor aplicate pe suprafața respectivă a betonului (tencuieli, adezivi pentru placaje ș.a.);
- b) – să nu afecteze negativ betonul, armătura și materialul din care este alcătuit cofrajul, dar nici mediul înconjurător;

c) – să-și păstreze neschimbate proprietățile funcționale în condițiile climatice de executare a lucrărilor;

d) – să se aplice ușor și să se poată verifica aplicarea lor corectă.

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.

Agenții de decofrare se aplică după ce cofrajele au fost curățate în prealabil.

Aplicarea se efectuează, ținând seama de perioada programată pentru turnarea betonului și de perioada și/sau condițiile în care agenții de decofrare sunt eficace.

2.3.6. Asigurarea curățării cofrajelor, adică a spațiului interior în care se toarnă betonul, este esențială pentru respectarea cerinței esențiale privind rezistența mecanică și stabilitatea elementelor/structurii din beton, beton armat și beton precomprimat.

Pentru asigurarea curățării cofrajelor sunt de luat în considerare două situații:

a) – situația în care spațiul cofrat este accesibil direct până la fundul cofrajului, caz în care verificarea și curățarea imediat înaintea turnării betonului se poate efectua cu ușurință;

b) – situația în care spațiul cofrat nu este accesibil direct până la fundul cofrajului (spre exemplu, stâlpi, pereți ș.a.), caz în care, pentru verificare și curățare imediat înaintea turnării betonului trebuie prevăzute, la partea de jos a cofrajului, dar și în alte zone, dacă este cazul, ferestre de curățare, astfel:

(i) – dimensiunile să permită accesul pentru curățare;

(ii) – distanța dintre ele să fie astfel încât să poată fi realizat accesul pe întreg volumul cofrat;

(iii) – să permită desfacerea și, mai ales, fixarea la loc și etanșarea corespunzătoare.

2.3.7. Etanșeitatea cofrajelor este, de asemenea, o condiție esențială pentru asigurarea calității betonului, în special în ceea ce privește rezistențele acestuia.

1. 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 ș.a.) și, de asemenea, să fie curățate după fiecare decofrare, la operațiunea de curățare având grijă să nu se producă deteriorarea acestora.

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.

Cofrajele și susținerile lor trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:

a) să asigure obținerea formei, dimensiunile și gradului de finisare, prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se înscrierea în abaterile admisibile conform NE 012/2.

Abaterile față de dimensiunile cerute ale elementelor de cofraje, gata confecționate sunt:

- lungime	+/- 4 mm.
- lățime	+/- 3 mm.

Abaterile față de dimensiunile din proiecte ale cofrajelor, conform NE 012/99 sunt:

- fundații:	- lungime	+/- 15 mm.
	- lățime	+/- 6 mm.
	- înălțime	+/- 10 mm.
- stâlpi:	- înălțime	+/- 10 mm.
	- dimens. Secț.	+/- 3 mm.
- pereți:	- lung.+gros.	+/- 10 mm.
	- grosime	+/- 3 mm.
- grinzi:	- lungime	+/- 10 mm.
	- dimens.secț.	+/- 3 mm.
- plăci:	- lung.sau lăț.	+/- 10 mm.
	- grosime	+/- 3 mm.

a) Cofrajele trebuie să fie etanșe astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment,

b) Să fie stabile și rezistente, sub acțiunea încărcărilor care apar în procesul de execuție,

c) Să asigure ordinea de montare și demontare stabilită, fără a se degrada elementele de beton cofrate sau componentele cofrajelor și susținerilor.

d) Să permită la decofrare o preluare treptată a încărcării de către elementele care se decofrează.

Pentru a reduce aderența între beton și cofraje, acestea se ung cu agenți de decofrare pe fețele care vin în contact cu betonul, după curățirea prealabilă și înainte de fiecare folosire.

Agentii de decofrare trebuie să nu păteze betonul, să nu corodeze betonul și cofragul, să se aplice ușor, să-și păstreze proprietățile neschimbate în condițiile climatice de execuție a lucrărilor.

Manipularea, transportul și depozitarea cofrajelor se va face astfel încât să se evite deformarea și degradarea lor (umezire, murdărire, putrezire, ruginire). Este interzisă depozitarea cofrajelor direct pe pământ, sau depozitarea altor materiale, pe stivele de panouri de cofraje.

Înainte de începerea operației de montare a cofrajelor se vor curăți și pregăti suprafețele de beton care vor veni în contact cu betonul ce urmează a se turna și se va verifica și corecta poziția armăturilor, legarea lor și corecta înădire.

2.3.8. Montarea Cofrajelor

Montarea cofrajelor cuprinde următoarele:

a) – executarea eșafodajelor, dacă este cazul;

b) – așezarea cofrajelor la poziție, conform trasării de detaliu;

c) – definitivarea poziției în plan și pe verticală, îmbinarea între panouri, dacă este cazul, și fixarea cofrajelor;

d) – verificarea și recepția cofrajelor.

La lucrările la care eșafodajele necesare nu pun probleme deosebite privind, în special, rezistența mecanică și stabilitatea acestora, precum și în ceea ce privește deformațiile admisibile, acestea pot fi realizate de executantul lucrărilor fără a avea la bază un proiect tehnologic (spre exemplu, eșafodaje cu înălțime de până la 6,0 m, care suportă cofraje pentru elemente relativ ușoare – grinzi sau plăci plane).

La executarea eșafodajelor trebuie respectate prevederile aplicabile din normativ NE012/2, precum și cele din proiectul tehnologic la cerere, după caz, lucrările fiind realizate de personal calificat pentru materialele și modul de alcătuire și montare a eșafodajelor respective.

Așezarea cofrajelor la poziție se realizează:

a) – în plan, față de reperii marcați la trasarea de detaliu;

b) – pe înălțime, prin:

(i) – respectarea cotelor, față de reperii de cotă marcați la trasarea de detaliu;

(ii) – reglarea în poziția verticală sau înclinată, după caz.

La așezarea cofajelor la poziție se va da o atenție deosebită:

- zonelor de schimbare a poziției suprafețelor cofrate (spre exemplu, la colțuri intrânde sau ieșinde pe suprafețele verticale, sau la îmbinarea dintre inima grinzilor și placă), pentru a nu avea diminuări sau îngroșări ale secțiunilor din beton;
- amplasării cofrajelor pentru golurile lăsate în beton.

Definitivarea poziției în plan și pe verticală se realizează odată cu fixarea cofrajelor, prin:

- a) – fixarea pe înălțimea reglată a popilor de susținere în cazul cofrajelor pentru plăci, astfel încât să nu permită deplasări relative ale panourilor/zonelor încărcate (cu beton proaspăt, sau din activitățile de punere în operă a betonului), față de cele neîncărcate;
- b) – fixarea la poziție a elementelor de susținere sau sprijinire a cofrajelor verticale sau înclinate de înălțime mare (pentru stâlpi, pereți ș.a.);
- c) – fixarea elementelor exterioare de susținere (caloți, nervuri ș.a.) ale cofrajelor de dimensiuni mai reduse în secțiunea transversală (grinzi, stâlpi ș.a.);
- d) – fixarea elementelor interioare de legătură, de regulă distanțieri, pentru menținerea distanței între fețele cofrate.

Montarea cofrajelor, în relație cu montarea armăturilor, poate fi :

- a) – montarea completă înainte de montarea armăturii, spre exemplu, în cazul plăcilor, sau în cazul în care armătura, sub formă de carcasă, poate fi introdusă și poziționată, inclusiv prin montarea distanțierilor, fără a deranja cofrajul;
- b) – montare parțială înainte de montarea armăturii, spre exemplu, o față a unui perete, urmând ca, după montarea armăturii, să fie realizată închiderea completă a cofrajului;
- c) – montarea cofrajului după montarea armăturii.

La montarea cofrajelor trebuie avute în vedere și următoarele:

- a) – să fie efectuate pregătirea și recepția suprafețelor de beton care se află în volumul cofrat (proces verbal de recepție calitativă pe faze – pentru lucrări care devin ascunse), pregătire efectuată fie pentru ca betonul turnat să adere la betonul existent fie, dacă este cazul, să nu adere la acesta;
- b) – menținerea curățeniei în spațiul cofrat, precum și a armăturilor, dacă acestea sunt montate anterior (spre exemplu, nu se va tăia lemn pentru a nu rămâne rumeguș în cofraj, nu se vor aplica produse pentru decofrare care să cadă pe beton sau pe armătură).

Montarea cofrajelor se va face astfel încât să asigure forma și dimensiunile construcției, să fie rigide și foarte bine sprijinite pe elementele de susținere, rezemate pe teren, astfel încât, pe timpul turnării betonului, să nu se producă deformări laterale sau tasări pe verticală, situații care nu sunt admise.

2.3.9. Abateri admisibile la montarea cofrajelor

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

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

2. Abaterile admisibile la dimensiuni, cote de nivel și poziția axelor, dacă nu sunt cuprinse explicit în proiect, vor fi cele prevăzute pentru elementele respective.

Abaterile admisibile privind forma suprafeței se stabilesc astfel:

- a) – pentru suprafețe cu formă deosebită (plăci sau pereți curbi ș.a.), se prevăd în caietul de sarcini pentru realizarea proiectului tehnologic privind cofrajele respective;

b) – pentru celelalte situații (cofraje pentru suprafețe plane ale elementelor), abaterile admisibile se vor înscrie în clasele de toleranță, astfel (a se vedea anexele C și D din NE012/2):

- (i) – clasa TS,III, pentru planitate;
- (ii) – clasa TN,I, pentru denivelări locale.

Clasele de toleranțe pentru lucrări de construcții sunt stabilite pentru categoriile de mărimi uzuale conform tabelului C1.

Nr.crt.	Mărimea considerată	Simbolul toleranței	Tabelul cuprinzând clasele de toleranță
1	Cotă de nivel	C2	C2
2	Dimensiune, distanță	TD	C3a; C3b
3	Pantă, înclinare	TPP; TPD	C4; C5
4	Rectilinitate	C6	C6
5	Planitate	TS	C7
6	Perpendicularitate/unghi	TU	C8
7	Denivelare locală	TN	C9

2.3.10. Demontarea Cofrajelor

Elementele de construcții pot fi decofrate atunci când betonul a atins o rezistență suficientă pentru a putea prelua integral sau parțial, după caz, sarcinile pentru care au fost proiectate.

Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub +5°C, se recomandă ca durata minimă de decofrare să se prelungească cu aproximativ durata înghețului.

În cursul operațiilor de decofrare se vor respecta următoarele reguli:

- desfășurarea operațiilor va fi supravegheată direct de către conducătorul punctului de lucru, în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției decofrate se va sista demontarea elementelor de susținere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;

Toate cofrajele vor fi îndepărtate fără șocuri sau vibrații asupra betonului.

2.3.11. Verificarea și recepția cofrajelor și susținerilor acestora

1. Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează:

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

1.1 Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează prin:

- a) – examinare directă și măsurări simple;
- b) – măsurări cu aparatură.

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

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

a) – compararea cu prevederile din proiectul tehnologic și/sau prevederile producătorului, în ceea ce privește:

(i) – alcătuirea de ansamblu, vizual;

(ii) – tipurile de materiale și integritatea acestora, vizual, precum și analizarea documentelor privind calitatea acestora;

(iii) – dimensiunile, prin măsurare;

(iv) – îmbinările (elementele de fixare și contactul între elementele concurente în îmbinare), vizual și, prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc în îmbinare;

b) – așezarea corespunzătoare a elementelor/panourilor cofrajelor propriu-zise, față de baza de rezemare, precum, și între ele, vizual – poziție și fără spații libere între ele;

c) – faptul că elementele de susținere sau legătură punctuală (popi, contravântuiri înclinate, legături interioare ș.a.) sunt fixate, prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc, în legăturile interioare sunt corect montate, prin observare vizuală;

d) – starea de curățenie, vizual;

e) – aplicarea agenților de decofrare, vizual;

f) – dimensiunile, în cel puțin 2 secțiuni pentru fiecare element, precum și ale golurilor și poziția relativă a acestora, prin măsurare directă;

g) – trasarea înălțimii de turnare a betonului, prin măsurare directă față de fundul cofrajului, sau față de alte suprafețe existente;

h) – aspectul general al suprafeței care vine în contact cu betonul, vizual.

Verificările cofrajelor prin măsurări cu aparatură se referă la următoarele:

a) – cotele de nivel pentru fundul cofrajului;

b) – axele, pentru spațiul cofrat și pentru goluri;

c) – înclinările, dacă este cazul;

d) – verificări în toate punctele și secțiunile, în cazul cofrajelor cu forme deosebite (plăci sau pereți curbi ș.a.)- NU E CAZUL.

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 al instruirii personalului care va executa lucrările respective.

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

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

Recepția cofrajelor și susținerilor acestora constă în consemnarea conformității lucrărilor, pe baza verificării efectuată la terminarea lucrărilor și a rezolvării eventualelor neconformități, printr-un proces verbal pentru recepția calitativă pe faze (pentru lucrărilor care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrării și, în cazul unor cofraje și/sau eșafodaje deosebite, și cu participarea proiectantului.

2.3.12. Controlul și recepția lucrărilor de cofraje

În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor se vor efectua verificări etapizate astfel:

- preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subansamblurile de cofraje și susțineri,

- în cursul execuției, verificându-se poziționarea în raport cu trasarea și modul de fixare al

elementelor,

- final, recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor în "Registrul de procese-verbale de recepție calitativă a lucrărilor – cod 9. 14 -100".

Fazele procesului de execuție a lucrărilor de beton și beton armat constituie în majoritate lucrări care devin ascunse, astfel încât verificarea calității acestora trebuie să fie consemnată în "

Registrul de procese-verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse" încheiate între delegații beneficiarului și constructorului.

În cazul fazelor determinante este obligatorie convocarea și participarea delegatului Inspecției de Stat în Construcții și a proiectantului.

Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție, înainte de încheierea procesului-verbal, referitor la faza precedentă, dacă aceasta urmează să devină lucrarea ascunsă. Dacă se constată, neconcordanțe față de proiect sau prevederile prescripțiilor tehnice, se vor stabili și consemna măsurile necesare de remediere.

La terminarea executării săpăturilor pentru fundații se va verifica, în raport cu prevederile proiectului, poziția în plan, dimensiunile fundațiilor.

Cu privire la verificarea cotei de fundare și a naturii terenului se vor întocmi procese-verbale distincte.

După executarea cofrajelor se va verifica:

- a) alcătuirea elementelor de susținere și sprijinire;
- b) încheierea corectă a elementelor cofrajelor;
- c) dimensiunile interioare ale cofrajelor, în raport cu cele ale elementelor care urmează a se betona;
- d) poziția cofrajelor, în raport cu cele ale elementelor care urmează a se betona;
- e) poziția golurilor;

După montarea armăturilor se va verifica:

- a) numărul, diametrul și poziția armăturilor în diferite secțiuni transversale ale elementelor structurii;
- b) distanța dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;
- c) lungimea porțiunilor de bare care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente ce se toarnă ulterior;
- d) poziția înădărilor și lungimile de petrecere a barelor;
- e) calitatea sudurilor;
- f) numărul și calitatea legăturilor dintre bare;
- g) dispozitivele de menținere a poziției armăturilor în cursul betonării;
- h) modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton și dimensiunile acestuia;
- g) poziția, modul de fixare și dimensiunile pieselor înglobate.

În cursul betonării elementelor de construcții se vor verifica:

- datele înscrise în bonurile de transport ale betonului corespund comenzii și nu s-a depășit durata admisă la transport;
- condițiile de turnare și compactare asigură evitarea oricăror defecte;
- se respectă frecvența de efectuare a încercărilor și prelevărilor de probe, conform prevederilor din normativul NE 012/2.
- sunt corespunzătoare măsurile adoptate de menținerea poziției armăturilor, dimensiunilor și formei cofrajelor;
- se aplică corespunzător măsurile de protecție a suprafețelor libere ale betonului proaspăt.
- În condica de betoane se va completa formularul.

3.2.1. Armarea betonului

Oțelurile pentru beton armat trebuie să se conformeze "Specificațiilor tehnice privind cerințe și criterii de performanță pentru oțelurile utilizate în structuri din beton armat".

Produsele din oțel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie în conformitate cu prevederile specificației tehnice ST009, iar utilizarea lor trebuie să se conformeze prevederilor aplicabile din standardele seria SREN 1992; SREN 1994; SREN 1996; SREN 1998, împreună cu anexele naționale ale acestora, celor din ST009, precum și celor din normative NE -012.

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

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

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

Tipurile utilizate curent în elementele de beton armat (caracteristicile mecanice de livrare) sunt :

- | | |
|---------------------------------|--|
| - oțeluri cu profil neted OB 37 | - SR EN 10034, SR 438-1:2012 |
| - oțeluri profilate PC 52 | - SR 438/4 |
| - sârme rotunde trase | - SR 438/1 |
| - plase sudate | - SR 438/1 -89 si <u>SR 438-3:1998</u> |

Oțelurile de alte tipuri, inclusiv cele provenite din import, trebuie să fie agrementate tehnic cu precizarea domeniului de utilizare.

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

- numele și adresa producătorului;
- numărul certificatului de conformitate, atașat;
- referințe la caracteristicile produsului:
- numărul standardului de produs;
- tipul și clasa produsului;
- dimensiunea;
- limita de curgere;
- rezistența la rupere;
- alungirea la forța maximă și la rupere;
- conținutul de carbon echivalent pe oțel lichid;
- date de identificare a șarjei/lotului/colacului sau legăturii.

Marcarea, livrarea, transportul, manipularea și depozitarea produselor pentru armature trebuie să se facă astfel, încât să nu modifice caracteristicile acestora,

Produsele pentru armături trebuie depozitate separat pe tipuri, clase și diametre, în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:

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

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

Produsele pentru armături, pot fi utilizate în următoarele condiții:

a) – să corespundă prevederilor din proiect în ceea ce privește tipul și clasa produsului ;

b) – să aibă atestată conformitatea, conform sistemului de atestare 1+ , ceea ce înseamnă:

- (i) – să poarte marcajul CE sau,
- (ii) – conformitatea să fie atestată conform prevederilor legale;

c) – executantul să efectueze încercările prevăzute în tabelul 5 din ST009-04 și, în cazurile în care rezultatele nu sunt corepunzătoare, să ia măsurile necesare pentru aprovizionarea cu produse corespunzătoare.

