

III. Caiete de sarcini – ARHITECTURĂ

1. CAIET DE SARCINI – SUPRAFEȚE SPORTIVE ȘI FINISAJE

1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice privind execuția lucrărilor aferente suprafețelor sportive și finisajelor pentru terenul sportiv exterior multisport.

Lucrările prevăzute în prezentul caiet de sarcini includ:

- realizarea suprafeței sportive cu gazon sintetic;
- execuția stratificațiilor aferente sistemului sportiv;
- realizarea marcajelor sportive;
- realizarea finisajelor sportive și a elementelor aferente sistemului de joc;
- realizarea sistemului de preluare și evacuare a apelor meteorice aferente suprafețelor sportive.



Lucrările se vor executa conform proiectului tehnic, detaliilor de execuție, normativelor și standardelor tehnice în vigoare, precum și instrucțiunilor producătorilor materialelor utilizate.

Toate materialele utilizate vor fi noi, agrementate tehnic și însoțite de certificate de conformitate și declarații de performanță conform legislației aplicabile.

2. MATERIALE

2.1 Caracteristicile materialelor

C1 – Stratificație teren sport exterior cu gazon sintetic și caracteristicile minimele ale materialelor:

- gazon sintetic pentru teren multisport, fibră monofilament PE, înălțime fir 15-20 mm, rezistent UV și îngheț-dezgheț, montat pe suport elastic stabil dimensional;
- strat de umplere din nisip cuarțos spălat și granule elastice SBR/EPDM, în cantități conform specificațiilor producătorului sistemului sportiv (permeabilitate ridicată la apă, rezistență la uzură și compactare)
- adeziv poliuretanic pentru lipirea gazonului sintetic și a benzilor de îmbinare, aplicat continuu conform specificațiilor producătorului (rezistență ridicată la umiditate, variații termice și radiații UV);
- placă suport din beton armat, grosime 100 mm, turnată continuu, armată conform proiectului de rezistență (clasă minimă beton C20/25, suprafață elicoptrizată, planeitate conform toleranțelor pentru terenuri sportive, pantă tehnologică cca. 0,8-1,0% pentru evacuarea apelor meteorice);
- strat suport din balast compactat, grosime 150-200 mm (granulație continuă, compactare în straturi succesive, grad de compactare min. 98% Proctor, asigurarea capacității portante și a drenajului);

- teren natural compactat și pregătit pentru fundare (strat vegetal decapat integral, compactare min. 95% Proctor);

C2 – Marcaje sportive:

- marcajele sportive vor fi realizate prin inserții de gazon sintetic colorat din fibră PE, montate prin decuparea și lipirea benzilor de marcaj în covorul principal al suprafeței sportive;
- benzile de marcaj vor fi realizate din material compatibil cu sistemul de gazon sintetic utilizat și vor avea caracteristici similare privind rezistența mecanică și comportarea la uzură;
- marcajele vor fi rezistente la radiații UV, îngheț-dezgheț și trafic sportiv repetat, fără exfolieri sau desprinderi în exploatare.

2.2 Condiții tehnice de calitate

- toate materialele utilizate vor proveni de la producători specializați în sisteme sportive pentru exterior și vor fi compatibile între ele;
- materialele utilizate vor fi rezistente la radiații UV, cicluri îngheț-dezgheț, umiditate și solicitări mecanice specifice utilizării sportive;
- gazonul sintetic va prezenta uniformitate cromatică și dimensională, fără defecte vizibile, deformări sau neuniformități ale fibrelor;
- adezivii utilizați pentru îmbinări vor asigura continuitatea și rezistența sistemului sportiv în exploatare;
- stratul suport din beton va respecta condițiile de planeitate, rugozitate și pantă prevăzute în proiect și în specificațiile sistemului sportiv;
- toate materialele vor fi însoțite de certificate de conformitate, declarații de performanță și agremente tehnice conform legislației în vigoare.

3. PUNEREA ÎN OPERĂ

- înaintea începerii lucrărilor se va verifica starea stratului suport, planeitatea, compactarea și respectarea cotelor prevăzute în proiect;
- suprafața suport din beton va fi curățată și pregătită astfel încât să permită montajul continuu și uniform al sistemului sportiv;
- montajul gazonului sintetic se va realiza conform instrucțiunilor producătorului, pe suprafețe curate, uscate și stabile dimensional;
- îmbinările covorului de gazon sintetic vor fi executate continuu, prin lipire cu adeziv poliuretan și bandă de îmbinare dedicată;
- marcajele sportive vor fi realizate prin inserții de gazon sintetic colorat, montate prin decupare și lipire controlată în masa covorului principal;
- stratul de umplere va fi distribuit uniform pe întreaga suprafață a terenului, în cantitățile recomandate de producătorul sistemului sportiv;
- suprafața finală va fi uniformă, fără cute, denivelări, desprinderi locale sau zone deformate;
- pe durata execuției se vor lua măsuri pentru protejarea suprafețelor sportive împotriva contaminării, deteriorării sau circulației necontrolate;
- punerea în operă se va realiza numai în condițiile de temperatură și umiditate recomandate de producătorii materialelor utilizate.

4. CONDIȚII DE RECEPȚIE ȘI CONTROL AL CALITĂȚII

- recepția lucrărilor se va realiza numai după verificarea completă a suprafețelor sportive și a conformității acestora cu proiectul tehnic;
- se vor verifica planeitatea suprafeței, continuitatea îmbinărilor, uniformitatea stratului de umplere și calitatea marcajelor sportive;
- nu se admit desprinderi, deformări, cute, neuniformități vizibile sau defecte de montaj;
- se va verifica evacuarea corespunzătoare a apelor meteorice și lipsa acumulărilor de apă pe suprafața terenului;
- executantul va prezenta certificatele de calitate și documentele de conformitate pentru toate materialele utilizate;
- toate lucrările vor respecta condițiile tehnice și toleranțele prevăzute în proiect, normative și specificațiile producătorilor sistemelor sportive.

5. NORMATIVE ȘI STANDARDE DE REFERINȚĂ

- SR EN 15330-1:2014 - Suprafețe pentru activități sportive. Suprafețe de gazon sintetic și suprafețe textile țesute cu ace, destinate, în principal, utilizării în aer liber. Partea 1: Specificații pentru suprafețe de gazon sintetic, destinate practicării fotbalului, hocheiului sau tenisului, antrenamentelor de rugby sau unei utilizări pentru sporturi multiple
- SR EN 15330-2:2017 - Suprafețe pentru activități sportive. Suprafețe de gazon sintetic și suprafețe textile țesute cu ace, destinate, în principal, utilizării în aer liber. Partea 2: Specificații pentru suprafețe textile țesute cu ace pentru terenuri de tenis și pentru activități multisportive
- SR EN 15330-4:2023 - Suprafețe pentru activități sportive. Suprafețe de gazon sintetic și suprafețe textile țesute cu ace, destinate, în principal, utilizării în aer liber. Partea 4: Specificații pentru acoperiri amortizoare de șocuri folosite cu suprafețe de gazon sintetic și suprafețe sportive textile țesute cu ace.
- SR EN 15330-5:2025 - Suprafețe pentru terenuri sportive. Suprafețe sportive din gazon artificial și textile. Partea 5: Specificații pentru materiale de umplură
- SR EN 14877:2014 - Suprafețe sintetice pentru activități sportive în aer liber. Specificație
- SR EN 14808:2006 - Suprafețe pentru activități sportive. Determinarea amortizării șocurilor
- SR EN 14809:2006 - Suprafețe pentru activități sportive. Determinarea deformării verticale
- SR EN 15301-1:2007 - Suprafețe pentru sport. Partea 1: Determinarea rezistenței la rotație
- SR EN 15306:2014 - Suprafețe pentru activități sportive în aer liber. Expunerea gazonului sintetic la uzură simulată
- SR EN 14836:2019 - Suprafețe pentru activități sportive. Suprafețe sintetice pentru terenuri de sport în aer liber. Metode de încercare la îmbătrânire artificială

2. CAIET DE SARCINI - DOTĂRI ȘI ECHIPAMENTE SPORTIVE

1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice privind furnizarea și montajul echipamentelor sportive aferente terenului sportiv exterior multisport.

Lucrările prevăzute în prezentul caiet de sarcini includ:

- montajul porților pentru minifotbal;
- montajul sistemelor de baschet;
- montajul sistemului pentru tenis de câmp;
- realizarea sistemelor de fixare și ancorare;
- montajul plaselor și accesoriilor aferente echipamentelor sportive.

Lucrările se vor executa conform proiectului tehnic, detaliilor de execuție, normativelor și standardelor tehnice în vigoare, precum și instrucțiunilor producătorilor materialelor și echipamentelor utilizate.

Toate materialele și echipamentele utilizate vor fi noi, agrementate tehnic și însoțite de certificate de conformitate și declarații de performanță conform legislației aplicabile.

2. MATERIALE

2.1 Caracteristicile materialelor

C1 – Porți pentru minifotbal:

- porți pentru minifotbal cu dimensiunile totale de 3,00 x 2,00 m, destinate utilizării pe teren sportiv exterior multisport;
- structura porților va fi realizată din profile metalice chesonate din oțel, cu secțiuni și grosimi dimensionate corespunzător pentru asigurarea rigidității și stabilității în exploatare
(oțel protejat anticoroziv prin grunduire și vopsire în câmp electrostatic / sistem echivalent de protecție anticorozivă);
- plasa porților va fi realizată din polietilenă de înaltă rezistență, rezistentă la radiații UV, umiditate și solicitări mecanice repetate
(dimensiunea ochiurilor și grosimea firului conform standardelor pentru terenuri sportive exterioare);
- porțile vor fi fixate rigid în teren prin intermediul unor elemente de ancorare metalice montate în fundații izolate tip cuzinet din beton armat, executate sub placa suport din beton a terenului sportiv
(dimensiunile și armarea fundațiilor conform proiectului de rezistență).

C2 – Sisteme de baschet:

- sistemele de baschet vor fi realizate din structură metalică din oțel protejat anticoroziv, montată deasupra porților de fotbal conform detaliilor de execuție;

- panourile de baschet vor fi rezistente la impact și condiții atmosferice exterioare, realizate din materiale dedicate utilizării sportive exterioare;
- inelele de baschet vor fi realizate din oțel protejat anticoroziv și vor fi prevăzute cu plase rezistente la utilizare exterioară;
- sistemele de prindere și rigidizare vor asigura stabilitatea și comportarea corespunzătoare în exploatare.

C3 – Sistem pentru tenis de câmp:

- sistemul pentru tenis de câmp va fi realizat din stâlpi metalici din oțel protejat anticoroziv, compatibili cu utilizarea sportivă exterioară;
- fileul de tenis va fi realizat din materiale sintetice rezistente la radiații UV, umiditate și solicitări mecanice repetate;
- sistemul va permite demontarea și mutarea facilă a fileului în funcție de configurația de joc a terenului multisport;
- stâlpii sistemului de tenis vor fi prevăzuți cu sistem de roți încorporate pentru deplasare și re poziționare controlată;
- sistemele de tensionare și fixare ale fileului vor asigura menținerea poziției și tensionării uniforme în exploatare.

2.2 Condiții tehnice de calitate

- toate echipamentele sportive vor proveni de la producători specializați și vor fi destinate utilizării sportive exterioare;
- toate elementele metalice vor fi protejate anticoroziv și vor prezenta finisaje uniforme, fără exfolieri, deformări sau defecte vizibile;
- echipamentele sportive vor fi rezistente la radiații UV, umiditate, îngheț-dezgheț și solicitări mecanice specifice utilizării sportive;
- sistemele de fixare și ancorare vor asigura stabilitatea echipamentelor în exploatare și siguranța utilizatorilor;
- toate materialele și echipamentele utilizate vor fi însoțite de certificate de conformitate, declarații de performanță și agremente tehnice conform legislației în vigoare.

3. PUNEREA ÎN OPERĂ

- înaintea începerii lucrărilor se va verifica poziționarea elementelor de fundare și corespondența acestora cu planurile de execuție;
- montajul echipamentelor sportive se va realiza conform instrucțiunilor producătorilor și detaliilor prevăzute în proiect;
- porțile de fotbal vor fi montate și fixate rigid în elementele de ancorare prevăzute în fundațiile de beton armat;
- sistemele de baschet vor fi montate pe structurile metalice prevăzute deasupra porților, cu respectarea condițiilor de verticalitate și stabilitate;
- fileul de tenis și sistemele aferente vor fi montate astfel încât să permită tensionarea uniformă și mutarea controlată a ansamblului;
- sistemele mobile prevăzute cu roți vor fi verificate privind stabilitatea și funcționarea corespunzătoare în exploatare;
- toate îmbinările și sistemele de fixare vor fi verificate după montaj pentru asigurarea stabilității și siguranței utilizatorilor;

- pe durata execuției se vor lua măsuri pentru protejarea suprafețelor sportive și a echipamentelor împotriva deteriorărilor mecanice.

4. CONDIȚII DE RECEPȚIE ȘI CONTROL AL CALITĂȚII

- recepția lucrărilor se va realiza numai după verificarea completă a echipamentelor sportive și a sistemelor de fixare și ancorare;
- se vor verifica poziționarea, verticalitatea și stabilitatea echipamentelor sportive;
- se va verifica continuitatea și uniformitatea protecției anticorozive pentru toate elementele metalice;
- plasele și fileele sportive vor fi verificate privind tensionarea uniformă, continuitatea fixării și lipsa defectelor vizibile;
- sistemele mobile prevăzute cu roți vor fi verificate privind funcționarea și stabilitatea în exploatare;
- nu se admit deformări, elemente desprinse, muchii tăioase, defecte de montaj sau zone neprotejate anticoroziv;
- executantul va prezenta certificatele de calitate și documentele de conformitate pentru toate materialele și echipamentele utilizate;
- toate lucrările vor respecta condițiile tehnice și toleranțele prevăzute în proiect, normative și specificațiile producătorilor.

5. NORMATIVE ȘI STANDARDE DE REFERINȚĂ

Execuția lucrărilor se va realiza cu respectarea legislației și normativelor tehnice în vigoare aplicabile:

- echipamentelor sportive pentru exterior;
- construcțiilor metalice;
- protecției anticorozive a elementelor metalice;
- amenajărilor sportive exterioare;
- securității și sănătății în muncă;
- protecției la incendiu;
- protecției mediului.

