

**CAIET DE SARCINI PRIVIND
EXECUTIA SI CONTROLUL EXECUTIEI STRUCTURILOR
METALICE**

Cap. 1 GENERALITATI

- 1.1 Prevederile prezentului caiet de sarcini se aplica la executia in fabrica a structurilor metalice.
- 1.2 La executia structurilor metalice se vor respecta integral toate reglementarile si prevederile in vigoare privind executia, verificarea, calitatea executiei si receptia.
- 1.3 Executantul este direct raspunzator pentru buna executie si de calitatea tuturor lucrarilor ce ii revin in conformitate cu planurile de executie, cu prevederile standardelor, normativelor si prescriptiilor tehnice in vigoare, precum si cu prevederile prezentului caiet de sarcini.
- 1.4 Elementele, subansamblele si structurile metalice se vor executa conform planurilor de executie primite de la proiectant.
- 1.5 Executia structurii metalice, verificarea calitatii si receptia lucrarilor, se vor face in conformitate cu STAS 767/0-88, "Constructii civile, industriale si agricole. Constructii de otel. Conditii tehnice generale de calitate".
- 1.6 Lucrarile de sudura sunt conduse se catre responsabilul tehnic cu sudura si sunt executate de sudori autorizati conform reglementarilor legale in vigoare.

Cap. 2 STANDARDE NORMATIVE SI ALTE REGLEMENTARI DE REFERINTA

Actele normative ale caror prevederi trebuiesc respectate la executia constructiilor metalice in fabrica sunt:

STAS 767/0-88	Constructii civile, industriale si agricole. Constructii de otel. Conditii tehnice generale de calitate.
EN 10025:2004	Produse laminate la cald din otel de uz general. Conditii tehnice de livrare.
EN 10204:2005	Produse metalice. Tipuri de documente de inspectie .
STAS 5555/1-81	Sudarea metalelor. Terminologie generala.
STAS 5555/2-80	Sudarea metalelor. Procedee de sudare. Clasificare si terminologie.
STAS 5555/3-85	Sudarea metalelor. Procedee de sudare mecanizata cu arc electric. Clasificare si terminologie.
SR EN 25817:1993	Imbinari sudate cu arc electric din otel. Ghid pentru nivelurile de acceptare ale defectelor.
C150-99	Normativ privind calitatea imbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole.

STAS 10166/1 – 77	Pregatirea mecanica a suprafetelor
SR EN ISO 2808	Vopsele si lacuri. Determinarea grosimii peliculei
SR EN ISO 2409	Vopsele si lacuri. Incercarea la caroi

Cap. 3 CONDITII TEHNICE PENTRU EXECUTAREA STRUCTURILOR METALICE

Orice modificare de proiect se face doar cu aprobarea scrisa a proiectantului. Modificarile importante se introduc in planurile de executie de catre proiectant. Modificarile de mica anvergura care pot imbunatati calitatea produselor, corectarea unor erori, scurtarea timpului de executie sau depasirea unor probleme tehnologice, pot fi facute in fabrica dupa primirea in scris a avizului proiectantului.

3.1 Materiale

3.1.1 Materiale de baza

Materialele de baza trebuie sa corespunda conditiilor prescrise in proiect (marca si clasa de calitate).

Utilizarea altor calitati de materiale sau ale altor dimensiuni de table sau profile decat cele indicate in proiectele de executie, se admite doar cu acordul scris al proiectantului.

Materiale:

S355 – JR-pentru structura principala (stalpi, grinzi) ;

S275 – JR pentru structura secundara (pentru pane, contravantuiri , elemente inchideri) ;

Suruburile de ancoraj sunt M30, grupa 6.6

Materialele care nu corespund din punct de vedere calitativ vor fi depozitate separat si se vor marca corespunzator.

Nu este admisa folosirea laminatelor care prezinta fisuri, crestaturi sau exfolieri.

Toate laminatele din otel trebuiesc sa fie insotite de certificate de calitate si sa fie marcate de producator astfel incat sa se poate efectua identificarea lor.

Certificatele de calitate sunt pastrate 10 ani.

In cazul in care certificatul de calitate lipseste la receptionare, sau exista piese nemarcate, otelul poate fi admis la uzinarea constructiilor metalice doar dupa executarea incercarilor fizico-chimice si mecanice, pentru stabilirea conformitatii acestora cu conditiile tehnice pentru marca respectiva de otel.

Otelurile fara certificat, la care rezultatele incercarilor nu corespund se vor returna furnizorului sau se vor utiliza pentru elemente nesupuse solicitarilor, cu acordul proiectantului.

Incercarile si analizele otelurilor se vor efectua in laboratoare autorizate, conform urmatoarelor standarde:

- | | |
|--------------------------|---|
| - SR EN ISO 10002:1994 | incercarea la tractiune; |
| - SR EN ISO 7438:1993 | incercarea la indoire la rece; |
| - ASTM A 36 [ASTM A 36M] | incercare la incovoiere prin soc; |
| - SR EN 100031 :1997 | incercare la duritate Brinell; |
| - STAS 7324-75 | extragere epruvete; |
| - STAS 2015/1-83 | extragere probe pentru analiza chimica. |

Defectele de suprafata ale laminatelor trebuie sa corespunda STAS 767/0-88.

3.1.2 Materiale de adaos

Materialele de adaos, respectiv electrozii si sarma de sudura vor respecta urmatoarele conditii si norme:

- pentru sudarea manuala – Sudarea metalelor. Electrozi inveliti pentru sudarea cu arc electric. Conditii generale de calitate, conform STAS 1125/1-91;
- pentru sudare automata – sarma electrod conform SR EN 440:1996;
- pentru sudarea automata – fluxuri pentru sudarea electrica sub strat de flux conform SR EN 760 :1997.

Materialele de adaos vor fi receptionate de la furnizor in baza documentelor care sa le certifice marca si calitatea.

Materialele de adaos sunt stabilite de catre responsabilul tehnic cu sudura si se vor utiliza astfel incat caracteristicile mecanice de rezistenta ale cordoanelor sa fie cel putin egale cu cele ale materialului de baza.

Cap. 4 CONSTRUCTIA METALICA EXECUTATA IN FABRICA

Executia structurii metalice in fabrica se realizeaza conform procesului tehnologic stabilit si include:

- piese desenate pentru toate reperatele;
- calitatile materialelor (liste materiale);
- modul de pregatire al marginilor pieselor ce se sudeaza (sanfrenarea);
- procedeele de sudare;
- regimul de sudare;
- tipuri si dimensiuni ale cordoanelor de sudura;
- ordinea de executie a cordoanelor pentru evitarea deformatiilor neadmisibile si ale tensiunilor interne;
- modul de prelucrare al cordoanelor;
- ordinea de asamblare;
- planul de control nedistructiv.

4.1 Pregatirea laminatelor

4.1.1. Indreptarea

Indreptarea pieselor din otel care au suferit deformari se face la rece atunci cand curburile sunt mici (raze de curbura mari), sau deformatiile nu sunt bruste, pentru grosimi de pana la 40 mm.

Indreptarea tablelor se executa pe valt.

Indreptarea prin batere cu ciocanul se admite doar pentru reperate marunte, avandu-se in vedere sa nu se produca deformatii locale accentuate.

Pentru piese de otel cu indoituri avand raze de curbura mici (curburi mari), si grosimi mai mari de 10 mm, indreptarea se realizeaza la cald. Pentru aceasta piesele se incalzesc pana la aprox 800÷900° C, avandu-se in vedere ca operatia de indreptare sa nu se efectueze sub 400° C, pentru a se evita craparea otelului.

Dupa indreptare racirea se va face lent.

4.2 Trasarea

Avand in vedere faptul ca debitarea in cadrul fabricii se realizeaza exclusiv pe masini cu comanda numerica – cu plasma, respectiv cu oxiacetilenica - pentru table si pe fierastrai mecanice respectiv centru de prelucrare profile cu comanda numerica pentru profile, nu se executa trasarea reperelor in vederea debitarii.

Se va avea in vedere inasa la executarea programelor de debitare, daca este necesara orientarea tablelor pe directia de laminare (cerinta apare in proiect).

Trasarea sabloanelor se executa dupa desenele de executie pe mese verificate.

Pentru trasare se utilizeaza exclusiv rulete verificate metrologic.

Trasarea se va executa cu o precizie de $\pm 1,00$ mm. Nu se admite acumularea mai multor tolerante pe aceeasi linie de cotare.

Tolerantele pentru trasarea pieselor (in cazul in care prin proiect nu se specifica altfel) sunt cele prevazute in STAS 767/0-88.

Trasarea profilelor in vederea asezarii reperelor aditionale se poate realiza manual sau automat pe centrul automat de prelucrare profile, in functie de configuratia pieselor finale.

4.3 Debitarea

Debitarea in cadrul fabricii se efectueaza cu utilaje performante, care asigura precizia dimensionala ceruta de reperate executate.

In functie de cerinte, debitarea se realizeaza cu:

- plasma (procedeu automatizat);
- flacara oxiacetilenica (procedeu automatizat);
- masini debitat profile (in regim mecanizat sau manual);
- centru prelucrare profile cu comanda numerica;
- ghilotina (pentru table pana la 16 mm).

Pentru obtinerea unor reperate care sa poata fi utilizate in bune conditii la construirea subansamblelor (marcilor), faza de debitare parcurge urmatoarele etape:

- verificare semifabricat si trasare;
- stabilire regim de taiere;
- debitare;
- debavurare;
- sortarea si identificarea reperelor.

Racordarile sau degajarile circulare se executa doar prin gaurire cu burghiul cu diametrul egal cu dublul razei de racordare.

In cazul debitarii pe masinile automate racordarile se realizeaza prin programele de debitare. La piesele debitate sau prelucrate cu flacara, la care nu se mai fac prelucrari

ulterioare ale muchiilor, este obligatorie curatarea crustei de zgura formata la partea inferioara a taieturii.

Fata taiata va fi perpendiculara pe suprafata piesei.

Dupa debitare se prelucreaza muchiile pieselor ce trebuiesc imbinare prin sudura in conformitate cu procesul tehnologic de executie.

Toate reperele rezultate in urma debitarii sunt identificate prin marcare cu vopsea (cod reper, calitate otel) iar materialul ramas este marcat corespunzator (calitate, sarja), in vederea folosirii ulterioare.

4.4 Gaurirea

Gaurile se pot executa cu burghiul sau prin poansonare, pe masini de gaurit manuale sau cu comanda program.

Ponderea cea mai mare o vor avea evident gaurile executate pe masini automate, care asigura viteza si precizia necesara sustinerii activitatii de asamblare.

In cazul executarii gaurilor pe masini de gaurit manuale, trasarea centrelor se realizeaza cu toleranta $\pm 1,00$ mm, daca prin proiect nu se solicita o toleranta mai stransa.

Utilizarea sabloanelor este conditionata de verificarea periodica a preciziei reperelor trasate, pentru prevenirea aparitiei de abateri datorate uzurii acestora, care pot conduce la aparitia de neconformitati, iar in cazul in care dimensiunile obtinute se apropie de valoarea tolerantei admise se procedeaza la executarea unui nou sablon.