3.2.2. Fasonarea armăturii

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, înnădirile 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 trebuie efectuată cu respectarea următoarelor condiții:

- a) – se interzice fasonarea la temperaturi sub -10°C ;
- b) – fasonarea cu mașina a barelor cu profil periodic, la mașini cu două viteze, se va face numai cu viteza mică;
- c) – îndoirea barelor se execută cu mișcare lentă, cu viteză uniformă, fără șocuri;
- d) – diametrul dornurilor utilizate pentru îndoirea barelor trebuie să fie:
 - (i) – pentru bare cu diametrul nominal mai mic sau egal cu 16 mm, de cel puțin patru ori diametrul barei;
 - (ii) – pentru bare cu diametrul nominal mai mare de 16 mm, de cel puțin șapte ori diametrul barei;
- e) – îndoirea barelor cu profil periodic cu diametrul nominal mai mare de 25 mm se va executa la cald;
- f) – forma și dimensiunile ciocurilor de la capetele barelor vor fi conform prevederilor reglementărilor tehnice aplicabile, ele trebuind să fie precizate în proiect;
- g) razele de îndoire pentru barele înclinate și pentru etrieri/agrafe vor fi, de asemenea, cele prevăzute în reglementările tehnice aplicabile, precizate în proiect.

Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armatura se va face în stricta conformitate cu prevederile proiectului.

Este interzisă, pentru elementele structurale, utilizarea metodei de a fasona și monta barele de armătură în așteptare, prin îndoirea acestora și montarea în cofraj, urmând ca după decofrare ele să fie dezvelite prin spargerea betonului în jurul lor și să fie îndreptate.

Clasele de toleranțe la fasonarea armăturii sunt următoarele (a se vedea anexa C din NE-012/2):

- a) – la dimensiuni (lungime de tăiere, dimensiuni totale și parțiale):
 - (i) – domeniul până la 1,0 m: TD,VII
 - (ii) – domeniul peste 1,0 m: TD,IX
- b) – la rectilinitate: TR,IV
- c) – la unghiuri: TU,II

Armaturile care urmează a se fasona, trebuie să fie curate și drepte. Astfel se vor îndepărta eventuale impurități și rugina, în special în zonele de înnădire prin sudura a armaturilor.

Se interzice fasonarea armaturilor la temperaturi sub -10°C .

Unde este indicat în planșele de armare, armaturile vor fi prevăzute la capete cu cârlige conform prevederilor din proiect STAS 10107/0-90. Formele de cârlige utilizate sunt:

- cu îndoire la 180° pentru barele din OB 37
- cu îndoire la 90° pentru barele din PC 52 și PC 60

Pentru etrieri și agrafe ancorarea se realizează prin cârlige îndoite la 135° sau 180° în cazul etrierilor din OB 37 și numai la 135° în cazul celor din PC 52 sau PC 60 (pentru detalii se poate consulta STAS 10107/0-90).

- îndoirea barelor înclinate și lungimea porțiunii drepte ale acestor tipuri de bare trebuie să se conformeze prevederile proiectului și a STAS 10107/0-90.

Distanțele minime între armături precum și diametrele minime admise pentru armăturile din beton armat monolit sau pretumat în funcție de diferitele tipuri de elemente se vor considera conform STAS 10107/0-90.

Abaterile limita la fasonarea și montarea armăturilor sunt indicate în B.C. 8-9/99 - anexa II.2.

Alegerea sistemului de înădărire și înădăirea armăturilor prin suprapunere se fac conform prevederilor proiectului și ale normativelor în vigoare. În funcție de diametrul și tipul barelor, felul solicitării, zonele elementului, procedeele de înădărire sunt:

- prin suprapunere,
- prin sudura,
- prin manșoane metalo-termice,
- manșoane prin presare.

Inădăirea armăturilor prin sudura se face prin procedee de sudare obișnuită: sudura electrică prin puncte, sudare electrică cap la cap, sudare manuală cu arc electric prin suprapunere cu eclise sau în cochilie, sudare în mediu de bioxid de carbon, conform reglementărilor tehnice specifice din C 28-1983 și C 150-1984, în care sunt indicate și lungimile minime necesare ale cordonului de sudură și condițiile de execuție.

Utilizarea sistemelor de înădărire prin dispozitive mecanice (manșoane metalo-termice) sau prin presare) este admisă numai pe baza reglementărilor tehnice specifice.

În cazul în care nu se dispune de sortimentele și diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora numai cu avizul Proiectantului, înlocuirea se va înscrie în planurile de execuție care se includ în Cartea Tehnică a construcției.

Plasele sudate din sârma trasa netedă STNB sau profilată STPB se utilizează ori de câte ori este posibil la armarea elementelor de suprafață în condițiile prevederilor STAS 10107/0-90. Executarea și utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

Pentru asigurarea durabilității elementelor prin protecția armăturii împotriva coroziunii și o conlucrare corespunzătoare cu betonul, este necesar ca la elementele din beton armat să se realizeze un strat de acoperire cu beton minim.

3.2.3. Armarea betonului

Livrarea oțelului beton se face însoțită de certificate de calitate.

În cazul în care livrarea se face de către o bază de aprovizionare, aceasta este obligată să transmită certificate de garanție corespunzătoare loturilor pe care le livrează.

Oțelurile pentru armături trebuie să fie depozitate separat pe tipuri și diametre, în spații amenajate și dotate corespunzător astfel încât să se asigure:

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea oțelului;
- asigurarea posibilităților de identificare ușoară a fiecărui sortiment și diametru.

Montarea armăturilor poate să înceapă numai după ce s-a făcut recepționarea calitativă a cofrajelor. Fasonarea armăturilor se face după o prealabilă curățire

Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor se face strict după prevederile proiectului.

3.2.4. Montarea armăturii

Montarea armăturii se efectuează în următoarele condiții:

- a) – cofrajele în care se montează armătura trebuie să fie recepționate și verificate imediat înainte 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.

Verificarea cofrajelor imediat înainte de montarea armăturii trebuie să asigure faptul că acestea și-au menținut conformitatea, constatată la recepție, mai ales în ceea ce privește:

- a) – stabilitatea și punerea sub efort a tuturor reazemelor punctuale (popi,

contravântuiri, legături interioare ș.a.).

- b) – forma și dimensiunile;
- c) – etanșeitatea;
- d) – starea de curățenie.

Asigurarea bunei desfășurări a punerii în operă a betonului se referă la:

a) – crearea posibilității de circulație a personalului implicat, în cazul în care armătura este montată pe suprafețele orizontale/înclinate mari;

b) – crearea, în cazul armăturilor dese la partea superioară, la intervale de maximum 3,0 m, a unor spații libere pentru pătrunderea betonului sau a furtunelor prin care se descarcă acesta;

c) – crearea spațiilor necesare pătrunderii vibratorului, cu dimensiunile de minimum 2,5 ori diametrul acestuia, la intervale de maximum 5 ori înălțimea elementului.

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

- a) – legarea armăturii la încrucișări;
- b) – montarea de distanțieri între rândurile de armături 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 șah, 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 pot fi legate în șah, 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 de agrafe (l 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 de la punerea în operă 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 face în următoarele condiții:

– valoarea nominală a acoperirii cu beton (C_{nom}), pentru fiecare categorie de elemente în parte (fundații, grinzi, stâlpi, plăci, pereți ș.a.).

- 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;

– cel puțin 1 buc/m, în două părți ale aceleiași laturi, pe fiecare latură, la grinzi și stâlpi.

Clasele de toleranță la montarea armăturii sunt următoarele (a se vedea anexele C și D din NE012):

a) – la distanțele dintre barele de armătură:

(i) – la fundații: TD, IX, dar nu mai mult de ± 10 mm;

(ii) – la plăci și pereți: TD, VIII, dar nu mai mult de ± 5 mm;

(iii) – la stâlpi și grinzi: TD, VIII, dar nu mai mult de ± 3 mm;

(iv) – pentru etrieri, agrafe și frete: TD, IX, dar nu mai mult de ± 10 mm;

b) – la acoperirea cu beton a armăturii, față de dimensiunea nominală (cn), în funcție de înălțimea elementului (h), abaterile admise sunt:

(i) – $h \leq 150$ mm: - 10 / +10 mm;

(ii) – $h = 400$ mm: - 10 / +15 mm;

(iii) – $h \geq 2500$ mm: - 10 / +20 mm

cu următoarele mențiuni:

- pentru valori intermediare ale înălțimii se va interpola liniar;

- la fundații și elemente din beton în fundații acoperirea poate fi sporită cu 15 mm.

Conform normativului NE 012, abaterile limită la armături pentru betonul armat sunt:

La lungimea segmentelor barei fasonate și la lungimea totală din proiect:

- | | |
|----------------|------------|
| - sub 1 m | +/- 5 mm. |
| - între 1 – 10 | +/- 20 mm. |
| - peste 10 m | +/- 30 mm. |

Distanța între axele barelor:

- | | |
|-----------------|------------|
| - la plăci | +/- 5 mm. |
| - între etrieri | +/- 10 mm. |

La grosimea stratului de protecție:

- | | |
|-------------|-----------|
| - la plăci | +/- 2 mm. |
| - la grinzi | +/- 3 mm. |

Legarea armăturilor

Armăturile vor fi montate în poziția prevăzută în proiect, luându-se măsuri care să asigure menținerea acestora în timpul turnării betonului (distanțieri, agrafe, capre);

Înnădirea barelor de armătură

Înnădirea barelor de armătură se poate realiza în următoarele moduri:

a) – prin petrecere;

b) – prin sudare;

c) – prin alte metode (cu manșon și filet, specifice barelor cu profil periodic ș.a.).

Înnădirea barelor de armătură prin petrecere se face conform prevederilor proiectului în ceea ce privește:

a) – cu spațiu între bare sau prin juxtapunere și legare;

b) - poziția înnădirilor în elemente;

c) – lungimea de petrecere (lpa), față de care trebuie prevăzută abaterea admisibilă negativă, dar nu mai mult de $-0,06$ lpa.

Înnădirea barelor de armătură prin sudură poate fi realizată, de regulă, prin sudare electrică, în mediu normal sau de bioxid de carbon, în următoarele moduri:

a) – prin suprapunere;

b) – cu eclise;

c) - cap la cap cu topire intermediară;

d) – cap la cap, în cochilie;

e) – cap la cap, în semimanșon de cupru.

Executarea înădărilor prin sudură, inclusiv privind calificarea sudorilor, precum și verificarea calității acestora (abateri admisibile, defecte admisibile ș.a.) se vor face conform prevederilor reglementărilor tehnice specifice.

Înădăririle barelor de armătură prin alte metode, se va adopta cu avizul proiectantului, care va prevedea și condiții specifice, după caz.

Se vor prevedea:

Armaturile vor fi montate în poziția prevăzută în proiect luându-se măsuri care să asigure menținerea acestora în timpul turnării betonului (distanțieri, agrafe, capre etc.). Se vor prevedea:

- cel puțin patru distanțieri la fiecare m² de placă sau perete;
- cel puțin un distanțier la fiecare m de grindă sau stâlp pentru Ø12 mm și cel puțin 2 distanțieri pentru Ø < 10 mm;
- cel puțin un distanțier între rândurile de armatură la fiecare doi m de grindă în zona de armatură pe două sau mai multe rânduri.

În cazul plăcilor cu grosime mai mare de 40 cm și al armaturilor cu Ø > 14 mm, se admite depășirea distanțelor menționate, cu condiția asigurării păstrării poziției armaturii.

Pentru menținerea în poziție a armaturilor de la partea superioară a plăcilor, se vor folosi capre din oțel beton, sprijinite pe armătura inferioară sau pe distanțieri și dispus între ele la distanță de maximum 1 m. (1 buc/m²) în câmp, respectiv de maximum 50 cm (4 buc/m²) în zonele de consolă.

Este interzisă folosirea ca distanțieri a cupoanelor de oțel beton.

Praznurile și piesele metalice înglobate vor fi fixate prin puncte de sudură sau legături cu sârmă de armatură elementului, sau vor fi fixate de cofraj, astfel încât să se asigure menținerea poziției lor în tot timpul turnării betonului.

La încrucișări, barele de armatură trebuie să fie legate între ele prin legături de sârmă neagră sau prin sudură electrică prin puncte.

Când legarea se face cu sârmă, se vor utiliza două fire de sârmă de Ø 1-1,5 mm.

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 (în șah). La grinzi și stâlpi, vor fi legate toate încrucișările barelor armaturii cu colțurile etrierilor, sau cu ciocurile agrafelor.

Restul încrucișărilor acestor bare, cu porțiunile drepte ale etrierilor, pot fi legate numai în șah (cel puțin din 2 în 2).

Barele înclinate vor fi legate, în mod obligatoriu de primii etrieri cu care se încrucișează.

Toleranțe de execuție.

Abaterile limită admise la fasonarea și montarea armaturilor sunt:

- +/- 5 mm. pentru armaturile mai mici de 1 m din fundații, pereți, stâlpi, grinzi, plăci.
- +/- 20 mm pentru armaturile de lungime între 1 – 10 m din fundații, pereți, stâlpi, grinzi, plăci,
- +/- 30 mm pentru armaturile de lungime mai mare de 10 m din fundații, pereți, grinzi, plăci, stâlpi.
- +/- 3 d la lungimea de petrecere la înădări prin sudare.

Plase sudate.

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

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

În cazul în care, plasele sunt acoperite cu rugină, aceasta se va înlătura prin periere în cel puțin 5 zone de câte minimum 20 cm, pentru fiecare bară care intră în alcătuirea plasei, zonele de îndepărtare a ruginii vor fi cât mai uniform distribuite în lungul barei. Înădăririle barelor se face în conformitate cu prevederile proiectului.

Piese înglobate în beton:

1. Piesele înglobate în beton pot fi confecționate în ateliere proprii, prin comandă la furnizori, sau procurate de pe piață, conform prevederilor din proiect, care trebuie să conțină toate datele necesare pentru aceasta. O categorie deosebită de piese înglobate în beton o constituie profilele de etanșare care se montează la rosturile din beton.

2. 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 ș.a.), 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.

3. Montarea pieselor înglobate în beton se face cu respectarea următoarelor condiții:

a) – așezarea în poziție corespunzătoare, în limita abaterilor admisibile prevăzute în proiect, în ceea ce privește:

(i) – amplasarea față de axele elementului;

(ii) – amplasarea față de suprafața elementului;

(iii) – cota de nivel, dacă este cazul;

(iv) – poziția, în cazurile în care piesele înglobate nu sunt simetrice;

b) – fixarea sigură, pe cofraj sau pe elemente rigide independente, cu excepția cazurilor în care:

(i) – piesele fac parte din carcasa de armătură, care trebuie amplasată și fixată corespunzător;

(ii) – acestea sunt profile de etanșare, care trebuie să fie fixate corespunzător, fără a fi degradate sau deformate de armăturile din zonă;

c) – etanșarea corespunzătoare, în cazurile în care piesele înglobate au goluri în care nu trebuie să intre beton sau lapte de ciment;

d) – îndepărtarea zgurei de pe suduri (a se vedea pct. 10.2 din NE012/2) și verificarea stării de curățenie, mai ales sub aspectul aderenței părților în contact cu betonul.

După montarea pieselor care se înglobează în beton se face recepția acestora, prin verificarea îndeplinirii condițiilor prevăzute la pct.10.3 din NE012/2 și a documentelor de recepție conform pct.10.2, și se încheie proces verbal de recepție calitativă a lucrărilor, 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, se va face o nouă verificare, imediat înaintea turnării betonului, mai ales în ceea ce privește pct.(b), (c) și (d) de la pct. 10.3 din NE012/2.

Verificarea și recepția armăturii montate

Verificarea și recepția armăturii montate se efectuează:

a) – la terminarea lucrărilor de montare, pentru o etapă de lucru, când se face și recepția lucrărilor;

b) – imediat înainte de punerea în operă a betonului, când se efectuează o nouă verificare.

Verificarea armăturii montate se efectuează prin examinare directă și măsurări simple, care se referă la următoarele:

a) – tipul, clasa și trasabilitatea produselor, prin observarea vizuală și confruntarea cu documentele privind produsele respective;

b) – diametrele, și încadrarea în toleranțe privind dimensiunile și pozițiile, prin măsurare directă, în cel puțin două secțiuni, în fiecare zonă în care armarea diferă, o atenție deosebită fiind acordată distanței față de cofraj (acoperirea cu beton);

c) – poziția și aspectul înădirilor, prin observarea vizuală și măsurarea directă, cu următoarele precizări:

(i) – pentru îmbinările sudate sau realizate prin alte metode, executate în atelier (de

către executant sau prelucrător), se vor lua în considerare documentele de recepție care trebuie să fie întocmite la atelier;

(ii) – pentru cele executate la fața locului, se vor lua în considerare documentele de recepție întocmite de executant, după realizarea înădirilor respective;

d) – legarea armăturii la încrucișări și existența distanțierilor, prin observare vizuală și aprecierea, inclusiv prin solicitare cu mâna, a stabilității carcasei de armătură și a fixării distanțierilor;

e) - starea armăturii, prin observare vizuală și măsurare, după caz, privind:

(i) – curățenia: suprafața armăturii nu trebuie să fie acoperită de materii care împiedică aderența (pământ, substanțe grase ș.a.);

(ii) – coroziunea, pentru care se aplică următoarele condiții:

- se acceptă starea existentă în cazurile în care armătura prezintă rugină superficială neaderentă (brun-roșcată), care se curăță ușor prin ștergere, sau rugină superficială

aderentă (brun-roșcată sau neagră), cu aspect mat, rugos;

- se măsoară adâncimea zonelor cu coroziune localizată (puncte, pete), sau cu rugină în straturi care se desprind

prin lovire, după curățarea ruginii, urmând ca:

· în cazul în care reducerea secțiunii este mai mică decât cea corespunzătoare abaterilor limită admisibile negative, pentru diametru, se poate accepta starea existentă, cu avizul proiectantului;

· în cazul în care reducerea secțiunii este mai mare, se refuză recepția armăturii.

Evaluarea stării armăturii în cazurile în care aceasta prezintă coroziune localizată sau în straturi, prin măsurarea reducerii secțiunii, trebuie făcută 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.

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

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 și, pentru armătura elementelor structurale, și a proiectantului.

Verificarea armăturii se face din nou, în intervalul de 24 de ore înainte de punerea în operă a betonului, conform pct. de mai înainte.

Stratul de acoperire.

Grosimea minima a stratului de acoperire se stabilește prin proiect și se determina funcție de:

- tipul elementului, categoria elementului, condițiile de expunere, diametrul armaturilor
- clasa betonului, gradul de rezistența la foc.

Grosimea stratului de acoperire cu beton în medii considerate fără agresivitate chimică respecta prevederile NE012 , iar în medii cu agresivitate chimică respecta reglementările tehnice speciale.

Grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturilor va respecta prevederile proiectelor de execuție cu abateri de -2 - $+4$ mm, când în proiect nu se indică grosimea stratului de acoperire, se vor respecta prevederile din normativul NE 012/99 și anume:

- 25 mm pentru grinzi cu înălțimea > 250 mm;
- 25 mm pentru stâlpi;
- 35 mm pentru fundații cu strat de egalizare (armătura inferioară);
- 50 mm pentru fundații, stâlpi, grinzi în contact cu pământul;
- 15 mm pentru etrieri sau armături transversale din carcasa sudate.