Toate materialele și sistemele utilizate vor respecta standardele europene aplicabile și vor fi puse în operă conform instrucțiunilor producătorilor.

3. CAIET DE SARCINI – AMENAJĂRI EXTERIOARE

1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice privind execuția lucrărilor de amenajări exterioare aferente terenului sportiv exterior multisport.

Lucrările prevăzute în prezentul caiet de sarcini includ:

- realizarea taluzărilor și modelarea terenului;
- execuția aleilor și platformelor de acces;
- realizarea parcării auto din balast compactat;
- realizarea sistematizării verticale locale;
- execuția finisajelor și amenajărilor exterioare aferente amplasamentului.

Lucrările se vor executa conform proiectului tehnic, detaliilor de execuție, normativelor și standardelor tehnice în vigoare, precum și instrucțiunilor producătorilor materialelor utilizate.

Toate materialele utilizate vor fi noi, agrementate tehnic și însoțite de certificate de conformitate și declarații de performanță conform legislației aplicabile.

2. MATERIALE

2.1 Caracteristicile materialelor

C1 – Taluzări și stabilizarea terenului:

- în zonele de diferență de nivel existente pe laturile sudică și estică ale amplasamentului se vor realiza lucrări de taluzare și modelare a terenului, în vederea asigurării stabilității terenului amenajat și integrării platformei sportive în configurația naturală a amplasamentului;
- taluzurile vor fi executate prin săpături și modelări controlate ale terenului natural, cu realizarea pantelor stabile conform naturii terenului și condițiilor geotehnice locale (înclinarea taluzurilor va respecta prevederile studiului geotehnic și ale proiectului tehnic);
- suprafețele taluzate vor fi curățate de materiale necorespunzătoare, vegetație necontrolată, rădăcini și pământ vegetal instabil înaintea începerii lucrărilor de modelare;
- umpluturile necesare pentru realizarea taluzurilor se vor executa din materiale selectate, puse în operă în straturi succesive compactate (compactare controlată conform cerințelor geotehnice și prevederilor proiectului);
- taluzurile vor fi realizate astfel încât să nu permită apariția eroziunilor, alunecărilor locale sau spălărilor de material sub acțiunea apelor meteorice;
- în zonele expuse eroziunii se vor prevedea măsuri de protecție a suprafeței taluzurilor, prin înierbare, acoperire vegetală, geotextile antierozionale sau alte soluții tehnice adecvate condițiilor din teren.

C2 – Alei de acces și parcare auto:

- accesul pietonal și carosabil în incinta terenului sportiv se va realiza prin intermediul aleilor și platformelor amenajate conform planului de situație și sistematizării verticale a amplasamentului;
- aleile și parcare auto vor fi realizate astfel încât să asigure circulația în condiții de siguranță, stabilitate și durabilitate, precum și evacuarea controlată a apelor meteorice;
- stratul de uzură al aleilor și parcarii va fi realizat din balast compactat, pus în operă în straturi succesive și compactat mecanizat (granulație continuă, rezistență la trafic ușor și condiții atmosferice exterioare);
- suprafața finisată din balast compactat va fi uniformă, stabilă și fără denivelări sau segregări de material (asigurarea circulației pietonale și auto în condiții normale de exploatare);
- stratul suport al platformelor și circulațiilor va fi realizat din balast / piatră spartă compactată conform soluției tehnice adoptate prin proiect (grosimile și compactările conform cerințelor de trafic și condițiilor geotehnice locale);
- terenul natural de fundare va fi pregătit prin decaparea stratului vegetal și compactarea corespunzătoare înaintea realizării straturilor structurale (compactare controlată conform prevederilor proiectului și normativelor aplicabile);
- aleile și parcare vor fi realizate cu pante tehnologice pentru evacuarea apelor meteorice către zonele de colectare și scurgere prevăzute în proiect (evacuare gravitațională fără stagnări de apă pe suprafața circulabilă);
- delimitarea circulațiilor și a platformelor se va realiza, după caz, prin borduri prefabricate din beton montate pe fundație corespunzătoare (asigurarea stabilității marginilor și a limitării împrăștierei materialului granular).

2.2 Condiții tehnice de calitate

- toate materialele utilizate vor proveni de la producători specializați și vor fi compatibile între ele;
- materialele utilizate pentru umpluturi și stratificații vor fi curate, fără incluziuni organice, argile sau materiale degradabile;
- balastul utilizat pentru realizarea aleilor și parcarii va avea granulație continuă și caracteristici corespunzătoare pentru compactare și trafic ușor;
- suprafețele amenajate vor prezenta stabilitate și uniformitate, fără zone instabile sau tasări locale;
- toate materialele utilizate vor fi însoțite de certificate de conformitate, declarații de performanță și agremente tehnice conform legislației în vigoare.

3. PUNEREA ÎN OPERĂ

- înaintea începerii lucrărilor se va verifica starea terenului natural și respectarea cotelor prevăzute în proiect;
- terenul natural va fi pregătit prin decaparea stratului vegetal și compactarea suprafeței de fundare;
- umpluturile și straturile suport vor fi realizate în straturi succesive compactate mecanizat, conform prevederilor proiectului;

- modelarea taluzurilor se va realiza controlat, cu respectarea pantelor și configurației prevăzute în documentația tehnică;
- suprafețele taluzate vor fi protejate împotriva eroziunii și degradării produse de precipitații și infiltrații;
- punerea în operă a stratului de balast se va realiza uniform, cu compactare mecanizată și corectarea eventualelor denivelări;
- suprafețele circulabile vor fi realizate cu pante tehnologice pentru evacuarea controlată a apelor meteorice;
- pe durata execuției se vor lua măsuri pentru prevenirea degradării suprafețelor amenajate și a contaminării materialelor utilizate.

4. CONDIȚII DE RECEPȚIE ȘI CONTROL AL CALITĂȚII

- recepția lucrărilor se va realiza numai după verificarea completă a suprafețelor amenajate și a conformității acestora cu proiectul tehnic;
- se vor verifica cotele, pantele, planeitatea și stabilitatea suprafețelor realizate;
- nu se admit tasări locale, segregări de material, denivelări sau zone instabile;
- se va verifica evacuarea corespunzătoare a apelor meteorice și lipsa acumulărilor de apă pe suprafețele amenajate;
- executantul va prezenta certificatele de calitate și documentele de conformitate pentru toate materialele utilizate;
- toate lucrările vor respecta condițiile tehnice și toleranțele prevăzute în proiect, normative și specificațiile producătorilor.

5. NORMATIVE ȘI STANDARDE DE REFERINȚĂ

Execuția lucrărilor se va realiza cu respectarea legislației și normativelor tehnice în vigoare aplicabile:

- lucrărilor de terasamente și sistematizare verticală;
- amenajărilor exterioare și circulațiilor;
- lucrărilor de compactare și fundare;
- lucrărilor de drenaj și evacuare a apelor meteorice;
- securității și sănătății în muncă;
- protecției la incendiu;
- protecției mediului.

Toate materialele și sistemele utilizate vor respecta standardele europene aplicabile și vor fi puse în operă conform instrucțiunilor producătorilor.



CAIET DE SARCINI STRUCTURĂ

- | | |
|----------------------------------|--|
| • proiect: | Înființare teren sport în comuna Gâdiniți, județul Neamț sat |
| • amplasament: | Gâdiniți, comuna Gâdiniți, județul Neamț, CF 51107 U.A.T. |
| • beneficiar: | GÂDINIȚI |
| • proiectant general: | S.C. HAH BUILDING SOLUTION S.R.L. |
| • proiectant structură: | S.C. PROIDEAL S.R.L. |
| • proiectant de specialitate: | Ing. Rusu Andrei |
| • Faza, Nr. și data proiectului: | P.Th. + D.E. - Nr. 159 din 2025 |

**Cuprins****CAPITOLUL 1 - MĂSURI PREMERGĂTOARE EXECUȚIEI****CAPITOLUL 2 - REALIZAREA LUCRĂRILOR DE FUNDAȚII****CAPITOLUL 3 - LUCRĂRI DE TERASAMENTE****CAPITOLUL 4 - EȘAFODAJE, COFRAJE, PLATFORME DE LUCRU****CAPITOLUL 5 - LUCRĂRI DE ARMARE****CAPITOLUL 6 - LUCRĂRI DE BETONARE****CAPITOLUL 7 - HIDROIZOLAȚII****CAPITOLUL 8 - NORME DE PROTECȚIA MUNCII****CAPITOLUL 9 - STRUCTURI METALICE****CAPITOLUL 10 - URMĂRIREA ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI**

CAPITOLUL 1: MĂSURI PREMERGĂTOARE EXECUȚIEI



1.1. GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuie respectate la lucrările premergătoare execuției de realizarea fundațiilor construcțiilor civile, industriale, agrozootehnice și socio-culturale.

1.2. MĂSURI PREMERGĂTOARE EXECUȚIEI

1.2.1. Beneficiarul va asigura verificarea proiectelor de execuție de către verificatori de proiecte atestați de comisia de atestare a Ministerului Lucrărilor Publice și Amenajări Teritoriului, persoane fizice sau juridice, alții decât specialiștii elaboratori ai proiectelor.

1.2.2. Constructorul va numi responsabilul tehnic atestat conform legii care răspunde conform atribuțiilor care îi revin de realizare nivelului de calitate corespunzător exigențelor de performanță esențiale ale lucrării.

1.2.3. După primirea documentației tehnice de execuție, constructorul va asigura cunoașterea proiectului de către toți factorii care concură la realizarea lucrării.

1.2.4. Se va stabili programul calendaristic pentru verificarea și recepția fazelor determinante, de la care execuția nu mai poate continua fără recepția fazei. În lipsa unui alt program de stabilire a fazelor și datelor de verificare se vor considera ca obligatorii următoarele faze determinante:

- terenul de fundație
- fundații
- armare structură subsol, parter și mansardă
- structura de rezistență înainte de finisare

Antrepriza de execuție va chema proiectantul la recepționarea fazelor determinante cu cel puțin 5 zile înainte de termenul fixat.

1.2.5. Lucrările de structură se vor executa pe baza documentației tehnice cuprinse în proiect, precum și a completărilor și modificărilor transmise de proiectant în timpul execuției prin planuri suplimentare, planuri modificatoare sau dispoziții de șantier.

1.2.6. Antrepriza de execuție va semnala proiectantului eventualele neconcordanțe, omisiuni sau neclarități, pentru a fi analizate și a se lua măsurile necesare, înaintea execuției fazei respective.

1.2.7. Antrepriza de execuție poate face propuneri de modificări față de soluțiile tehnologice cuprinse în proiect în scopul adaptării la propria tehnologie. Aceste propuneri se vor putea aplica numai după însușirea lor de către proiectant.

1.2.8. Se atrage atenția în mod deosebit asupra faptului că structură a fost dimensionată la încercările de exploatare, climatice și seismice prevăzute în standardele românești în vigoare. În cazul în care executantul, prin tehnologia adaptată produce asupra elementelor structurale încărcări tehnologice suplimentare, acesta are obligația să anunțe proiectantul în scopul verificării sau redimensionării acestor elemente.

1.2.9. Prin grija investitorului se întocmește cartea tehnică a construcției care cuprinde documentele privitoare la conceperea, realizarea, exploatarea și post utilizarea acesteia și care se predă proprietarului construcție care are obligația de a o completa la zi.

Cartea construcției cuprinde întreaga documentație utilizată la execuție.

1.2.10. La punctul de lucru se vor găsi în mod obligatoriu: documentația completă de execuție, registrul de procese verbale de lucrări ascunse, registrul de comunicări de șantier, principalele norme care guvernează tehnologia de execuție și în mod special C149/87.

1.2.11. În cazul abordării unor procedee tehnologice care nu sunt acoperite prin norme tehnice legal aprobate, proiectantul va prezenta un caiet de sarcini special întocmit privind succesiunea fazelor tehnologice și măsuri specifice.

CAPITOLUL 2: REALIZAREA LUCRĂRILOR DE FUNDAȚII



2.1. GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuiesc respectate la lucrările de realizarea fundațiilor construcțiilor civile, industriale, agrozootehnice și socio-culturale.

2.2. REALIZAREA LUCRĂRILOR DE FUNDAȚII

2.2.1. Înaintea de începere a lucrărilor pentru executarea corpului fundațiilor trebuie să fie terminate lucrările premergătoare și anume:

2.2.1.1. Trasarea axelor fundațiilor și executarea săpăturilor. Trasarea pe teren a construcției se va face de personal specializat și dotat cu aparatură corespunzătoare, în limitele toleranțelor admise la trasare și precizate în STAS 9824-1-75 (anexa 1) încheindu-se un proces verbal de lucrări ascunse între beneficiar și executant.

2.2.1.2. Protecția instalațiilor existente în pământ.

2.2.1.3. Asigurarea suprafețelor necesare pentru amplasarea și funcționarea normală a utilajului de lucru, a depozitelor de materiale și a instalațiilor auxiliare necesare executării fundațiilor.

2.2.1.4. Verificarea axelor fundațiilor.

2.2.1.5. Verificarea corespondenței dintre situația reală și proiect (din punct de vedere al calității terenului, dimensiuni și poziții) în limitele toleranțelor prescrise. Verificarea terenului de fundare se face de specialistul geo-tehnician, rezultatele și eventuale măsuri de corelare cu situația corectă fiind consemnate într-un proces verbal de recepție a terenului de fundare.

2.2.2. La executarea fundațiilor trebuie avute în vedere următoarele:

2.2.2.1. Materialele întrebuintate trebuie să corespundă indicațiilor din proiect și prescripțiilor din standardele și normele de fabricație din vigoare.

2.2.2.2. Fundația se execută fără întreruperi pe toată lungimea ei; în cazul când această condiție nu poate fi respectată se procedează conform normativului C140-86 și anume:

- Suprafața rostului de lucru se face perpendiculară pe axa fundației, șicanata sau verticală dreaptă.
- Turnarea benzilor de fundație se va face în straturi orizontale de 30-50 cm, iar suprapunerea stratului superior de beton se va face obligatoriu înainte de începerea prizei cimentului din stratul inferior.

Nu se admit rosturi de lucru înclinate la fundații, cuzineți, grinzi de fundații.