Este interzisa gaurirea cu flacara oxiacetilenica, precum si ajustarea gaurilor cu pila, largirea cu dornul sau cu flacara oxiacetilenica. Gaurile trebuie sa fie circulare, fara reziduuri, cu pereti perpendiculari pe suprafata materialului, iar muchiile trebuiesc curatate de bavuri.

4.5 Asamblarea

4.5.1 Operatii premergatoare asamblarii

- verificarea si pregatirea reperelor preluate de la sectorul debitare, respectiv gaurire;
- executarea dupa caz a sabloanelor de asamblare si trasarea reperelor mentionate pe fisele de masuratori, pe mesele de asamblare din sectorul destinat acestei activitati si verificarea acestora inainte de asamblare;
- pregatirea marginilor care trebuiesc sudate conform detaliilor di desenele de executie sau ale responsabilului tehnic cu sudura;
- reperle care urmeaza a fi asamblate trebuie sa aiba suprafetele curate si uscate;
- inainte de asamblare muchiile care se asambleaza prin sudura si zonele adiacente pe o latime de minim 20 mm se polizeaza pana la suprafata metalului curat;
- reperle care prezinta crestaturi sau neregularitati rezultate din faza de debitare se vor remedia inainte de asamblare;

4.5.2 Asamblarea provizorie inaintea sudarii

Asamblarea reperelor se executa cu ajutorul dispozitivelor de asamblare, sudare.

Constructia acestor dispozitive trebuie sa asigure precizia elementului de structura final, in limitele tolerantelor admise prin STAS 767/0-88 sau ale proiectului.

Reperle care urmeaza sa fie asamblate prin sudura vor fi verificate pentru a se stabili:

- concordanta dimensiunilor generale si ale profilului sectiunii cu proiectul;
- daca distantele dintre marginile imbinarilor cap la cap se incadreaza intre $2\div 4$ mm;
- asezarea corecta a reperelor in imbinare.

Este interzisa taierea pieselor sau ale unor parti din ele dupa asamblare in vederea „potrivirii”, deoarece acest lucru poate duce la deformatii si pozitii relative eronate.

Asamblarea provizorie a reperelor care alcatuiesc marcile se realizeaza prin hafturi de sudura, urmarindu-se indeplinirea acelorasi exigente ca si la sudura propriuzisa, datorita faptului ca hafturile de sudura se inglobeaza in cordoanele de sudura ale structurii.

Modul de realizare a prinderii provizorii se realizeaza astfel:

- lungimea sudurii:
 $2 \div 2,5$ x grosimea materialului de sudat dar nu mai mult de 70 mm;
- grosimea sudurii:
 $0,6 \div 0,7$ x grosimea cea mai mica a materialelor de baza, dar nu mai mult de 3 mm, pentru grosimi de pana la 10 mm;
 $5 \div 6$ mm, pentru piese mai groase de 10 mm;
- distanța dintre sudurile de prindere:
 $300 \div 400$ mm pentru grosime ale materialelor de baza mai mari de 10 mm;
 $50 \div 100$ mm pentru grosimi de pana la 10 mm

Este interzisa sudarea dispozitivelor de asamblare pe semifabricatele marcii, in vederea tragerii acestora la pozitie.

La asamblarea pieselor pentru sudura se admit urmatoarele tolerante:

- la imbinari cap la cap, denivelarea muchiilor reperelor ce se imbina (perpendicular pe planul imbinarii) sa fie de 0,1 din grosimea pieselor ce se imbina, dar nu mai mult de 2 mm pentru grosimi de pana la 40 mm;
- pentru piesele solicitate dinamic nu se admit defecte de aliniere intre cele doua piese;
- deplasarea relativa a muchiilor in planul imbinarii dintre talpi si alte platbanda cu muchii laterale libere trebuiesc sa fie de cel mult 3 mm pentru platbande cu latimi de pana la 400 mm si cel mult 4 mm pentru latimi mai mari;

4.6 Sudarea

Toate sudurile se executa conform prevederilor procesului tehnologic de sudare intocmit de uzina.

Regimul de sudura trebuie sa precizeze:

- felul sudarii (automat sau manual);
- intensitatea curentului electric;
- felul curentului electric (alternativ sau continuu);
- tipul si diametrul sarmei / electrozudului;
- pozitia sudurii;
- pozitia de lucru;
- numarul de straturi.

4.6.1 Operatii inaintea efectuării sudurii

Toate lucrarile de sudura sunt executate cu folosirea placutelor terminale:

- la imbinari cap la cap, placutele se monteaza la cele doua capete ale cordonului. Placutele se samfreneaza in acelasi mod cu reperele ce se sudeaza;
- pentru imbinarile de colt se monteaza placute terminale in forma de „T” la ambele capete.

NOTA In cazul in care nu este posibila montarea placutelor terminale, se asigura inchiderea cordoanelor de sudura.

La incheierea cordoanelor placutele terminale se indeparteaza prin taiere cu flacara sau cu disc abraziv si se polizeaza.

ESTE INTERZISA INDEPARTAREA PLACUTELOR PRIN LOVIRE!

4.6.2 Sudarea propriu-zisa

Sudurile trebuie sa corespunda dimensional cu prevederile din proiect sau procesul tehnologic de sudare.

Se recomanda acolo unde este posibil ca sudarea sa se faca in pozitie orizontala (in baie).

Aspectul cusaturilor sudate trebuie sa rezulte neted uniform si lipsit de defecte.

Sudarea subansamblelor metalice se va executa in hale inchise la o temperatura de min. 5° C, in locuri protejate de curenti de aer care pot influenta calitatea sudurilor.

Se interzice amorsarea arcului electric pe suprafetele care nu se acopera cu sudura.

La sudurile lungi, intrerupte din diferite motive, la reinceperea sudarii se va avea grija sa se obtina o topire completa a suprafetei de contact dintre suprafata veche si cea noua.

Ordinea si modul de executie al cordoanelor de sudura se vor stabili astfel incat:

- sa nu rezulte dupa sudare deformatii inadmisibile pentru piesa sudata;
- libertatea de deplasare a pieselor datorita contractiei sudurilor sa nu fie impiedicata pentru a se evita eforturi remanente.

Straturile de sudura se depun succesiv fara a se permite ca zona imbinarii sa se raceasca. In cazul imbinarilor scurte, intre doua cordoane succesive se va lasa un timp de racire de 5 ÷ 6 min.

Dupa fiecare strat sudat acesta se va curata complet de zgura si se va peria, iar eventualele defectiuni se vor inlatura inaintea aplicarii stratului urmator.

Sudurile cap la cap se realizeaza in conditiile curatarii radacinii cordonului de pe o fata prin craituire arc – aer si polizarea suprafetelor rostului pana la curatarea completa a materialului ars;

La sudarea unui rost hafturile se vor taia polizandu-se locul lor, sau se vor topi partial si se vor ingloba in cusaturile respective, dupa cum prevede procesul tehnologic de sudare.

In ultimul caz locul hafturilor se va curata si se va examina cu atentie pentru a se evidentia eventuale defecte. In acest caz hafturile cu defecte se vor poliza si resuda.

Se vor lua masuri pentru prevenirea deteriorarii pieselor in timpul sudarii sau stropirea lor cu metal topit.

Zgura si stropii de sudura se vor curata dupa racirea normala a pieselor.

SE INTERZICE RACIREA FORTATA A CORDOANELOR CU JET DE AER SAU APA.

Craterile neumplute se remediază prin craituire si resudare.

Nu se admit fisuri, lipsa de topire nepatrunderi ori alte defecte neadmise conform normativului C150-99.

În cazul mașinilor automate de sudat sub strat de flux, se va acorda o atenție deosebită dispozitivelor de așezare care trebuie să permită obținerea unor deformări minime ale pieselor sudate.

Sudarea automată de colț se va executa orizontal în jgheab, asigurându-se patrunderea necesară.

La depunerea unui strat de sudură, trebuie asigurată executia acestuia fără a fi necesară întreruperea procesului de sudare.

În cazul întreruperii accidentale a procesului automat de sudare al unui strat, el se va relua în mod obligatoriu în același sens și cât mai repede.

Operatorii acestor mașini vor supraveghea permanent modul în care se deplasează capetele de sudare și vor interveni în timp util asupra parametrilor de sudură ai mașinilor.

La fiecare cordon de sudură sudorul trebuie să imprime poansonul sau pe metalul de bază, în locuri vizibile, la circa 50 mm distanță de cordon, conform prevederilor normativului C 150-99.

4.6.3 Condiții de calitate ale sudurilor

Indiferent de tipul îmbinărilor sudate de forma cordonului sau de modul de realizare (mașini automate sau manual), calitatea executiei sudurilor se verifică prin examinare vizuală, prin ciocanire, control nedistructiv.

Procentele de control sunt stabilite prin proiect funcție de încadrarea construcției din punct de vedere al categoriei de executie.

Indiferent de categoria de executie, controlul vizual al cordoanelor de sudură este de 100%.

Abaterile dimensionale și de formă ale sudurilor cât și defectele de suprafață neadmise sunt cele prevăzute în normativul C 150-99 pentru clasa de calitate indicată.

4.6.4 Remedierea defectelor

Remedierea defectelor se face în conformitate cu indicațiile și sub supravegherea directă a inginerului sudor responsabil cu sudura.

4.7 Protecția anticorozivă

Protecția anticorozivă a structurii metalice se va realiza în conformitate cu cerințele beneficiarului exprimate prin proiect sau contract.

4.7.1 Pregătirea suprafețelor

Toate suprafețele ce urmează a fi vopsite sunt curățate de ulei, grăsimi, substanțe chimice, cruste, rugină, zgură și orice alt material care poate deteriora aderența vopselei.

Toate părțile metalice care prezintă urme de oxidare după curățire și înainte de vopsire sunt din nou curățate.

Substanțele grase de pe suprafețele ce urmează a fi curățate sunt îndepărtate în prealabil prin spălare cu solvenți.

Sculele și uneltele utilizate la curățire sunt de așa natură încât să nu rămână suprafețe aspre, ascuțite sau tăieturi pe suprafețele de oțel.

Pentru echipamentele a căror curățire se execută în apropierea unor pericole de foc sau explozie, sunt folosite scule din materiale ce nu produc scântei. În astfel de zone este necesară obținerea permisului de lucru cu foc înaintea începerii operației de curățire.

Înainte de curățire, marginile ascuțite ale cusăturilor de sudură sunt netezite prin polizare.

Toate elementele metalice executate în ateliere sunt sablate înainte de grunduire la gradul 2 de curățire conform STAS 10166/1 – 77, sau conform cerințelor beneficiarului.

Sablarea se aplică numai pe suprafețele uscate și se execută cu alice din oțel cu granulație 0,5 – 1,5 mm;

Sablarea se execută astfel încât distanța între piesa de sablat și racordul dispozitivului de sablare să fie între 150 – 350 mm;

După sablare suprafețele sunt curățate cu un jet de aer comprimat uscat.