Înlocuirea armăturilor cu bare, din alt tip de oțel decât cel prevăzut în proiect, se va efectua numai cu avizul proiectantului ;

3.2.5 Prepararea și transportul betonului

Livrarea betonului proaspăt va fi conform prevederilor aplicabile din NE012-1

Betoanele se vor amesteca cu agitatoare mecanice adecvate, în nici un caz, amestecarea nici unei șarje de beton nu se va face mai puțin de două (2) minute. Capacitatea unei șarje va fi de așa natură încât să asigure livrarea continuă a betonului la amplasament.

Betonul care a început să se întărească nu va fi reamestecat cu beton proaspăt, cu sau fără adăugare de apă.

În nici un caz nu se va folosi un astfel de beton, înainte de a fi reîncărcată întreaga cantitate din tamburul amestecător va fi descărcată. Tamburul amestecător va fi curățat înainte de a schimba proporția de betoane sau la terminarea amestecării.

Pentru fiecare șarjă se vor nota următoarele date:

- tipul betonului,
- greutatea agregatelor și cimentului,
- cantitatea de apă adăugată,
- timpul de amestecare,
- timpul după care s-a descărcat șarja,
- tipul și cantitatea aditivilor.

Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentelor sau contaminarea betonului.

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

În caz de ploaie sau arșiță, când betonul se transporta cu autobasculante pe distanțe mai mari de 3 km, suprafața liberă a betonului trebuie protejată, pentru a evita evaporarea sau aportul de apă datorită intemperiei.

Durata maximă posibilă de transport se va stabili în funcție de compoziția betonului, astfel încât să se evite începutul de priză.

Prepararea betonului este indicat să se facă în stații centralizate.

Betonul trebuie pus în lucrare în maxim 15 min., de la aducerea lui la punctul de lucru.

Este recomandat, ca betonarea să se execute fără întrerupere.

La plăci restul de lucru va fi paralel cu armătura de rezistență sau cu latura cea mai mică și situată între 1/5 și 1/3 din deschidere.

În cazul depășirii timpului de 2 ore de la preparare până la punerea în operă trebuie luate măsuri suplimentare de curățire a rostului, îndepărtarea betonului ce nu a fost bine compactat și a pojghiței de lapte de ciment.

Reguli generale de betonare

Lucrările de betonare se vor face sub supravegherea strictă a șefului punctului de lucru.

Betonul trebuie să fie pus în lucrare în maxim 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare, se admite un interval de maximum 30 minute numai în cazurile în care durata transportului este mai mică de o oră.

3.2.6 TURNAREA BETONULUI

3.2.6.1 Pregătirea pentru turnare

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, verificare efectuată conform subcap. 3.2.5;
 - (iv) – starea pieselor înglobate în beton;
 - (v) – 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) – prevederile privind betonul, prevăzută în proiect, pentru comanda la furnizori sau pentru preparare în stații proprii, se face în conformitate cu prevederile SREN 206-1; SREN 13510; NE012-1 și având în vedere eventuale alte condiții precizate în proiect.;
 - (ii) – planificarea livrărilor;
 - (iii) – 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;

Comanda pentru beton trebuie să fie conformă cu prevederile aplicabile din NE 012-1;

Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai după îndeplinirea următoarelor condiții:

- sunt întocmite procedurile pentru betonare și s-au stabilit și instruit formațiile de lucru în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI;
- au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături (după caz);
- daca, de la montarea armaturilor a trecut o perioadă mai mare de 6 luni, se va întocmi o comisie alcătuită din Beneficiar, Antreprenor, Proiectant și reprezentantul ISC care va decide oportunitatea expertizării armaturii;
- suprafețele de beton turnat anterior și întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi spălate și curățate și trebuie să aibă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- nu se întrevăde posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtuna etc)
- în cazul fundațiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații;
- sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în opera și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt.

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

După caz, se pot adăuga și alte măsuri, care vor fi stabilite de către proiectant.

Betonarea diferitelor elemente :

Betonarea fundațiilor. La executarea fundațiilor de beton și beton armat se vor respecta și prevederile cuprinse la cap.6 din Normativul C.140/86, la cap.10 din Normativul P.10-86. La executarea fundațiilor vor fi avute în vedere următoarele:

- Materialele întrebuintate trebuie să corespund indicațiilor din proiect și prescripțiilor din standardele și normele de fabricație în vigoare;
- Execuția fundațiilor nu poate să înceapă dacă nu s-a făcut în prealabil controlul săpăturii de fundație.

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

- durata maxim admisă a întreruperii de betonare, pentru care nu se vor lua măsuri speciale la reluarea betonării, va fi între 1,5 și 2 ore, funcție de tipurile de ciment folosite (cu sau fără adaosuri); în cazul în care rostul de lucru din fundație nu poate fi evitat, acesta se va realiza vertical, la o distanță de 1,00m de marginea stâlpului; suprafața rostului de lucru va fi perpendiculară pe axa fundației șicant sau vertical .
- pe toată înălțimea; turnarea benzilor de fundație se va face în straturi orizontale de 30-50cm, iar suprapunerea stratului următor superior de betoane se va face obligatoriu înainte de începerea prizei cimentului din stratul inferior; nu se admit rosturi de turnare înclinate la fundații, cuzinetai, punji de fundație,
- betonarea și vibrarea făcându-se fără întreruperi; nu se admit rosturi de lucru în fundațiile izolate sau sub zonele cu concentrări maxime de eforturi; la construcțiile în care fundațiile sunt executate longitudinal, se va urmări ca fiecare în parte să fie turnat fără întreruperi, trecerea la următoarea bandă de

fundatie facându-se dupa ce turnarea benzii precedente a fost terminata; reluarea turnarii se va face dupa pregatirea suprafetelor rosturilor; suprafata rostului de lucru trebuie sa fie bine curata si spalata abundant cu apa,

- imediat înainte de turnarea betonului proaspăt; în cazul întreruperilor cu durate mai mari, tratarea suprafetelor betonului întărit va fi:

1. udarea îndelungat (8-10ore) înainte de începerea betonarii; curatirea cu peria de sârm, jet de aer etc. Pentru a se asigura conditii favorabile de întărire a se reduce deformaiile de contractii, se va mentine umiditatea betonului în primele zile dupa turnare, protejând suprafetele libere prin: acoperirea cu materiale de protectie (prelate, rogojini etc); stropirea periodic cu ap, care va începe dup 2 pân la 12 ore de la turnare, în functie de tipul cimentului utilizat si temperatura mediului. Temperatura minim la care se va proceda la stropire va fi +5C.
2. Executarea rosturilor de tasare se va trata ca o lucrare ascunsa si se va receptiona de catre reprezentantul beneficiarului, în timpul executiei sale, încheindu-se un proces verbal de lucrari ascunse. Rostul de tasare se va face într-un plan perpendicular pe talpa fundatiei;

3.2.6.2 Reguli Generale pentru Turnarea Betonului

La turnarea betonului trebuie respectate regulile generale, care pot fi completate cu prevederi suplimentare din anexa IV.1 a B.C. 8-9/99:

- cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi udate cu apă cu trei ore înainte și imediat înainte de turnarea betonului, iar apa rămasă în denivelări va fi înlăturată;
- suprafetele de beton turnat anterior și întărit care vor veni în contact cu betonul proaspăt sunt curățate de pojghița de lapte de ciment, nu prezintă zone necompactate sau segregate și au rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- în cazul fundațiilor sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât acestea să se acumuleze în zonele care urmează a se betona, din mijlocul de transport descărcarea betonului se face în bene, pompe, jgheaburi sau direct în lucrări;
- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare nu se încadrează în limitele de lucrabilitate admise, sau prezintă segregări, va fi refuzat fiind interzisă punerea lui în lucrare;
- înălțimea de cădre liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3 m, în cazul elementelor cu lățime de maxim 1 – 1,5 m.
- betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de 50 cm înălțime și turnarea înainte de începerea prizei betonului din stratul turnat anterior;
- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării;
- se va urmări cu atenție înglobarea completă a armăturilor, respectându-se grosimea stratului de acoperire, conform proiectului;
- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- în zonele cu armături dese se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui;
- se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări;
- circulația muncitorilor și utilajului de transport în timpul betonării se va face pe podine, astfel rezemate încât să nu modifice poziția armăturii, este interzisă

- circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;
- betonarea se va face continuu până la rosturile de lucru prevăzute în proiect;
- durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; această durată se va considera de 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și respectiv 1,5 ore, în cazul cimenturilor fără adaos;
- betonarea elementelor de fundații din beton armat se va face pe un strat de egalizare de 5 cm grosime;
- betonarea grinzilor și a plăcilor se va face cu respectarea următoarelor precizări suplimentare;
- turnarea grinzilor și a plăcilor va începe după 1...2 ore de la terminarea turnării stâlpilor sau a pereților pe care reazemă;
- grinzile și plăcile care vin în legătură se vor turna de regulă în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la 1/5...1/3 din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a acestuia;

Alte prevederi generale:

- **temperatura betonului proaspăt** la începerea turnării trebuie să fie cuprinsă între +5°C și +20°C; în perioada de timp friguros, când există pericol de îngheț, betonarea este permisă dacă temperatura betonului la descărcare va fi de minim +15°C, iar temperatura betonului în stratul de suprafață și de profunzime, la o adâncime de 10 cm, pe toată durata prizei și în următoarele 3 zile de întărire va fi menținută la minim +5°C.
- în perioada călduroasă a aerului (mai - octombrie) temperatura betonului proaspăt nu trebuie să depășească +20°C;
- înainte de turnarea betonului toate cofrajele vor fi curățate cu aer comprimat pentru a îndepărta murdăria sau orice materiale străine, operație după care cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte și imediat înainte de turnarea betonului;
- betoanele vor fi manevrate, turnate și compactate în așa fel încât să nu fie deranjate cele turnate și compactate anterior și să nu apară nici o segregare.
- din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare, dacă înălțimea de turnare nu depășește 3 m;
- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare prezintă segregări sau nu se încadrează în limitele de consistență admise, va fi refuzat sau se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea unui superplastifiant;
- înălțimea de cădere liberă a betonului trebuie să fie maxim 3 m. Pentru înălțimi mai mari se pot folosi jgheaburi sau alte mijloace de turnare adecvate. Jgheabul de turnare a betonului se va susține cu un suport vertical sau orizontal;
- betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun;
- betonul trebuie să fie uniform răspândit în lungul elementului în straturi orizontale de maximum 50 cm, iar turnarea noului strat să se facă înainte de începerea prizei betonului turnat anterior. Nu se acceptă turnarea betonului peste beton întărit, cu excepția rosturilor de turnare dinainte hotărâte;
- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armaturilor față de poziția prevăzută; în caz contrar, ele vor fi corectate în timpul turnării;
- se va respecta grosimea stratului de acoperire cu beton în conformitate cu prevederile proiectului;
- este interzisă așezarea vibratorului pe armături;
- în zonele cu armături dese se va urmări umplerea completă a secțiunii cu beton;
- se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerea acestora; în cazul cedării sau deplasării lor, se vor lua măsuri de remediere;

- este interzisă circulația muncitorilor direct pe armături sau pe betonul proaspăt; circulația muncitorilor și utilajului de transport în timpul turnării se face pe podine astfel rezemate, încât să nu modifice poziția armăturii;
- betonarea se va face continuu până la rosturile de lucru prevăzute în proiect;
- durata maximă admisă a întreruperilor de betonare este de 2 ore - în cazul cimenturilor cu adaosuri și/sau aditivi și 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaosuri și/sau aditivi.

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 lucrare;
- c) – ora începerii și terminării turnării betonului;
- d) – temperatura betonului proaspăt;
- e) – probele de beton prelevate și epruvetele turnate, și modul de identificare acestora și rezultatele obținute la încercarea lor;
- f) – măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt turnat;
- g) – eventualele evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii ș.a.);
- 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.

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

- a) - în cazul elementelor cu înălțimea de maximum 3 m, dacă vibrarea betonului nu este stânjenită de grosimea redusă a elementului sau de desimea armăturilor, se admite cofrarea tuturor fețelor pe întreaga înălțime și turnarea pe la partea superioară a elementului;
- b) - în cazul în care se întrevăd dificultăți la compactarea betonului precum și în cazul elementelor cu înălțime mai mare de 3,00 m, se adoptă una din soluțiile:
 - (i) - cofrarea unei fețe pe maximum 1,00 m înălțime și completarea cofrajului pe măsura turnării;
 - (ii) - turnarea conform subcapitolului anterior compactarea făcându-se prin ferestrele laterale sau din interiorul elementului;
- c) - în cazul pereților de recipienti, 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 nu va depăși înălțimea 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 a 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 reperi dispuși la distanțe de maximum 2,0 m, pentru a asigura respectarea grosimii plăcilor prevăzută în proiect;

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

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

a) - pentru asigurarea calității lucrării este necesar să se adopte măsuri speciale la stabilirea compoziției betonului și a tehnologiei de turnare. Astfel, în scopul reducerii eforturilor din temperatură și contracție la stabilirea compoziției și preparării betonului se urmărește:

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

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

b) - turnarea betonului în elemente masive se face fie în strat continuu, fie în trepte, conform detaliilor din figura 2. Aceste prevederi se aplică și în cazul elementelor cu grosimea de 0,8 ... 1,50 m, dacă volumul acestora depășește 100 m³;

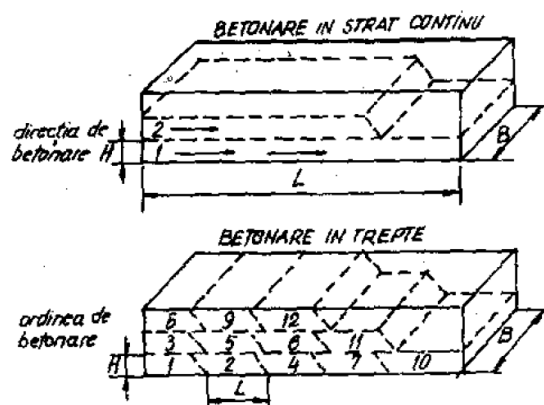


Figura 2 – Turnarea betonului în elemente masive, în strat continuu, sau în trepte (direcția de turnare este de la stânga spre dreapta)

3.2.6.3 Compactarea betonului.

Compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistența betonului, tipul elementului etc., dar numai atâta timp cât este lucrabil. În general compactarea mecanică a betonului se face prin vibrare.

Vibratoarele vor avea dimensiuni și putere adecvate și vor fi manipulate de operatori instruiți și experimentați și vor fi menținute în bună stare de funcționare.

Se admite compactarea manuală (cu maiul) numai în cazul în care nu se poate efectua compactarea mecanică și anume:

- dimensiunile secțiunii și desimea armaturilor nu permit vibrarea mecanică;
- întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive.

Detalii privind procedeele de vibrare mecanică sunt prezentate în anexa IV.2 a B.C. 9-9/1999.

Compactarea mecanică a betonului se va face prin vibrare.

Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau șipci, în paralel cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:

- introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor și nu se poate aplica eficient vibrarea externă;
- întreruperea funcționării vibratorului (defecțiune, întrerupere de curent electric, etc)

caz în care betonarea trebuie să se continue până la poziția corespunzătoare unui rost;

- vibrarea internă este principalul procedeu de compactare a betoanelor monolite.

Durata de vibrare optimă se situează între minim 5 sec și 30 sec. în funcție de lucrabilitatea betonului și tipul vibratorului utilizat.

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

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

Distanța dintre două puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este maximun 1,0 m reducându-se în funcție de caracteristicile secțiunii și desimea armăturilor;

Grosimea stratului de beton supus vibrării, trebuie să nu depășească $\frac{3}{4}$ din lungimea capului vibrator (buteliei) la compactarea unui nou strat, butelia trebuie să pătrundă 5-15 cm în stratul compactat anterior.

VIBRAREA – de adâncime optimă se situează între durata minimă de 5 sec. și durata maximă de 30 sec., în funcție de lucrabilitatea betonului și tipul de vibrator utilizat.

Vibrarea de suprafață se folosește în cazul plăcilor de beton, durata vibrării se recomandă a fi de 30- 60 sec.

3.2.6.4 Rosturi de lucru (de turnare).

Daca este posibil, se vor evita rosturile de lucru, betonarea făcându-se fără întrerupere la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatare. Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor trebuie stabilită prin proiect sau procedura de execuție.

Numărul rosturilor de lucru trebuie să fie minim pentru a se înlătura riscul de diminuare a impermeabilității în rost. Ele trebuie să fie localizate în zone ale elementelor (structurii) care nu sunt supuse la eforturi mari în timpul exploatarei.

Rosturile de lucru vor fi realizate ținându-se seama de următoarele cerințe (cu completări privind stabilirea poziției rostului - anexa IV din B.C. 9-9/1999):

- suprafața rostului de lucru la stâlpi și grinzi va fi perpendiculară pe axa acestora, iar la plăci și pereți, perpendiculară pe suprafața lor;
- armăturile vor traversa rosturile de turnare.

Tratarea rosturilor de lucru se face astfel:

- după cea. 4 ore de la terminarea prizei (6-8 ore de la terminarea betonării) se spală suprafața betonului proaspăt cu jet de apă sub presiune și aer comprimat pentru a îndepărta stratul superficial de mortar și lapte de ciment, fără a se disloca piatra din beton, iar suprafața să fie cât mai rugoasă;

- în cazurile excepționale, în care operația nu s-a executat în timp util, după minim 2 zile de la turnare se procedează la o șpițuire ușoară pentru îndepărtare laptelui de ciment și apariția granulelor de piatră.

În măsura în care, este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere pe nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatare;

La stabilirea poziției rostului de lucru se vor respecta următoarele reguli:

- la stâlpi se vor prevedea rosturi numai la bază;
- în cazul unor tehnologii speciale se admit rosturi la 3-5 cm sub grindă sau placă. La grinzi dacă din motive justificative nu se poate evita întreruperea, aceasta se va face în regiunea de moment minim zona fierului ridicat;
- în cazul în care grinzile se betonează separat, rostul de lucru se lasă la 3-5 cm sub nivelul inferior al plăcii;

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

- suprafața rosturilor de lucru la stâlpi și grinzi va fi perpendiculară pe axa acestora, iar la plăci și pereți, perpendiculară pe suprafața lor;
- suprafața rostului de lucru va fi bine curățată, îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și pojghița de lapte de ciment;

- în rosturile verticale care nu au fost realizate cu tablă expandată, suprafața acestora se va prelucra prin șpițuire (excepționând plăcile);
- înainte de turnarea betonului proaspăt, suprafața rosturilor va fi spălată cu apă.

3.2.6.5 Tratarea betonului după turnare.

Pentru a se asigura condițiile favorabile de întărire și de a se reduce deformațiile de contracție, se va asigura menținerea umidității betonului minim 7 zile după turnare (cu excepția recipientilor pentru lichide), protejând suprafețele libere prin:

- acoperirea cu materiale de protecție;
- stropirea periodică cu apă;

În cazul recipientilor pentru lichide menținerea umidității betonului va fi asigurată 14-28 zile, în funcție de anotimp și condițiile de expunere.