- Durata maximă admisă a întreruperii de betonare pentru care nu se vor lua măsuri speciale va fi de 1,5 - 2 ore în cazul betoanelor cu cimentări obișnuite.

- Reluarea turnării se va face după pregătirea suprafeței rosturilor constând din curățenia și spălarea abundentă cu apă imediat înainte începerea turnării betonului proaspăt.

- Întreruperile betonării cu durată mai mare vor fi stabilite de conductorul tehnic al șantierului în concordanță cu prevederile din proiect, cu dispunerea de armături suplimentare și măsuri speciale de realizare a profilului de întrerupere; reluarea lucrării se face prin tratarea suprafeței betonului întărit prin udare îndelungată (8-10 ore), curățirea cu perie de sârmă, jet de aer, etc, imediat înainte de turnarea betonului proaspăt.

2.2.3. Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformațiile din contracție, se va menține umiditatea betonului în primele zile după turnare, protejând suprafețele libere prin acoperirea cu materiale de protecție și stropirea periodică cu apă care va începe după 2 până la 12 ore de la turnare, în funcție de timpul cimentului și temperatura mediului. Nu se va stropi sub temperatura de +5°C.

2.2.3. Înaintea turnării fundațiilor se vor verifica armăturile montate precum și poziționarea cofrajelor laterale. Se vor respecta prevederile SR EN 1992-1-1 privind acoperirile minime cu beton și normativul NE 012-22.

2.2.4. În procesul de execuție a lucrărilor de fundații se vor respecta normele de protecție a muncii, cât și precizările tehnologice din planșele aferente.

2.2.5. Recepția calitativă a fundațiilor se face de către beneficiar, constructor și proiectant pe baza actelor încheiate anterior, a verificării încadrării în prevederile proiectului și eventual a unor sondaje locale.

CAPITOLUL 3: LUCRĂRI DE TERASAMENTE



3.1. GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuie respectate la lucrările de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile, industriale, agrozootehnice și socio-culturale.

3.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

La lucrările de terasamente se vor avea în vedere următoarele standarde și normative de referință:

- C169-88 - Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale;
- C29-85 - Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice (caietele I...VI);
- P10-86 - Normativ privind proiectarea și executarea lucrărilor de fundații directe la construcții;
- STAS 1243-88 - Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor;
- STAS 3950-81 - Geotehnică. Terminologie, simboluri și unități de măsură;
- STAS 6054-77 - Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț;
- STAS 3300/1-85 - Teren de fundare. Principii generale de calcul;
- STAS 3300/1-85 - Teren de fundare. Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe;
- STAS 1913/13-83 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor;
- C239-92 - Îndrumător tehnic provizoriu pentru calculul terenului de fundare, al presiunii pământului, prelucrări de susținere și al stabilității taluzurilor și versanților la acțiuni seismice. Ghid pentru execuția compactării în plan înclinat și orizontal;

3.3. MATERIALE

Pentru execuția lucrărilor de terasamente se pot folosi materiale, după cum urmează:

- pământuri coezive
- pământuri necoezive
- anrocamente și materiale cu elemente mari

În funcție de tipul materialelor, ce vin supuse unei compactări sunt alese utilajele de săpături, terasiere și de compactare.

3.4. PREVEDERI CONSTRUCTIVE

În timpul executării lucrărilor de terasamente constructorul are obligația să urmărească atât stabilitatea masivelor de pământ, cât și stabilitatea construcțiilor, instalațiilor învecinate.

Atunci când executarea săpăturilor pentru fundații implică dezvelirea unor rețele existente subterane (electrice, gaze, apă, canalizare, etc.) care rămân în funcțiune, trebuie luate măsuri de protejare a acestora. În cazul în care în proiect nu este prevăzută existența acestor instalații, se opresc lucrările și este chemat proiectantul. Dezafectarea acestor instalații se face numai cu acordul părților interesate și sub supravegherea beneficiarului.

Înainte de începerea lucrărilor de săpături se vor executa lucrările pregătitoare, după cum sunt urmează:

- defrișarea se va face manual;
- se va împiedica scurgerea apelor de suprafață spre terenul pe care se execută lucrările de construcții prin executarea unor șanțuri de gardă, care să dirijeze aceste ape în afara zonei de lucru.

La executarea săpăturilor cu pereți în taluz, se va avea în vedere următoarele:

- menținerea echilibrului natural al terenului în jurul gropii de fundare sau în jurul clădirilor existente, astfel încât să nu fie periclitată rezistența-stabilitatea acestora.

- atunci când turnarea nu se face imediat după terminarea săpăturilor, acesta se va opri la o cotă mai ridicată decât cota finală; se face acest lucru pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa fundației;

- deoarece săpăturile au lungimi foarte mari, fundul săpăturii trebuie să fie înclinat spre unul sau mai multe puncte de colectare a apelor, în caz de ploaie;

La lucrările de umpluturi se vor ține seama de următoarele aspecte:

- se va executa din pământul rezultat din săpături;
- pentru ca pământul să aibă umiditatea cât mai aproape de cea optimă de compactare, se va uda;
- umpluturile se vor executa în straturi de 20-30 cm, se vor uda, după care se va compacta prin cilindrare sau prin vibrare;
- periodic se va măsura tasarea terenului care la finele compactării trebuie să fie cel puțin 5 cm.
- după terminarea compactării se va chema la față locului proiectantului și numai după avizul favorabil al acestuia se poate trece la continuarea lucrărilor;
- umpluturile între fundații și la exteriorul clădirii se execută imediat după decofrarea fundațiilor.

3.5. CONTROLUL CALITĂȚII

La recepția lucrărilor de săpături se vor verifica dimensiunile, cotele profilelor, corespondența cu proiectul de execuție, iar constatările se vor stipula în procesul verbal de lucrări ascunse, ce se anexează la cartea construcției.

Verificarea compactării se va face de către personal atestat aparținând unei instituții, unui laborator atestat, autorizat pentru profilul geotehnic și teren de fundare. Verificările compactării se fac în următoarele faze:

- înaintea începerii lucrărilor;
- pe parcursul execuției;
- în vederea recepției finale.

CAPITOLUL 4: COFRAJE



4.1. OBIECT

Cofrajele se vor realiza conform prescripțiilor tehnice și practicii curente. În acest caiet se atrage atenția asupra unor aspecte particulare caracteristice acestui gen de lucrări.

4.2. STANDARDE DE REFERINȚE

- STAS 9824/0-74 - Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor. Prescripții generale;
- STAS 9824/1-87 - Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice;
- C11 - 74 - Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje (BC 4/1975);
- C83 - 75 - Îndrumător privind executarea trasării de detaliu în construcții.

4.3. COFRAJE

Cofrajele cuprind suprafața cofrată propriu-zisă și elementele de sprijinire a acesteia.

Suprafața cofrată va fi alcătuită de regulă din lemn, respectiv scândură sau placaj. Se poate folosi, dacă este disponibilă și tablă. Cofrajul va fi astfel alcătuit încât părțile sale componente să se poată monta și mai ales demonta, cu ușurință, fără a degrada betonul proaspăt turnat. Îmbinarea părților componente ale suprafețelor cofrate se va face astfel încât să nu permită scurgerea. La acest gen de lucrări apare frecvent cazul rezemării cofrajului pe porțiuni de beton vechi, existente. Etanșarea acestui contur se va face cu grijă, având în vedere condiția ca față de beton care va veni în contact cu betonul proaspăt să nu fie acoperită sau murdărită de materialele folosite la etanșare (hârtie, chituri, ipsos, etc.). Se recomandă utilizarea unor fâșii de material elastic, montate ca o garnitură între cofraj și beton (cauciuc, polistiren expandat, etc.).

Fetele cofrate vor fi netede și se vor unge cu substanțe decofrante înainte de montare (acolo unde este posibil și înainte de turnarea betonului).

Elementele de sprijinire a suprafeței cofrate au rolul de a prelua încărcarea dată de betonul proaspăt turnat și solicitările de la punerea în operă a betonului (șocuri de la descărcarea betonului în cofraj, vibrație).

Părțile orizontale ale cofrajelor se vor verifica și la acțiunea unui om care circulă pe ele, respectiv o încărcare concentrată de 150 daN amplasată în orice poziție în plan.

Dimensionarea se face pe criterii de rezistență, folosind rezistențele admise. După dimensionare se va face verificarea deformabilității cofrajului - atât a suprafeței cofrate în fiecare punct al ei cât și a cofrajului în ansamblu - deformația relativă maximă. Cofrajele - respectiv elementele de sprijinire ale suprafeței cofrate - se vor rezema pe eșafodaje capabile să preia încărcarea respectivă. La rezemare se va avea în vedere posibilitatea dezlipirii și scoaterii cofrajului, la decofrare, fără demontarea eșafodajului, utilizându-se împănarea cu pene, șuruburi sau alte dispozitive adecvate.

La montarea cofrajelor se va evita :

- prinderea acestora (cu legături de sârmă) de armatura din porțiunea care se betonează;
- spargerea betonului pentru dezgolirea armăturii în vederea prinderii cofrajului de ea;
- așezarea unor elemente de prindere care să împiedice montarea armăturii, turnarea și finisarea betonului.

La montarea cofrajelor se va avea în vedere necesitatea curățirii spațiului cofrat înainte de betonare. Pentru aceasta, în special în zonele înguste și mai adânci de 50...60 cm se vor prevedea panouri demontabile sau ferestre, care să permită curățirea și care să poată fi apoi închise cu ușurință. Curățirea cofrajului se face cu puțin înainte de turnarea betonului, cu jet de aer comprimat sau jet de apă.

4.4. PROTECȚIA MUNCII

Se atrage atenția asupra următoarelor condiții de lucru speciale :

- de regulă montajul eșafoadelor, cofrajelor de lucru, platformelor se execută în spații în care se desfășoară și activitatea proceselor tehnologice din întreprinderea respectivă;
- se lucrează cu materiale având lungimi mari;
- se lucrează în apropierea unor instalații periculoase (electrice, abur, etc.);

ATENȚIUNE : Toate părțile metalice ale schelelor, cofrajelor, platformelor de lucru se vor pune, obligatoriu, la pământ.

4.5. BIBLIOGRAFIE

- Catalog de schele, boburi și elemente metalice de inventar pentru realizarea eșafodajelor și susținerea cofrajelor - proiect IPC nr. 7069/1 (1972).
- C 11-83 Instrucțiuni tehnice privind folosirea panourilor din placaj pentru cofraje.
- NE 012-22 Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat.

CAPITOLUL 5: LUCRĂRI DE ARMARE



5.1. GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuie respectate la lucrări de montarea armăturilor pentru elemente din beton armat confecționate cu agregate grele, turnate monolit pe șantier în elemente de construcții curente de orice fel la lucrări de construcții industriale, agrozootehnice, locuințe și socio-culturale.

Prescripții pentru montarea armăturilor ce trebuie respectate la executarea lucrărilor speciale cum sunt: elemente de beton armat cu armatură precomprimată, pânze subțiri, construcții masive, hidrotehnice, precum și elemente aflate în zone cu agresivitate naturală sau chimică, elemente supuse la temperaturi ridicate sau executate din agregate ușoare se vor indica separat.

5.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

La lucrările de montare a armăturilor pentru elemente din beton armat se vor avea în vedere următoarele standarde și normative de referință:

- STAS 438/1- 89 - Produse de oțel pentru armarea betonului, oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții de calitate;
- SR 438/2 - Sârmă trasă pentru beton armat;
- SR EN 438/3 – 89 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Plase sudate;
- SR EN 1992-1-1 - Calculul și alcătuirea elementelor structurale din beton armat;
- STAS1799-81 - Construcții de beton armat și beton precomprimat. Tipul și frecvența precomprimărilor pentru verificarea calității materialelor și betoanelor;
- NE 012-22 - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat;
- C28 – 83 - Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel beton;
- C56 – 85 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- C150 – 84 - Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole;
- P59 – 86 - Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armaturii cu plase sudate a elementelor de beton;
- P100 – 2013 - Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe social culturale agrozootehnice și industriale.

5.3. MATERIALE

Sortimentele uzuale de oțeluri pentru armături, caracteristicile de formă și dimensiuni sunt precizate în anexa III.1 din C 140-86.

Controlul calității oțelurilor se execută conform STAS 438/1 - cap. 3, SR 438/2-80 cap. 3, SR EN 438/3-89 cap. 3.

5.4. PREVEDERI CONSTRUCTIVE

La fasonarea și montarea armăturilor se vor respecta prevederile constructive din capitolele corespunzătoare din standardele și normativele în vigoare, după cum urmează :

- SR EN 1992-1-1 - Prevederi de alcătuire pentru elemente din beton armat.
- NE 012-22 – cap.10 - Prevederi constructive pentru armare.
- C28 - 83 - Cap. 5 - Sudarea manuală cu arcul electric prin suprapunere și cu eclipse.
Cap. 6. - Sudarea în cochile în baie de zgură.
Cap. 7 - Sudarea în cochile în baie de zgură cu custuri longitudinale.
- P10 - 86 Punctul 6.4. - Fundații izolate - Armare.
Punctul 6.9. - Armarea cuzinetului.
Punctul 7.15. - Fundații continue - Armare.
- P59 - 86 Folosirea armaturii cu plase sudate.
Cap. 3. - Prevederi generale de alcătuire.
Cap. 4. - Prevederi speciale de alcătuire, pe tipuri de elemente.
Cap. 5. - Prevederi privind punerea în operă a plaselor sudate.

5.5. CONTROLUL CALITĂȚII

În cadrul normativului C56 - 85 Caietul V - capitolul 2.4. sunt prevăzute toate verificările și modul de stipulare a observațiilor făcute armăturilor montate în cofraje, pregătite pentru betonare.

Documentația pregătită pentru recepția structurii de rezistență trebuie să conțină actele și datele prevăzute în punctul 2.11. din normativ.

La fasonarea armăturilor se va trece numai după ce oțelurile pentru elemente de beton armat au fost verificate conform prevederilor STAS 1799 - 81.

CAPITOLUL 6: LUCRĂRI DE BETONARE

6.1. GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuie respectate la execuția lucrărilor de beton:

- lucrări de beton simplu și beton armat, confecționate cu agregate grele turnate monolitice pe șantier;
- lucrări de montare a armăturilor pentru elemente din beton armat;
- lucrări de cofraje pentru turnarea betoanelor monolite de orice fel în orice element.