Amplitudinea rugozității suprafețelor de oțel după sablare nu trebuie să depășească 0,1mm.

4.7.2 Aplicarea vopselei

Aplicarea primului strat cu grund se face la maxim 3 ore de la terminarea operației de curățire a suprafețelor. Aceasta nu se poate executa în timpul următoarelor condiții atmosferice:

- ploaie, zăpadă, ceață, vânt;
- temperatura suprafeței metalului sub +5⁰C sau peste + 50⁰C;

Sistemul de vopsire pentru fiecare tip de structura executata este indicat în proiect funcție de condițiile climatice unde va funcționa echipamentul respectiv.

Când se aplică straturi succesive de vopsea de aceeași culoare, straturile alternative sunt montate până se obține un contrast suficient care să pună în evidență acoperirea completă. Fiecare strat de vopsea trebuie să fie bine uscat înainte de a-l aplica pe următorul, timpul de reacoperire fiind stabilit conform fișei tehnice a producătorului.

Timpul de uscare este indicat de producătorul de vopsea.

În timpul vopsirii se vor lua măsuri pentru protecția suprafețelor care nu necesită vopsire (oțeluri aliate, inoxidabile, metale neferoase, sticlă, materiale ceramice, suprafețe prelucrate mecanic, suprafețe ignifugate, instrumente și corpuri de iluminat, plăci inscripționare și timbrare).

De asemenea vor fi protejate echipamentele care au fost livrate de furnizor complet vopsite. La aceste echipamente, dacă se deteriorează sau se depune vopseaua, reparațiile și curățirile cad în responsabilitatea celui ce execută vopsirea.

4.7.3 Retușarea vopselei

Înainte de aplicarea vopselei, zona ce se va retușa va fi curățată și uscată. După curățire se va aplică un număr suficient de straturi până când pelicula din zona retușată are grosimea peliculei din zonele învecinate.

După retușare suprafața finală trebuie să fie uniformă și de aceeași culoare.

Acolo unde nu se poate obține o uniformitate a suprafeței după retușare se aplică un strat final întregului echipament.

4.7.4 Verificarea lucrărilor

Aspectul peliculei de vopsea se verifică vizual. Uscarea la suprafață a peliculei se verifică prin executarea unui test de aderență conform SR EN ISO 2409:2003.

Testele de aderență sunt luate după fiecare strat din componenta sistemului de vopsire. Pentru aceasta se folosește un răzuitor pieptene cu 1 mm distanța între dinți. Incadrarea rezultatelor testelor se face conform datelor din tabelul 1 al standardului.

Controlul final al acoperirii se face după aplicarea tuturor componentelor sistemului de vopsire prin măsurarea stratului uscat, care trebuie să se încadreze în cerințele beneficiarului.

Determinarea acestei grosimi se realizează conform standardului SR EN ISO 2808:2002.

Cap. 5 Documentația ce trebuie elaborată în fabrică

Documentația care însoțește produsul finit trebuie să corespundă cerințelor exprimate în legislația și normativele în vigoare.

Documentația se va întocmi prin grija compartimentului calitate al fabricii și va conține toate documentele necesare conform reglementărilor în vigoare, precum și pe cele solicitate în mod expres de client.

La finalul lucrării documentația de calitate se va preda beneficiarului, în vederea includerii acesteia în "Cartea construcției".

**CAIET DE SARCINI PRIVIND
EXECUTIA SI CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR IN
SANTIER**

Cap. 1 GENERALITATI

1.1 Terasamente

1.1.1 Obiectul specificatiei

Capitolul cuprinde specificatii tehnice pentru lucrari de terasamente

- sapaturi;
- umpluturi
- nivelare;
- compactare.

In general executarea lucrarilor de terasamente se realizeaza mecanizat, abordarea unor metode manuale fiind realizabila, acolo unde folosirea mijloacelor mecanice nu este posibila sau nu se justifica.

Prezentele specificatii se vor completa cu cerintele exprimate de beneficiar, precum si cu completari privind modificarile standardelor, normelor si reglementarilor.

1.1.2 Standarde, norme si reglementari aplicabile

- STAS 2745-90 Terenul de fundatie. Urmarirea tasarii constructiilor
- STAS 6054-77 Terenuri de fundatie. Adancimi de inghet
- STAS 1913/1-82 Terenuri de fundatie. Pamanturi. Determinarea taluzurilor si santurilor
- STAS 9824/1-87 Trasarea constructiilor
- C169-88 Normativ pentru executarea lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor si constructiilor civile si industriale
- C56-85 Verificarea calitatii lucrarilor de constructii si ale instalatiilor aferente
- C29-95 Normativ privind consolidarea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice
- C16-84 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si ale instalatiilor aferente
- Ordin IGSIC nr. 8/07.11.1981, referitor la incercari de laborator pentru verificarea compactarii terenului
- C150-99 Normativ privind calitatea imbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole

Cap. 2 EXECUTAREA LUCRARILOR

2.1 Generalitati

In cazul executarii lucrarilor de sapaturi pentru zidurile de sprijin, se va avea in vedere ca acestea sa nu pericliteze instalatiile invecinate zonelor de lucru.

In cazul in care executia lucrarilor de fundatii va implica dezvelirea unor retele de utilitati subterane existente, aceasta va incepe doar dupa obtinerea avizului de sapatura si dupa caz a permisului de lucru cu foc.

In cazul in care turnarea betonului in zidurile de sprijin nu se realizeaza imediat dupa executarea sapatarii, pentru a se evita modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului sub talpa de fundare, aceasta va fi oprita la o cota mai ridicata decat cota finala, in functie de calitatea terenului.

Calitatea terenului	Diferenta de cota [m]
Nisipuri fine	0,2 ÷ 0,3
Pamanturi argiloase	0,15 ÷ 0,25
Pamanturi sensibile la umezire	0,4 ÷ 0,5

Ultimii 20 ÷ 30 cm deasupra cotei inferioare a profilului sapaturii se vor executa manual.

In cazul in care la cota de fundare apar crapaturi in teren, pentru adoptarea masurilor necesare la fundare se va consulta proiectantul.

In functie de adancimea de fundare natura, omogenitatea, succesiunea straturilor, coeziunea gradul de fisurare si umiditatea terenului, regimul de scurgere al apelor subterane, conditiile meteorologice si climaterice din perioada executiei, precum si a tehnologiei de executie folosite, se vor lua masuri de sprijinire a peretilor sapaturii.

Sapaturile cu pereti verticali nesprijiniti se pot executa pana la adancimi de :

- 0,75 m in cazul terenurilor necoezive si slab coezive
- 1,25 m pentru terenuri cu coeziune mijlocie
- 2 m pentru terenuri cu coeziune foarte mare

2.2 Executarea lucrarilor de sapatura

Pentru mentinerea stabilitatii malurilor, terenul din jurul sapaturii nu trebuie sa fie incarcat si sa nu sufere vibratii.

Sapaturile cu pereti verticali nesprijiniti se pot executa cu adancimi pana la :

- 0,75 m pentru terenuri necoezive si slab coezive
- 1,25 m pentru terenuri cu coeziune mijlocie
- 2,00 m in cazul terenurilor cu coeziune foarte mare

Pamantul rezultat din sapatura se va depozita la o distanta de minim 1 m de marginea gropii de fundatie.

In cazul precipitatiilor sau unor deversari accidentale de apa trebuiesc luate masuri imediate pentru inlaturarea urgenta a apelor, pentru a se preveni surparea malurilor.

In cazul sapaturilor in taluz, cu adancimi de pana la 2 m (pamant cu umiditate naturala sub 12 ÷ 18%), panta taluzului sapaturii nu trebuie sa depaseasca valorile maxime admise pentru diverse categorii de pamanturi:

- nisip, balast: 1/1
- nisip argilos: 1/1,25
- argila nisipoasa: 2/3
- argila: 1/2
- loess: 4/3
- roca friabila: 2/1
- stanca: 4/1 ÷ 7/1.

2.4 Curatirea si protectia lucrarilor

Suprafata terenului pe care se executa lucrarile de terasamente se va curata de frunze, crengi, buruieni sau zapada.

In cazul aparitiei unei umeziri superficiale, datorita precipitatiilor neprevazute, fundul gropii de fundatie trebuie lasat sa se zvante inainte de inceperea lucrarilor de

executare a fundatiei (betonare), iar daca umezirea este puternica se va indeparta stratul de noroi.

2.5 Receptia lucrarilor

2.5.1 Generalitati

Inaintea inceperii lucrarilor de terasamente se va verifica intreaga trasare pe teren, atat in ansamblu cat si pentru orice obiect in parte.

Se va verifica daca stratul de pamant vegetal a fost recuperat dupa decopertare si a fost depozitat corespunzator, in vederea unor noi utilizari.

Deficientele constatate la lucrarile de terasamente se vor consemna in Procesul-Verbal de lucrarii ascunse impreuna cu masurile de remediere ce urmeaza a fi aplicate.

2.5.2 Tolerante admisibile

Metodologia de trasare si abaterile admise sunt stabilite in STAS 9824/1-87, respectiv in normativele C169-88, cap. 3.1 ÷ 3.4 si C83-75.

- fizarea bornelor repere pe teren si ale axelor constructiilor pe baza planului de situatie, etapa ce se executa de catre investitor la predarea amplasamentului
- trasarea lucrarilor in detaliu, operatiune ce se efectueaza de catre antreprenor.

Tolerantele la trasarea constructiilor, pentru lungimi sunt evidentiate in tabelul urmator.

Lungime constructie [m]	Tolerante [cm]
25	± 2
50	± 2
100	± 3
150	± 4
200	± 5
250	± 5

Pentru lungimi intermediare, tolerantele se interpoleaza.

Pentru pante, tolerantele la lungimi se majoreaza dupa cum urmeaza:

Panta teren [%]	Sporul de panta
$p < 3$	0
$3 < p < 10$	25
$10 < p < 15$	50
$p > 15$	100

Pentru masurile unghiulare, tolerantele de tasare sunt $\pm 1^{\circ}$.

Toleranta admisibila pentru reperul de cota $\pm 0,00$ este de ± 1 cm.

2.5.3 Verificari la receptie

La incheierea lucrarilor de sapaturi pentru ziduri de sprijin, se vor verifica pentru fiecare in parte dimensiunile si cotele de nivel realizate si se vor compara cu cele din proiect.

Se vor verifica procesele verbale de lucrari ascunse semnate de beneficiar (sau de catre persoana desemnata de acesta), contractor si proiectant, referitoare la:

- modificarile introduse fata de prevederile initiale ale proiectului si specificatiilor tehnice
- probele de laborator pentru verificarea terenului sub cota de fundare (min. una la 200 mp suprafata de sapatura si minim 3 pentru fiecare obiect.

Se va verifica daca lucrarile executate se inscriu in limitele de toleranta admisibile, conform specificatiilor tehnice.