Tratarea suprafeței betonului, pentru evitarea efectului contracției betonului, a producerii fisurilor și, după caz, Impermeabilitatea dacă este cazul și asigurarea durabilității, în funcție de clasele de expunere, trebuie să facă obiectul unor caiete de sarcini, întocmite de proiectant, pe baza cerințelor beneficiarului lucrării.

Acoperirea cu materiale, de protecție se va realiza cu prelate, rogojini, strat de nisip, etc. Această operație, se va face de îndată ce betonul a căpătat suficientă rezistență pentru ca materialul să nu adere la suprafața acoperită. Materialele de protecție vor fi menținute permanent în stare umedă.

Stropirea cu apă va începe după 2-12 ore de la turnare, în funcție de tipul de ciment utilizat și temperatura mediului, dar imediat după ce betonul este suficient de întărit pentru ca prin această operație să nu fie antrenată pasta de ciment;

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

În cazul în care temperatura mediului, e mai mică de +5° C, nu se va prevedea la stropirea cu apă, ci se vor aplica materiale de protecție.

Pe timp ploios suprafețele de beton proaspăt vor fi acoperite cu prelate sau folii de polietilenă.

Tratarea și protejarea betonului după turnare sunt obligatorii și trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare, durata acestora fiind funcție de tipul structurii, elementului, condițiile de mediu și condițiile de expunere în perioada de serviciu.

Până la întărirea completă, betonul va fi protejat de efectul vântului, soarelui, temperaturii sau variațiilor de temperatură, încărcării premature sau impactului, agresiunii apelor subterane sau altor cauze adverse.

Suprafețele vor fi protejate cu țesături, nisip, pelicule de protecție sau alte materiale adecvate, care vor fi în contact cu betonul și care vor menține umiditatea prin stropire cu apă..

În lipsa unor date referitoare la compoziția betonului, condițiile de expunere în timpul duratei de serviciu a construcției, pentru a asigura condiții favorabile de întărire, se va menține umiditatea timp de minim 7 zile după turnare.

3.2.6.6. Decofrarea

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

Cofrajele fețelor interioare la plăci și grinzi se vor îndepărta, menținând sau remontând popi de siguranță, atunci când rezistența betonului a atins față de clasă următoarele procente:

- 70% pentru elementele cu deschideri de maximum 6m;
- 85% pentru elemente cu deschideri de 6m;

Popii de siguranță, se vor îndepărta atunci când rezistența betonului a atins clasa, următoarele procente:

- 95% pentru elemente cu deschideri de maximum 6m;
- 110% pentru elemente cu deschideri de 6-12m;
- 115% pentru elemente cu deschideri mai mari de 12m.

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție, în vederea decofrării, se va face prin încercarea epruvetelor de control pe faze, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauză conform prevederilor din STAS, sau prin încercări nedestructive. În lipsa încercărilor, pentru cazurile curente se vor respecta termenele minime indicate în tabelele de mai jos, ținând seama de temperatura medie din perioada de întărire a betonului.

Decofrarea v-a fi supravegheată direct de către conducătorul punctului de lucru, în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate, etc) se va sista demontarea elementelor de susținere până la aplicarea măsurilor de remediere.

Sușinerile cofrajelor se vor desface începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;

Decofrarea se v-a face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele ce se decofrează, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajelor și susținerilor.

În cazul construcțiilor etajate având înălțimi mai mari de 3 m se vor lăsa sau remonta popi de siguranță care vor fi menținuți conform prevederilor din tabelul 6.3, iar poziția acestora se recomandă a se stabili astfel:

- la grinzi având până la 6m deschidere se lasă un pop de siguranță la mijlocul acestora, la deschideri mai mari numărul lor se va spori astfel încât distanța dintre popi sau de la popi la reazem să nu depășească 3 m;
- la plăci se va lăsa cel puțin un pop de siguranță la mijlocul lor și cel puțin unul la 12 m² placă;
- între diferitele etaje, popii se vor așeza pe cât posibil unul sub altul.

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

După decofrarea oricărei părți de construcție, se va proceda de către conducătorul punctului de lucru; delegatul beneficiarului și de către proiectant, la o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii încheindu-se proces-verbal în care se vor consemna calitatea lucrărilor, precum și eventualele defecte constatate.

Abaterile maxime admisibile la executarea lucrărilor de beton și beton armat monolit sunt prevăzute în normativul NE 012/99.

Decofrarea se face după determinarea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție, determinări care se fac prin încercarea epruvetelor de control.

Sușinerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme.

La decofrarea oricărei părți se va verifica:

- aspectul elementelor, semalându-se dacă se înlănesc zone de beton necorespunzător (beton necompactat, segregat, goluri);
- dimensiunile, secțiunile transversale ale elementelor;
- distanțele dintre elemente;
- poziția elementelor (stâpli, diafragme, pereți);
- poziția golurilor;
- poziția armăturilor care urmează a fi înglobate în elementele ce se toarnă ulterior.

Verificările se efectuează prin sondaj, ținând cont de abaterile admisibile la armături, cofraje și la elementele după decofrare.

Se v-a consemna în procesul – verbal dacă sunt respectate prevederile proiectului.

La consemnarea constatărilor, se va ține cont de următoarele defecte admise privind aspectul elementelor din beton:

- defecte de suprafață (pori, segregări superficiale sau denivelări locale) având adâncimea de maxim 1 cm. Suprafața de maxim 400 cm² pe defect, iar totalitatea defectelor de acest tip, fiind limitată la maxim 10 % din suprafața feței 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 maxim 5 % din lungimea muchiei respective.

Defectele enumerate mai sus nu se înscriu în procesul verbal care se întocmește la examinarea elementelor după decofrare. În cazul lipsei acestor încercări, se vor respecta termenele minime indicate în tabelul de mai jos:

Termenele minime recomandate pentru decofrarea fețelor laterale la grinzi, stâlpi, pereți, fundații.

a) – pentru fețele laterale, în tabelul 17;

Tabelul 17

Evoluția rezistenței betonului	Temperatura mediului (°C)		
	+ 5	+ 10	+ 15
Termenul de decofrare (zile)			
Lentă	2	1 1/2	1
Medie	2	1	1

b) – pentru fețele inferioare ale cofrajelor, cu menținerea popilor de siguranță, în tabelul 18;

Tabelul 18

Dimensiunile deschiderii elementului	Temperatura mediului (°C)					
	+5	+10	+15	+5	+10	+15
	Evoluția rezistenței betonului					
	Lentă			Medie		
Durata (zile) de la turnare						
< 6,00 m	6	5	4	5	5	3
≥ 6,00 m	10	8	6	6	5	4

Tipul cimentului	Termenul de decofrare (zile) pentru temp. mediului ((C)	Termenul de decofrare (zile) pentru temp. mediului ((C)	Termenul de decofrare (zile) pentru temp. mediului ((C)
	+ 5	+ 10	+ 15
M 30 (II BM 32,5 R)	4	3	2
Pa 35 (II AM 32,5 R)	2	1 ½	1
P 45 (I 42,5 R)	2	1	1
H 35 (HI 32,5)	3	2	1

Termenele minime recomandate pentru decofrare cofrajele laterale, cu menținerea popilor de siguranță.

Condiții tehnologice	Termenul (zile) de la turnare	
Tipul de ciment	Pa 35 (II AM 32,5 R);	P 45 (I 42,5 R)
Temp mediului	+5; + 10; + 15	+5; + 10; + 15
Planșee, grinzi cu deschidere < 6 m	6, 5, 4	5; 5, 3
Grinzi cu deschidere > 6 m	10, 8, 6	6, 5, 4

Termenele minime recomandate pentru îndepărtarea popilor de siguranță.

Condiții tehnologice	Termenul (zile) de la turnare	
Tipul de ciment	Pa 35 (II AM 32,5 R);	P 45 (I 42,5 R)
Temp mediului	+5; + 10; + 15	+5; + 10; + 15
Planșee, grinzi cu deschidere < 6 m	18, 14, 9	10; 8, 5
Grinzi cu deschidere 6 – 12 m	24, 18, 12	14, 11, 7
Grinzi cu deschidere >12 m	36, 28, 18	28, 21, 14

NOTA – Duratele prezentate în tabele sunt orientative, decofrarea urmând a se face pe baza procedurilor de executare (în funcție de tipul cimentului utilizat, temperatura mediului exterior)

în momentul în care elementele au atins rezistențele minime indicate în funcție de tipul de element și dimensiunile deschiderilor.

– Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub + 5° C atunci durata minimă de decofrare se prelungeste cu durata respectivă.

3.2.6.7.Recepția lucrurilor din beton și beton armat se va efectua pe întreaga construcție sau pe părți de construcție (fundatie, tronson, scară) și în funcție de prevederile programului privind controlul de calitate pe șantier, stabilit împreună cu beneficiarul și constructorul.

Această recepție are la bază examinarea directă efectuată de cei 3 factori pe parcursul execuției, suplimentar se vor verifica:

- certificatele de garanție pentru calitatea materialelor livrate;
- existența și conținutul proceselor-verbale de recepție calitativă privind cofrajele, armarea, aspectul elementelor după decofrare, aprecierea calității betonului pus în lucrare precum și existența și conținutul proceselor-verbale pentru fazele determinante;
- constatările din cursul execuției de către beneficiar, proiectant, CTC, sau alte organe de control;
- confirmarea prin procese-verbale a executării corecte a măsurilor de remediere, consemnările din condica de betoane
- dimensiunile de ansamblu și cotele de nivel
- dimensiunile diferitelor elemente în raport cu prevederile proiectului;
- poziția golurilor prevăzute în proiect;
- poziția relativă, pe întreaga înălțime a construcției a elementelor verticale (stâlpi, diafragme, pereți) consemnându-se eventualele dezaxări;
- încadrarea în abaterile admise (armături, cofraje);

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

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

Executarea lucrărilor de finisaj este admisă, numai în baza dispoziției de șantier dată de beneficiar sau proiectant. Această dispoziție se va da după încheierea recepției structurii de rezistență, după încheierea recepției parțiale a structurii.

Sp.Rezistență,

ing. Ciuca Vlad Alexandru

REFERINȚE ALE SPECIFICAȚIILOR TEHNICE

Agregate:

Granulozitatea agregatelor naturale	SR EN 933 și SR EN 933-2
Umiditatea agregatelor	SR EN 12620
Echivalentul de nisip	SR EN 933-1
Conținutul de impurități la agregate	SR EN 12620
Părți levigabile	SR EN 12620
Conținutul de fracțiuni sub 0,1 mm	SR EN 933-1
Rezistența la strivire a agregatelor în stare saturată	SR EN 12620
Rezistența la uzura cu mașina tip Los Angeles	SR EN 933
Grad de spargere la agregate concasate	SR EN 933
Forma granulelor (coeficient de formă; rapoarte b/a și c/a; conținut de granule plate și deiculare)	SR EN 933
Rezistența agregatelor la îngheț-dezghet	
- coeficient de gelivitate și sensibilitate la îngheț	SR EN 933
- pierdere de masă	SR EN 12620
Coeficient de calitate	SR EN 933
Masa rocii la agregate concasate	SR EN 933
Porozitatea aparentă la temperatură normală	SR EN 933

Ciment, beton, îmbrăcăminte rutieră, produse de protecție și de colmatare a rosturilor:

Stabilitatea și începutul timpului de priză la ciment	SR EN 196/3+A1:2009
Contraprobe ciment	SR EN 196/7:2008
Starea de conservare a cimentului	C 140
Rezistențe mecanice ale cimentului	SR EN 196-1:2006
Lucrabilitatea betonului și granulozitatea agregatelor din beton	SR EN 12350-1:2009
Densitatea aparentă	SR EN 12350-1:2009
Rezistențe mecanice ale betonului	SR EN 12390-7:2009 și NE 014
Conținut de aer oclus	SR EN 413-2:2006 8
Grad de gelivitate	SR 3518:2009
Rugozitatea suprafeței îmbrăcăminte	SR 183-1:1995
Extrageri, prelucrări, încercări carote	SR EN 12390 și C 54
Punctul de înmuiere al masticului bituminos	STAS 60
Penetrația Asrobitului	STAS 2922
Stabilitatea Asrobitului	STAS 9199

ANEXĂ

REFERINȚE NORMATIVE

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - Norme metodologice privind condițiile de publicat în MO 397/24.08.2000 închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.

NGPM/1996 - Norme generale de protecția muncii.
Ordin MI nr. 775/1998 - Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
Ordin AND nr. 116/1999 - Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

II. NORMATIVE TEHNICE

NE 012-1/2008 Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului

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

III. STANDARDE

SR EN 1990:2004; SR EN 1990:2004/A1:2006; SR EN 1990:2004/A1:2006/AC:2009. Eurocod. Bazele proiectării structurilor

SR EN 1991-1-6:2005; SR EN 1991-1-6:2005/AC:2008 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale – Acțiuni pe durata executiei

SR EN 1992-1-1:2004; SR EN 1992-1-1:2004/AC:2008 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri ;

SR ENV 13670-1:2002 Executia structurilor de beton. Partea 1: Conditii comune

SR 13510:2006/A1:2012, Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1

SR EN 206-1:2002, Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate

SR EN 206-1:2002/A1:2005, Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate

SR EN 206-1:2002/A2:2005, Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate

SR EN 206-1:2002/C91:2008, Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate

SR EN 206-1:2002/C92:2012, Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate

SR 13510:2006, Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1

SR 13510:2006/A1:2012, Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1

SR EN 196-1:2006 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice.

SR EN 196-3+A1:2009 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității.

SR EN 196-6:2010 - Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea fineții.

SR EN 196-7:2008 - Metode de încercări ale cimenturilor. Metode de prelevare și pregătire a probelor de ciment.

SR EN 10060:2004 - Oțel laminat la cald. Oțel rotund.

- SR 438-1:2012 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate.
- SR EN 1008-2003 -Apă pentru betoane și mortare.
- SR EN 933-2:2012 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
- SR EN 1097-1:2011 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
- SR EN 12390-1:2013 - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistențelor mecanice.
- SR EN 12350-1:2009 - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea densității aparente, a lucrabilității, a conținutului de agregate fine și a începutului de priză.
- SR 3518:2009 - Încercări pe betoane. Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet.
- SR 3832-7:1997/C1-1998 -Materiale puzzolanice naturale și artificiale. Determinarea substanțelor combustibile.
- SR EN 450-1:2012 -Cenușa zburătoare pentru beton.
- SR EN 12620+A1:2008 - Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
- SR EN 197-1 2011 - Cimenturi. Determinarea rapidă a mărcii cimentului.
- SR EN 413-2:2006 8 - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea conținutului de aer oclus.
- SR EN 933-2 :2012 - Pietre naturale pentru construcții. Determinarea compactității, porozității și a coeficientului de saturație.
- SR EN ISO 527 - Folii de polietilenă de joasă densitate.
- SR EN 480:2003 -Aditiv plastifiant mixt pentru betoane.
- SR EN 450:2006 -Cenușă de centrale termoelectrice utilizată ca adaos în betoane și mortare.
- .

Nota: Prezenta lista nu este restrictiva. Se ia in considerare intotdeauna ultima editie a actului normativ.

ÎNTOCMIT,

ing. Vlad Ciucă

3. CAIET DE SARCINI - STRUCTURI METALICE

1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se aplică la execuția în uzină și pe șantier a structurilor metalice .

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

Întreprinderile executante (antreprenorii) care contribuie la execuția structurilor metalice răspund direct de buna execuție și de calitatea lucrărilor ce le revin în conformitate cu planurile de execuție în vigoare și cu prezentul Caiet de sarcini.

Elementele, subansamble și structurile metalice se vor executa conform planurilor de execuție detaliate în proiect.

Execuția structurilor metalice, verificarea calității ca 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 de oțel. Condiții tehnice generale de calitate.

- STAS 767/2 - 78 Construcții civile, industriale și agricole. Îmbinări nituite și îmbinări de construcții din oțel. Prescripții de execuție.

- STAS 768/66 Construcții civile, industriale și agricole. Construcții din oțel sudate. Prescripții de execuție.

- STAS 9398 - 83 Îmbinări sudate prin topire ale oțelului. Clase de calitate.

- C 133 - 82 Instrucțiuni tehnice privind îmbinările elementelor construcțiilor metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate.

- C 150 - 84 Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel, ale construcțiilor civile, industriale și agricole.

- Normativ C 56 - 85 pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente.

- SR EN 10025-1:2005 – Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 1: Condiții tehnice generale de livrare
- SR EN 10025-2:2004 – Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 2: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții nealiat
- SR EN 10025-2:2004/AC:2005 – Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 2: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții nealiat
- SR EN 10025-3:2004 – Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 3: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții sudabile cu granulație fină în stare normalizată/laminare normalizată
- SR EN 10025-4:2004 – Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 4: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții sudabile cu granulație fină obținute prin laminare termomecanică
- SR EN 10025-5:2005 – Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 5: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții cu rezistență îmbunătățită la coroziunea atmosferică
- SR EN 10025-6+A1:2009 – Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 6: Condiții tehnice de livrare pentru produse plate din oțel cu limită de curgere ridicată în stare călită și revenită
- SR EN 10028-1+A1:2009 – Produse plate din oțel pentru recipiente sub presiune. Partea 1: Condiții generale
- SR EN 10028-1+A1:2009/AC:2010 – Produse plate din oțel pentru recipiente sub presiune. Partea 1: Condiții generale
- SR EN 10028-2:2009 – Produse plate din oțel pentru recipiente sub presiune. Partea 2: Oțeluri nealiat și aliat cu caracteristici specificate la temperatură ridicată
- SR EN 10028-3:2009 – Produse plate din oțel pentru recipiente sub presiune. Partea 3: Oțeluri sudabile cu granulație fină, normalizate

- SR EN 10028-4 :2009 – Produse plate din oțel pentru recipiente sub presiune. Partea 4: Oțeluri aliate cu nichel cu caracteristici specificate la temperatură scăzută
- SR EN 10028-5 : 2009 – Produse plate din oțel pentru recipiente sub presiune. Partea 5: Oțeluri sudabile cu granulație fină laminate termomecanic
- SR EN 10028-6 : 2009 – Produse plate din oțel pentru recipiente sub presiune. Partea 6: Oțeluri sudabile cu granulație fină, călite și revenite
- SR EN 10028-7 : 2008 – Produse plate din oțel pentru recipiente sub presiune. Partea 7: Oțeluri inoxidabile
- SR EN 10083-1 : 2007 – Oțeluri pentru călire și revenire. Partea 1: Condiții tehnice generale de livrare
- SR EN 10083-2 :2007 – Oțeluri pentru călire și revenire. Partea 2: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri nealiate
- SR EN 10083-3 : 2007 – Oțeluri pentru călire și revenire. Partea 3: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri aliate
- SR EN 10083-3 : 2007/AC:2009 – Oțeluri pentru călire și revenire. Partea 3: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri aliate
- SR ISO 10083 : 2006 – Sisteme de alimentare cu concentratoare de oxigen pentru utilizare în sisteme de distribuție de gaze medicale
- SR EN 10084 : 2008 – Oțeluri de cementare. Condiții tehnice de livrare
- SR EN 10085 : 2002 – Oțeluri pentru nitrurare. Condiții tehnice de livrare
- SR EN 10149-1 : 1998 – Produse plate laminate la cald din oțeluri cu limită de curgere ridicată pentru deformare la rece. Partea 1: Condiții generale de livrare
- SR EN 10149-2 : 1998 – Produse plate laminate la cald din oțeluri cu limită de curgere ridicată pentru deformare la rece. Partea 2: Condiții de livrare a oțelurilor obținute prin laminare termomecanică
- SR EN 10149-3: 1998 – Produse plate laminate la cald din oțeluri cu limită de curgere ridicată pentru deformare la rece. Partea 3: Condiții de livrare a oțelurilor în stare normalizată sau laminat normalizat
- SR EN 10207: 2005 – Oțeluri pentru recipiente sub presiune. Condiții tehnice de livrare pentru table, benzi și bare

Prevederile acestor standarde și instrucțiuni tehnice sunt valabile numai în măsura în care ele nu contravin prevederilor prezentului caiet de sarcini, care completează, precizează modifică unele dispozitii din actele normative citate mai sus.