6.2. STANDARDELE ȘI NORMATIVELE DE REFERINȚĂ

Se va avea în vedere următoarele standarde și normative de referință la lucrările de betoane, armături, cofraje:

- STAS 1667-76 - Agregate naturale grele, pentru betoane și mortare;
- STAS 1275-88 - Determinarea rezistențelor mecanice la betoane;
- SR388/95 - Ciment Portland;
- SR 1500/96 - Cimenturi compozite;
- 26-85 - Încercări nedistructive ale betonului;
- SR EN 1992-1-1 - Calculul și alcătuirea elementelor structurale din beton, beton armat și beton precomprimat;
- NE 012-22 - Normative pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat și beton precomprimat;
- C56-85 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții;
- STAS 438/1-89 - Produse de oțel pentru armarea betonului, oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții de calitate;
- STAS 1799-81 - Construcții de beton armat și beton precomprimat. Tipul și frecvența încărcărilor pentru verificarea calității materialelor și betoanelor;
- C28-83 - Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armaturilor din oțel beton;
- P59-86 - Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate;
- P100-2013 - Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe, social culturale, agrozootehnice și industriale;
- C11-74 - Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea panourilor din placaj pentru cofraje;
- STAS 438/1 -89 - Oțel de uz general pentru construcții. Condiții de calitate. Mărci;
- STAS 1125/1-81; 1125/2-81 - Electrozi pentru sudarea metalelor;
- C150-84 - Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate;
- C16-84 - Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții;
- C139/87 - Instrucțiuni tehnice pentru protecția anticorozivă.

6.3. MATERIALE

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora precum și domeniul de utilizare sunt precizate în capitolul 4.1 din NE 012-22.

Înainte de utilizare se va verifica calitatea agregatelor conform prescripțiilor din capitolul 4.2.6 din NE012-22.

Apa pentru prepararea betoanelor se poate folosi din rețeaua publică sau altă sursă dar respectând condițiile tehnice prevăzute în STAS 790-84.

Sortimentele de oțeluri folosite pentru armături, caracteristicile de formă și dimensiuni sunt conform anexei din NE 012-22.

Pentru cofraje se va utiliza material lemnos derivate ale acestuia.

Materialele trebuie să corespundă reglementărilor specifice în vigoare.

6.4. EXECUTAREA LUCRĂRILOR

- pregătirea turnării betonului se va face cu respectarea condițiilor de la punctele 6.1 - 6.5 din NE 012-22;
- se montează armăturile sub formă de plase sau carcase, se introduc agrafele și se fixează plasele;

- se montează armăturile în centuri și stâlpi. Se introduc tiranții, se fixează prin suduri sau buloane;
- se montează cofrajele unde este necesar. Se stropesc suprafețele curățate pentru asigurarea unei aderențe mai bune a betonului sau mortarului;

- în măsura în care este posibil se vor evita rosturile de lucru;

În stabilirea poziției rosturilor de lucru:

- se vor respecta regulile prevăzute la punctele 6.33 - 6.39 din NE 012-22;
- cofrajele montate vor fi curățate și unse;
- va fi verificată poziția lor și pe verticală și pe orizontală;
- din mijlocul de transport se descarcă betonul direct în lucrare sau bene, pompe;
- înălțimea maximă de cădere a betonului nu poate fi mai mare de 3m, betonarea se face prin ferestre laterale prevăzute în acest scop sau cu ajutorul unui tub alcătuit din tronsoane de forma tronconică. Capătul inferior al tubului se va găsi la maxim 1,5 m mai sus de zonă care se betonează;
- betonul se va turna uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de max. 50 cm înălțime, iar turnarea stratului următor, se face înainte de începerea prizei betonului din stratul anterior;
- se va avea grijă să se realizeze înglobarea completă a armăturilor în beton;
- în timpul turnării se va avea grijă să se evite deformarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect;
- o atenție deosebită trebuie acordată umplerii complete a secțiunilor din nodurile cu armături dese, sau la punctele de înădăire, fiind recomandată îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui;
- în timpul betonării nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii elementului de construcție care se betonează, și nici așezarea vibratorului pe ea.

6.5. CALITATEA LUCRĂRILOR

Calitatea betonului pus în lucru se apreciază după anexa VI.3 din NE 012-22 și se consemnează într-un proces verbal încheiat între beneficiar și constructor.

Decofrarea elementelor se va face conform regulilor cuprinse în anexa V.1 NE 012-22.

Dacă nu s-au îndeplinit condițiile de calitate se vor analiza de proiectant măsurile ce se impun. În normativul NE 012-22 anexele II sunt prevăzute toate verificările și modul de stipulare a observațiilor făcute asupra armăturilor montate în cofraje, pregătite pentru betonare. Verificarea calității lucrărilor de cofrare ține seama de precizările cuprinse în NE 012-22 punct 10.4.

Lucrările de betonare se vor face în abaterile admise conform anexei III.1 și III.2 din NE 012-22.

Recepția lucrărilor de betonare se vor face conform caiet V din normativul C.112-86, iar încadrările în abaterile admise se fac conform anexei X.3 din NE 012-22.

CAPITOLUL 7: HIDROIZOLAȚII



7.1. GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde specificații pentru lucrările de execuție a hidroizolațiilor la fundații și pereți.

7.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

- normativ C.112-86 - Amorsaj cu soluție bituminoasă;
- STAS 7064-78 – Bitum;
- STAS 138-80 – Carton;
- normativ C.224-86;
- normativ C.138-80;
- NTR 943-80;
- ordin IGSIC nr. 70/2.08.89;
- STAS 7539-89;
- STAS 1046-78 – Pânză;

- normativ C.259-1982;
- NP 40/84;
- STAS 6472-4-81 - Comportarea elementelor de construcții la difuzia vaporilor de apă;
- C113-80/84 - Normativ pentru proiectarea și executarea hidroizolațiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcții.

7.3. MOSTRE ȘI TESTĂRI

Înainte de comandarea și livrarea oricăror materiale la șantier se vor pune la dispoziția consultantului spre aprobare următoarele mostre: carton bituminat sau împâslitură din fibre de sticlă bituminată, pânza bitumată.

Acolo unde este cazul pentru fiecare tip de material câte două mostre. Prin aprobarea mostrelor de consultant se înțelege și aprobarea materialelor.

7.4. MATERIALE ȘI PRODUSE

- pânză bitumată PI 50 sau PI 40;
- carton bitumat CA 400, CA 500;
- bitum oxidat cu IB 80-90 și P=20-30 mm.

Atât cartonul cât și pânza bitumată nu trebuie să aibă goluri sau rupturi pe suprafața foi.

7.5. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

Se va asigura protecția materialelor folosite în mod corespunzător, ferindu-le de degradare atât la depozitare, cât și la manipulare. Se va urmări punerea imediată în operă a materialului pentru a se evita pe cât posibil depozitarea intermediară. Se va respecta normativul C155-81 și STAS 1083380.

7.6. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Atât hidroizolația verticală cât și cea orizontală va fi alcătuită din trei straturi de foi bitumate între patru straturi de mastic bituminos. Hidroizolația orizontală va fi prinsă rigid între subradier și radier. Hidroizolația verticală va trebui protejată cu un zid din cărămidă presată 8 cm grosime.

7.7. HIDROIZOLAȚII - OPERAȚIUNI PREGĂTITOARE

Lucrări ce trebuiesc terminate înainte de începerea lucrării de hidroizolații :

- se va verifica dacă stratul suport este corespunzător pregătit urmărindu-se dacă este asigurată planeitatea necesară, umiditatea stratului suport;

- stratul suport nu trebuie să aibă straturi neaderente sau care se pot coșcovi;
- suprafața stratului suport trebuie să fie continuă, netedă, fără asperități și reliefuri;

Ea se va verifica în prealabil cu dreptarul de 2 m lungime, iar la suprafețele orizontale și cu bolobocul. Abaterile de la planeitate la verificarea cu dreptarul de 2 m lungime vor fi maximum 4 mm.

STRATUL SUPORT - suprafețele suport din beton sau mortar, pe care urmează să fie aplicată hidroizolația trebuie să fie amorsate în prealabil cu o soluție de bitum sau emulsie bituminoasă într-o singură repriză (circa 0,3 kg/mp). La rosturile elementelor, pentru asigurarea etanșeității în cazul deformațiilor, pe trecerea conductelor, în locurile de străpungere a hidroizolațiilor se întăresc cu straturi suplimentare.

7.8. PROCESUL DE MUNCĂ

Executarea stratului de hidroizolației din carton bituminat sau pânză bitumată lipit în fâșii cu mastic bituminos constă în:

- manipularea materialelor la locul de punere în operă;
- presărarea unui strat de nisip în cazul suprafețelor orizontale;
- derularea sulurilor și curățirea foliilor;
- măsurarea și tăierea la dimensiuni a foliilor;
- așezarea foliilor la poziție;
- rularea sulurilor;

- întinderea bitumului în fâșii și lipirea foilor prin derularea sulurilor peste fâșiile de bitum, netezirea foilor lipite și întinderea excesului de bitum la petreceri verificarea calității și remedierii locale.

7.9. TERMINAREA LUCRĂRILOR

La terminarea lucrărilor de hidroizolație se face o ultimă verificare a modului de execuție, iar eventualele defecte se vor rectifica imediat.

7.10. VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPTIEI

Verificări în vederea recepției, se vor face verificări la :

- aspectul și starea generală;
- elemente geometrice (grosime, planeitate, pante);
- rosturi;
- corespondența cu proiectul;
- betonul se va turna uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maxim 50 cm înălțime, iar turnarea stratului următor, se face înainte de începerea prizei betonului din stratul anterior;
- se va avea grijă să se realizeze înglobarea completă a armăturilor în beton;
- în timpul turnării se va avea grijă să se evite deformarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect;
- o atenție deosebită trebuie acordată umplerii complete a secțiunilor din nodurile cu armături dese, sau la punctele de înădăire, fiind recomandată îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui;
- în timpul betonării nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii elementului de construcție care se betonează, și nici așezarea vibratorului pe ea.

7.11. CALITATEA LUCRĂRILOR

Calitatea betonului pus în lucru se apreciază după anexa VI.3 din NE 012-99 și se consemnează într-un proces verbal încheiat între beneficiar și constructor.

Decofrarea elementelor se va face conform regulilor cuprinse în anexa V.1 NE 012-22.

Dacă nu s-au îndeplinit condițiile de calitate se vor analiza de proiectant măsurile ce se impun. În normativul NE 012-99 anexele II sunt prevăzute toate verificările și modul de stipulare a observațiilor făcute asupra armăturilor montate în cofraje, pregătite pentru betonare. Verificarea calității lucrărilor de cofrare ține seama de precizările cuprinse în NE 012-22 punct 10.4.

Lucrările de betonare se vor face în abaterile admise conform anexei III.1 și III.2 din NE 012-22.

Recepția lucrărilor de betonare se vor face conform caiet V din normativul C56-85, iar încadrările în abaterile admise se fac conform anexei X.3 din NE 012-22.

CAPITOLUL 8: NORME DE PROTECȚIA MUNCII



10.1. OBIECT

Semnarea normelor generale și specifice de protecția muncii care trebuie respectate de întreg personalul tehnic și muncitor care participă la realizarea lucrărilor.

10.2. ACTE NORMATIVE

Personalului muncitor care desfășoară activități de construcții-montaj, în cadrul instructajului de protecția muncii specific meseriei și lucrărilor pe care le va executa, i se vor prelucra în mod obligatoriu articolele necesare din:

- Norme republicane de protecția muncii - elaborate de ministerul Muncii și Ministerul Sănătății (Ordinul nr. 34/1975 și 60/1975);

- Norme de protecția muncii în activitatea de construcții-montaj - elaborate de Ministerul Construcțiilor Industriale (Ordinul nr. 1233/D/1980);

- Norme specifice de protecția muncii pentru activitatea întreprinderilor de construcții-montaj și de deservire.

- Normele de protecția muncii în activitatea de construcții-montaj sunt obligatorii pentru întreg personalul muncitor din șantier, precum și pentru cel din alte unități care vine în șantier în interes de serviciu sau în interes personal.

Ele nu sunt limitative și vor fi completate, adaptate și îmbunătățite, în funcție de condițiile specifice, pentru evitarea producerii unor accidente de muncă și evitarea îmbolnăvirilor profesionale.

În acest sens se menționează și următoarele acte normative :

- Normele de tehnica securității muncii în industria chimică;

- Normele generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și executarea construcțiilor și instalațiilor ;

- Normele tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului (P 118-99);

- Normele de prevenire și stingerea incendiilor - elaborate de Ministerul Construcțiilor Industriale;

- Decretul pentru instituirea unor reguli privind exploatarea și întreținerea instalațiilor, utilajelor și mașinilor, întărirea ordinii și disciplinei în munca în unitățile cu foc continuu sau care au instalații cu grad ridicat de pericol în exploatare (nr. 400/1981).

ATENȚIUNE : În cazurile în care în activitatea de execuție apar operațiuni care nu sunt acoperite de normele existente, conducătorul subunității are obligația să elaboreze norme locale, corelate cu cele specifice proceselor tehnologice ce se desfășoară în zonele de lucru, astfel încât toate operațiunile să decurgă în deplină securitate a muncii. După redactare, normele locale respective vor fi aprobate de conducătorul unității de construcții-montaj după care se va face obligatoriu instruirea personalului muncitor. Se vor respecta și toate prevederile din normativul paza și siguranță împotriva incendiilor (PSI) precum și cele din prescripțiile tehnice pentru executarea lucrărilor de construcții - montaj, a căror nerespectare ar putea conduce la accidente de muncă și/sau îmbolnăviri profesionale.

ATENȚIUNE: Având în vedere că, în general, aceste lucrări se desfășoară în spații ocupate cu diverse procese tehnologice, personalul muncitor care execută lucrările de construcții-montaj va primi obligatoriu un instructaj minim privind procesele tehnologice din zonă. Se vor lua măsuri ca pe cât posibil accesul, "încrucișat" respectiv al personalului din construcții-montaj în zonele cu procese tehnologice ale unității și al personalului unității în zona de construcții-montaj să fie delimitat vizibil. Se vor instrui în mod special macaragii și legătorii de sarcină.