2.5.4 Remedieri

Beneficiarul va stabili in cazul nerespectarii prevederilor din proiect si ale prezentelor specificatii, care sunt masurile de remediere locale sau de mai mare intindere, functie de natura si amploarea deficientelor constatate.

2.5.5 Inregistrari

La incheierea lucrarilor si ale remediilor necesare (cand exista), se va incheia un proces verbal de receptie finala ale lucrarilor executate.

2.6 Umpluturi exterioare

2.6.1 Generalitati

Umpluturile compactate intre fundatii, la exteriorul cladirilor sau sub pardoseli se vor executa de regula cu pamantul rezultat din lucrarile de sapatura.

Este interzisa realizarea umpluturilor din pamanturi cu umflaturi si contractii mari, maluri, prafuri, argile moi cu continut de materii organice, resturi de lemn, bulgari, etc.

Dupa stabilirea utilajului si numarului de treceri, a grosimii stratului si umiditatii optime a pamantului, se va trece la compactarea efectiva a straturilor pana la realizarea grosimii umpluturii.

Umpluturile exterioare trebuie sa fie uniform compactate si sa indeplineasca conditiile de calitate prescrise pentru a nu permite apei din diverse surse sa patrunda la talpa fundatiilor sau in subsolurile constructiei;

eletrebuie sa fie suficient de impermeabile si sa nu produca tasari ulterioare ale suprafetei, atat sub pardoseli de subsoluri, cat si in exterior.

Pamantul care se va utiliza pentru umpluturi compactate este de regula cel extras prin excavatie de pe amplasament.

Nu se pot utiliza pamanturi argiloase cu bulgari mari, inghetate, supraumezite sau in amestec cu alte materiale (moloz, resturi de lemn) sau pamant vegetal.

2.6.2 Conditii de calitate ale compactarii

Gradul de compactare al umpluturii, pentru asigurarea unei bune calitati, trebuie sa respecte urmatoorii parametrii:

$$d_{\min} = 1,64 \text{ t/mc (0,97 Proctor normal)}$$

$$W_{\text{opt}} = 16 \div 22 \%$$

Compactarea umpluturilor se va realiza cu mijloace mecanice – terasiera pentru spatii largi exterioare, respectiv maiuri mecanice.

Utilizarea maiurilor manuale se va face doar pentru cazurile in care se pot obtine rezultatele de calitate prescrise, pentru tipurile de teren de pe amplasament.

Pamantul se va aterne in straturi cu grosimea afanata de $15^{\pm 2}$ cm, masurati pe peretii fundatiei.

Umiditatea se va verifica inainte de compactare.
Este interzisa folosirea de material supraumezit. Inaintea compactarii se va asigura faramitarea bulgarilor mari cu lopata.

2.6.3 Receptia lucrarii

Pentru a se asigura o lucrare de calitate este necesara folosirea unui material corespunzator si a unei tehnologii corecte de compactare.

Se va urmari asigurarea unei tehnologii corecte de compactare si prin respectarea grosimii stratelor orizontale si al numarului de treceri prescris.

Verificarea se va efectua pentru fiecare strat in parte si pentru toata grosimea umpluturii, prelevandu-se o proba la $50 \div 100$ mc de pamant compactat.

Abaterile admisibile fata de gradul de compactare prevazut prin proiect sunt prevazute in normativul C56-85.

Rezultatele acestor verificari se vor inscrie in procesul verbal de lucrari ascunse.

2.7 Betoane

2.7.1 Transportul betonului

Transportul betonului de la statia de betoanela locul de punere in lucrare se va face cu autoagitatoare.

Transportul local se va realiza cu pompa, bena, skipuri, etc.

Fiecare transport de beton va fi insotit de un bon (fisa de transport) in care se vor mentiona :

- nr. bon si data intocmirii;
- statia la care s-a preparat betonul, tipul betonului si volumul;
- destinatia betonului, ora plecarii din statie;
- ora inceperii si terminarii descarcarii in santier.

Datele privind statia de betoane se vor completa de catre seful statiei, iar cele din santier de catre maestrul lucrarii.

Bonul de transport se va intocmi in dublu exemplar, un exemplar pentru santier si unul pentru statia de betoane.

2.7.2 Controlul calitatii betonului

Rezultatele incercarilor efectuate pe serii de cate trei epruvete, la varsta de 28 zile trebuie sa satisfaca conditiile impuse de normativul NE 012-99.

In vederea stabilirii operative a clasei betonului pus in opera, ca prim indiciu se va satisface conditia ca orice rezultat al incercarii la rezistenta pe cub sa fie cel putin egal cu rezistenta minima admisibila.

Clasa betonului nu se considera realizata inasa, decat daca sunt satisfacute toate conditiile din respectiva anexa.

2.7.3 Turnarea betonului

Pentru fiecare categorie de elemente (fundatii, pereti, plansee, etc.), se va elabora de catre executant fisa tehnologica de betonare, care va fi prezentata proiectantului sau beneficiarului spre acceptare.

Fisa tehnologica va cuprinde:

- ordinea si ritmul de betonare
- utilaje pentru transport si punere in opera a betonului si corectarea capacitatii acestora cu ritmul de betonare stabilit
- masurile preconizate pentru asigurarea calitatii lucrarilor.

Înainte de turnarea betonului, în cofraje se va face controlul și recepția lucrărilor de cofrare și ale armaturilor.

Betonarea va fi supravegheată permanent de către un inginer numit de conducerea executantului. Acesta va întocmi o fișă de betonare în care va consemna:

- data și ora începerii / terminării betonării
- volumul de beton pus în opera
- indicativele seriilor de probe prelevate
- măsurile adoptate în cazul unor dificultăți apărute în cursul betonării (intemperii, întreruperi de betonare, defectiuni ale cofrajelor, etc.).

2.7.4 Reguli generale de betonare

Punerea în opera a betonului se va face în maximum 1h 30min. din momentul plecării betonului din stație.

Înălțimea de cadere liberă a betonului nu trebuie să depășească 1,5 m.

Betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului.

Turnarea unui nou strat se va face înaintea începerii prizei betonului din stratul anterior.

Turnarea se realizează continuu până la rosturile tehnologice de lucru.

Durata maximă a întreruperilor de la betonare, pentru care nu este necesară luarea de măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului.

Pentru alte reguli generale se vor respecta cerințele impuse prin normativul NE 012-99.

2.7.5 Turnarea fundațiilor din beton armat

Turnarea betonului se face continuu și în straturi de max. 50 cm grosime. Acoperirea cu un nou strat de beton se va face după un interval de timp de max. 2 ore.

Se vor prevedea măsuri de dirijare ale apelor provenite din precipitații pentru a nu se acumula în zonele unde se betonează.

Betonarea elementelor de fundații din beton armat se va face pe un strat de egalizare.

Pentru alte reguli privind turnarea betonului în fundații se vor avea în vedere reglementările prevăzute în normativul NE 012-99.

2.7.6 Betonarea elementelor de construcții

La betonarea diverselor elemente de construcții, în afara regulilor generale se vor respecta următoarele prevederi suplimentare:

- la elementele cu înălțimea de max. 3 m, se admite cofrarea tuturor fețelor pe întreaga înălțime și betonare pe la partea superioară.
- cofrarea unei fețe de max. 1 m înălțime și completarea cofrajului pe măsura betonării.
- primul strat de beton va avea o consistență la limita maximă admisă și nu va depăși înălțimea de 30 cm.
- nu sunt admise rosturi de lucru înclinate rezultate din curgerea liberă a betonului.

Betonarea grinzilor și plăcilor se va realiza cu respectarea următoarelor precizări:

- turnarea va începe după $1 \div 2$ h de la turnarea stălpilor, dacă procedura de execuție nu conține alte precizări.
- grinzile și plăcile care vin în legătură se vor turna în același timp (este permis un rost de lucru la $1/5 \div 1/3$ din deschiderea plăcii).

În scopul reducerii eforturilor din temperatura și contractie la stabilirea compoziției și preparării betonului se va urmări:

- alegerea unui ciment cu termicitate redusă (corelat cu clasa betonului) și un aditiv reductor de apă și agregate
- asigurarea unei temperaturi cât mai scăzute pentru betonul proaspăt, prin evitarea folosirii loturilor de ciment cu temperaturi ridicate, reducerea temperaturii agregatelor prin stropire artificială, folosirea de apă rece, fulgi de ghiată, etc.

După 2 ÷ 4 h de la terminarea betonării unei zone se va proceda la protejarea suprafeței libere a betonului cu materiale care să asigure evitarea evaporării apei din beton și răcirea rapidă (saltele din rogojini dispuse între folii de polietilenă sau prelate, strat minim de 10 cm nisip umed acoperit cu prelate).

Protecția se va îndepărta după minim 7 zile dacă temperatura dintre suprafața betonului și cea a mediului este de cel mult 12° C.

2.7.7 Turnarea betonului pe timp friguros

Pentru condiții de temperatură inferioare valorii de +5° C, sau când există posibilitatea ca în termen de 24 h să scadă sub această valoare, se recomandă ca temperatura betonului proaspăt să fie de 15 ÷ 20° C.

Turnarea betonului pe timp friguros se va realiza după luarea măsurilor de curățire a suprafețelor de betonare de zapadă și gheață.

Este interzisă folosirea clorurii de calciu ca agent de dezghețare.

În cazul în care temperatura suprafeței care se betonază este mai mică de +5° C, betonarea nu va începe.

Pentru alte reglementări privind turnarea betonului pe timp friguros, se va vedea normativul NE 012-99.

2.7.8 Turnarea betonului pe timp calduros

În cazul turnării betonului pe timp calduros, executantul va lua măsurile necesare protejării corespunzătoare a betonului împotriva efectului de evaporare rapidă a apei din beton.

Se recomandă betonarea pe timpul nopții, dacă în cursul zilei se înregistrează temperaturi mai mari de +25° C.

2.7.9 Tratarea betonului după turnare

2.7.9.1 Condiții normale de temperatură

Betonul se va ține permanent umed timp de minim 7 zile, acest lucru realizându-se fie prin stropire continuă, fie prin acoperirea cu rogojini, prelate sau panza de sac, menținute permanent umede.

Este interzisă stropirea manuală intermitentă.

2.7.9.2 Condiții de timp friguros

Măsurile de protecție pe timp friguros se vor lua când temperatura mediului ambiant (la ora 8 a.m.), este mai mică de +5° C.

Se vor asigura condiții normale de priză și întărire.

Se va asigura o rezistență suficientă pentru a se evita deteriorarea prin acțiunea ciclului îngheț / dezgheț.

Evitarea de fisuri cauzate de contractarea prin racire brusca a astratului superficial de beton.

Protectia se realiza prin acoperirea cu saltele executate din rogojini cuprinse intre folii de polietilena.

Aceasta protectie se va mentione pe o durata de minim 7 zile de la turnarea betonului. In cazul unor elemente cu grosimi mai mari de 1 m, inlaturarea protectiei este admisa doar daca diferenta dintre temperatura suprafetei betonului si cea a mediului este mai mica de 12° C.