Responsabilul cu “Controlul calității lucrărilor” cu problemele controlului uzinării, va trebui să cunoască prevederile prezentului Caiet de sarcini.

Organele cu “Controlul calității lucrărilor” ale uzinei vor fi examinate și autorizate conform prevederilor pentru maiștri sudori, în ce privesc condițiile și cerințele de control specifice execuției structurii metalice.

Lucrările de montaj pe șantier vor fi conduse de un inginer cu experiență în asemenea lucrări, ajutat de maiștri montatori având și ei o bogată și recunoscută activitate în acest domeniu. Pe fiecare schimb va fi permanent pe șantier un maistru montator care va conduce și supraveghea lucrările de montaj.

2. DOCUMENTAȚIA CE TREBUIE ELABORATĂ DE UZINA CONSTRUCTOARE

Întreprinderea ce uzinează piesele metalice are obligația ca înainte de începerea uzinării să verifice planurile de execuție.

O atenție deosebită se va da verificării tipurilor și formelor cusăturilor sudate prevăzute în proiect.

În cazul constatărilor unor deficiențe sau în vederea ușurării uzinării (de exemplu alte forme ale rosturilor îmbinărilor sudate precum și poziția joantelor de atelier suplimentare), se va proceda după cum urmează :

- pentru deficiențe care nu afectează structura metalului din punct de vedere al rezistenței sau montajului (neconcordanța unor cote, diferența în extrasul de materiale, etc) uzina efectuează modificările respective, comunicându-le în mod obligatoriu și proiectantului.

- pentru unele modificări care ar afecta structura din punct de vedere al rezistenței sau al montajului, comunică proiectantului propunerile de modificări pentru a-și da avizul.

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

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

- a) Toate operațiile de uzinare pe care le necesită realizarea elementelor, începând de la debitare și terminând cu expedierea lor.
- b) Tehnologie de debitare și tăiere .
- c) Tehnologia de sudare, conform procedeelelor omologate de sudare .
- d) Procesul tehnologic de execuție pentru fiecare subansamblu în parte, care trebuie să asigure îmbinărilor sudate cel puțin aceleași caracteristici mecanice ca al metalului de bază care se sudează, precum și clasele de calitate prevăzute în proiect pentru cusăturile sudate.
- e) Înainte de debitare și tăiere, marcajele privind calitatea materialului și numărul șarjei se vor transmite pe fiecare element rezultat.

3. DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ CE TREBUIE ÎNTOCMITĂ DE ÎNTEPRINDEREA CE MONTEAZĂ STRUCTURA METALICĂ

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

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

Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă :

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

4. SISTEME, MATERIALE, DISPOZITIVE

SISTEME

În cele ce urmează se fac precizări asupra unor sisteme convenționale folosite pentru realizarea asamblărilor pretensionate ale construcțiilor metalice, alcătuite din șurub, piuliță și șaibă.

Sistemul HR (sistemul franco-britanic) – Sistemul folosește piulițe cu înălțime mare și lungime mare a porțiunii filetate a șurubului. Caracteristic acestui sistem este faptul că depășirea efortului nominal maxim în direcție axială, cauzată fie de realizarea unei pretensionări mai mari decât cea reglementată, fie de o încărcare accidentală, provocă cedarea dispozitivului de fixare prin alungirea plastică a tije șurubului. În cazul cedării dispozitivului de fixare, prin pierderea ductilității, acesta trebuie, în mod obligatoriu, înlocuit.

Sistemul HV (sistemul german) – Acest sistem se utilizează atât cu pretensionare, cât și fără pretensionare.

Sistemul folosește piulițe cu înălțime mică și lungime mică a porțiunii filetate a șurubului. Caracteristic acestui sistem este faptul că depășirea efortului nominal maxim în direcție axială, cauzată fie de realizarea unei pretensionări mai mari decât cea reglementată, fie de o încărcare accidentală, provocă cedarea dispozitivului de fixare prin deformarea plastică a filetelui piuliței.

Pentru asamblările în care eforturile predominante din îmbinare sunt în direcție transversală în raport cu axa tije șurubului, în cazul pierderii ductilității dispozitivului de fixare, acesta lucrează în continuare ca un sistem nepretensionat, preluând eforturile din îmbinare prin forfecare și pre-siune de contact.

Sistemul HRC - Variantă a sistemului HR, în care pretensionarea este controlată prin forfecarea unui element precis dimensionat în acest scop. În acest sistem, îmbinarea este pretensionată folosind o cheie specifică, electrică sau mecanică, fără inducere de solicitări impulsive, prevăzută cu un sistem de două bucșe coaxiale, care acționează prin răsucire, una față de cealaltă;

Materiale de bază

Materialele de bază sunt indicate în planurile de execuție, pentru fiecare reper în parte.

În caz de dubiu întreprinderea executantă va cere avizul proiectantului.

Eventualele schimbări ale mărcilor și claselor de calitate ale laminatelor prevăzute în proiect nu sunt admise decât cu aprobarea scrisă a proiectantului.

Laminatelor din oțel trebuie să fie însoțite de certificate de calitate uzinale și să fie marcate de către uzina producătoare.

Întreprinderea de uzinare a pieselor și subansamblelor metalice trebuie să verifice corespondența dintre datele cuprinse în certificatele de calitate și cele din :

- SR 10025-2 /2005 - Produse laminate la cald din oteluri pentru c-tii. Conditii tehnice de livrare pentru oteluri de constructii nealiata si DIN 1025.

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

Partea 1: Dimensiuni;

- SR EN 10056-2:1996- Corniere cu aripi egale și cu aripi neegale de oțel pentru construcții. Partea 2: Toleranțe de formă și la dimensiuni;

- SR EN 10024:1998- Profile I cu aripi înclinate laminate la cald. Toleranțe la formă și la dimensiuni;

- SR EN 10034:1995- Profile I și H de oțel pentru construcții. Toleranțe de formă și la dimensiuni;

- SR EN 10055:2000- Profile T cu aripi egale și cu muchii rotunjite laminate la cald din oțel. Dimensiuni și toleranțe la formă și la dimensiuni;

- SR EN 10163-3:2005- Condiții de livrare privind starea suprafeței tablelor, platbenzilor și profilelor de oțel laminate la cald. Partea 3: Profile;
- SR EN 10210- Profile cave finisate la cald pentru construcții, din oțeluri de construcții nealiatate și cu granulație fină.
- SR EN 10220:2003- Țevi de oțel sudate și fără sudură. Dimensiuni și mase liniare;
- SR EN 10279:2002- Profile U de oțel laminat la cald. Toleranțe la formă, dimensiuni și la masă;
- STAS 12442-86- Oțel laminat la cald. Profile de oțel inoxidabil și refractar. Dimensiuni;
- SR EN 14195:2015- Componentele structurii metalice pentru sisteme de plăci din gips-carton. Definiții, condiții și metode de încercare;
- STAS 8183-80- Oțeluri pentru țevi fără sudură, de uz general. Mărci și condiții tehnice de calitate;
- STAS 6554-80- Oțel pătrat calibrat;
- SR EN 10059:2004- Oțel pătrat laminat la cald pentru utilizări generale. Dimensiuni și toleranțe la dimensiuni și la formă;

SR EN 10025 precizează șapte mărci de oțel: S185, S235, S275, S355, E295, E335 și E360, care diferă prin caracteristicile mecanice.

Întreprinderea de uzinare verifică la fiecare lot de produse laminate de același tip, aprovizionate de aceeași oțelărie, calitatea laminatelor prin analize chimice și încercări mecanice.

Laminatele livrate din bazele de aprovizionare trebuie să fie însoțite de certificatele de calitate conform standardelor de produse.

În caz de dubiu uzina constructoare este obligată să facă toate verificările din prezentul capitol .

Șuruburile obișnuite folosite la montaj pentru prinderi provizorii vor fi șuruburi grosolane conform DIN 24016 (STAS 920-89) cu piulițe conform DIN 24034 (STAS 922 – 89).

Pentru îmbinările de rezistență cu șuruburi ca atare în proiectele de execuție se vor folosi șuruburi semiprecise sau precise conform SR EN ISO 4014:2011 - Șuruburi cu cap hexagonal parțial filetate. Grade A și B. cu piulițe conform STAS 4071 – 89 și STAS 4372-89- Piuliță hexagonală înaltă. Clasele de execuție A și B . și caracteristici conform cu SR EN ISO 898-1:2013- Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare executate din oțel carbon și oțel aliat. Partea 1: Șuruburi parțial și complet filetate și prezoane de clase de calitate specificate. Filete cu pas grosolan și filete cu pas fin ,respectiv SR ISO 888:2013- Organe de asamblare. Șuruburi, prezoane și tije filetate. Lungimi nominale și lungimi filetate

Pentru îmbinare cu șuruburi a profilelor U și T se vor folosi șaibe conform STAS 2242 – 80. (DIN 434);

Materiale pentru elementele îmbinate:

Elementele îmbinate, inclusiv eclisele și plăcile de compensare vor fi executate din semifabricate laminate, realizate din oțeluri sudabile pentru construcții, acceptate pentru utilizare în construcții conform legislației în vigoare.

Valorile nominale ale limitei de curgere și ale rezistenței de rupere la tracțiune pentru oțelurile de construcții pot fi obținute adoptând valorile f_y și f_u , în conformitate cu valorile din specificația tehnică de produs;

Șuruburile de păsuire de înaltă rezistență, cu cap hexagonal, folosite în îmbinările pretensionate în sistem HV vor avea performanțe minime conform prevederilor din tabelul 4.2, iar încărcarea minimă de rupere și încărcarea de probă vor fi conforme tabelului 4.3 din C133/2014,corespunzător grupei de caracteristici mecanice.

Incarcarile mecanice si tehnologice sunt:

- Incercarea la tractiune conform SR EN 10002-1:1994; SR EN 10002-2:1994; SR EN 10002-5:1996.

- Indoirea la rece conform SR ISO 7438:1993.

- Incovoierea prin soc pe epruvete cu crestatura in "V" sau "U" dispusa perpendicular pe suprafata tablei (la laminate cu grosimea t=10 mm) conform SR EN 10045-1:1993.

Extragerea epruvetelor se va face conform prevederilor STAS 7324-75.

Laminatele livrate din bazele de aprovizionare trebuie sa fie insotite de certificate de calitate conform prevederilor standardelor de produse.

Defectele de suprafata si interioare ale laminatelor trebuie sa corespunda punctului 2.2. din STAS 767/0-88.

In caz de dubiu, uzina constructoare este obligata sa faca toate verificarile din prezentul capitol.

Suruburile obisnuite folosite la montaj pentru prinderi provizorii vor fi suruburi grosolane conform SR ISO 4016:1994 cu piulite conform STAS 922-89.

5. ȘURUBURI DE ÎNALTĂ REZISTENȚĂ PRETENSIONATE

Șuruburile de înaltă rezistență pretensionate, precum și piulițele conjugate folosite în sistemele descrise anterior sunt următoarele:

-Sistem HR – folosește șuruburi din grupa de caracteristici mecanice 8.8 sau 10.9, având filetele M12, (M14), M16, (M18), M20, M22, M24, M27, M30 și M36 cu pas normal și piulițe conjugate din clasa de calitate 8, respectiv 10, după caz.

-Sistem HV – folosește șuruburi din grupa de caracteristici mecanice 10.9, având filetele M12, M16, M20, M22, M24, M27, M30 și M36 cu pas normal și piulițe conjugate din clasa de calitate 10.

-Sistem HRC – folosește șuruburi din grupa 10.9, având filetele M12, M16, M20, M22, M24, M27 și M30 cu pas normal și piulițe conjugate din clasa de calitate 10.

Șuruburile de înaltă rezistență vor fi din grupa de caracteristici mecanice 8.8, cu piulițe din grupa de caracteristici 10 conform STAS 2700/4 - 84 și șaibe conform STAS 10616 / 84. Dimensiunile șuruburilor, piulițelor și șaibelor vor fi conform următoarelor repere:

- T 308 – 1360 pentru șuruburi (care corespund DIN 6914)

- T 308 – 4280 pentru piulițe (care corespund DIN 6915)

- T 308 – 5025 pentru șaibe (care corespund DIN 6916)

Întreprinderea de montaj va face deasemenea verificarea caracteristicilor mecanice ale șuruburilor, piulițelor și șaibelor prin verificarea durtății Brinell.

Proporția verificărilor va fi de câte un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc, livrat de uzina furnizoare pe baza aceluiași certificat de calitate.

Șuruburile, piulițele și șaibe de înaltă rezistență vor fi depozitate în lăzi marcate special.

6. MATERIALE PENTRU SUDURĂ:

Toate materialele pentru sudare trebuie să corespundă cerințelor specificației tehnice de produs aplicabile (a se vedea tabelul 5 din SR EN 1090 – 2).

Materialele consumabile pentru sudare trebuie să fie corespunzătoare procedurii de sudare și materialului care trebuie sudat.

7. ORGANIZAREA CONTROLULUI CALITĂȚII

Controlul calității se va face conform prevederilor din STAS 767/0 – 77 din fișele tehnologice și fișele tehnologice de execuție conform proiectului pe fiecare fază de execuție în parte (sortarea laminatelor și pregătirea lor, prinderea lor provizorie, sudarea defectelor, prelucrarea cusăturilor, etc).

În vederea urmăririi controlului execuției, uzina va întocmi și completa " fișe de urmărire execuției" și „fișă de măsurători”.

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

În mod analog, pentru fiecare cusătură sudată, în fișă se va trece poansonul sudorului și numele maistrului care a supravegheat și controlat execuția.

Pe schițe se vor însemna și locurile unde s-au făcut eventualele remedieri ale cusăturilor sudate (defecte interioare) însoțite de note explicative scrise pe schiță.

Fișele de urmărire și măsurători întocmite pentru fiecare piesă și subansamblu sudat, vor fi semnate de organele de "Controlul calității lucrărilor" al uzinei și prezentate la recepția subansamblelor, odată cu restul documentelor de recepție.

8. EXECUȚIA CUSĂTURILOR SUDATE

Toate cusăturile sudate se execută conform prevederilor procesului tehnologic, dacă acestea din urmă sunt diferite. Aspectul cusăturilor trebuie să rezulte neted, uniform și lipsit de defecte.

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

În ultimul caz locul haftuirilor se va curăța de eventuale cuiburi de rugina etc, hafturile se vor examina cu atenție încă odată în ceea ce privește lipsa fisurilor, cele cu defecte tratându-le prin polizare și sudare.

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

Arcul electric va fi amorsat numai după răcirea normală a acestora. Se vor lua măsuri ca să nu se producă deteriorări ale pieselor în timpul sudărilor sau stropirea lor cu metal topit.

Zgura de pe cusături se va îndepărta numai după răcirea normală a acestora. Se interzice răcirea forțată a îmbinărilor sudate.

Craterele neumplute se vor îndepărta prin crăițuire, polizare și resudare.

La sudurile prevăzute cu resudarea rădăcinii, completarea cu sudură la rădăcină se va face după crăițuirea și polizarea rostului.

La sudarea în mai multe straturi suprafața stratului anterior va fi curățată de zgură, după care va fi examinată de sudori cu ochiul liber și la nevoie cu lupa. Nu se admit fisuri, lipsă de topire, nepătrunderi sau alte defecte neadmise de elemente de calitate a cusăturii prevăzută în proiect, conform instrucțiunilor tehnice C 150 – 1984.

Dacă se constată fisuri, sau în caz de dubiu, sudorul va anunța maistrul sau inginerul sudor pentru stabilirea cauzelor și măsurile de remediere.

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

Sudurile de poziție (verticală, peste cap sau în cornișe) pe șantier sau la montaj vor fi executate numai de sudori cu experiență în asemenea lucrări, instruiți, verificați și autorizați

(I.S.C.I.R, R.N.R, A.S.M.E).

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

9.CONDIȚIILE DE CALITATE ALE CUSĂTURILOR DE CALITATE

Indiferent de tipul îmbinărilor și forma cusăturilor, calitatea cusăturilor sudate se verifică dimensional, vizual prin examinarea exterioară și cu lupa, prin ciocănire, cu lichide penetrante, excepțional și prin sfredelire.

Cusăturile cap la cap vor fi de clasa II de calitate.

Abaterile dimensionale și de formă ale cusăturilor sudate, cât și defectele de suprafață neadmise sunt cele din tabelul 7, pentru clasa de calitate indicată în planurile de execuție din Normativul C 150 – 84.

La examinarea exterioară și cu lichide penetrante nu se admit :

- fisuri sau crăpături de nici un fel ;

- creștături de topire (șanțuri marginale) mai adânci de 55 % din grosime a pieselor sudate, dar cel mult 1 mm la la piese mai groase de 30 mm ;
- cratere ;
- cratere inițiale ;
- supraînălțări sau adâncituri neadmise ;
- suduri cu solzi pronunțați sau rizuri perpendiculare pe direcția longitudinală a cusăturilor ;
- scurgeri de metal sau stropi reci înglobați în cusătură .

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

Dacă există dubii despre calitățile sudurilor de colț, se admit și găuri de control și anume maximum o gaură de 812 diametru, la 2.....4 m lungime de cusătură sudată, după care acesta se umple cu sudură.

La examinarea prin găurire nu se admit defecte ca ;

- lipsă de pătrundere la rădăcini sau între straturi ;
- incluziuni de zgură în filoane la rădăcină sau între straturi ;
- lipsa de topire pe margini sau între straturi.