10.3. NORME DE PROTECȚIA MUNCII COMUNE TUTUROR CATEGORIILOR DE LUCRĂRI

Principalele norme de protecția muncii care sunt comune și obligatorii tuturor categoriilor de lucrări:

- Întregul personal muncitor trebuie să aibă făcut instructajul de protecția muncii, respectiv cel introductiv general și la locul de muncă, timp de cel puțin 8 ore fiecare, precum și instructajul periodic care se va repeta la interval de cel mult o lună de zile.

- Personalul muncitor va putea fi utilizat numai la lucrările și în zona de lucru pentru care i sa făcut instructajul de protecția muncii corespunzător.

ATENȚIUNE :

- Imediat după efectuarea fiecărui instructaj de protecția muncii, fișa individuală va fi completată corespunzător și semnată de persoana în cauză.

- Personalul muncitor care urmează să execute lucrări de construcții-montaj trebuie să nu fie bolnav, obosit sau sub influența băuturilor alcoolice;

- Personalul muncitor care intră în lucru trebuie să fie dotat cu echipamentul de lucru și de protecție corespunzător lucrărilor ce le are de executat : casca, centura de siguranță, mănuși, ochelari de protecție, etc., conform prevederilor în vigoare;

- În toate locurile periculoase, atât la locurile de lucru cât și acolo unde este circulația mare, se va atrage atenția asupra pericolului de accidente, prin indicatoare vizibile atât ziua cât și noaptea.

- Este obligatorie împrejmuirea zonei de lucru în raza de acțiune a utilajelor de ridicat, respectiv a lucrărilor ce prezintă pericol.
 - Pasarelele, scările și platformele de lucru de lângă utilajele de construcții și lucrările ce prezintă pericol trebuie de asemenea să fie împrejmuite și ținute în stare de curățenie.
 - Pentru lucrări executate la înălțimi sub 5 m se vor folosi schele simple, iar pentru înălțimi de peste 5 m se vor utiliza schele conform indicațiilor din proiectele tehnologice.
 - Schelele vor fi prevăzute cu balustrade și scândura de bord și vor fi executate astfel încât să corespundă sarcinilor pe care le vor avea de suportat.
- Se interzice utilizarea de schele improvizate și circulația personalului muncitori sub schelele pe care se lucrează.
- Manipularea mecanizată pe orizontală și verticală a diferitelor încărcături se va face numai cu participarea personalului muncitor instruit și autorizat în acest scop. Personalul muncitor trebuie să cunoască, să aplice și să urmărească respectarea următoarelor :
 - regulile de verificare a organelor de legare pentru dispozitivele de prindere și normele și instrucțiunile de exploatare ale utilajelor și mașinilor de ridicat;
 - codul de semnalizare, pentru a putea indica macaragiului lucrările care urmează să le execute, plasându-se în locuri din care să poată vedea orice persoană situată în câmpul de acțiune al mijlocului de ridicat;
 - sarcinile maxime înscrise pe fiecare dispozitiv de prindere și mijloc de ridicat.
 - se interzice transportul prin purtat direct al greutăților mai mari de 50 kg. Se vor respecta prevederile din „Normele republicane de protecție a muncii”, privind limitarea sarcinilor de ridicat și transportat în funcție de vârstă și sexul personalului muncitor.

10.4. NORME DE PROTECȚIA MUNCII SPECIFICE DIFERITELOR CATEGORII DE LUCRĂRI

Atenționarea asupra unor aspecte specifice privind normele de protecția muncii pentru diferitele categorii de lucrări a fost făcută în fiecare caiet de sarcini în parte.

La efectuarea instructajului individual pentru o anumită categorie de lucrări se vor prelucra, obligatoriu, toate articolele corespunzătoare, din volumele sau capitolele normelor de protecția muncii cuprinse în tabelul 10.1.

CAIET DE SARCINI NR. 9 STRUCTURI METALICE



CUPRINS

1. Generalități
2. Construcția metalică, execuția în uzină
3. Construcția metalică, execuția pe șantier
4. Recepția lucrărilor de construcții
5. Dispoziții finale
6. Întreținerea construcțiilor
7. Protecția împotriva coroziunii
8. Controlul calității lucrărilor
9. Strângerea șuruburilor de înaltă rezistență
10. Protecția muncii și P.S.I.

1. GENERALITĂȚI

1.1. Obiectul caietului de sarcini

Prezentul Caiet de Sarcini se aplică la execuția, controlul și recepția construcțiilor metalice ce fac parte din investiție. Execuția, recepția, depozitarea, atât în uzină cât și pe șantier, transportul, ambalarea, montajul,

vopsitoria și finisajul construcției și a părților de construcție metalică, vor respecta prevederile standardelor, normativelor și instrucțiunilor tehnice în vigoare și prevederile prezentului Caiet de sarcini.

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

Respectarea prevederilor normativelor în vigoare și a prezentului Caiet de sarcini, este obligatorie și constituie baza recepției provizorii și definitive a unor părți din lucrare sau a ansamblului ei. Furnizorul (executantul) va face instructajul necesar cu întregul personal de execuție, în uzină și pe șantier, referitor la proiect, normative, instrucțiuni tehnice și prezentul Caiet de sarcini în așa fel încât fiecare din cei ce contribuie la realizarea lucrării să cunoască perfect sarcinile ce le revin în respectarea condițiilor tehnice de calitate a lucrării.

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

Pentru lucrările de construcții metalice se vor respecta:

- STAS 767/0 – 88 Construcții civile, industriale și agricole. Construcții din oțel. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 767/2 – 78 Construcții civile, industriale și agricole. Îmbinări nituite și îmbinări cu șuruburi de construcții din oțel. Prescripții de execuție.
- SR EN 10025-1/05 Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 1 : Condiții tehnice de livrare;
- SR EN 10210-1/06 Profile cave finisate la cald pentru construcții din oțeluri de construcție nealiate și cu granulație fină. Partea 1: Condiții tehnice de livrare;
- SR EN 10219-1/06 Profile cave deformate la rece pentru construcții, din oțeluri de construcție nealiate și cu granulație fină.- Partea 1: Condiții tehnice de livrare.
- C 150 – 1999 Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole.
- SR EN 25817/93 Îmbinări sudate cu arc electric din oțel. Ghid pentru nivelurile de acceptare a defectelor.
- SR EN 14399-1/05 Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 1: Cerințe generale.
- C 56 – 2002 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- SR EN ISO 13920/1998 Toleranțe generale pentru construcții sudate.

1.2. Documentația

1.2.1. Documentația tehnică de execuție este elaborată de:

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

1.2.2. Documentația tehnică elaborată de proiectant.

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

- categoria de execuție A sau B pentru fiecare element în parte conform articolului 1.3. din STAS 767/0 - 88;
- pe elementele sudate se va indica, pentru fiecare cusătură sudată în parte, nivelul de acceptare al sudurilor conform Instrucțiunilor tehnice C 150 - 99;
- dacă pe planurile de execuție nu se specifică grosimea cusăturilor de colț (a), aceasta se stabilește de către întreprinderea de uzinare în funcție de grosimea (t) a produselor laminate care se îmbină, conform tabel A.

Tabel A. Grosimea cusăturilor de colț.

Grosimea tablelor t (mm)	Grosimea cusăturilor de colț a (mm) min.
4...8	3.5
9...15	4.0
16...20	4.5
21 ...30	5.0
31 ...40	6.0
> 40	8.0

La grosimi neegale ale produselor laminate care se sudează, grosimea minimă a cusăturilor de colț (a) se stabilește corespunzător grosimii minime a celor două laminate.

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

1.2.3. Documentația ce trebuie elaborată de uzina constructoare

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

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

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

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

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

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

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

1.2.3.3. Procesul tehnologic de execuție pentru fiecare piesă trebuie să cuprindă:

- piese desenate cu cote, pentru fiecare reper;
- procedeele de debitare ale pieselor și de prelucrare a muchiilor, cu modificarea clasei de calitate a tăieturilor;
- mărcile și clasele de calitate ale oțelurilor care se sudează;
- tipurile și dimensiunile cusăturilor sudate;
- forma și dimensiunile muchiilor care urmează a se suda conform datelor din proiect sau, în lipsa acestora, conform SR EN ISO 9692-1/2014 și SR EN ISO 9692-2 : 2000;
- marca, caracteristicile și calitatea materialelor de adaos: electrozi, sârme și flexuri;
- modul și ordinea de asamblare a pieselor în subansambluri;
- procedeele de sudare;
- regimul de sudare;
- ordinea de execuție a cusăturilor sudate;

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

Regimurile de sudare se stabilesc de către întreprinderea de uzinare, pe îmbinări de probă, acestea se consideră corespunzătoare numai dacă rezultatele încercărilor distructive și analizelor metalografice realizate conform tabel 5 din C 150-99 corespund prevederilor din tabelul 6 al normativului respectiv.

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

1.2.3.4. Procesele tehnologice de execuție vor fi avizate de ISIM.

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

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

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

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

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

În funcție de rezultatele obținute, comisia va stabili dacă sunt necesare măsurători și încercări distructive suplimentare și dacă subansamblul de probă (cap de serie) executat se va introduce în lucrare. Rezultatele acestor încercări și măsurători vor fi consemnate într-un dosar de omologare al subansamblului de probă.

Subansamblele de probă se vor executa pe baza tehnologiilor de sudare elaborate de uzină și avizate de ISIM.

Procesul tehnologic de execuție pentru subansamblele de probă, care va cuprinde și tehnologiile de sudare, va fi elaborat de uzină și avizat de ISIM. După omologarea subansamblelor de probă se vor omologa tehnologiile de sudare pentru toate tipurile de îmbinări în conformitate cu SR EN ISO 15614-8 : 2003.

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

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

1.2.4. Documentația tehnică ce trebuie întocmită de întreprinderea ce montează structura metalică.

1.2.4.1. 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.

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

1.2.4.3. Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă:

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

1.3. Materiale.

Materialele de bază trebuie să corespundă condițiilor prescrise în proiect (marca, clasa de calitate) să fie însoțite de certificatele de calitate ale furnizorului materialelor și să aibă marcate pe fiecare tablă, platbandă, etc., marca oțelului, clasa de calitate, numărul șarjei precum și poansonul AQ al furnizorului de material.

Folosirea laminatelor nemarcate nu este admisă.

La execuția construcțiilor metalice se folosește sortimentul de oțel:

- oțel S235 JR(EN 125-2);
- oțel S275 JR(EN 125-2);

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

Furnizorul lucrărilor este obligat să verifice prin sondaj calitatea oțelului livrat la fiecare 200 - 500 tone livrate. Defectele de suprafață și interioare ale laminatelor trebuie să corespundă punctului 2.2. din STAS 767/0-88.

Materialele de adaos

La execuția sudurilor manuale (hafturi și suduri definitive) se vor folosi electrozi care trebuie să corespundă standardelor pentru materiale de adaos.

Furnizorul care execută îmbinările sudate are responsabilitatea folosirii în fabricație a materialelor de adaos corespunzătoare tehnologiilor omologate.

Materialele de adaos se stabilesc de către responsabilul tehnic cu sudură al unității de execuție și se vor utiliza în așa fel încât caracteristicile mecanice de rezistență a cordoanelor de sudură să depășească cu min. 20% rezistența materialelor de bază.

Se recomandă folosirea tehnologiei de sudare în mediu de gaz protector.

Șuruburi de înaltă rezistență pretensionate (IP)

Șuruburile de înaltă rezistență vor fi din grupa de caracteristici mecanice 8.8 și 10.9 conform SR EN ISO 898-1/2002, cu piulițe din grupa de caracteristici 8 și 10 conform SR EN 20898-2 :1997 și șaibe conform STAS 8796/3 - 89.

Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a 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.

Șuruburile, piulițele și șaibe de înaltă rezistență vor fi zincate.

2. CONSTRUCȚIA METALICĂ. EXECUȚIA ÎN UZINĂ

2.1 - Generalități

Furnizorul lucrărilor va întocmi pentru fiecare subansamblu, un proces tehnologic de execuție în așa fel încât să asigure bună calitate a lucrării.

Procesul tehnologic trebuie să cuprindă:

- piesele desenate pe repere cu toate cotele;
- dimensiunile de tăiere și procedeul de tăiere al laminatelor;
- calitățile materialului de bază ce trebuie folosit;
- modul de pregătire a marginilor pieselor ce se sudează (șanfrenarea);
- modul de preasamblare (hăftuire) a elementelor și a subansamblelor;
- procedeul de sudare cu indicarea de a se folosi pe scară largă sudarea automată și semiautomată;
- regimul de sudare;
- tipurile și dimensiunile cordoanelor de sudură;
- ordinea de execuție a cordoanelor pentru evitarea deformațiilor neadmisibile și a tensiunilor interne mari;
- ordinea de aplicare a straturilor și numărul trecerilor, unde e cazul;
- modul de prelucrare a cordoanelor;
- ordinea de asamblare;
- planul de control Rontgen, gamagrafic sau ultrasonic.

Regimurile de sudare se stabilesc de uzină pe plăci de probă, considerându-se corespunzătoare numai după efectuarea încercărilor mecanice și fizice ale cordoanelor de sudură care trebuie să corespundă cu prevederile prezentului Caiet de sarcini.

Furnizorul este direct și singur răspunzător pentru întocmirea proceselor tehnologice de execuție și sudare ale subansamblelor (care se execută în uzină), de alegerea regimurilor optime de sudare, de calitatea materialelor de adaos alese ca și calitatea lucrărilor executate, în conformitate cu planurile de execuție și prezentul Caiet de sarcini.

2.2. Executarea elementelor metalice sudate

Pregătirea laminatelor

La alegerea lor laminatele trebuie să fie controlate din punct de vedere al calității, stării și aspectului lor, precum și al eventualelor defecte de laminare.

Pe baza numărului de șarjă imprimată pe laminate ca și pe baza buletinelor de analiză și încercări mecanice se va verifica corespondența datelor cu cerințele proiectului, standardelor și prezentului Caiet de sarcini.

Prin examinarea exterioară pe ambele fete se va stabili starea pieselor și eventualele defecte de laminare. Laminele ruginite, murdare de noroi, ulei sau vopsea se vor curăța înainte de prelucrare.