2.7.9.3 Conditii de timp calduros

Toate suprafetele vor fi mentinute umede in permanenta fie prin stropire continua fie prin acoperire cu materiale mentionate la conditii de timp calduros si stropire manuala.

Durata de tratare va fi de minim 14 zile.

2.7.10 Compactarea betonului

Compactarea betonului se va face cu vibratoare interne.

Se va asigura crearea unor spatii libere intre armaturile de la partea superioara care sa permita patrunderea libera a betonului sau a furtunelor prin care se descarca betonul. Intervalul dintre spatii va fi se maxim 3 m.

Se vor crea spatii necesare patrunderii vibratorului la intervale de maxim 5 ori grosimea elementului.

Se va proceda la instruirea personalului cu privire la efectuarea vibarii sa respecte urmatoarele reguli:

- introducerea vibratorului se va face cat mai vertical fara a atinge armaturile si patrundand in stratul turnat anterior pe o adancime de 10 ÷ 15 cm
- durata de vibrare pe o pozitie va fi de 10 ÷ 30 secunde, aceasta prelungindu-se daca suprafata betonului nu este orizontala sau continua sa se degajeze bule de aer din masa betonului
- extragerea vibratorului se va face lent pentru a se evita formarea de goluri, iar pozitia urmatoare de introducere a vibratorului nu va depasii distanta de 1 m.

2.7.11 Rosturi de turnare

Rosturile de turnare se vor dispune in pozitiile stabilite de proiectant si se vor realiza din tabla expandata.

Reluarea betonarii se va face la intervalul de timp prevazut de proiectant si dupa indepartarea laptelui de ciment si a eventualului beton necompactat.

La rosturile (intreruperile) de turnare ale fundatiilor, se va asigura un spor de armare longitudinal astfel incat procentul de armare in sectiunea transversala in care se face intreruperea sa fie de aproximativ 0,5%.

Locul rosturilor si modul de dispunere al armaturii suplimentare se vor stabili de catre executant, executia urmand a se realiza dupa obtinerea acordului proiectantului.

Reguli suplimentare privind trasarea rosturilor de turnare sunt prevazute in normativul NE 012-99.

2.7.12 Decofrarea

Termenele minime pentru decofrare se stabilesc prin proiect. In cazul in care prin proiect nu se specifica altfel, decofrarea se va realiza conform prevederilor din normativul NE 012-99, tabelul 14.3.

In cursul operatiei de decofrare se vor respecta cerintele impuse de normativul mai sus mentionat.

2.7.13 Abateri si tolerante

Abaterile maxime admisibile la executarea lucrarilor de beton si beton armat sunt prezentate in Anexa III.1 din normativul NE 012-99.

2.7.14 Controlul calitatii lucrarilor de beton armat

Fazele procesului de executie ale lucrarilor de beton armat constituie in majoritatea cazurilor lucrari ascunse, astfel incat verificarea si controlul calitatii acestora trebuie sa fie consemnate in registrul de procese verbale de lucrari ascunse.

Procese verbale de lucrari ascunse se vor incheia intre reprezentantii beneficiarului si ai executantului si se vor aduce la cunostinta proiectantului.

In procesele verbale de lucrari ascunse se vor preciza:

- elementul sau lucrarea supuse verificarii
- verificari efectuate
- constatările rezultate
- acordul pentru trecerea la executarea fazei urmatoare.

Daca se constata neconcordante fata de proiect sau caietul de sarcini, se vor preciza masurile necesare de remediere care vor fi supuse spre acceptare proiectantului.

Dupa executarea remediilor se va proceda la incheierea unui proces verbal de lucrari ascunse.

In cazurile in care, pe parcurs apar abateri fata de proiect, caietul de sarcini sau reglementarile tehnice in vigoare, reprezentantul beneficiarului va dispune intreruperea executiei lucrarii in cauza si va intocmi o nota de constatare intr-un registru special constituit.

In astfel de situatii, reprezentantul beneficiarului va aduce la cunostinta proiectantului problema, acesta urmand a stabili si consemna masurile ce trebuiesc luate inainte de continuarea executiei lucrarii.

Pentru fazele principale de executie reprezentantul beneficiarului va verifica :

- calitatea lucrarilor de cofraje
- calitatea lucrarilor de montare a armaturii

Inainte de turnarea betonului se va verifica daca sunt pregatite corespunzator suprafetele de beton turnate anterior si cu care urmeaza sa vina in contact betonul nou, respectiv daca:

- s-a indepartat stratul de lapte de ciment
- s-a indepartat stratul de beton necompactat
- suprafetele in cauza prezinta rugozitatea necesara asigurarii unei bune legaturi intre betonul nou si cel vechi.

Calitatea betonului pus in opera se considera corespunzatoare daca:

- nu se constata defecta de turnare sau compactare (goluri, segregari, discontinuitati, etc.)
- rezultatele incercarilor efectuate pe cuburile de proba indeplinesc conditiile prevazute.

Pentru alte exigente se vor avea in vedere reglementarile din normativul NE 012-99.

2.8 Cofraje

2.8.1 Generalitati

Cofrajele utilizate pot fi executate din lemn, produse pe baza de lemn sau metal.

Materialul utilizat trebuie sa asigure realizarea unei suprafete de beton palna si sa indeplineasca cerintele de calitate.

Cofrajele si sustinerile lor vor fi astfel alcatuite incat sa satisfaca urmatoarele cerinte :

- sa asigure obtinerea unor elemente cu forma si dimensiunile prevazute in proiect
- sa nu permita deformari care sa depaseasca abaterile admise pentru elementele care se toarna
- sa permita o montare si decofrare cat mai usoara.

Inaltimea maxima pentru cofrare in cadrul unei etape de betonare nu trebuie sa depaseasca 2,5 m in cazul peretilor, respectiv 1,5 m in cazul stalpilor.

2.8.2 Standarde si normative de referinte

- STAS 7009-79 Constructii civile, industriale si agricole, tolerante si asamblari in constructii, terminologie
- STAS 8600-79 Constructii civile, industriale si agricole, tolerante si asamblari in constructii, sistem de tolerante
- STAS 10265-79 Tolerante in constructii. Calitatea suprafetelor. Termeni de baza
- STAS 10265/1-84 Tolerante in constructii. Tolerante la suprafetele de beton aparent
- STAS 12400/1-85 Constructii civile si industriale. Performante in constructii. Notiuni si principii generale
- STAS 10107/0-90 Calculul si alcatuirea elementelor din beton, beton armat si beton precomprimat
- NE 012-99 Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton si beton armat

2.8.3 Conditii de montaj

Operati ce se efectueaza inaintea montarii cofrajelor pentru fundatii, grizi si placi se va proceda la:

- verificarea si receptionarea armaturilor montate
- pregatirea rostului de betonare, respectiv a suprafetei de beton vechi
- care urmeaza sa vina in contact cu betonul nou, prin spituire si suflare cu aer comprimat sau spalare cu jet de apa.

Inchiderea cofrajelor pentru stalpi si pereti se va realiza cu cel mult 24 h inainte de betonare si dupa acceptarea de catre dirigintele de santier a modului de pregatire a rostului pentru betonare.

La montarea cofrajelor se vor respecta urmatoarele conditii:

- pozitionarea in plan conform proiectului
- asigurarea orizontalitatii si verticalitatii
- asigurarea respectarii dimensiunilor sectiunilor ce se betoneaza
- asigurarea grosimii prevazute prin proiect pentru stratul de acoperire al armaturilor

- pozitionarea conform proiectului a golurilor si pieselor inglobate.

2.8.4 Conditii de exploatare

Pe parcursul betonarii se va urmarii mentinerea etanseitatii si pozitiilor initiale ale cofrajelor, intrerupandu-se betonarea si adoptandu-se masuri urgente de remediere in cazurile in care acestea se impun.

Dupa decofrare, panourile si piesele de sustinere sau sprijinire vor fi curatate, indepartandu-se laptele de ciment si betonul aderent.

Se interzice montarea panourilor care prezinta lapte de ciment sau beton aderent.

Pentru reducerea aderenței aderenței între beton și cofraj și obținerea unor suprafețe de beton corespunzătoare, panourile de cofraj vor fi unse în prealabil cu substanțe de decofrare.

2.9.5 Abater, tolerante si verificarea acestora

Abaterile admisibile sunt cele precizate prin anexa III.1 din normativul NE 012-99.

2.9.6 Controlul si receptia lucrarilor de cofraje

La terminarea executarii cofrajelor se vor verifica:

- alcatuirea elementelor de sustinere si sprijinire
- incheierea corecta a elementelor cofrajelor si asigurarea etanseitatii necesare
- dimensiunile in plan si ale sectiunilor transversale
- pozitia cofrajelor in raport cu cea a elementelor corespunzatoare situate la nivelurile inferioare

Înainte de turnarea betonului în cofraje se vor verifica:

- corespondența cotelor cofrajelor atât în plan cât și ca nivel cu cele din proiect
- orizontalitate și planeitatea cofrajelor placilor și grinzelor
- verticalitatea cofrajelor stălpilor și peretilor
- existența măsurilor pentru mentinerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanseității lor .
- măsurile pentru fixarea cofrajelor de elemente de sustinere
- rezistența și stabilitatea elementelor de sustinere ; existența și montarea corectă a contravanturilor pe cele două direcții, rezemarea corectă și fixarea susținerilor, existența penelor sau altor dispozitive de decofrare, ale talpilor pentru repartizarea presiunii pe teren, etc.
- existența în număr suficient a distanțierilor
- instalarea conform proiectului a pieselor ce vor rămâne înglobate în beton sau care servesc la crearea de goluri.

În cazul în care sunt constatate nepotriviri față de proiect sau se apreciază ca neasigurată rezistența și stabilitatea susținerilor se vor lua măsurile corespunzătoare.

În urma verificărilor și măsurărilor menționate se va proceda la consemnarea acestora într-un proces verbal de lucrări ascunse.

În cazul în care până la turnarea betonului intervin evenimente de natură să modifice situația constatată, se va proceda la o nouă verificare conform prevederilor menționate și la încheierea altui proces verbal.

In cursul operatiunilor de decofrare se vor respecta urmatoarele:

- desfasurarea operatiunilor de decofrare va fi supravegheata direct de catre conducatorul lucrarii
- sustinerea cofrajelor se desface incepand de la zona centrala a deschiderii elementelor si se continua simetric catre reazeme
- slabirea elementelor de fixare (piese, vincluri, etc.) se va face treptat, fara socuri
- decofrarea se va face astfel incat sa se evite preluarea brusca a incarcarilor din greutatea proprie a elementului ce se decofreaza.

2.10 Armaturi din otel beton

2.10.1 Generalitati

Tipurile de armaturi folosite pentru realizarea structurilor de beton armat sunt cele utilizate in mod curent in tara noastra.