10. ÎMBINĂRI CU ȘURUBURI

Îmbinările cu șuruburi obișnuite se execută și controlează conform punctului 4 din STAS 767/2 –78, iar cele cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate (SIRP) conform STAS 9330/7 – 84 și instrucțiunilor tehnice C 133 – 2014. Pretensionarea șuruburilor din îmbinare se va realiza conform prevederilor conținute în paragraful 8.5 din standardul SR EN 1090-2. .

Găurile pentru îmbinări cu șuruburi și SIRP se dau după terminarea lucrărilor de sudare, a eventualelor remedieri și îndreptări a pieselor.

Pentru îmbinările de montaj pe șantier găurile se vor da cu 1...2 mm mai mici, urmând ca ele să fie alezate la diametru definitiv după asamblarea de probă în uzină a subansamblelor și prinderea provizorie a tuturor pieselor ce se îmbină conform punctului 9.

11. CONTROLUL ȘI VERIFICAREA CALITĂȚII

11.1 Controlul pe parcursul execuției

Controlul pe parcursul execuției are drept acoperire respectarea calității execuției, a prevederilor din prezentul caiet de sarcini și din procesul tehnologic de uzinare cu toate fazele de execuție.

Controlul permanent se face : pentru fiecare fază de execuție, de maiștri, de inginerul sudor, organul “Controlul calității lucrărilor” al uzinei conform metodologiei proprii. Delegatul întreprinderii de montaj și beneficiarul fac controale prin sondaj. Toate organele care efectuează controlul permanent sau prin sondaje vor fi instruite și autorizate în vederea efectuării acestui control.

Pe parcursul execuției, prin sondaj, se vor efectua și controalele de către comisii, de delegați ai beneficiarului și proiectantului.

În vederea urmăririi efectuării controalelor în timpul execuției, se va înființa “un Registru de Control” ce va fi ținut în biroul secției sau atelierului ce execută lucrarea. În acest registru se vor trece următoarele :

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

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

11.2 REGULI GENERALE PRIVIND MONTAJUL ȘI RECEPȚIA PE ȘANTIER

Întreprinderea care execută montajul va întocmi documentația tehnică de montaj conform punctului 3 din prezentul “Caiet de sarcini” care trebuie să cuprindă și ;

- tehnologia de montaj ;

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

Toate aceste tehnologii trebuie aduse la cunoștința proiectantului și beneficiarului.

Descărcarea,manipularea și depozitarea pieselor, elementelor și subansamblelor sau deformarea acestora, precum și să fie ușor identificate la montaj.

Grinzile cu zăbrele trebuie rezemate numai la noduri pentru a nu deforma barele.

Recepția pe șantier a elementelor structurii metalice se va face conform punctului 5.2 din STAS 767/0 - 88 .

La ridicarea și manipularea elementelor în timpul montajului, acestea vor fi prinse de cârlige, lanțuri sau cabluri cu ajutorul ghiarelor cu șurub sau alte piese asemănătoare.

Pentru montarea elementelor subțiri sunt necesare planuri care să se specifice, după caz, cel puțin aspectele enumerate în paragraful 9.6.1 din SR EN 1090.2.

Întreprinderea de montaj are obligația să execute verificările de confruntare privind calitatea organelor de asamblare primite pe șantiere. Ele constau din:

-verificarea dimensiunilor și aspectului șuruburilor, piulițelor și șaibelor, verificarea filetelor și verificarea calității organelor de asamblare prin verificarea durtății pe cel puțin 2 șuruburi, 2 piulițe și 2 șaibe din fiecare tipodimensiune/producer/lot aprovizionat (este indicat ca aprovizionarea să se realizeze de la un singur producător/furnizor);

-încercarea de performanță pentru pretensionare, conform SR EN 14399-2 pentru metoda adoptată la strângere de către executant, pe organele de asamblare utilizate, pentru fiecare tipodimensiune (pentru detalii, a se vedea ANEXA H din standardul SR EN 1090-2).

Organele de asamblare folosite în încercarea de performanță pentru pretensionare vor avea aceleași condiții de păstrare și montare cu cele din șantier.

Înainte de montaj, montatorul va face următoarele verificări și remedieri:

-dacă nu s-au produs deformări ale elementelor în timpul operațiunilor de transport, manipulare și depozitare, în cadrul șantierului, efectuându-se remedierile necesare;

-dacă sudurile cap la cap corespund normelor de verificare a calității (conform prevederilor din reglementările tehnice privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel, ale construcțiilor civile, industriale și agricole, aplicabile, în vigoare.);

-dacă organele de asamblare au fost conservate pe șantier în condiții corespunzătoare normelor tehnice;

-dacă există o notă de constatare a preasamblării prevăzută la punctul 6.62. În cazul în care nu a fost realizată preasamblarea uzinală, se recomandă efectuarea acesteia pe șantier;

-dacă există acte de verificare a calității organelor de asamblare și a elementelor ce se îmbină, la primirea pe șantier.

Prelucrarea și tratarea suprafețelor de contact se va executa prin decapare (spălare și frecare cu peria de sârmă) și ardere cu flacăra, cu respectarea următoarelor condiții:

-spălarea materiilor uleioase cu substanțe degresante și spălarea materiilor pămâtoase cu apă;

-frecarea cu peria de sârmă din oțel moale pentru îndepărtarea ruginei neaderente și a pojghiței de laminare (se interzice frecarea care să conducă la o suprafață lucioasă);

-frecarea se va executa transversal pe direcția de transmitere a efortului;

-arderea cu flacăra cu oxigen se va executa cu o viteză de înaintare de 1...2 m/min, cu o înclinare a suflaiului ce cca. 30⁰, suflaiul înaintând în urma flăcării; temperatura suprafeței în timpul arderii cu flacăra nu trebuie să depășească 200 ⁰C.

Pentru această operație se vor folosi arzătoare cu un singur bec sau mai multe becuri asamblate.

-prelucrarea suprafețelor și fazele succesive de realizare ale fiecărei îmbinări, inclusiv toate verificările și chituirile, se vor efectua în același schimb de lucru.

În utilizarea arderii cu flacără, se vor folosi trasee de ardere pe zone delimitate, asigurându-se încălzirea uniformă a zonei, evitându-se supraîncălziri locale. După arderea cu flacăra, suprafața de contact va avea un grad de rugozitate pronunțat.

Suprafețele de contact vor fi uscate înainte de asamblare, iar pisele de contact se vor monta la temperatura mediului.

În situațiile în care rugina nu va putea fi îndepărtată prin frecare cu peria din oțel moale, organele de asamblare în cauză nu vor putea fi utilizate și vor fi tratate ca neconforme.

În continuare, filetul piulițelor va fi uns cu o cantitate mică de unsoare, evitându-se producerea refulării unsoarii în exces.

Se interzice ungerea filetului șuruburilor pentru a se evita ca unsoarea să ajungă pe suprafețele de contact ale elementelor îmbinării.

Pretensionarea șuruburilor din îmbinare se va realiza conform prevederilor conținute în paragraful 8.5 din standardul SR EN 1090-2.

Montarea îmbinărilor cu șuruburi de înaltă rezistență va începe numai după efectuarea tuturor verificărilor și remedierilor menționate și a pregătirii pentru montaj a organelor de asamblare.

Organele de asamblare vor fi pregătite pentru montaj cu puțin înainte de introducerea lor în îmbinare, prin curățirea cu substanțe degresante pentru îndepărtarea unsoarii de protecție și a murdăriei, precum și prin frecare cu peria din oțel moale, pentru îndepărtarea ruginei superficiale, dacă este cazul.

Nu se va efectua montarea ecliselor dacă suprafețele de contact, după prelucrarea prevăzută la pct. 7.26, nu au un aspect uniform, lipsite de petede de rugină, țunder, ulei, etc. și nu au un grad pronunțat de rugozitate.

Momentele de strângere recomandate pentru organele de asamblare (șurub, piuliță și șaibă) de înaltă rezistență DIN 6914; DIN 6915 și DIN 6916 HV GRUPA 10.9, în conformitate cu DIN 18800 / 7.

La pretensionarea și strângerea organelor de asamblare de înaltă rezistență, indiferent de metoda de strângere aplicată, trebuie respectate valorile și prescripțiile de mai jos:

Nr. crt.	METRIC	MOMENT DE PRES-TRĂNGERE	*MOMENT DE STRĂNGERE PENTRU ORGANE DE ASAMBLARE ZINCATE TERMIC - M_A	** MOMENT DE STRĂNGERE PENTRU ORGANE DE ASAMBLARE BRUNATE - M_a
		Nm	Nm	Nm
1.	M12	50	80	120
2.	M16	100	220	350
3.	M20	160	400	600
4.	M22	190	610	900
5.	M24	220	740	1100
6.	M27	290	1100	1650
7.	M30	350	1540	2200

* Valoarea maximă a momentului de utilizare M_A pentru organele de asamblare zincate termic, se aplică numai prin ungerea filetului cu MoS_2
 ** La montaj nu este necesar o ungere suplimentară

Metoda de strângere utilizată trebuie să permită o citire corectă a momentului aplicat. Abaterile maxime admise pentru reglarea și citirea momentelor de strângere utilizate trebuie să fie $+0,1M_A$

ATENȚIE! : Momentul de strângere pentru organele de asamblare zincate termic diferă față de ale celor brunate. Vezi tabelul de mai sus.

Caracteristicile fizico-mecanice a organelor de asamblare de înaltă rezistență corespund valorilor prescrise în ISO 898 respectiv DIN 267 :

- SR EN ISO 898-1 pentru șuruburi DIN 6914 – SR EN 898-2/DIN 267, pentru piulițe DIN 6915 – DIN 6916 pentru șaibe cu duritatea de 295 – 350 HV10.

Acoperirea de protecție prin zincarea termică se execută conform DIN 267 partea 10
 Organele de asamblare fabricate se execută din următoarele oțeluri: - șuruburi DIN 6914 : OTEL 41CrMo4 conform SREN 10263 – 4 ;

- piulițe DIN 6915 și șaibe DIN 6916 : oțel OLC45 conform STAS 880

MARCARE:

Elementele asamblate sau montate individual pe șantier trebuie să aibă alocată o marcă de montare, care poate coincide cu marcarea de la preasamblarea uzinală.

Un element trebuie marcat cu orientarea la montare dacă aceasta nu rezultă din forma sa geometrică.

Marcările trebuie amplasate, dacă este posibil, în poziții în care să fie vizibile atât la depozitare, cât și după montare.

Metodele de marcă trebuie să fie conform paragrafului 6.2 din SR EN 1090-2.

Se interzice sudarea la temperatura de sub +5 °. În caz că va fi necesar să se sudeze la temperaturi mai joase, întreprinderea de montaj cu acordul proiectantului va întocmi o tehnologie de sudare specială pentru acest caz.

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

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 nepotrivire, întreprinderea de montaj poate face ajustările necesare, dacă acestea nu afectează rezistența piesei sau structurii și la nevoie, va cere avizul proiectului.

Poziția corectă a pieselor ce se montează și dimensiuni ale structurii se verifică în timpul montajului prin măsurători repetate.

Lucrările de sudare pe șantier vor fi conduse și verificate permanent de un inginer pe schimb și un număr de maiștri proporțional cu volumul lucrărilor de montaj ce se execută simultan.

Inginerul sudor trebuie să aibă experiență în executarea lucrărilor de sudură. Sarcinile inginerului sudor sunt conform anexei A.

Maiștrii sudori vor fi instruiți, verificați și autorizați pentru tipul de lucrări de sudare ce se folosesc la structura metalică, ținând seama de tipul îmbinărilor și pozițiile de sudare. Sarcinile lui sunt cele din anexa B ale prezentului caiet.

Sudorii ce vor executa îmbinările sudate la montaj pe șantier 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 schele.

În acest scop și ținând seama de importanța lucrării, se recomandă ca sudorii să fie recrutați dintre cei mai buni sudori care au sudat construcții cu suduri în poziție.

Sudorii trebuie să fie verificați și autorizați pentru procedeele de sudură aplicate, indiferent dacă execută suduri pe șantier sau de uzină.

Montajul și recepția elementelor de construcții metalice și a lucrărilor de montaj

-Condiții de șantier :

Se impune ca montarea să înceapă numai după ce zona prevăzută pentru lucrările de construcții corespunde cerințelor tehnice referitoare la siguranța lucrărilor;

NOTĂ

– Cerințele tehnice minime referitoare la siguranța lucrărilor pe șantier sunt precizate în paragraful 9.2 din SR EN 1090-2.

Realizarea lucrărilor de construcții-montaj se va realiza numai în baza unei documentații tehnice specifice întocmită de antreprenor la comanda beneficiarului (pentru organizarea lucrărilor de construcții - documentația tehnică privind organizarea și execuția lucrărilor / proiect tehnologic), care să cuprindă, printre altele și un plan detaliat referitor la căile de acces spre șantier și în interiorul acestuia, dimensiunile și înălțimile de trecere ale căilor de acces, nivelul suprafeței de lucru pentru traficul pe șantier și echipamente, precum și suprafețele disponibile pentru depozitare.

În cazul în care o lucrare se execută cu mai mulți antreprenori, se impune realizarea unei proceduri de lucru între antreprenori, astfel încât să fie respectate cerințele tehnice minime în ceea ce privește siguranța lucrărilor și să fie asigurată coerența acestora.

METODĂ DE MONTARE FOLOSITĂ DE EXECUTANT:

Executantul are obligația să furnizeze, documentat, o descriere a metodei de montare proprie care trebuie pregătită și verificată, în special în ceea ce privește asigurarea rezistența structurii montată parțial, solicitată de încărcările de montare, cât și de alte încărcări.

METODĂ DE MONTARE FOLOSITĂ PE BAZA DE PROIECT:

Metoda de montare pe bază de proiect trebuie să ia în considerare prevederile conținute în paragraful 9.3.1 din SR EN 1090-2 astfel:

Expunerea metodei de montare trebuie se face conform paragrafelor 9.3.1 și 9.3.2 din SR EN 1090-2.

RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE MONTAJ

Furniturile vor fi achiziționate însoțite de documentația specificată de prevederile referitoare la comercializarea produselor pentru construcții.

De asemenea, se vor avea în vedere prescripțiile relevante din SR EN 1090 și SR EN 1993, precum și conform legislației aplicabile, în vigoare, privind executarea lucrărilor de construcții și calitatea în construcții.

Rezultatele verificărilor și încercărilor mecanice ale furniturilor, precum și rezultatele verificărilor lucrărilor de montaj, în diversele faze de realizare a îmbinărilor cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate, vor fi consemnate în documente din sistemul calității implementat la nivelul executantului, în condițiile legii, după cum urmează:

-notă de constatare asupra preasamblării uzinale, consemnându-se abaterile dimensionale, de la limitele admisibile, remediile efectuate și metodele prescrise folosite, conf. pct. 6.62. O copie după nota de constatare se constituie în piesă la dosarul de recepție;

-notă de constatare asupra preasamblării la șantier executată în condițiile prezentului caiet de sarcini, care se constituie, de asemenea în piesă, la dosarul de recepție;

-documente care însoțesc organele de asamblare la achiziționarea lor (șuruburi, piulițe, șaibe), potrivit legii (declarația de conformitate și/sau declarația de performanță, certificatul de calitate, agrementul tehnic, după caz), precum și rapoartele de încercări emise de laboratoare de specialitate pe baza încercărilor efectuate pe șantier;

-procesele verbale de verificare pe faze a calității execuției îmbinărilor prin șuruburi de înaltă rezistență, în care se consemnează rezultatele tuturor verificărilor efectuate în diferite faze de execuție a montajului, inclusiv pregătirea suprafețelor de contact.

Verificarea strângerii se va realiza pe baza Fișei de evidență a îmbinărilor pretensionate pentru îmbinarea corespunzătoare, fapt ce va fi consemnat într-un proces verbal, care va fi semnat de toți factorii implicați la realizarea strângerii.

Toate documentele de verificare a calității emise pe baza verificărilor și încercărilor mecanice realizate pe șantiere, de către executant, vor fi avizate de către beneficiar la momentul executării lor.

ANEXA A

SARCINILE INGINERULUI SUDOR

Inginerului sudor îi revin următoarele răspunderi și sarcini.

- a).răspunde de buna calitate a lucrărilor de sudură ;
- b) admite la lucru numai sudori autorizați pentru procedeul de sudură și categoria de material utilizat în execuție ;
- c) verifică sudorii pe parcursul execuției, ori de câte ori consideră că este necesar .
- d) verifică permanent starea de funcționarea a utilajelor și agregatelor de sudare și ia măsuri pentru reglarea și buna lor funcționare ;
- e).verifică buna funcționare a aparatelor de control ;
- f).se încredințează că materialele de bază și cele de ados folosite corespund condițiilor prevăzute în caietul de sarcini și tehnologia de sudare ;
- g).controlează ca materialele de bază și de adaos să fie păstrate și uscate conform prevederilor instrucțiunilor de folosire și caietului de sarcini ;
- h).ia măsurile necesare pentru respectarea întocmai a prevederilor din caietul de sarcini, a prescripțiilor din STAS 767/0 – 88, a Normativului C 150 – 84, a proceselor tehnologice de execuție și a fișelor tehnologice pe care trebuie să le cunoască perfect, dând în avest scop instrucțiuni și maiștrilor sudori ;
- i). verifică pe parcursul execuției, a proceselor tehnologice pe faze de execuție, a prevederilor din caietul de sarcini și a standardelor și normativelor indicate mai sus ;
- k). verifică pe parcursul execuției și la terminarea fiecărui subansamblu sudat, calitatea lucrărilor de sudare ;
- l). ia măsuri de prevenire a eventualelor defecte în cusătură și stabilește procedeele de remediere a acestora, precum cazurile mai dificile , va cere avizul unui for competent ,
- m). se convinge că fișele de urmărire a execuției sunt în conformitate cu prevederile din caietul de sarcini, sunt completate și ținute la zi .

Condițiile de calitate ale cusăturilor sudate sunt acelea de la punctul 8 din prezentul proiect.

Verificarile calității lucrărilor se vor face pe fiecare fază de lucru conform tehnologiei de asamblare – sudare întocmită și avizată conform punctului

Îmbinările de șantier SIRP se vor executa și verifica conform cu Instrucțiunile tehnice C 133 – 82.

Recepția structurii metalice se va face, conform reglementărilor în vigoare privind efectuarea recepției obiectivelor de investiției, ținând seama și de prevederile punctului 5.3 din STAS 767/77.

**SARCINILE MAISTRULUI SUDOR ȘI PROGRAMUL DE
EXAMINARE PENTRU AUTORIZAREA MAISTRULUI SUDOR**

- a) Lucrările de sudare vor fi conduse și supravegheate permanent de un maestru sudor ;
- b) Maiștrii sudori sunt subordonați inginerului sudor repartizat pentru această lucrare ;
- c) Sarcinile și răspunderile maiștrilor sudori se stabilesc de către un inginer sudor și li se transmit acestora în scris.