Laminele cu defecte ca: stratificări, suprapuneri, sufluri, fisuri, incluziuni sau alte defecte neadmisibile, ca și cele cu abateri dimensionale peste cele admise prin standarde sau prezentul Caiet de sarcini nu vor fi folosite la execuția construcției metalice sudate.

Se poate face și un control ultrasonic, prin înțelegere între părți, în măsura în care acest lucru va apărea necesar și în funcție de posibilitățile tehnice.

Prelucrarea laminatelor fără îndreptarea lor prealabilă este admisă în cazul în care abaterile față de forma lor geometrică corectă, nu depășesc toleranțele cuprinse în standardele în vigoare (STAS 767/0 - 88) sau pe cele indicate în detaliile de execuție.

Laminele care prezintă deformații mai mari ca cele menționate mai sus, trebuie îndreptate înainte de trasare și debitare.

Îndreptarea laminatelor se face în condițiile precizate în prescripțiile în vigoare. Îndreptarea la rece este admisă numai dacă deformațiile nu depășesc valorile din standardele pentru laminate în vigoare.

2.3. Trasarea

Construcțiile metalice se vor executa conform detaliilor din proiect, folosind tehnologia proprie fiecărui atelier specializat.

Trasarea se va executa cu precizie de ± 1.00 mm dacă în proiect nu se prevede o precizie mai mare. Nu se admite acumularea mai multor toleranțe pe aceeași linie de cotare.

Trasarea se efectuează cu instrumente verificate și comparate cu etaloanele de control verificate oficial sau cu instalații speciale. Pe șabloane se scriu: simbolul lucrării, numărul desenului, poziția pieselor, diametrul găurilor, numărul pieselor aceleași, etc.

La stabilirea cotelor din trasare și debitare a materialelor se va ține seama că valorile cotelor din proiect să fie cele finale, care trebuie realizate după încheierea întregului proces tehnologic de uzinare. Orientarea pieselor față de direcția de laminare poate fi oricare, dacă în proiect nu se prevede altfel.

După trasare, înainte de executarea tăierii se va marca prin poansonare pe fiecare piesă trasată șarjă din care face parte tabla. De asemenea, piesele vor fi marcate prin vopsire (sau poansonare) cu numărul de poziție al piesei conform proiectului sau planului de operații. Verificarea executării corecte a marcajului pe piese va fi efectuată prin sondaj de organul AQ, trasatorul nefiind scutit de răspundere.

2.4. Prelucrarea laminatelor

Tăierea pieselor se face cu foarfecă, cu fierăstrăul, cu flacăra de oxigen sau cu laser folosindu-se cu precădere tăierea mecanizată. Nu se admite tăierile și prelucrările cu arcul electric.

Racordările sau degajările circulare care sunt prevăzute în proiect se vor executa obligatoriu numai prin găurire cu burghiul sau prin tăiere cu suflai axial cu compas.

La piesele debitate sau prelucrate cu flacăra, la care nu se mai fac prelucrări ale muchiilor, este obligatoriu să se curețe crusta de zgură care se formează la partea inferioară a tăieturii.

Prelucrarea muchiilor (șanfrenarea) pieselor ce trebuie îmbinate prin sudura este obligatorie și se va executa conform procesului tehnologic de execuție.

Prelucrarea muchiilor se poate executa atât cu mijloace mecanice (ex, prin așchiere) cât și mecanizat cu flacăra de oxigen. După șanfrenarea cu flacăra este obligatorie polizarea muchiilor șanfrenate pe o adâncime de minim 2 mm. **Nu se admite prelucrarea muchiilor manual cu flacăra de oxigen.**

Suprafețele tăieturilor executate cu stanța sau flacăra se prelucrează prin așchiere pe o adâncime de 2 – 3 mm. Se exceptează marginile libere ale guseelor ori rigidizărilor. Marginile tăieturilor executate cu flacăra, foarfeca sau laser nu mai necesită prelucrarea prin așchiere, dacă prin sudare se topesc complet sau dacă se asigură tăierii clasa de calitate 1.2.1 conform SR ISO/TR 18491:2015.

O eventuală preîncălzire a laminatelor înainte de tăiere se va face conform prevederilor procesului tehnologic de uzinare. Crestăturile, neregularitățile sau fisurile fine rezultate dintr-o prelucrare defectuoasă cu oxigen, se înlătură prin dăltuire, polizare sau rabotare. Dăltuirea sau polizarea se execută cu o pantă de 1 : 10 față de suprafața tăieturii sau prin încărcare cu sudură, cu respectarea tehnologiei de sudare și acordul proiectantului.

Piesele al căror contur prezintă unghiuri intrânde se găuresc în prealabil în vârful unghiului cu un burghiul având diametrul de minim 25 mm. În cazul tăierii cu o mașină de copiat, la unghiurile intrânde trebuie asigurată o racordare cu diametrul de minim 25 mm, urmată de polizare.

Pe fiecare piesă tăiată dintr-o tabla se va aplica un marcaj prin vopsire și poansonare, prin care se notează:

- numărul piesei conform mărcii din desenele de execuție și eventual indicativul elementului la care se folosește;
- marca și clasa de calitate a tablei;
- numărul lotului din care provine.

Tipul îmbinării trebuie prevăzut în proiect. Uzina trebuie să examineze aceste tipuri și să facă proiectantului propuneri de modificări, dacă prin acestea se ușurează execuția, fără a modifica calitatea cusăturii. Geometria rosturilor (unghiul, mărimea muchiilor neteșite, deschiderea rosturilor, etc.) ca și forma prelucrării muchiilor în vederea sudării se alege de uzină funcție de tipul îmbinării prevăzute în proiect, de procedeul de sudare folosit și de grosimea pieselor, ținând seama de prevederile din SR EN ISO 9692-1/2014 pentru sudarea cu arc electric învelit. Aceste forme trebuie prevăzute în tehnologia de sudare întocmită de

uzină.

Toate piesele care în urma procesului de tăiere cu flacăra au suferit deformații mai mari decât cele indicate în prezentul Caiet de sarcini vor fi supuse îndreptării. Îndreptarea se va putea face la laminorul de planat sau prin încălzire locală. Temperatura tablei în zonele încălzite local va fi de cca. 600° C. Ea va fi obligatoriu controlată.

În cazul îndreptării prin încălzire locală se interzice răcirea forțată a zonelor încălzite (de exemplu cu jet de apă sau aer).

Găurirea se face după operațiile de îndreptare și sudare. Ea se poate face și înaintea acestor operații dacă se asigură condițiile de calitate și coincidența găurilor din piesele care se suprapun.

Dimensiunile pieselor tăiate trebuie astfel realizate încât după sudarea definitivă să nu se depășească abaterile admise.

2.5. Controlul calității după debitare, îndreptare și prelucrarea muchiilor

Organul AQ are obligația să verifice următoarele:

- existența pe piese a marcajului corect și vizibil;
- dimensiunile pieselor debitate în limitele toleranțelor;
- curățirea completă a crustei de zgură, care se formează pe partea inferioară a tăieturii;
- planeitatea suprafețelor și rectiliniaritatea marginilor pieselor după îndreptare, în limitele toleranțelor;
- execuția corectă a șanfrenului la piesele ce necesită aceasta prelucrare.

Nu se admite trecerea la alte operații a pieselor care:

- sunt necorespunzătoare dimensional;
- nu au marcajul corect și vizibil;
- prezintă defecte de tăiere ce nu pot fi remediate.

2.6. Asamblarea (operații premergătoare asamblării)

Piesele care urmează a fi asamblate trebuie să aibă suprafețele uscate și curate. Se interzice asamblarea pieselor ude, acoperite cu gheață, unsoare, noroi, rugină etc., prezentând exfolieri.

Marginile pieselor care se sudează vor fi polizate pe o lățime de 20 - 30 mm pe ambele fete pentru îndepărtarea completă a tunderului și ruginii.

Piesele care prezintă mușcături rezultate prin oprirea accidentală a procesului de tăiere cu flacăra, vor fi remediate înainte de asamblare.

2.7. Asamblarea pieselor în vederea sudării (asamblare provizorie)

Asamblarea pieselor se va executa cu ajutorul dispozitivelor de asamblare, sudare. Construcția acestor dispozitive trebuie să asigure precizia de asamblare a pieselor în limitele toleranțelor admise de prezentul Caiet de sarcini și să nu împiedice deformarea liberă a pieselor precum și executarea lucrărilor de sudare în bune condiții.

La asamblare nu se admite prinderea cu sudură pe suprafețele tablelor a dispozitivelor de tragere.

Asamblarea în vederea sudării automate sub flux a îmbinărilor cap la cap se poate face direct pe dispozitivul de sudare sub flux cu strângere electromagnetică.

În pernă se va pune flux de aceeași calitate cu cel întrebuintat la sudarea oțelului respectiv. Fluxul va trebui să îndeplinească condițiile prevăzute. Nu se admite folosirea în perne a unui strat de umplere a pernei de altă calitate și depunerea numai la suprafață a unui strat redus ca grosime din fluxul cu care se sudează.

Asamblarea trebuie făcută astfel că după sudarea definitivă să rezulte subansamble cu dimensiuni corecte. Eventualele abateri la asamblarea pentru sudare trebuie să se încadreze în cele prevăzute în acest Caiet de sarcini.

Neregularitățile și deformațiile locale pe care le prezintă o piesă și care depășesc pe cele prevăzute în acest Caiet de sarcini, trebuie să fie înlăturate prin prelucrare, realizându-se racordarea lina de la porțiunea prelucrată la cea neprelucrată.

La asamblare toleranțele sunt cele din STAS 767 / 0 - 88.

2.8. Controlul calității după asamblarea și prinderea provizorie

Înainte de operația de sudare, se vor verifica toate dimensiunile subansamblelor.

Se vor controla toate prinderile de sudură (haftuirile). Acestea vor fi controlate de organul AQ din schimbul respectiv. Se va proceda la examinarea amănunțită a fiecărei prinderi, folosind în acest scop lămpi electrice și lupe cu o putere de mărire de 2,5 ori.

Dacă se constată fisuri în cordoanele de prindere a unor îmbinări cap la cap, se vor îndepărta complet cordoanele de prindere fisurate, prin craituire arc-aer, urmată de o polizare până la îndepărtarea completă a urmelor lăsate de arcul electric (de la craituire) pe materialul de bază.

În cazul unor fisuri în cordoanele de prindere a unor îmbinări de colț acestea se vor elimina prin polizare sau craituire mecanică (se elimină complet cordoanele cu fisuri). Curățirea mecanică va fi urmată obligatoriu de polizare.

După polizarea porțiunilor în care au existat haftuiri cu fisuri este obligatoriu să se facă un control amănunțit a acestor zone atât vizual cât și cu lichide penetrante.

2.9. Sudarea subansamblelor metalice

2.9.1. Generalități

Executarea unor îmbinări sudate de bună calitate este condiționată de:

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

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

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

În aceste condiții sudarea pieselor metalice este admisă și la o temperatură sub + 5°C dar nu mai mică de - 5°C și numai pentru piese cu grosimi sub 24mm, executate din laminate de oțel cu cel mult 0,18%C. Înainte de sudare se vor preîncălzi muchiile pieselor ce se sudează la temperatura de 100 – 150°C.

Pentru piese cu grosimi mai mari de 24 mm și cu conținut în carbon mai mic de 0,18%, muchiile vor fi preîncălzite la o temperatură de 150-200°C. Răcirea zonelor sudate se va efectua astfel ca temperatura de 100°C a pieselor să se stingă nu mai devreme de 30 min. de la temperatura sudării. Aceasta se poate realiza prin protejarea zonelor sudate cu plăci de azbest sau prin micșorarea vitezei de răcire folosind flacăra gaz-aer. Personalul care se ocupă cu răcirea lentă a îmbinărilor sudate va fi special instruit.

La sudare se vor folosi electrozi, care se vor usca obligatoriu la o temperatură de 250 – 300°C timp de minim 1 oră. Port-electrozii (cleștii), cablurile și modul de realizare a contactului de masă vor corespunde prevederilor. Utilajul folosit la sudarea automată și semiautomată trebuie să asigure stabilitatea regimurilor de sudare fixate în proiectul procesului tehnologic, cu următoarele toleranțe:

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

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

2.9.2. Operații premergătoare sudării

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

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

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

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

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

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

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

Pentru îmbinările cap la cap se vor așeza, la ambele capete ale cordonului plăcute terminale. Plăcuțele terminale vor fi șanfrenate la fel cu piesele ce se îmbina.

În cazurile în care nu este posibilă așezarea plăcutelor terminale trebuie să se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudură.

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

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

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

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

2.9.3. Controlul subansamblelor înaintea sudării

Înainte de sudare fiecare îmbinare va fi controlată de către maistrul din schimbul respectiv și de către organul AQ. Nu se va permite începerea sudării dacă:

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

Rosturile mai mari ca cele admise trebuie micșorate înainte de începerea operației de sudare a îmbinărilor respective. Apropierea pieselor se va face prin tăierea hafturilor. Dacă micșorarea rosturilor nu se poate realiza prin apropierea pieselor, este necesar să se facă încărcarea lor prin sudură. Nu se admite sub nici un

motiv introducerea în rost a unor adaosuri formate din sârmă, electrozi, etc.

2.9.4. Sudarea propriu-zisă

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

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

La sudurile cap la cap, înainte de sudarea pe fața a doua, rădăcina primei suduri se va curăța prin craiuirea mecanică sau prin procedeul arc-aer până se obține o suprafață metalică curată. În cazul folosirii procedeului aer-arc este obligatoriu să se polizeze suprafețele rostului până la îndepărtarea completă a materialului ars.

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

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

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

2.9.5 Sudarea manuală

Electrozii pentru sudură manuală se vor alege în funcție de marca oțelului.

Se vor avea în vedere următoarele:

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

2.9.6. Sudarea automată

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

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

Sudarea automată a îmbinărilor de colț se va executa orizontal în jgheab, asigurându-se pătrunderea necesară. La depunerea unui strat de sudură trebuie să se asigure execuția stratului respectiv fără a fi necesară întreruperea procesului de sudare.

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

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

Sudurile se vor executa fără pori, incluziuni, lipsuri de topire, etc. Suprafața cusăturilor trebuie să fie cât

mai netedă și uniformă. Se vor evita creștăturile de topire de la marginile cordoanelor de sudură iar craterele se vor completa cu sudură. Nu se admite matarea sudurilor.