2.10.2 Standarde si normative de referinta

- STAS 438/1-89 Otel beton laminat la cald. Marci si conditii tehnice generale de calitate
- STAS 438/2-91 Sarma trasa pentru beton armat
- STAS 438/3-89 Plase sudate pentru beton armat
- STAS 7009-79 Constructii civile, industriale si agricole. Tolerante si asamblari in constructii. Terminologie
- STAS 8600-79 Constructii civile, industriale si agricole. Tolerante si asamblari in constructii. Sisteme de tolerante
- STAS 12400/1-85 Constructii civile si individuale. Performante in constructii. Notiuni si principii generale
- STAS 10107/0-90 Calculul si alcatuirea elementelor din beton armat si precomprimat
- NE 012-99 Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton si beton armat.

2.10.3 Materiale folosite

Otelurile din beton trebuie sa respecte conditiile tehnice prevazute in STAS 438/1-89.

2.10.4 Aprovizionare si depozitare

Fiecare lot de otel beton trebuie sa fie insotit de certificatul de calitate eliberat de producator, in conformitate cu prevederile EN 10204:2004.

Depozitarea se realizeaza in conditiile prevazute in normativul NE 012-99.

In cazul in care nu se poate dispune de sortimentul si/sau diametrele prevazute in proiect se poate proceda la inlocuirea acestora, cu acordul proiectantului si cu respectarea regulilor prevazute in normativul NE 012-99.

2.10.5 Fasonarea barelor

Fasonarea barelor se va face cu respectarea stricta a prevederilor proiectului.

Barele taiate si fasonate se vor depozita in pachete etichetate astfel incat sa se evite confundarea lor si sa se asigure pastrarea formei si curatenia pana in momentul montarii.

Etrierii se vor confectiona cu ciocuri la 45^0 (135^0), lungimea acestora pe portiunea dreapta fiind de minim 10 cm.

Pentru alte cerinte se vor respecta cerintele din normativul NE 012-99.

2.10.6 Montarea armaturilor

Montarea se incepe dupa receptionarea calitativa a cofrajelor.

Armaturile se vor monta in pozitiile prevazute in proiect si detaliile de armare.

Mentinerea pozitiei trebuie sa fie asigurata pe tot timpul turnarii betonului.

Pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton prevazut se vor utiliza distantieri confectionati din mase plastice sau prisme de mortar prevazute cu sarme pentru a putea fi legate de armaturi.

Este interzisa utilizarea de cupoane din otel beton.

Daca proiectul nu specifica altfel, legarea armaturilor se face cu doua fire de sarma neagra de 1,5 mm diametru, la fiecare incrucisare de bare.

Se vor lua toate masurile necesare pentru fixarea lor astfel incat sa se asigure mentinerea pozitiei corecte in timpul turnarii betonului.

La montarea pieselor inglobate, se vor lua masuri pentru respectarea tolerantelor prevazute in proiect si ale celor din normativul NE 012-99.

La rosturile (intreruperile) de turnare ale fundatiilor se va asigura un spor de armare longitudinala astfel incat procentul de armare in sectiune transversala in care se face intrerupere, sa fie de aproximativ 0,5%; locul acestora si modul de dispunere al armaturii suplimentare fiind stabilite la propunerea executantului cu acordul proiectantului.

2.10.7 Tolerante si abateri

Abaterile limita admise la fasonarea si montarea armaturilor sunt cele prevazute prin anexa II.2 din normativul NE 012-99.

2.10.8 Inadirea barelor

Se vor respecta prevederile din proiect si din normele si standardele care stabilesc aceste reguli (STAS 10107-90).

2.10.9 Conditii de receptie a armaturilor

La incheierea lucrarilor de armare, beneficiarul prin reprezentantul sau va verifica:

- numarul, diametrul si pozitia armaturilor in diferite sectiuni transversale ale elementelor structurii
- distanta dintre etrieri, diametrul acestora si modul de fixare
- lungimea portiunilor de bare care depasesc reazemele sau care urmeaza sa fie inglobate in elementele ce se toarna ulterior
- lungimile de petrecere la inadiri
- calitatea sudurilor

- numarul si calitatea legaturilor dintre bare
- dispozitivele de mentinere a pozitiei armaturilor in cursul betonarii
- dispozitivele de mentinere a pozitiei armaturilor in cursul betonarii, modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton, pozitia, modul de fixare si dimensiunile pieselor inglobate.

Cap. 3 MONTAREA CONFECTIILOR METALICE PE SANTIER

3.1 Depozitarea si pregatirea pieselor pentru montaj

Depozitarea elementelor structurii metalice se face in functie de forma, marimea si zona de montaj.

Asezarea pieselor se face pe traverse de lemn sau grinzi de beton, evitandu-se contactul cu solul.

Grinzile cu zabrele se vor aseza in pozitie verticala.

La depozitare se va tine cont de modul de manipulare al pieselor, prevazandu-se spatii necesare pentru circulatie si efectuare a pregatirii in vederea montarii.

La primirea confectiilor metalice, executantul va face un control general urmarind in mod deosebit:

- existenta documentelor de calitate (certificat de calitate si declaratie de conformitate) pentru piesele sosite
- daca elementele de structura nu prezinta lipsuri sau defecte rezultate din transport, descarcare sau depozitare
- daca piesele nu prezinta abateri de forma care sa impiedice montarea.

Asezarea pieselor se va face pe categorii tinandu-se cont de ordinea de montare si asigurandu-se identificarea usoara a acestora.

In cazul in care piesele receptionate prezinta defecte grave, acestea se vor returna la fabrica pentru remediere sau in cazul in care dotarea o permite se va proceda la remediere in santier, cu acordul proiectantului.

3.2 Verificarea elementelor de structura sudate, la primirea in santier

La primirea in santier sunt obligatorii verificarile in scopul depistarii si eliminarii degradarilor dobandite in timpul manipularii si transportului.

Verificarea se realizeaza vizual prin sondaj, pe imbinari curatate de vopsea prin metode care sa nu mascheze defectele de suprafata (prin arderea vopselei cu flacara si curatare cu peria de sarma).

Procentele de realizare ale controlului sunt:

- 10% pentru nivelul de acceptare B
- 5% pentru nivelurile C si D

Imbinarile controlate vizual vor fi verificate si prin masurarea dimensiunilor geometrice si ale defectelor de suprafata conform prevederilor normativului C150-99.

In cazul in care sunt constatate defecte in imbinari, care nu se incadreaza in nivelurile de acceptare consemnate in documentatie, se va chema furnizorul pentru recontrolarea intregii furnituri si efectuarea eventualelor remedieri, fara de care nu se va trece la faza urmatoare de executie.

3.3 Montarea constructiilor metalice

Montarea structurilor metalice se va face pe baza proiectelor tehnologice intocmite, care trebuie sa cuprinda :

- masuri pentru depozitarea si transportul pe santier a elementelor de structura
- organizarea asamblarii in tronsoane, pe santier a elementelor din otel, cu indicarea mijloacelor de transport si de ridicat necesare

- indicarea dimensiunilor a caror verificare este necesara pentru asigurarea realizarii tolerantelor de montare impuse prin proiectul de executie si prin prescriptiile tehnice
- materiale de adaos, metoda de prelucrare a marginilor pieselor, procedeul si regimul de sudare, planul de succesiune a executarii sudurilor din santier, masuri necesar a fi luate pentru evitarea sau reducerea in limite admise a deformatiilor si eforturilor remanente produse prin sudurile de montare, prelucrarea ulterioara a suprafetelor cordoanelor de sudura la elementele solicitate dinamic
- modul de executie al imbinarilor cu suruburi pretensionate
- verificarea cotelor si nivelelor indicate in proiect
- marcarea elementelor si ordinea fazelor operatiei de montare
- asigurarea stabilitatii elementelor din otel in fazele operatiei de montare
- planul operatiilor de control in conformitate cu prevederile proiectului de executie, a prescriptiilor tehnice
- metodele si frecventa verificarilor ce trebuiesc efectuate pe parcursul si la terminarea fazelor de montare

Modificarea proiectului de executie, in vederea simplificarii procesului tehnologic de montare, se va face doar dupa obtinerea acordului in scris al proiectantului si investitorului.

Se va verifica obligatoriu corecta pozitionare a axelor principale ale constructiei, precum si ale elementelor in raport cu axele constructiei.

Deformatiile care depasesc abaterile prevazute in STAS 767/0-88, provenite in timpul manipularilor, depozitarii si transportului pe santier, se vor remedia numai in conformitate cu solutiile aprobate in scris de catre proiectant.

Inainte de asamblare, suprafetele prelucrate mecanic se vor curata de stratul de protectie, altul decat cel permis prin proiect, iar suprafetele care vin in contact vor fi protejate printr-un strat de protectie de grafit sau ulei.

Grinzile cu zabrele si grinzile metalice vor fi sustinute pentru a se mentine in cadrul sagetilor prescrise pe timpul asamblarii.

Toate elementele structurii metalice se monteaza in baza fisei tehnologice, in care sunt precizate in detaliu toate fazele si operatiile de executat.

Cap. 4 CONDITII DE EXPLOATARE

Dupa darea in exploatare, constructia metalica nu va fi supusa altor solicitari decat cele prevazute prin proiect.

In timpul exploatarii nu se va schimba destinatia constructiei si nu se va modifica structura constructiva.

Beneficiarul va face inspectii periodice ale constructiei metalice, cel putin o data pe an.

In afara acestora, sunt necesare inspectii suplimentare ale structurii metalice, dupa cum urmeaza:

- in primele 6 luni de la terminarea constructiei
- la reviziile periodice ale instalatiilor
- in cazul supraincercariilor datorate seismelor, incendiilor, exploziilor, tasarilor sau vantului (in cazul in care viteza acestuia este mai mare decat cel prevazut la proiectare).

Defectele constatate cu prilejul acestor inspectii, se inscriu in procese verbale, urmand ca pe baza analizei lor sa se treaca la remedieri.
Lucrarile cu caracter de reparatii si consolidare, se vor face numai in conformitate cu prevederile legislatiei in vigoare, privind proiectarea si executia, precum si cu respectarea Legii 10/95, privind calitatea in constructii.

Cap. 5 MASURI DE PROTECTIA MUNCII

Proiectul privind structura metalica a fost elaborat avand in vedere cerintele legislatiei in vigoare, dupa cum urmeaza:

- Legea nr. 90/1996, cu privire la protectia muncii
- Norme generale de protectia muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii si Protectiei Sociale nr. 578/1996 s Ordinul Ministerului Sanatatii nr. 5840/1996
- Norme de protectia muncii in activitatea de constructii si confectii metalice, cuprinse in Ord. MMPS 56 / 1997
- Norme specifice de securitatea muncii pentru lucrari de zidarie, montaj prefabricate si finisaj constructii emise prin Ordin al MMPS
- Norme specifice de securitatea muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor si executarea lucrarilor din beton armat si precomprimat, emise prin Ordinul MMPS cu numarul 136/1995
- Norme specifice de protectia muncii pentru manipularea, transportul prin purtare cu mijloace mecanizatesi depozitarea materialelor, emise prin Ordin MMPS nr. 719/1997
- Norme specifice pentru lucrul la inaltime, emise prin Ordin MMPS nr. 235/1995

Executantul, precum si unitatile angajate in exploatare, lucrari de revizii si reparatii, vor elabora instructiuni proprii de protectia muncii, specifice, avand in vedere respectarea cu strictete a OG publicata in MO nr. 18/01.1994 cu privire la asigurarea durabilitatii, calitatii riguroase, sigurantei in functionare si functionabilitatii constructiilor.