Sarcinile principale ale maestrului sudor sunt ;

- a) verificarea calitativă a materialelor ce urmează a fi sudate (lamine) ;
- b) verificarea materialelor de adaos (flux, sârmă, electrozi) privind condițiile de păstrare a acestora conform prevederilor din norme și din caietele de sarcini
- c) verificarea înainte de începerea sudării , a agregatelor de sudare ;
- d) verificarea aparatelor și agregatelor de sudare ;
- e) verificarea înainte de începerea sudării a rosturilor pregătite pentru sudare ;
- f) repartizarea sudorilor pe tipuri și feluri de suduri, conform aptitudinilor și autorizării acestora ;
- g) verificarea normelor de protecția muncii la sudare ;
- h) verificarea pe faze de execuție a cusăturilor sudate și subansamblelor sudate ;
- i) pentru îndeplinirea sarcinilor menționate, maestrul sudor va trebui să aibă cunoștințe generale de metalurgie , construcții metalice, metode de sudare, metode de verificare a cusăturilor sudate ;

Ei vor fi școlarizați și instruiți de către un inginer sudor pentru genul de lucrări ce urmează să se execute.

- m) controlează dacă pe piesele debitate sunt notate marca și clasa de calitate a oțelului și numărul lotului conform caietului de sarcini ;
- n) controlează înainte de recepție, fiecare subansamblu sau ansamblu sudat din punct de vedere calitativ și dimensional și se convinge ca eventualele abateri se încadrează în toleranțele admise ;
- o) ia măsuri ca toate normele și prevederile de protecție a muncii să fie integral respectate .

ANEXA C

Referințe tehnice

Notă:

1. Referințele datate au fost luate în considerare la data elaborării prezentei documentații;
2. La data utilizării reglementării tehnice se va consulta ultima formă în vigoare a referințelor tehnice.

STANDARDE

- SR EN ISO 898-1: Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare executate din oțelcarbon și oțel aliat. Partea 1: Șuruburi parțial și complet filetate și prezoane de clase de calitate specificate. Filete cu pas normal și filete cu pas fin
- SR EN 1090-1: Executarea structurilor de oțel și structurilor de aluminiu. Partea 1: Cerințe pentru evaluarea conformității componentelor structurale
- SR EN 1090-2: Executarea structurilor de oțel și structurilor de aluminiu. Partea 2: Cerințe tehnice pentru structuri de oțel
- SR EN 1090-2+A1: Execuția structurilor de oțel și structurilor de aluminiu. Partea 2: Cerințe tehnice pentru structuri de oțel
- SR EN 1991-1-6:2005 - Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției
- SR EN 1991-1-6:2005/NB:2008 - Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției. Anexa Național
- SR EN ISO 4759-3:2003 Toleranțe pentru elemente de asamblare. Partea 3: Șaibe plate pentru șuruburi parțial și complet filetate și piulițe. Grade A și C
- SR EN 1993-1-1: Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
- SR EN 1993-1-8: Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinărilor
- SR EN 1993-1-10: Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului
- SR EN ISO 4759-3:2003: Toleranțe pentru elemente de asamblare. Partea 3: Șaibe plate pentru șuruburi parțial și complet filetate și piulițe. Grade A și C
- SR EN ISO 6789:2004 - Scule de asamblare pentru șuruburi și piulițe. Scule dinamometrice manuale. Condiții și metode de încercare pentru verificarea conformității proiectării, conformității calității și procedura de reetalonare
- SR EN ISO 9001 – Sisteme de management al calității. Cerințe
- SR EN 10025-2: Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 2: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții nealiate
- SR EN 10025-3: Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 3: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții sudabile cu granulație fină în stare normalizată/laminare normalizată
- SR EN 10025-4: Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 4: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții sudabile cu granulație fină obținute prin laminare termomecanică
- SR EN 10025-5 Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 5: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții cu rezistență îmbunătățită la coroziunea atmosferică
- SR EN 10025-6+A1: Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 6: Condiții tehnice de livrare pentru produse plate din oțel cu limită de curgere ridicată în stare călită și revenită
- SR EN 10027-2-1996: Sisteme de simbolizare pentru oțeluri. Partea 2: Sistemul numeric
- SR EN 10029: Plăci din oțel laminate la cald cu grosime mai mare de 3mm. Toleranțe la dimensiuni, formă și masă. Table de oțel laminate la cald, cu grosimi mai mari sau egale cu 3 mm. Toleranțe la dimensiuni, de formă și la masă
- SR EN 10034: Oțeluri structurale secțiuni I și H. Tolerante la dimensiuni și formă. Profile I și H de oțel pentru construcții. Toleranțe de formă și la dimensiuni

- SR EN 10051: Plăci, foi și benzi neacoperite, laminate la cald în câmp continuu din oțel nealiat sau slab aliat - Toleranțe la dimensiuni și formă. Table, benzi late și benzi late fâșiate laminate continuu la cald, din oțeluri aliate și nealiate. Toleranțe la dimensiuni și de formă
- SR EN 10055: Profile T cu aripi egale și cu muchii rotunjite laminate la cald din oțel. Dimensiuni și toleranțe la formă și la dimensiuni
- SR EN 10056-1: Corniere cu aripi egale și inegale din oțel pentru construcții. Partea 1: Dimensiuni
- SR EN 10056-2: Corniere cu aripi egale și cu aripi neegale de oțel pentru construcții. Partea 2: Toleranțe de formă și la dimensiuni;
- SR EN 10059-2004 - Oțel patrat laminat la cald pentru utilizari generale. Dimensiuni și toleranțe la dimensiuni și la formă;
- SR EN 10164: Oțeluri de construcții cu caracteristici de deformare îmbunătățite pe direcție perpendiculară pe suprafața produsului. Condiții tehnice de livrare
- SR EN 10210-1: Profile cave finisate la cald pentru construcții, din oțeluri de construcție nealiate și cu granulație fină. Partea 1: Condiții tehnice de livrare
- SR EN 10210-2: Profile cave finisate la cald pentru construcții, de oțeluri de construcție nealiate și cu granulație fină. Partea 2: Toleranțe, dimensiuni și caracteristici ale profilului
- SR EN 10219-1: Profile cave deformate la rece pentru construcții, de oțeluri de construcție nealiate și cu granulație fină. Partea 1: Condiții tehnice de livrare
- SR EN 10219-2: Profile cave deformate la rece pentru construcții sudate, din oțeluri de construcție nealiate și cu granulație fină. Partea 2: Toleranțe, dimensiuni și caracteristici ale profilului
- SR EN 14399 – 3: Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structurimetalice. Partea 3: Sistem HR. Ansambluri cu cap hexagonal și piulițe
- SR EN 14399 – 4: Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structurimetalice. Partea 4: Sistem HV. Ansambluri cu cap hexagonal și piuliță
- SR EN 14399 – 5: Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 5: Șaibe plate
- SR EN 14399 – 6: Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 6: Șaibe plate teșite
- SR EN 14399 – 7: Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 7: Sistem HR. Ansambluri cu cap inecat crestat și piuliță
- SR EN 14399 – 8: Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 8: Sistem HV. Ansambluri șurub de păsuire cu cap hexagonal și piuliță
- SR EN 14399 – 9: Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 9: Sistem HR sau HV. Șaibe indicatoare de pretensionare pentru asambluri șurub și piuliță
- SR EN 14399 – 10: Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 10: Sistem HRC. Ansambluri șurub și piuliță cu pretensionare calibrată.
- SR EN 20898-2: Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare. Partea 2: Piulițe cu sarcini de probă indicate – filete cu pas normal
- SR EN 26157-1:1999 - Elemente de asamblare. Defecte de suprafață. Partea 1: Șuruburi parțial filetate, șuruburi complet filetate și prezoane de uz general STAS 10128-86 - Protecția contra coroziunii a construcțiilor supraterane din oțel. Clasificarea mediilor agresive;
- SR EN ISO 14731-2007- Coordonarea sudării. Sarcini și responsabilități
- SR EN ISO 15609-1-2005- Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Specificația procedurii de sudare. Partea 1: Sudare cu arc electric;
- SR EN ISO 15614-1-2004- Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare. Partea 1: Sudarea cu arc și sudarea cu gaz a oțelurilor și sudarea cu arc a nichelului și a aliajelor de nichel;

- SR EN ISO 5817-2008: Sudare. imbinari sudate prin topire din otel, nichel, titan si aliajele acestora (cu exceptia sudarii cu fascicul de electroni). Niveluri de calitate pentru imperfectiuni;
- SR 438-3-1998- Produse de otel pentru armarea betonului. Plase sudate
- STAS 438-1-89: Produse de otel pentru armarea betonului. Otel beton laminat la cald. Marci si conditii tehnice de calitate

Sp.Rezistență,
ing. Vlad Ciucă

5. CAIET DE SARCINI - ARHITECTURA

Prezentul caiet de sarcini contine conditiile tehnice principale pentru executia hidroizolatiilor, termoizolatiilor, invelitoare, usi si ferestre, pardoseli, tencuieli si finisaje la lucrari de constructii.

1. GENERALITATI:

Dupa definitivarea prezentului caiet de sarcini, orice modificari sau derogari se pot face la propunerea unei parti - proiectant, beneficiar sau constructor - cu acordul celorlalte doua parti.

Constructorul are obligatia sa respecte in afara caietului de sarcini toate actele normative, care instituie reglementari pentru aceasta categorie de constructii (normative, instructiuni tehnice, standarde, etc.) prevazute in anexa.

In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, proiectantul sau beneficiarul pot dispune intreruperea lucrarilor.

Executarea remedierilor se va face numai pe baza de dispozitie scrisa data de proiectant cu acceptul beneficiarului si executantului.

Timpul cel mai bun pentru executarea lucrarilor de constructii exterioare favorabil la noi, este in perioada anului cuprinsa intre 15 martie si 15 noiembrie. In afara acestei perioade, si in perioadele cind la ora 8 dimineata la umbra, la 2 m, inaltimea de la sol si la o distanta minima de 5 m de la orice alta cladire, temperatura este inferioara valorii de + 5°C se considera perioada conventionala de timp friguros.

Pentru toate fazele de lucrari se vor cerceta dinainte cu atentie, plansele din proiect.

La aparitia unor neclaritati se va consulta proiectantul.

2. SPECTIFICATII TEHNICE:

A. SUPRAFATA DE JOC :

Straturile de uzura ale pardoselilor exterioare pentru terenurile de sport trebuie sa asigure :

- rezistenta la sarcini statice si dinamice
- siguranta in utilizare
- igiena si protectia mediului
- confort tactil si estetic
- posibilitatea de reparare sau inlocuire
- clasa de combustibilitate normata
- rezistenta la temperatura ridicata a verii
- rezistenta la inghet dezghet

Straturile suport trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii :

- sa preia si sa transmita patului sarcinile statice si dinamice ; sa preia diferentele de solicitari din contractii
- sa permita mentinerea stratului de uzura pe toata perioada de viata a acestuia
- sa permita mentinerea curateniei si sa impiedice dezvoltarea microorganismelor, insectelor si a altor daunatori
- sa acopere toate denivelarile patului
- sa asigure ruperea capilaritatii si impiedicarea patrunderii apelor fraticice

Lucrari pregatitoare ce se executa inainte de executia pardoselilor :

- lucrarile de terasamente (conform prevederilor din Captitolul1 din prezentul caiet de sarcini)
- saptura si realizarea fundatiilor pentru gardurile care inchid terenurile de sport
- eventualele lucrari de instalatii
- fundatiile pentru montarea stalpilor imprejmuirii si a portilor

2.1. Pardoseala terenului de minifotbal

Materiale si standarde de referinta

- GP037-98 Normativ pentru proiectarea, executia si asigurarea calitatii pardoselilor la cladiri civile – pardoseli calde sau alte tehnologii agrementate corespunzatoare materialelor folosite
- covor de iarba artificiala, confectionat din fire de polietilena prelucrata, cu protectie impotriva radiatiilor solare si a caldurii, cusute pe o panza tesuta din polipropilena, intarita cu acoperire de latex ;
- STAS 790-73 Apa pt mortare si betoane ;
- STAS 6400/84 Nisip si pietris ;
- SR-175/87 Mixturi asfaltice ;

2.2. Executia stratului suport

Stratul suport al pardoselii sintetice este realizat din :

- strat gazon sintetic H 20 mm;
- strat granule cauciuc
- strat nisip cuarțos;
- dala din beton C30/37 aramata cu Ø6 100x100mm grosime 10 cm;
- hartie Kraft sau folie de polietilenă
- nisip grosime 2 cm.
- strat de bază din balasat amestec optimă 0-63 mm conform STAT 6400/1984 grosime 30 cm
- pat din pământ nivelat și compactat de min. 98% grosime 20 cm.
- strat suport pământ coeziv

2.3 Executia stratului de uzura

Stratul de uzura al terenului de minifotbal este covorul de iarba artificiala, cu inaltimea firului de 20 mm, care se lipeste cu adeziv din doua componente. Pentru constructia marcajelor terenului, se taie o fasie din covorul de iarba de culoare verde si se inlocuieste cu fasie de culoarea ceruta. Se monteaza portile din schelet din lemn.

Tehnologia de executie va fi conform specificatiilor furnizorului.

2.4. Abateri admise si verificari la receptie

Se verifica pe faze incepand cu patul, straturile suport si stratul de uzura final. Se intocmesc procese verbale de lucrari ascunse pentru fiecare strat. Devierea de la cota de referinta (specificata in planuri) maxima admisa este +/-150mm. Diferentele de planeitate la pardoseala masurate cu dreptarul de 2 m lungime admise sunt de max 2 mm. Se vor verifica aspectul si starea generala, elementele geometrice (grosime, planeitate, pante, etc), fixarea imbracamintii pe suport, rosturile, corespondenta cu proiectul. se verifica pozitionarea portilor de minifotbal.

Gazonul sintetic :

Cantitate necesara : 44 x 22 (m) = 968 mp

Avand in vedere caracteristicile constructive , gazonul sintetic de 20 mm va fi amplasat pe teren prin lipirea rolurilor intre ele ; pentru aceasta se va folosi o banda textila plasata in zona de contact a rolurilor , pe spatele acestora, pe care se va aplica un adeziv special, poliuretanic bicomponent. Rolele de gazon sintetic se vor imbina perfect intre ele , rezultatul final constand intr-un covor sintetic uniform , de inalta performanta. Liniile de marcaj vor fi realizate din gazon sintetic de acelasi tip, de culoare alba sau galbena. Marcajele vor fi realizate uniform conform regulamentelor oficiale. Pentru asigurarea stabilitatii, gazonul va fi umplut cu o cantitate de 20 kg/mp nisip cuarțos, granulatie controlata 0,1-0,8 si o cantitate de 7 kg/mp granule de cauciuc.

Caracteristici tehnice ale gazonului sintetic :

- Fir verde, drept de 20 mm ;
- Compozitia firului : 100 % polietilena ;
- Numar de impunsaturi : 140 ml ;
- Distanta dintre randurile de fire : 5/8 inch (aprox 1,595 cm).

Producatorul gazonului sintetic trebuie sa fie :

- Certificat ISO sau similar ;
- Licentiat FIFA ;
- Certificat FIFA pentru instalari de gazon sintetic pe terenuri oficiale.

B. ACCESORIILE PENTRU SPORT :

Cantitati necesare:

- porti minifotbal : 2 buc;
- fileu de tenis : 1 buc.

1. Portile de minifotbal vor avea urmatoarele caracteristici :

- Dimensiuni 3 x 2 x 1 (m);
- Cadru din lemn 80 x80 mm;
- Prevazute cu plase textile speciale ;
- Fixare cu carcasa metalica de montaj ancorata in fundatia de beton cu ajutorul a doua tije filetate.

2. Fileul de tenis va avea urmatoarele caracteristici :

- dimensiunile oficiale, conform standardelor FIVB;
- stalpi din otel prevazuti cu pahare pentru fixarea in beton;
- plasa textile de culoare alba sau verde

4.9. Conditii tehnice de protectia muncii si PSI.

La executarea lucrarilor de zugraveli si vopsitorii se vor avea in vedere prevederile din: Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii MLPAT 9/N/93.

Normele generale de protectie impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor.

Norme tehnice de proiectare si realizare a constructiilor privind protectia la actiunea focului -ind. P 118/99.

Norme de medicina muncii - MS - 983/94.

Muncitorii care lucreaza cu vopsele preparate cu solventi inflamabili, vor fi instruiti zilnic. La fel vor fi instruiti si muncitorii care lucreaza temporar in zona respectiva.

In imediata apropiere a locului unde se lucreaza cu lacuri si vopsele, trebuie sa fie asezate stingatoare de incendiu, in numar suficient, la loc vizibil si usor accesibil.

In jurul locului unde se lucreaza cu aceste materiale, pe o raza de cel putin 10 m, trebuie sa fie puse afise usor de citit, cu inscriptia - FUMATUL INTERZIS, NU VA APROPIATI CU FOC DESCHIS, NU SUDATI, NU IMPUSCATI CU PISTOLUL PENTRU BOLTURI .

In cazul lucrului in spatii inchise, trebuie sa se lucreze cu ferestrele si usile deschise, iar in cladirea respectiva se interzice lucrarile cu foc deschis sau sudura.

In cazul imposibilitatii asigurarii ventilatiei naturale, se va realiza obligatoriu ventilare artificiala.

La terminarea lucrului in fiecare zi, toate materialele inflamabile vor fi duse cu capacul ambalajelor fixat ermetic si inchise in magazii destinate in mod special.

La transportul recipientilor cu toluen, cu lac, cu vopsele, cu solventi inflamabili, acestea trebuie sa fie acoperite, iar muncitorii care le transporta vor trece cu ele numai prin locuri fara foc deschis si nu vor fuma.

Muncitorii care prepara amestecurile de lacuri si vopsele si le transverseaza din

butoaie sau bidoane, trebuie sa poarte ochelari de protectie si sa efectueze aceste operatii in locuri ferite de foc.

Pentru muncitorii care lucreaza la inaltime se vor verifica si asigura stabilitatea podinelor, scarilor de acces, esafodajelor, etc.

In cursul lucrarilor de vopsire interioara cu mijloace mecanizate si in cazul utilizarii lacurilor sau vopselelor cu uscare rapida care contin solventi toxici, muncitorii vor purta masti cu filtre sau ochelari de protectie.

Caracteristici referitoare la ambalare, marcare, exepediere și transport:

Furnizorul are obligatia dupa caz de a ambala produsele pentru ca acestea sa faca fata, fara limitare la manipularea dura in timpul transportului, tranzitului si expunerii la soare, precipitatii si temperaturi extreme asa incat sa ajunga in buna stare la destinatia finala.

Furnizorul va marca corespunzator atat in exterior cit si in interior coletele conf. cerintelor beneficiarului si standardelor in vigoare.

Toate materialele de ambalare a produselor, precum si toate materialele necesare protectiei coletelor raman in proprietatea achizitorului.

Furnizorul are obligatia de a livra produsele la destinatia finala indicata de achizitor, respectand :

- termenul commercial stabilit, ambele convenite prin contract.