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

2.9.7. Controlul operațiilor de sudare și a îmbinărilor sudate

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

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

Cordoanele de sudură se vor verifica:

- între straturi vizual, cu lupa, iar în caz de dubii și cu lichide penetrante;
- cordoanele finale - vizual, cu lupa, cu lichide penetrante (în caz de dubii) și cu instrumente de măsurat.

2.9.8. Prelucrarea după sudare

După sudare, cordoanele de sudură se vor prelucra conform indicațiilor din proiect și procesul tehnologic. Prelucrarea se va face în general prin polizare sau aşchiere urmată de polizare. Rizurile rezultate din polizare vor fi paralele în direcția efortului în piesa respectivă. Este interzisă prelucrarea finală perpendicular pe direcția efortului.

2.9.9. Condiții de calitate ale pieselor, elementelor, subansamblelor și cusăturilor sudate

a) *Abateri dimensionale ale pieselor elementelor și subansamblelor sudate.*

Dimensiunile specificate pe desenele de execuție corespund temperaturii de + 20°C.

Pentru măsurători făcute la alte temperaturi se vor face corecturile necesare, coeficientul de dilatare termică liniară fiind $\alpha = 12 \times 10^{-6}$.

Abaterile limită de la formă și dimensiunile pieselor și subansamblelor sudate sunt cele specificate în STAS 767/0 - 88 pct. 2.3.1 ... 2.3.5 și anume tabelele 1, 2 și 3, cu următoarele limitări și precizări:

- abateri limită la lungimea pieselor secundare : +2 ... -4 mm
- abateri limită la lungimea grinzilor principale:
- până la deschideri de 9 m inclusiv : +0 ... -4 mm
- la deschideri mai mari de 9 m : +0 ... -6 mm
- abateri limită la stâlpi frezați (cu lungimea între 4, 5 și 9 m): ± 2 mm.
- abateri limită la stâlpi cu capetele nefrezate, însă prelucrate pentru sudare : +2 ... -4 mm.

Lungimile de la punctele de mai sus se înțeleg măsurate între fetele exterioare prelucrate ale sudurilor, care vor avea formele și dimensiunile din SR EN ISO 9692-1/2014 sau din procesele tehnologice, cu toleranțele prescrise în acestea.

Dacă lungimile rezultă mai mari, ele se vor prelucra cu discuri abrazive, iar dacă rezultă mai mici, se va proceda conform pct. 4.7.1.4. d și art. 2.3.5.2 din STAS 767/0 -88.

- înclinarea limită Δ_1 a tălpii superioare a grinzilor dublu T conform numărului 1 din tabel 1 din STAS 767/0-88
- pe porțiunea pe care se sudează plăcile cutate sau în dreptul îmbinărilor cu alte piese așezate deasupra:
 $\Delta_{\max} = 0,005 B$ dar cel mult 1 mm;
- în celelalte porțiuni ale grinzilor : $B/40$ dar cel mult 5 mm.
- deformația limită în ciuperca Δ_1 , conform numărului 2 din tabel B
- pe porțiunile pe care se sudează gujoanele sau în locurile de îmbinare cu alte piese poziționate deasupra elementului:
- $\Delta_1 \leq 0,005 C$ dar cel mult 1 mm;

- în celelalte porțiuni ale grinzilor: 0,025 B dar cel mult 5 mm.

Pentru a respecta toleranță la deformarea "în ciupercă" se recomandă ca tălpile superioare ale grinzilor principale să fie predeformate invers la rece, înainte de sudare.

În vederea realizării corespunzătoare a rosturilor de montaj între subansamble și tronsoane, abaterile la înălțimea și lățimea acestora pe zonele de montaj: conform numărului 13 și 14 din tabel B : +2 ... -3 mm.

Excepție fac distanțele dintre fețele interioare ale stâlpilor între care se montează grinzi fără rosturi în lungul lor, care trebuie să fie de cel mult ± 2 mm; aceste toleranțe trebuie respectate pe înălțimea pe care se face îmbinarea între stâlpi și grinzi.

Pentru restul abaterilor limită se respectă prevederile din tabelul 3.a, iar pentru toleranțele de aliniere cele din SR EN ISO 13920-1998.

b) Condiții de calitate ale cusăturilor sudate.

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

Cusăturile cap la cap având nivelul B de acceptare al sudurilor sau la acelea indicate în planul de radiografiere, calitatea cusăturilor se verifică și prin metode nedistructive (cu radiații penetrante sau mixte și cu ultrasunete).

Condițiile de calitate pentru tăierea marginilor și prelucrarea rosturilor, corespunzătoare claselor de calitate din proiect, sunt cele din tabelul 3 din Normativul C 150 -99.

Nivelurile de acceptare a defectelor în îmbinările sudate sunt cele din Tabelul 6 din Normativul C 150 -99 pentru cusături cap la cap și de colț.

2.9.10. Controlul calității

Controlul de calitate al subansamblurilor și al îmbinărilor lor sudate se face de către organele competente ale furnizorului.

Controlul se va face vizual și prin măsurători dimensionale.

La acest control nu trebuie depășite toleranțele admisibile din STAS 767/0 – 88.

Se va da o deosebită atenție la respectarea toleranțelor în locurile de îmbinare cu alte elemente.

Furnizorul lucrărilor va face prin sondaj încercări la rupere pe epruvete din materialul de bază folosit (oțelul) și încercări pe epruvete sudate, conform SR EN 895/1995.

2.9.11. Remedierea defectelor

Remedierile defectelor constatate pe fiecare fază de execuție sau la controlul final al unui subansamblu, în vederea aducerii la formă și dimensiunile din proiect sau a realizării clasei de calitate a cusăturilor sudate prevăzute în proiect sau în procesele tehnologice de sudare se stabilesc de inginerul sudor al uzinei responsabil cu lucrarea.

În cazul apariției mai frecvente a unor defecte neadmise, uzina împreună cu organul de supraveghere vor stabili cauzele lor și vor propune soluții de remediere care vor fi analizate și avizate de comisia ISIM, proiectant și beneficiar.

Defectele din cusăturile greu accesibile se remediază pe baza unei tehnologii de remediere ce urmează să fie stabilită de inginerul sudor, ținând seama și de prevederile prezentului caiet de sarcini și Normativul C 150 -99.

Tehnologia va fi avizată, iar executarea lucrărilor se va face sub conducerea și supravegherea directă a inginerului sudor.

Se admit șlefuii locale ale cusăturilor marginale și urmelor de amorsare a arcului electric, care nu depășesc 5% din grosimea pieselor sudate.

Crestăturile marginale, denivelări mai mari sub cota sau cratere neumplute mai adânci se vor poliza și umple cu sudură, trecerile de la sudura la materialul de bază urmând să fie racordate lin și netezite prin polizare în direcția eforturilor principale.

Se interzice lăsarea unor denivelări mari sau rizuri perpendiculare pe direcția eforturilor.

Remedierea porilor izolați sau a incluziunilor izolate, având dimensiuni mai mari ca cele admise se face prin excavare cu pereți înclinați de 1/20 ... 1/50 și apoi resudare.

Remedierile defectelor interioare ca incluziuni, nepătrunderi, etc. din cusăturile sudate se fac prin înlăturarea porțiunii cu defecte și resudare.

Înlăturarea acestor porțiuni se poate face prin:

- polizare sau tăiere cu discuri abrazive;
- rabotare;
- dăltuire sau craituire cu dalta pneumatică;
- tăiere prin procedeul arc - aer.

După îndepărtarea porțiunii cu defect, locul se polizează și se examinează cu ochiul liber și cu lupa, de maestru, inginer sudor pentru a se convinge că întregul defect a fost eliminat, după care se face resudarea porțiunii excavate.

Tehnologia de resudare care trebuie să asigure deformații și tensiuni interne minime, se stabilește de inginerul sudor.

După resudare, locul se curăța de zgură și se examinează din nou pentru a exista convingerea că lucrarea a fost corect executată.

În cazul cusăturilor cap la cap, radiografiate inițial, se face o nouă radiografie sau o examinare cu ultrasunete pentru a exista siguranță că defectul a fost complet eliminat.

Racordarea sudurii de remediere cu metalul de bază și cusătura inițială se face prin polizare.

Nu se admit mai mult de două remedieri în același loc.

Toate remedierile se înseamnă cu vopsea pe piesa remediată și se trec în "fișele de urmărire a execuției".

Tehnologiile de îndreptare a pieselor deformat prin sudare sau alte cauze, peste toleranțele admise, se stabilesc de inginerul sudor și se execută sub supravegherea și răspunderea acestuia.

În general îndreptarea se face la cald la temperaturi controlate în jur de 600°C și prin presare ușoară. Se interzice îndreptarea la temperaturi la cald - albastru (200° 300°C) sau prin ciocănire.

În cazul îndreptării de piese și subansamble, locurile îndreptate se marchează pe piese și se notează în fișierele de urmărire a execuției.

2.9.12. Marcare

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

Subansamblele sau elementele construcțiilor metalice vor avea notate:

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

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

2.9.13. Preasamblarea

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

La coletare se va ține seama de gabaritele de transport CF sau AUTO.

2.9.14. Certificat de calitate

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

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

2.9.15. Depozitare și transport

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

2.9.16. Protecția construcțiilor metalice contra coroziunii

Pregătirea suprafețelor pentru vopsire cuprinde:

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

Protejarea suprafețelor metalice se face imediat după pregătirea suprafețelor și nu trebuie să depășească 3 ore de la terminarea curățirii fiecărei porțiuni de suprafață a elementului care se protejează.

În uzină se execută grunduirea elementelor metalice cu două straturi de grund.

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

După terminarea montării se aplică ultimul strat exterior de vopsea.

3. CONSTRUCȚIA METALICĂ. EXECUȚIA PE ȘANTIER

3.1. Asamblarea și montajul construcțiilor metalice confecționate în uzină

Pentru transportul, manipularea și depozitarea subansamblurilor și confecțiilor, se vor respecta indicațiile de la capitolul 2.

Furnizorul lucrărilor de montaj nu va recepționa construcțiile metalice confecționate în uzină decât numai dacă sunt însoțite de un certificat de calitate.

Organele de control tehnic ale furnizorului vor verifica prin sondaj calitatea pieselor metalice confecționate în uzină și respectarea proiectului, prezentului Caiet de sarcini și reglementările tehnice în vigoare. Înaintea asamblării subansamblurile vor fi verificate.

În afara depozitului, în imediata apropiere a locului de montare se vor amenaja platforme pentru lucrările de pregătire în vederea montării.

Procesul tehnologic de asamblare și sudare a tronsoanelor pe șantier va fi stabilit de organele tehnice ale furnizorului, în conformitate cu proiectul și Caietul de sarcini.

3.2. Sudorii

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

Autorizarea se va face pe baza instrucțiunilor ISCIR în vigoare de către serviciul tehnic al furnizorului și se va consemna în scris.

Fiecare sudor autorizat va avea un poanson cu un număr înregistrat la AQ, cu care va marca fiecare cordon de sudură executat de el.

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

3.3. Sudură

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

3.4. Îmbinări cu șuruburi

Îmbinările cu șuruburi IP se execută conform prevederilor din "Instrucțiunile tehnice C133 – 2014.". În prezentul proiect șuruburile IP lucrează la întindere în tija sau la presiune pe gaură. Găurile sunt cu 2 mm mai mari față de diametrul șurubului.

Pretensionarea șuruburilor se va face prin strângerea piulițelor la un moment egal cu 50% din momentul de strângere, pentru faza finală, moment de strângere indicat în C133 – 2014.

Calitatea îmbinărilor se controlează prin măsurarea momentelor de strângere cu cheia dinamometrică, și prin sondaj cu metoda « unghiului de strângere », conform prevederilor din "Instrucțiuni tehnice" C133 –

2014.

Suprafețele pieselor care urmează să fie în contact după realizarea îmbinării cu șuruburi IP se protejează împotriva coroziunii la fel ca întreaga construcție metalică.

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

3.5. Materiale

Se vor folosi următoarele calități de oțel:

- OL 37.3 - SR EN 10025-1/2005 clasa I-a de calitate
- OL 52.3 - SR EN 10025-2/2004 clasa I-a de calitate

Toleranțe

Toleranțele la execuția asamblării elementelor de construcții la montaj sunt cele din STAS 767 / 0 – 88 și prezentul Caiet de sarcini.

3.6. Controlul execuției

Furnizorul va asigura prin organe competente, controlul tehnic neîntrerupt al operațiunilor de asamblare și montaj și recepția asamblării fiecărui subansamblu sau element, atât la sol cât și la montaj.

Controlul operațiunilor de asamblare și montaj se vor face vizual și prin măsurători dimensionale. Se vor verifica dimensiunile, forma și calitatea cordoanelor de sudură de la îmbinarea fiecărui element, respectarea toleranțelor la asamblare și a celor de montaj.

Lucrările de montaj și de sudare pe șantier vor fi urmărite și recepționate, pe faze de execuție, de un delegat permanent al clientului.

3.7. Caietul de evidență a montajului construcțiilor metalice

Furnizorul lucrărilor este obligat să întocmească și să țină la zi, "Caietul de evidență a construcțiilor metalice". Este preferabil ca acest caiet să fie întocmit de o singură persoană.

Acest caiet este o piesă indispensabilă pentru operațiunea de recepție parțială sau totală a lucrării. Se atrage atenția că proiectantul nu va semna nici un act de recepție dacă acest caiet nu este completat cu toate datele necesare, pentru toate acele părți de lucrare care se recepționează.

După recepție acest caiet va fi predat Clientului care îl va păstra anexat la "Cartea Construcției".

4. RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII

La recepția lucrărilor de construcții se vor verifica: corectitudinea executării îmbinărilor sudate, precum și corectitudinea asamblării tronsoanelor metalice pe șantier.

Se va verifica corectitudinea executării protecției anticorozive la construcțiile metalice.

5. DISPOZIȚII FINALE

În timpul execuției lucrării se vor reține toate documentele necesare întocmirii cărții construcției, respectiv: proiectul care a stat la baza execuției, dispozițiile de șantier emise pe parcursul executării lucrării, procesele verbale de recepție calitativă și de lucrări ascunse întocmite pe parcursul execuției, precum și certificatele de calitate ale materialelor folosite, buletine de încercări, etc.