La exploatarea constructiilor clientul este obligat sa respecte prevederile legale privind securitatea muncii, dintre care:

- Legea 90/1996 a protectiei muncii
- Norme generale de protectia muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii si Protectiei Sociale nr. 578/1996 si Ordinul Ministerului Sanatatii nr. 5840/1996

Cap. 6 STRÂNGEREA ȘURUBURULOR IP

Strângerea șuruburilor IP se va face **într-o singură fază**, la o valoare a momentului egală cu 50% din valoarea momentului de strângere pentru faza finală prevăzut în "Instrucțiunile tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate" - C133/82. Vă transmitem atașat un tabel cu aceste valori care sunt în funcție de diametrul șurubului și grupa acestora.

Nr. crt.	Diametrul nominal	Grupa	Momentul final de strângere (daNm)	50% din momentul final de strângere (daNm)
1	M12	10.9	25÷50	12.5÷25
2	M16	10.9	50÷80	25÷40
3	M20	10.9	80÷110	40÷55
4	M24	10.9	140÷190	70÷95
5	M27	10.9	185	92.5
6	M12	8.8	10÷25	5÷12.5
7	M16	8.8	25÷40	12.5÷20
8	M20	8.8	50÷75	25÷37.5
9	M24	8.8	85÷125	42.5 ÷62.5
10	M27	8.8	-	-

Conform "Instrucțiunile tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate" - C133/82, verificarea momentului de strângere se face pe cel puțin un șurub din fiecare zonă caracteristică a îmbinării.

În cazul în care valorile momentelor de strângere efectiv realizate la controlul pretensionării șuruburilor se abat de la valorile normate, se va verifica în continuare un număr dublu de șuruburi de înaltă rezistență alese în același mod ca la prima verificare.

După efectuarea strângerii șuruburilor de înaltă rezistență pretensionate nu se va face chituirea îmbinării, deoarece suprafețele care vin în contact sunt protejate împotriva coroziunii prin grunduire și vopsire la fel ca întreaga confecție metalică .

Pentru șuruburile de înaltă rezistență STAS-urile în vigoare sunt :

Șuruburi IP- M....-I : STAS 8796/1- 80 - gr.10.9 sau gr.8.8

Piulite IP – M... : STAS 8796/2-80-gr.10; gr.8

Saibe IP – STAS 8796/3/89

PENTRU ȘURUBURILE PRECISE stas-urile în vigoare sunt :

Șuruburi precise M....SR EN ISO 4014-2003

Piulite precise M... SR EN ISO 4032-2002

Saibe – STAS 2241/1-82

CAIET DE SARCINI

CAP. 2. BETOANE

CUPRINS

CAP. 2. BETON ȘI BETON ARMAT	2
2.1. GENERALITĂȚI	2
2.2. STABILIREA REȚETEI	2
2.3. MATERIALE PENTRU BETOANE	3
2.4. OȚELUL PENTRU ARMĂTURI	5
2.5. COFRAJE ȘI SUSȚINERILE LOR	5
2.6. TURNAREA BETONULUI	6

CAP. 2. BETON ȘI BETON ARMAT

2.1. GENERALITĂȚI

Prevederile acestui capitol se aplică la executarea tuturor lucrărilor de beton simplu, beton armat în condițiile prevăzute la pct. 1.4. din cap. I. Pentru alte categorii de lucrări precum și pentru cazurile speciale menționate în normativul C 140 – 86, pct. 1.8 se vor aplica prescripții tehnice specifice sau în lipsa acestora condiții tehnice speciale.

2.1.1. Calitatea materialelor și nivelul de execuție va fi în conformitate cu:

- STAS 10107/0 - 90
- C140 - 86 (bulet. Constr. 12/1986)
- NE 012 - 99

precum și a standardelor și normativelor care prevăd, în legătură conexă, condiții de realizare a unei calități conforme cu aceste acte normative.

2.1.2. Toate materialele care intră în componența betonului trebuie să corespundă exigențelor cerute de actele normative precizate în prezentul caiet de sarcini, nefiind admisă nici o derogare fără aprobare scrisă a Consultantului.

2.1.3. Actele care certifică calitatea materialelor și care urmează să intre în alcătuirea betonului trebuie să fie prezentate, în prealabil, Consultantului.

2.1.4. Antreprenorul este obligat să plătească confecționarea, transportul și probele de laborator pentru verificarea calităților mostrelor.

2.1.5. Pe durata lucrărilor Antreprenorul este obligat să ia probe martor și să le spună încercătorilor la laboratorul de specialitate, pe cheltuiala proprie, și să remită în scris, Consultantul rezultatul acestor probe.

2.2. STABILIREA REȚETEI

2.2.1. Clasa betonului, definit conform STAS 10107/0 -90 art. 2.1.1.1. se stabilește prin proiect, pentru fiecare element de construcție.

2.2.2. Clasele minime de betoane pentru elementele de construcții sunt precizate în STAS 10107/0-90 art. 2.1.1.3. - tabelul 2, cu excepțiile care sunt prevăzute în același articol.

2.2.3. Pentru stabilirea rețetelor de beton, pentru fiecare clasă prevăzută în proiect, Antreprenorul are obligația, de a face încercări preliminare în vederea reducerii la minimum a dozajelor de ciment, ținând seamă de calitatea solicitată pentru buna funcționare în timp a obiectului în cauză. Rezultatul final al acestor încercări preliminare va fi remis în scris Consultantului în vederea aprobării lui, înainte de a se trece la confecționarea betonului pe șantier.

2.2.4. Nu se admite modificarea rețetelor de beton aprobate pe parcursul execuției lucrării.

2.2.5. În cazul betonului armat, dozajul de ciment nu va fi mai mic de 240 kg/mc.

2.2.6. La betoanele prescrise cu grad de impermeabilitate, nu se admite ca raportul A/C să depășească valorile:

- 0.6 pentru gradul de impermeabilitate P_4^{10}
- 0.55 pentru P_4^{10} , în cazul betoanelor simple expuse la agresivitate intensă;
- 0.50 pentru gradul de impermeabilitate P_8^{10}
- 0.45 pentru gradul de impermeabilitate P_{12}^{10}

2.3. MATERIALE PENTRU BETOANE

2.3.1. CIMENTURI

Cimentul este componentul principal al betonului. Sortimentele uzuale de ciment, în funcție de domeniul și de condițiunile de utilizare, sunt prevăzute în normativul C140 - Anexa IV.1.

Folosirea cimenturilor se va face după cum urmează:

2.3.1.1. Nu se poate înlocui tipul de ciment prevăzut în proiect, fără acordul scris al Consultantului.

2.3.1.2. Condițiunile de livrare, transport, depozitare și control al calității cimentului sunt prevăzute de C140-86 la art. 4.2. + 4.12, Anexa X.1 - art. A .I și B.I, ca și în STAS 227-86.

2.3.1.3. Se menționează că pentru evitarea dificultăților de aprovizionare, dar numai atunci este posibil, se va folosi cimentul Pa 35, numai cu avizul scris al Consultantului.

2.3.1.4. Cimentul rămas la depozit, timp mai îndelungat de 60 zile, nu va putea fi folosit la lucrări de beton și beton armat decât numai după verificarea stării de conservare, în strictă conformitate cu C140-86/ANEXA IV. 2.

2.3.1.5. Sortimentele de cimenturi, caracterizarea acestora, domeniul și condițiile de utilizarea ale acestora sunt precizate în C140-86/ANEXA IV.1.

- C140 - 86 - art. 4.2 ÷ 4.2 - Livrare și transport;
- C140 - 86 - art. 4.6 ÷ 4.11 - Depozitare;
- C140 - 86 Anexa X.1/A.1 - Verificarea calității la aprovizionare;
- Anexa X.1/B.1 - Verificarea calității înainte de utilizare;

Metodele de verificare sunt reglementate de STAS 227/1,2,3,4,5,6 - 86 și C140 - 86 - Anexa IV.2.

2.3.2. AGREGATE

La prepararea betonului cu densitatea aparentă cuprinsă între 2201 și 2500 kg/mc se folosesc agregate grele provenind fie din sfărâmarea naturală sau concasarea rocilor. Condițiunile de folosire ale agregatelor pentru confecționarea betonului sunt precizate de:

- a) Condițiunile tehnice ale agregatelor, precizate în STAS 1667-76 (C140 - 8 Anexa IV.3.);
- b) Modalitatea de depozitare - conform B140 - 86 art. 4.16 și Anexa X.1 - pct. A2);
- c) Controlul calității agregatelor, la aprovizionare (conf. C140 - 86 - Anexa X.1 - pct. A2) și înainte de utilizare (conf. Anexa X.1 - pct. 82);
- d) Nu este admis derogarea de la prevederile precizate la punctele (a), (b) și (c);
- e) Odată ce a fost aprobată de Consultant sursa de aprovizionare cu agregate, schimbarea ei pe parcurs nu este admisă decât cu avizul scris al acestuia;
- f) Umiditatea agregatelor va fi determinată zilnic, pentru a se corecta în funcție de acesta factorul apă-ciment.

Metodele de verificare a calității agregatelor sunt precizate în C140-86-Anexa IV.4.

2.3.3. APA

Apa utilizată la confecționarea betonului poate fi de proveniență:

- rețeaua publică de apă potabilă;
- alte surse, când apa trebuie să îndeplinească condițiunile din STAS 790-84

Dacă pe parcursul execuției se constată că apa provenită din rețeaua publică își schimbă culoarea sau gustul, se va sista prepararea betonului și se va verifica operativ calitatea apei, care trebuie să fie conform cu STAS 790-84.

2.3.4. ADITIVI

a) Aditivi sânt substanțe care adăugate la prepararea betonului au drept scop îmbunătățirea calitățile acestuia pentru lucrabilitate, impermeabilitate, rezistențe superioare, întârzierea sau accelerarea procesului de întărire, îmbunătățirea gradului de gelivitate, etc.

b) Folosirea aditivelor și dozajul acestora sunt prevăzute în proiect, în funcție de caracteristica constructivă și funcțională a obiectului și de tehnologia de turnare a acestuia.

c) În cazul de folosire concomitentă a doi aditivi sunt obligatorii încercări preliminare și avizul unui laborator de specialitate.

d) Tipurile uzuale de aditivi, ca și modul de folosire al acestora, este prevăzut în normativul C140 - 86:

- Anexa V.3.1. - Aditivul Disan A - pentru îmbunătățirea lucrabilității, a tendinței de segregare, creșterea gradului de impermeabilitate și a rezistenței la îngheț-dezgeț.