Certificarea de catre achizitor a faptului ca produsele au fost livrate partial sau total se face dupa instalare si dupa receptie, prin semnarea de primire de catre reprezentantul autorizat al acestuia, pe documentele emise de furnizor pentru livrare.

Livrarea produselor se considera incheiata in momentul cind sunt indeplinite prevederile clauzelor.

Daca achizitorul solicita livrarea produselor pe baza CIP sau CIF , furnizorul are obligatia de a asigura si de a plati transportul incarcaturii pina la destinatia finala sau in orice alt loc de destinatie solicitat.

Documente de însoțirea produsului:

Fiecare transport trebuie însoțit de următoarele documente:

- a. factura fiscala
- b. avizul de expeditei
- c. dispozitia de livrare
- d. certificatul de calitate
- e. certificatul de garantie

Receptia produselor

Recepția cantitativă și calitativă a produselor se face la sediul achizitorului de către comisa de recepție în prezența reprezentantului furnizorului. Furnizorul are obligația de a comunica în scris achizitorului, înainte de livrarea lotului, următoarele: numele și prenumele delegatului, serie și număr C.I., numărul de înmatriculare al autovehiculului, cantitatea ce urmează a fi livrată. În caz de neconformitate, lotul va fi respins, furnizorul având obligația de a-l înlocui (conform prevederilor contractuale).

(17) 1400 **MASURATOARE SI DECONTARE**

(17) 1410 Măsurarea lucrarilor se face conform articolului din cantitativul de lucrari, functie de numarul de bucati sau metri liniari de lucrare.

SEF DE PROIECT
Arh. Andrieș Roxana

13.URMĂRIREA ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI

1. Date generale.

Este definit, în mare, programul de urmărire în timp, atât pe parcursul execuției, cât și în perioada de exploatare. Se precizează că prin prezentul document proiectantul de structură formulează criteriile care stau la baza monitorizării urmăririi în timp, lucrările propriu-zise care trebuie efectuate și programul de desfășurare a acestora.

Pe baza acestui program cadru, executanții specializați și abilitați în domeniu, vor întocmi proiecte de urmărire în timp, pentru fiecare lucrare în parte. Urmărirea comportării în timp a construcției se desfășoară pe toată perioada de viață a construcției începând cu execuția ei și este o activitate sistematică de culegere și valorificare (prin următoarele modalități: interpretare, avertizare sau alarmare, prevenirea avariilor, etc.) a rezultatelor înregistrate din observare și măsurători asupra unor fenomene și mărimi ce caracterizează proprietățile construcției.

Scopul urmăririi comportării în timp a construcției este de a obține informații în vederea asigurării aptitudinii construcției pentru o exploatare normală, evaluarea condițiilor pentru prevenirea incidentelor, accidentelor și avariilor, respectiv diminuarea pagubelor materiale, de pierderi de vieți și de degradare a mediului.

Efectuarea acțiunilor de urmărire a comportării în timp a construcției se execută în vederea satisfacerii prevederilor privind menținerea cerințelor de rezistență, stabilitate și durabilitate a construcției care se va realiza.

Urmărirea comportării în timp a construcției este o acțiune periodică de examinare, observare, investigare a modului în care răspunde (reacționează) construcția în decursul utilizării ei, sub influența agenților de mediu, a condițiilor de exploatare și a interacțiunii construcției cu mediul înconjurător și cu activitatea utilizatorilor. Acest program a fost elaborat în acord cu normativul P130-1999, cu STAS 2745-90, precum și cu STAS 3950-81, STAS 3300/1-85, STAS 3300/2-85 și STAS 7488-82.

2. Cerințe de bază. Responsabilități

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor este de două categorii:

- urmărire curentă;
- urmărire specială.

Categoria de urmărire, perioadele la care se realizează, precum și metodologia de efectuare a acestora se stabilesc de către proiectant și se consemnează în *Jurnalul evenimentelor* care va fi păstrat în *Cartea Tehnică a Construcției*.

Urmărirea curentă a construcției:

Urmărirea curentă este o activitate de comportare a construcției care constă din observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene și parametri ce pot semnala modificări ale capacității construcției de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate ale acesteia. Urmărirea curentă a comportării construcției se efectuează prin examinare vizuală directă și prin măsurători de uz curent sau temporare. Urmărirea curentă se va efectua la intervale de timp prevăzute prin prezentul program, dar nu mai rar de o dată pe an și în mod obligatoriu după producerea de evenimente deosebite (seism, inundații incendii). Personalul însărcinat cu efectuarea activității de urmărire curentă va întocmi rapoarte ce vor fi menționate în *Jurnalul evenimentelor* și vor fi incluse în *Cartea Tehnică a construcției*. În cazul în care se constată deteriorări avansate ale structurii construcției, sau ale clădirilor învecinate, beneficiarul va solicita întocmirea unei expertize tehnice. În cadrul urmăririi curente a construcției, la apariția unor deteriorări ce se consideră că pot afecta rezistența, stabilitatea sau durabilitatea construcției, proprietarul sau utilizatorul va comanda o *inspecție extinsă* urmată dacă este cazul de o *expertiză tehnică*.

Inspecția extinsă a construcției:

Inspecția extinsă are ca obiect o examinare detaliată, din punct de vedere al rezistenței, stabilității și durabilității, a tuturor elementelor structurale și nestructurale, a îmbinărilor construcției, a zonelor reparate și consolidate anterior, precum și cazuri speciale ale terenului și zonelor adiacente. Această activitate se efectuează în cazuri deosebite privind siguranța și durabilitatea construcției, cum ar fi:

- deteriorări semnificative semnalate în cadrul activității de urmărire curentă;
- după evenimentele excepționale asupra construcției (cutremur, foc, explozii) și care afectează utilizarea construcțiilor în condiții de siguranță;
- schimbarea destinației sau a condițiilor de exploatare a construcției.

Proiectantului îi revin următoarele obligații:

- elaborează programul de urmărire în timp a construcției și instrucțiunile privind urmărirea curentă;
- stabilește în baza măsurătorilor efectuate pe o perioadă mai lungă de timp, intervalele valorilor caracterizând starea “normală” precum și valorile limită de “atenție”, “avertizare” sau “alarmare” pentru construcție;
- asigură luarea unor decizii de intervenții în cazul în care sistemul de urmărire a comportării construcției semnalează situații anormale.

Executantului îi revin următoarele obligații:

- efectuează urmărire curentă a construcției pe durata execuției;
- întocmește și predă investitorului și/sau proprietarului documentația necesară pentru *Cartea Tehnică a Construcției*;

- asigură păstrarea și predarea către utilizator și/sau proprietar a datelor și măsurătorilor efectuate în perioada de execuție a construcției;

- în cazul în care execută reparații sau consolidări întocmesc și predau investitorului și/sau proprietarului documentația necesară pentru *Cartea Tehnică a Construcției*

Utilizatorilor și administratorilor le revin următoarele obligații:

- solicită efectuarea unei expertize, a unei inspecții extinse sau a altor măsuri;
- întocmesc rapoartele privind urmărirea curentă a construcției;
- cunosc programul măsurătorilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare.

În cele ce urmează vor fi amintite aspecte principale ale obligațiilor ce revin diverșilor factori implicați în investiție, cu mențiune că forma completă a acestor obligații este cea prevăzută în normativul P130-99.

Proprietarilor le revin următoarele obligații:

- răspund de activitatea privind urmărirea comportării construcției;
- organizează activitatea de urmărire curentă;
- comandă un eventual proiect de urmărire specială, alocând fonduri pentru realizarea acestuia;

- comandă inspectarea extinsă sau expertiza tehnică în cazul apariției unor deteriorări ce se consideră că pot afecta construcția;

- iau măsurile necesare menținerii aptitudinii pentru exploatare a construcției (exploatare rațională, întreținere și reparații în timp) și prevenirii producerii unor accidente pe baza datelor furnizate de urmărire curentă și/sau specială;

- asigură luarea măsurilor de intervenție provizorii, stabilite de proiectant în cazul unor situații de avertizare sau alarmare și comandă expertiza tehnică a construcției;

- asigură sesizarea celor în drept la apariția unor eventuale sau depășirea valorilor de control.

Executantului urmării construcției îi revin următoarele obligații:

- să cunoască în detaliu conținutul instrucțiunilor de urmărire curentă;
- să cunoască construcția, caracteristicile generale ale structurii, materiale folosite, dimensiunile, caracteristicile condițiilor de fundare și ale mediului;
- să cunoască obiectivele urmăririi curente;
- să cunoască metodele de măsurare stabilite;
- să cunoască programul măsurătorilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;
- să întocmească rapoartele privind urmărirea curentă a construcției;
- să asigure sesizarea celor în drept la apariția unor evenimente sau depășirea valorilor de control.

3. Efectuarea urmăririi în timp

În cele ce urmează se prezintă elementele care vor fi inspectate și/sau măsurate pe parcursul duratei de viață a construcției.

a) Măsurarea tasărilor

Cerințe de bază ale urmăririi tasării construcției prin metode topografice

Urmărirea tasărilor construcției prin metode topografice constă în măsurarea modificării cotelor unor puncte izolate, materializate prin mărci de tasare, fixate solidar de construcție, raportate la reperi de referință (reperi fixe). Precizia necesară măsurării deplasărilor verticale, în funcție de valoarea estimată prin proiect a tasării absolute maxime s_{max} , se determină preliminar conform precizărilor tab1 din STAS 2745-90. Eventuala depășire a acestei valori reclamă prezența imediată a proiectantului, geotehnicianului și a altor factori implicați în executarea/întreținerea construcției.

În acord cu prevederile de mai sus, pentru valoarea maximă a tasării absolute se impun:

- clasa convențională de precizie: B;
- cerința privind precizia: ridicată ;
- eroarea admisibilă a măsurării deplasării verticale: +/- 0.1mm.

Metoda de nivelment pe care o recomandăm (în acord cu prevederile tab. 2 din STAS 2745-90) este nivelmentul geometric de precizie.

Condițiile tehnice pentru nivelmentul geometric, în acord cu tab. 3 din stas 2745-90 sunt:

- viza, m, max.: 40m
- inegalitatea între portee, pe stație , max.: 0.4m;
- inegalitatea cumulată a porteeleor la drumuire închisă: 2.0m;
- Neînchiderea admisibilă la drumuire închisă n-nr. dee straturi): +/- $n^{1/2}$;

Executantul nivelmentului geometric poate adopta și alte valori pentru diferitele caracteristici, dacă asigură îndeplinirea cerinței de precizie impusă.

Repere de referință (borne)

Datorită preciziei impuse măsurării, standardul recomandă reperi de referință de adâncime. Având în vedere recomandările standardelor, și particularitățile constructive și de amplasament ale construcției propunem amplasarea a unui singur reper de referință. Ramâne la latitudinea unității care face urmărirea stabilirea modalității în care se face măsurarea. De asemeni, în prezentul material am indicat minimal numărul și poziția reperelor, dar unitatea care face măsurările poate indica și necesitatea amplasării altor reperi, cu condiția respectării specificațiilor tehnice. În momentul întocmirii prezentelor specificații tehnice nu cunoaștem proiectul de organizare de șantier, iar poziția reperelor se va stabili de către executant cu acordul factorilor implicați (proiectant, executant, beneficiar).

Mărci de tasare

Mărcile de tasare sunt reperi mobile de nivelment, care se alcătuiesc și se fixează în elementele de construcție astfel încât să fie asigurată conservarea lor în timp, pe întreaga durată a efectuării observațiilor și să fie posibilă efectuarea măsurărilor atât în timpul execuției cât și în timpul exploatării.

Alcătuirea și dispunerea mărcilor de tasare se stabilesc de către unitatea care efectuează măsurările, de acord cu proiectantul, executantul și beneficiarul, ținând seama de precizia impusă măsurării, de particularitățile constructive ale construcției. Mărcile de tasare se alcătuiesc și se amplasează astfel încât să nu fie deteriorate sau astupate de lucrările de finisaj.

Mărcile de tasare sunt conform STAS 10493-76.

Precizăm că utilizarea unor mărci de tasare alcătuite din doua părți (o teacă înglobată în elementul de construcție și un bolț detasabil) nu este recomandată în cazul măsurărilor de precizie, conform pct. 4.5. din STAS 2745-90.

Măsurările vor fi efectuate după următorul program:

1. Măsurări pe parcursul execuției construcției:

Deplasările pe verticală ale mărcilor (tasările) vor fi măsurate cu metode topografice cu precizie de 0,1mm, la intervale de timp corespunzătoare realizării următoarelor etape de lucru:

- Se va executa un ciclu de măsurători inițiale ("măsurarea de zero");
- Se va executa un ciclu de măsurări la încheierea definitivă a execuției construcției.

Dacă în aplicarea încărcărilor intervin pauze (dacă apar discontinuități- în timp privind execuția construcției), trebuie efectuate măsurări înainte și după efectuarea încărcării.

2. Măsurări în faza de exploatare:

- Se va efectua un ciclu de măsurări la ocuparea totală a construcției de către beneficiar (pentru a se monitoriza aportul sarcinilor utile). Se vor efectua câte două cicluri de măsurări în fiecare din primii trei ani ai exploatării construcției (intervalul de timp între măsurări trebuie să fie de cca. jumătate de an).

- Se va efectua câte un ciclu de măsurări în fiecare din următorii trei ani ai exploatării construcției (intervalul de timp între măsurări trebuie să fie de cca. un an).

- Se va efectua un ciclu de măsurări la 4 ani după efectuarea măsurării precedente (respectiv la 10 ani de la darea în folosință a construcției).

- Apoi se va efectua câte un ciclu de măsurări la un interval de 5 ani (respectiv la 15, 20, 25ani, ...de la darea în folosință a construcției). Intervalele de timp prestabilite pentru efectuarea măsurărilor pe parcursul exploatării pot fi modificate în cazul în care intervin acțiuni care influențează evoluția tasărilor, ca de exemplu: variația importantă a nivelului apei subterane, aplicarea unei încărcări în imediata vecinătate a construcției, baterea de piloți sau alte surse de vibrații în apropiere, șocuri seismice de mare intensitate (cu magnitudine mai mare sau egală cu 6,5), precipitații abundente, etc.

b) Efectuarea observațiilor asupra fisurilor

În cazul apariției de fisuri în elementele portante ale construcției, trebuie întreprinse observații sistematice asupra fisurilor în vederea elucidării caracterului deformațiilor și pericolului pe care acestea îl implică asupra rezistenței și exploatării construcției. Pentru urmărirea dezvoltării în lung a fisurii, extremitățile acesteia se reperează periodic prin liniuțe vopsite, alături de care se notează data. Pentru urmărirea dezvoltării în sens transversal a fisurii se utilizează dispozitive de măsură sau repere, fixate pe ambele părți ale fisurii, în dreptul cărora se marchează numărul lor și data montării. La fisuri cu deschiderea transversală mai mare de 1 mm trebuie măsurată și adâncimea acestora. În cazul apariției unor fisuri, acestea se vor monitoriza în conformitate cu cele descrise mai sus. Se vor aplica martori de sticlă și se va măsura deschiderea transversală a fisurilor. Prima citire se va efectua imediat după identificarea fisurii și apoi la interval de 1 an calendaristic. De asemenea, aceste fisuri vor fi măsurate după producerea unui eventual eveniment major: cutremur, incediu, explozie. Toate rezultatele citirilor vor fi prezentate proiectantului care după trei ani poate decide întreruperea măsurării, fără a exclude însă inspectarea vizuală în continuare sau, în cazul în care deschiderea fisurilor s-a amplificat poate dispune măsuri de intervenție funcție de starea normală, de atenție, de avertizare sau de alarmare în care se găsește defectul respectiv. De asemenea, în cazul amplificării fisurilor, proiectantul va dispune inspecția extinsă a construcției sau urmărirea specială. Toate rezultatele citirilor vor fi menționate în *Jurnalul evenimentelor* și vor fi incluse în *Cartea Tehnică a construcției*.

c) Inspectarea elementelor structurale

Pe lângă măsurarea fisurilor (în cazul apariției acestora) se va inspecta periodic structura de rezistență. Planșeele vor fi inspectate sistematic în vederea identificării unor noi fisuri. De asemenea nodurile de beton armat. Eventuale zone ude, urmare a unor scurgeri din instalații, vor fi vizualizate în scopul identificării unor posibile corodări ale armăturii din beton. Vor fi vizați unu-doi stâlpi la fiecare etaj. În ceea ce privește periodicitatea inspecției, ea se va

efectua cu o periodicitate de un an, prima inspecție efectuându-se la un an de la darea în exploatare a construcției. Dacă se identifică neconformități zona de cercetare se va extinde. În cazul producerii unui eveniment major (seism puternic, explozie, incendiu) inspecția va fi extinsă, cercetându-se toate elementele structurale, la fiecare nivel. Eventualele neconformități apărute vor fi menționate în *Jurnalul evenimentelor* și vor incluse în *Cartea Tehnică a construcției*. De asemenea ele vor fi aduse la cunoștință proiectantului.

4. Când trebuie un seism considerat ca fiind important

Cercetările constând în inspecții vizuale (inspecții extinse), măsurare de tasări, de deformații, deschiderea fisurii, perioada de oscilație vor trebui efectuate după producerea fiecărui seism cu magnitudinea pe scara Richter $M > 6.0$ și/sau când intensitatea sesismului este de grad VII sau mai mare. Cum după producerea unui eveniment major este posibil ca în structură să apară o stare de degradare semnificativă, proiectantul sau un expert tehnic atestat poate lua hotărârea de a schimba parametrii cercetărilor.

5 Concluzii

Prezentul document definește cadrul și regulile de bază și programul prin care se vor executa lucrările de monitorizare și urmărire în timp a construcțiilor. Precizăm că prezentul program are caracter definitiv și orientativ, iar în acord cu standardele în vigoare poziția exactă a bornelor și reperelor, tipul reperelor, etc, trebuie stabilită de către unitatea care efectuează această lucrare, de comun acord cu proiectantul, beneficiarul și executantul construcției.

Documentele conținând datele obținute din monitorizarea lucrărilor de infrastructură și a influenței acestor lucrări asupra zonelor adiacente se predau, la recepția construcției, beneficiarului (proprietarului) construcției și vor fi păstrate în *Cartea Tehnică a construcției*, conform prevederilor Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții. Măsurătorile privind tasările construcției noi, monitorizarea fisurilor, etc. vor fi realizate de unități specializate și independente de executantul lucrărilor de construcții. Ele se vor face atât cu respectarea legislației în vigoare cât și cu programul și cerințele definite de proiectantul de structură în prezentul document. Monitorizarea și urmărirea se vor executa pe baza unor proiecte efectuate de executantul fiecărei lucrări de monitorizare, programe care vor fi supuse spre aprobare proiectantului de structură.

Datele obținute din lucrările de monitorizare vor fi comunicate cu promptitudine proiectantului construcției.

NOTĂ:

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

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

*Sp. Arhitectura,
arh. Andrieș Roxana*