Eventualele remedieri necesare, se vor executa numai cu avizul sau sprijinul proiectantului.

6. ÎNTREȚINEREA CONSTRUCȚIEI

În timpul exploatării, beneficiarul va urmări ca elementele construcțiilor să nu fie încărcate peste limitele admise în proiect.

Depunerile de industrial vor fi înlăturate la intervale regulate astfel încât acestea să nu depășească limitele admise. Înlăturarea depunerilor de praf se va face pe baza unui program întocmit în acest sens de beneficiar.

Periodic se va face o verificare tehnică a stării construcției. După evenimente cu caracter excepțional

(cutremure, incendii, explozii, avarii datorate procesului de exploatare, etc.) se va face în mod obligatoriu verificarea stării tehnice a construcției.

ANEXA 1. Prescripții generale de execuție pentru subansamble sudate din oțel carbon, slab aliate

1. Construcțiile sau elementele de construcții aferente utilajelor și instalațiilor se execută cu respectarea prescripțiilor prevăzute în STAS 767/0-1988 - Construcții din oțel - Condiții tehnice generale de calitate.
2. La prelucrările prin tăiere, a elementelor componente ce se sudează, se va respecta: (în lipsa prevederilor din documentație) clasa II A conform SR EN ISO 9013 : 2003 – Tăiere termică. Clasificarea tăierilor termice. Specificații geometrice ale produselor și toleranțe referitor la calitate.
3. Forma și dimensiunile rosturilor de sudură executate cu procedee de sudare manuală se vor încadra în prevederile SR EN ISO 9692 - 1 / 2004 - Sudarea cu arc electric cu electrod învelit, sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector și sudarea cu gaze prin topire. Pregătirea pieselor de îmbinat din oțel.
4. Abaterile limită la dimensiunile fără toleranța ale îmbinărilor sudate se vor încadra în prevederile SR EN ISO 13920 : 1998 - Sudare. Toleranțe generale pentru construcții sudate. Dimensiuni pentru lungimi și unghiuri. Forme și poziții.
5. La execuția îmbinărilor sudate se vor respecta prevederile 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
 - Tipurile de îmbinări sudate prevăzute în documentație sunt obligatorii pentru executant.
 - Materialul de aport va fi în conformitate cu cerințele tehnologice stabilite de către executant și compatibil cu materialul de bază al subansamblelor.
 - Stabilirea tehnologiei de sudare, alegerea electrozilor, proiectarea SDV-urilor pentru respectarea condițiilor din proiect și din actele normative specificate mai sus sunt sarcina executantului.
6. Calitatea îmbinărilor sudate va corespunde prevederilor din SR EN ISO 5817 / 2004 - Îmbinări sudate cu arc electric din oțel. Ghid pentru nivelurile de acceptare a defectelor.
În lipsa unor precizări speciale prevăzute în documentație se va alege nivelul de acceptare "c" - intermediar pentru defecte.
7. Examinarea defectelor se va realiza prin metode nedistructive conform recomandărilor SR EN ISO 17635:2010 – Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate. Reguli generale pentru materiale metalice.
În lipsa specificațiilor din documentație, îmbinările sudate vor fi examinate nedistructiv în funcție de posibilitățile tehnologice ale executantului, prin una din metodele recomandate astfel:
 - Controlul cu RX pentru 10% din îmbinări, conform: SR EN 444 : 1996 - Examinări nedistructive. Principii generale pentru examinarea radiografică cu radiații X și gama a materialelor metalice;
 - Controlul cu lichide penetrante pentru îmbinările critice (depistate pe cale optică - vizuală), în baza indicațiilor cuprinse în:
 - SR EN ISO 3452-1:2013 - Examinări nedistructive. Examinări cu lichide penetrante. Partea 1: Principii generale;
 - SR EN 970 : 1999 - Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate prin topire. Examinare vizuală.

7. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA COROZIUNII

La execuția și montajul confecției metalice, vor fi respectate prevederile din GP 121-2013, "Ghid de proiectare, execuție privind protecția împotriva coroziunii".

Clasa de agresivitate a mediului conform STAS 10128-86 - Protecția contra coroziunii a construcțiilor supaterane din oțel. Clasificarea mediilor agresive, este de 2 m – cu agresivitate mică.

Aplicarea straturilor de acoperire prin vopsire se va face înainte de montarea elementelor de construcții. Se poate accepta ca ultimul strat să se aplice după montare. Se pot aplica înainte de montaj numai straturile de grund și cel puțin un strat de vopsea din componența sistemului de acoperire pe întreaga suprafață, iar pe zonele care se suprapun se va aplica numărul total de straturi ale sistemului de acoperire prin vopsire.

Suprafețele tuturor elementelor metalice se vor sabla la gradul 2 conform STAS 10166/1-77. Pregătirea suprafeței realizându-se în conformitate cu SR EN ISO 8501-1:2002, SR EN ISO 8504:2002, SR EN ISO

8504-2:2002 și SR EN ISO 8504-3:2002.

Pentru aplicarea sistemelor de acoperire prin vopsire trebuie să se creeze următoarele condiții de mediu ambiant:

- lipsa de praf;
- concentrație cât mai redusă a gazelor agresive;
- temperatura aerului și a piesei de protejat între 5 și 40°C dacă nu se specifică alte valori de către producătorul de materiale de protecție;
- umiditatea relativă a aerului sub 70%, conform STAS 10702/1-83, dacă nu se specifică altfel de către producătorul de materiale.

Primul strat al sistemului de acoperire prin vopsire se va aplica după cel mult 3 ore de la pregătirea suprafețelor elementelor din oțel.

Straturile succesive ale sistemului de acoperire prin vopsire se vor aplica numai pe suprafețe curate, lipsite de apă, praf sau de impurități.

Fiecare strat al acoperirii trebuie să fie continuu, lipsit de încrețituri, bășici sau exfolieri, fisuri, neregularități.

Culoarea fiecărui strat trebuie să fie uniformă pe toată suprafața elementului și nuanța culorii trebuie să difere de la strat la strat pentru a permite verificarea numărului de straturi aplicat.

Numărul de straturi al sistemului de acoperire, aplicat pe suprafața pieselor din oțel trebuie să realizeze grosimea totală minimă prevăzută în proiect, inclusiv la colțuri și muchii.

Cifra minimă de aderență admisă la sistemele de protecție prin vopsire este 2 pentru clasele de agresivitate 1 m și 2 m și 1 pentru clasele de agresivitate 3 m și 4 m. Aderența se va determina conform SR ISO 2409:1994 – *Vopsele și lacuri. Încercarea la carioaj*.

8. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Obligațiile și răspunderile unităților beneficiare de investiții, de proiectare și de construcții-montaj, în asigurarea calității construcțiilor, sunt reglementate prin Legea nr.10/1995. În activitatea de control tehnic al calității se va respecta sistemul de evidență stabilit prin reglementările în vigoare.

9. STRÂNGEREA ȘURUBURILOR DE ÎNALTĂ REZISTENȚĂ

Strângerea șuruburilor IP se va face în două faze, într-o singură fază, în conformitate cu prevederile din C 133-2014 "Instrucțiunile tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate". Vă transmitem atașat un tabel cu aceste valori care sunt în funcție de diametrul șurubului și grupa acestora.

Nr. crt.	Diametrul nominal	Grupă	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" - C 133-2014, 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: SR EN 14399-3/2005 - gr. 10.9 sau gr. 8.8
- Piulițe IP: SR EN 14399-3/2005 - gr. 10; gr. 8
- Șaibe I: STAS 8796/3-89

Pentru șuruburile precise STAS-urile în vigoare sunt:

- Șuruburi precise SR EN ISO 4014-2003
- Piulițe precise SR EN ISO 4032-2002
- Șaibe STAS 2241/1-82

10. PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI

10.1. Protecția muncii

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

- Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă;
- Hotărârea nr. 1146/2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipelor de muncă;
- Hotărârea nr. 1048/2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipelor individuale de protecție la locul de muncă;
- Hotărârea nr. 1091/2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- Norme generale de protecția muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale (MMPS) nr. 578/1996 și Ordinul Ministerului Sănătății nr. 5840/1996, în mod expres cap. 2 subcap. 2.4, cap. 3 subcap. 3.1 – 3.9, cap. 4 subcap. 4.8, cap. 5 subcap. 5.1, 5.3 și 5.4;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru construcții și confecții metalice, emise prin Ordinul MMPS nr. 56/1997 (cod 42);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de zidărie, montaj prefabricate și finisaj construcții, emise prin Ordinul MMPS în 1996 (cod 27);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor și executarea lucrărilor de beton armat și precomprimat, emise prin Ordinul MMPS nr. 136/1995 (cod 7);
- Norme specifice de protecția muncii pentru manipularea, transportul prin purtare cu mijloace mecanizate și depozitarea materialelor, emise prin Ordinul MMPS nr. 719/1997 (cod 57);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la înălțime, emise prin Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru fabricarea lianților și azbocimentului, emise prin Ordinul MMPS nr. 161/31.03.1997 (cod 52), cap. III, subcap. 1.

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

- să analizeze documentația tehnică de execuție din punctul de vedere al securității muncii și dacă este cazul, să facă obiecțiuni, solicitând proiectantului modificările necesare conform reglementărilor legale;
- să aplice prevederile legislative de protecție a muncii, precum și prescripțiile din documentațiile tehnice privind executarea lucrărilor de bază, de serviciu și auxiliare necesare realizării construcțiilor;
- să execute toate lucrările prevăzute în documentația tehnică în scopul realizării unei exploatare ulterioare a construcțiilor în condiții de securitate a muncii și să sesizeze clientul și proiectantul când constată că măsurile propuse sunt insuficiente sau necorespunzătoare, să facă propuneri de soluționare și să solicite

acestora aprobările necesare;

- să ceară clientului ca proiectantul să acorde asistență tehnică în vederea rezolvării problemelor de securitate a muncii în cazurile deosebite apărute în executarea lucrărilor de construcții;
- să remedieze toate deficiențele constatate cu ocazia efectuării probelor, precum și cele constatate la recepția lucrărilor de construcții.

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

3. Clientului îi revin, conform Normelor generale de protecție a muncii, următoarele obligații legale privind executarea construcțiilor:

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

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

- Legea 90/1996 a protecției muncii;
- Norme generale de protecție a muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale (MMPS) nr. 578/1996 și Ordinul Ministerului Sănătății nr. 5840/1996;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la înălțime, emise prin Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12).

10.2. Protecția împotriva incendiilor – PSI

La întocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale din:

- Legea nr. 33/2016
- Legea nr. 33/2016 privind aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 52/2015 pentru modificarea și completarea Legii nr. 307/2006
- N.G.P. ÎI/1977 cap. I, III, IV, V și VI;
- Norme tehnice P 118/99.

În timpul execuției se vor respecta:

- Prevederile în legătură cu execuția conform actelor normative menționate la punctul 1 de mai sus;
- Normele P.S.I. proprii ale constructorilor și montorilor inclusiv cele elaborate de forurile tutelare ale acestora;
- Dispozițiile organelor de control;
- Ordonanța nr. 60 din 1997.

Beneficiarului îi revin următoarele obligații:

- Trimiterea în termen legal a eventualelor obiecții, la prezentul proiect;
- Respectarea obligațiilor ce îi revin din actele normative menționate la punctul 1, de mai sus, inclusiv procurarea și întreținerea P.S.I., în conformitate cu Normativul Departamental și recomandările proiectanților privind obiectul din prezenta documentație;
- Respectarea N.R.P.M. ed. 1975, cap. XIV;
- Ordonanța nr. 60 din 1997.

CAPITOLUL 10: URMĂRIREA ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI



12.1. Date generale. Obiect

Prezentul document are ca obiect lucrările de monitorizare în timp a construcției.

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.

12.2. 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 semnală 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 considera 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 siguranță 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.

În cele ce urmează vor fi amintite aspecte principale ale obligațiilor ce revin diversilor factori implicați în investiție, cu mențiune ca 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;
- comanda un eventual proiect de urmărire specială, alocând fonduri pentru realizarea acestuia;
- comanda inspectarea extinsă sau expertiză tehnică în cazul apariției unor deteriorări ce se considera 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 comanda expertiză tehnică a construcției. Proiectantului îi revin următoarele obligații:
- elaborează programul de urmărire în timp a construcției și instrucțiunile privind urmărirea curentă;
- stabilește în baza măsurărilor efectuate pe o perioadă mai lungă de timp, intervalele valorilor caracterizând starea "normală" precum și valorile limita de "atenție", "avertizare" sau "alarmare" pentru construcție;
- asigură luarea unor decizii de intervenții în cazul în care sistemul de urmărire a comportării construcției semnalizează 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;
- asigura păstrarea și predarea către utilizator și/sau proprietar a datelor și măsurărilor 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:
- solicita efectuarea unei expertize, a unei inspecții extinse sau a altor măsuri;
- întocmesc rapoartele privind urmărirea curentă a construcției;
- cunosc programul măsurărilor corelat cu fazele de execuție sau exploatare;
- asigura sesizarea celor în drept la apariția unor eventuale sau depășirea valorilor de control.

Executantului urmăririi 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.

12.3. 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 consta în măsurarea modificării cotelor unor puncte izolate, materializate prin mărci de tasare, fixate solidar de construcție, raportate la repere de referință (repere fixe).

Precizia necesară măsurării deplasărilor verticale, în funcție de valoarea estimată prin proiect a tasării absolute maxime s_{max} , se determina preliminar conform precizărilor tab.1 din STAS 2745-90.

Eventuala depășire a acestei valori reclama 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: $\pm 0.1\text{mm}$;

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 274590 sunt:

- viză, 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. de straturi): $\pm n/2$;

Executantul nivelmentului geometric poate adopta și alte valori pentru diferitele caracteristici, dacă asigură îndeplinirea cerinței de precizie impusă.

12.4. Repere de referință (borne)

Datorită preciziei impuse măsurării, standardul recomandă repere 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.

Rămâne 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 repere, 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).

12.5. Mărci de tasare

Mărcile de tasare sunt repere 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 două părți (o teacă înglobată în elementul de construcție și un bolț detașabil) 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 măsurători după realizarea fiecărui nivel supratecan al structurii;
- 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.



Proiectant de specialitate
Ing. Andrei Rusu