- Anexa V.3.2. - Aditivul Flubet este un superplastifiant, cu efect intens reductor de apă și se folosește în cazul betoanelor de clasă minimum (B200). Utilizarea lui se recomandă în cazurile următoare:

- betoane pentru elemente subțiri și cu armături dese;
- betoane puse în lucrare cu pompa;
- betoane de rezistență superioare.

- Anexa V.3.3. - Aditivul întârziator de priză REPLAST cu care se poate obține o întârziere a timpului de priză de max. 18 ore.

- Anexa V.3.4. - Aditiv accelerator de priză - CLORURA DE CALCIU -

- Anexa V.3.5. - Aditiv impermeabilizator pentru mortare APASTOP - Nu se folosește la betoane.

2.3.5. PREPARAREA BETONULUI

2.3.5.1. Betonul se va prepara de regulă în stații centralizate, cu personal calificat ale cărui sarcini sunt precizate în C 40 - 86 anexa V.1, are trebuie atestat în condițiunile art. 5.2.+5.9.

2.3.5.2. Betonul se caracterizează prin :

- clasa betonului, conform tabel 1.1;
- lucrabilitate, conform tabel 1.2.2. - Anexa 1.2.
- tipul de ciment, conform - Anexa IV.1
- mărimea agregatelor - conform Anexa IV.3.
- gradul de impermeabilitate - Anexa 1.2./Tabel 1.2.4.
- gradul de gelevitate - Anexa 1.2./Tabel 1.2.5.

Caracteristica betonului se precizează prin proiect.

2.3.5.3. Rețeta betonului se precizează prin încercări preliminare, în funcție de caracteristicile cerute prin proiect, astfel încât să se obțină cu un consum cât mai mic de ciment. Rezultatele încercărilor preliminare, atestate de un laborator de specialitate autorizat, vor fi supus aprobării proiectantului.

2.3.5.4. Stație de betoane va livra beton de calitate precizată în rețea aprobată de proiectant având obligația de a determina zilnic gradul de umiditate al agregatelor în vederea corectării factorului apă - ciment.

Această corecție este singura admisă a se aduce rețetei de beton fără aprobarea Consultantului.

2.3.5.5. Controlul calității betonului preparat se va face prin prelevare de probe în condițiunile C140 - 86 / Anexa x.1. Transporturile și încercarea probelor de laborator se fac pe cheltuiala Antreprenorului . -

2.3.5.6. Amestecarea și încercarea betonului în mijlocul de transport se va face în conformitate art. 5.23 la 5.27, din normativul sus citat.

2.3.6. TRANSPORTUL BETONULUI

Betonul gata preparat trebuie să evite în modul cel mai riguros următoarele situații:

- pierderea laptelui de ciment ;
- evaporarea sau aportul suplimentar apă datorită intemperierilor ;
- începutul de priză, datorită timpului prea îndelungat de transport ;
- segregarea ;

Din aceste motive se vor respecta prevederile art. 5.20 - 5.31 și tabelul 5.1, din normativul C140 -86.

2.4. OȚELUL PENTRU ARMĂTURI

2.4.1. Oțelul trebuie să îndeplinească condițiunile tehnice prevăzute în STAS 430/1 și 3-89, 438/2-80 ȘI C140-06 (Anexa XI-pct. 4,5).

2.4.2. Tipurile de oțel beton sunt precizate în tabelul 3.1/C140-86

2.4.3. Folosirea altor tipuri de oțeluri nu este posibilă decât cu aprobarea Proiectantului care se face numai pe baza certificatului de calitate emis de producător. În lipsa certificatului utilizarea oțelului respectiv se va face pe baza încercărilor de laborator, pentru verificarea caracteristicilor mecanice prin încercarea la tracțiune și de sudabilitate.

2.4.4. Fasonarea armăturilor se va face conform proiectului și normativului C140-86 art. 3.7. - 3.15.

2.5. COFRAJE ȘI SUSȚINERILE LOR

2.5.1. Cofrajele și susținerile lor trebuie să asigure forma, dimensiunile și gradul de finisare al construcției conform proiectului.

Calitățile pe care trebuie să le îndeplinească cofrajele sunt precizate în C140-86 (art. 2.1-2.7 și Anexa X3).

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

2.5.3. Verificarea calitativă a lucrărilor de cofraje și de sprijinire este precizată în normativul C56-85- Caietul VII-cap.1 art. 1.1+3.6, et. normativ a cărui respectare este obligatorie.

2.5.4. Nerespectarea celor de mai sus de către Antreprenor poate conduce la deformări ale cofrajelor în timpul turnării, lucru care va fi remediat în maxim 1 oră de la apariție, prin înlăturarea șarjei de beton respective, recofrarea și asigurarea corespunzătoare.

Acesta remedieri se vor suporta pe cheltuiala Antreprenorului.

2.6. TURNAREA BETONULUI

2.6.1. MONTAREA ARMĂTURILOR

Montarea armăturilor în cofraje începe numai după:

- a) - recepționarea calitativă a cofrajelor și a sprijinirilor acestora;
- b) - corespondența cu proiectul a ansamblului de cofraje care urmează să participe la procesul de betonare, inclusiv poziția golurilor;
- c) - aprobarea de către Consultant a fișei tehnologice de betonare.

Armături din oțel moale

Prin armături de oțel moale se înțeleg oțelurile beton OB37, PC52 și STNB și STPB, sau alte similare care au fost precizate la punctul 3.3.6/punct c.

- a) Montarea armăturilor din oțel moale va respecta prevederile proiectului și normativul C140-86 (art. 3.17 + 3.34, Anexa III. 2)
- b) Se precizează ca înădăirea barelor de armătură trebuie să respecte prevederile STAS 10107/0-90/6.3
- c) Înlocuirea armăturilor prevăzute în proiect se face numai cu aprobarea Consultantului în condițiile C140-86/art. 3.34.
- d) Toleranțele admise la fasonarea și montarea armăturilor sunt cele prevăzute C140-86/ Anexa X.3 - tabelul X.3.2.
- e) Concomitent sau după terminarea montării armăturilor în cofraje, se pozează și se fixează cofrajele golurilor și piesele metalice de încadrare prin haftuire de armături.
- f) Verificarea calității și recepția armăturilor, care sunt lucrări care devin ascunse, se materializează prin proces verbal, în conformitate cu prevederile C56-85 - Caietul V-pct. 2.4.

2.6.2. TURNAREA BETONULUI

2.6.2.1. Turnarea betonului la construcțiile de beton, beton armat și beton precomprimat se va face, în mod obligatoriu, în conformitate cu fișa tehnologică, întocmită în prealabil de Antreprenor și aprobată de Consultant.

2.6.2.2. Fișa tehnologică de turnare va ține seamă de regulile generale de betonare precizate în C140 -86 (art.6.6 : 6.8), de respectarea cărora va depinde aprobarea Consultantului, menționată mai sus.

2.6.2.3. Betonarea diferitelor elemente și părți de construcție se va face cum urmează:

a) Fundațiile, elementele verificate, grinzile și plăcile cadrele și elementele masive vor respecta C140-86 (art. 6.9 + 6.19).

b) Nu se admit rosturi de turnare în afara acelor care sunt prevăzute în proiect și în fișa tehnologică, aprobată de Consultant (Rostul de turnare se crează la întreruperea procesului de betonare de cel puțin 1 oră). În acest context se precizează că timpul de începere a prizei va fi precizat, în rețeta betonului, atunci când se fac încercările preliminare).

c) La recipientii care înmagazinează lichide, rosturile de turnare vor fi prevăzute prin proiect și echipate cu profile de etanșare metalice sau PVC. Nu se admit alte rosturi de turnare.

d) În mod obligatoriu, turnarea betonului se va face în straturi orizontale, de cel mult 50 cm grosime, în cazul vibrării cu vibratorul.

e) Compactarea betonului prin vibrare va respecta prevederile C140-86/art.6.19 635; C21-65 art.6.1-6.5 dându-se o deosebită atenție la zona profilelor de etanșare și zona pieselor de ancoraj în scopul obținerii unui corect grad de umplere și de compactare.

f) Zonele în care se constata că betonul este segregat sau în care cofrajele au cedat, vezi punctul 3.5.4, se vor înlătura imediat înainte de întărirea betonului, aceste zone urmând a fi refăcute complet, în mod corect, atât în ce privește armătura cât și betonul. În cazul că obiectul în cauză este recipient care înmagazinează apa, zonele de contact afectate de refacere se vor marca cu vopsea roșie, atât la interior cât și la exterior, pentru a se verifica în mod special la proba de etanșeitate

Cheltuielile aferente înlocuirii betonului și a armăturii, ca și acelea privind restabilirea etanșeității privesc integral pe Anteprenor.

2.6.3. TRATAREA BETONULUI DUPĂ TURNARE

Este obligatorie tratarea betonului după turnare, conform C140-86(art.6.40-45). O atenție specială se va acorda recipientilor pentru lichide, prevederile respective trebuând să fie incluse în proiect.

2.6.4. DECOFRAREA ȘI DESCINTRAREA

Decofrarea se va face conform prevederilor C140-86 (art. 6.46. + 6.56).

La recepția lucrărilor de beton, după decofrare, se vor respecta prevederile normativului C56-85 (art. 2.7.) cu precizările din anexa X3 și X4 din normativul C140 - 86, cu privire la toleranțele și la defectele admise.

2.6.5. VERIFICAREA CALITĂȚII BETONULUI

a) Controlul calității betonului la locul de punere în operă se va realiza conform normativului C140-86 (Anexa X.1. - cap.1.); probele trimise la laborator conform Anexei X.6, laborator care va emite un buletin unic, în baza căruia se va putea face aprecierea calității betoanelor pus în lucrare, conform prevederilor normativului C56-85 (Caietul V-art. 2.11 - 2.15).

b) Probele menționate mai sus vor fi confecționate, prelevate, păstrate, notate și încercate conform prevederilor STAS 1175-88.

c) Defectele admisibile privind aspectul și integritatea elementelor turnate din beton și beton armat sunt arătate în C140-86 (Anexa X.4.)

d) Nu sunt admise defectele care afectează rezistența elementelor din beton precomprimat sau care afectează etanșeitatea recipientilor care înmagazinează lichide (beton segregat sau necomprimat).

Aceste defecte se înlătură încă din timpul procesului de betonare.

Dacă înlăturarea defectelor nu este posibilă, atunci toate cheltuielile necesare pentru refacerea structurii de rezistență sau a etanșeității, ca și a celorlalte precizate la alineatul precedent, privesc în mod exclusiv pe Antreprenor (vezi și paragrafele. 3.6.2.-alineatul f).

e) Nu este admisă acoperirea elementelor structurii cu alte lucrări (ziduri, tencuieli, protecții, finisaje, etc.) fără recepție calitativă a acestora de către Investitor și Consultant, cu care prilej se va încheia un proces verbal de lucrări care devin ascunse.