

CAIET DE SARCINI

structura metalică

Investitia: **Construire Teren de Sport Acoperit în comuna Sapoca judetul Buzau**

Beneficiar: **Comuna Sapoca**

Proiectant: **Metropolitan Architecture Studio SRL**

Proiect nr. **011/2017**

1. MATERIALE DE BAZĂ

Materialele ce intră în compoziția construcției metalice, table și profile metalice, fac parte din grupa de oțeluri de uz general pentru construcții STAS- 500/1 – 89 și se încadrează în următoarele clase de calitate la fabricație:

- Profile laminate la cald (de catalog) STAS 565- 86 ; STAS 564-86; STAS 424-91
- Oțel lat, platbande și table groase STAS 395-88; STAS 437-87; STAS 505-86

Materialele ce se folosesc trebuie să aibă compoziția chimică și caracteristicile mecanice corespunzătoare mărcilor și claselor de calitate prevăzute în proiect, garantate prin certificate de calitate conform standardelor de produs.

Mărcile și clasele de calitate ale oțelurilor, materialelor de bază, precum și caracteristicile mecanice ale organelor de ansamblare (sudurilor, șuruburilor, piulițelor și șaibelor) nu pot fi schimbate fără acordul scris prealabil al proiectantului.

Atelierele de confecții metalice vor lua toate măsurile necesare ca în elementele structurii metalice să nu se introducă alte materiale decât cele prevăzute în proiect și cu calitățile prescrise de normativele (standardele) în vigoare, atestate prin certificate de calitate.

Dacă există vreun dubiu asupra unor certificate de calitate sau se constată lipsa acestora, întreprinderea are obligația să determine calitatea materialelor puse în lucrare, întocmind și eliberând certificate de calitate conform standardelor de produs.



2. MATERIALE DE ADAOS

Unitățile care execută îmbinări sudate cu responsabilitatea folosirii în fabricație, materiale de adaos corespunzătoare tehnologiilor omologate pentru clasele de calitate C1; C2 și C3 și conform cu documentația de sudare pentru clasele de calitate C4 și C5.

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

3. PRAGĂTIREA LAMINATELOR

Unitățile care execută construcții sudate au obligația introducerii în fabricație, numai a laminatelor însoțit de certificate de calitate complete, cu marcaje pentru identificare.

Nu este permisă folosirea materialelor care au dobândit degradări în timpul depozitării, manipulării și transportului (coroziune, deformare, deteriorări prin lovire).

Înainte de trasare și de debitare laminatele se vor verifica bucată cu bucată în ceea ce privește aspectul exterior dimensiunile și planeitatea verificându-se dacă acestea se încadrează în toleranțele admisibile prevăzute de normativele și standardele în vigoare.

4. PRAGĂTIREA LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE.

Pregătirea lucrărilor reprezintă o fază foarte importantă, deoarece de aceasta depinde calitatea execuției, productivitatea muncii, respectarea termenelor contractuale.

Pentru pregătirea elementelor trebuie avute în vedere următoarele aspecte:

- aprovizionarea cu materiale necesare, de calitate corespunzătoare și asigurare a depozitărilor în spații amenajate.
 - asigurarea confecționării elementelor metalice în ateliere specializate.
 - asigurarea mijloacelor de transport și manipulare special echipate (dacă este cazul) pentru transportul elementelor metalice de la locul de confecționare la locul de montare.
 - asigurarea mijloacelor de manipulare în interiorul atelierului de confecții.
 - stabilirea locurilor și modului de depozitare la atelierele de confecționare și la șantier.
- stabilirea tehnologiei pentru executarea montării prin care să se prevadă modul de montare, utilajele necesare pentru manipulare,

■ lucrări provizorii necesare la montare (dacă este cazul) numărul și calificarea personalului muncitor.

5. TRASAREA.

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

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

Trasarea se va executa cu precizie de 1,00 mm. Nu se admite acumularea mai multor toleranțe pe aceeași linie de cotare

6. TĂIEREA.

Debitarea laminatelor se poate executa cu fierăstrăul, cu foarfeca sau cu flacăra.

Tăierile date în elemente nu au voie să prezinte fisuri sau creștături, cele care prezintă se vor prelucra până la disperitia acestora.

- În cazul tăierii termice, marginile care urmează să rămână libere, precum și cele care nu se vor topi complet (pe întreaga grosime) prin sudură, trebuie să se încadreze în clasa de calitate II (conform STAS 10546/81). Marginile ce vor fi topite complet prin sudură și cele cu rol de furură trebuie să se încadreze în clasa de calitate III.

Zona în care urmează să fie efectuată tăierea trebuie curățată și uscată. La oțelurile cu granulație fină această zonă se recomandă a fi preîncălzită. Preîncălzirea se execută pe o lățime de 4 ori grosimea piesei, dar mai mult și sau egal cu 100 mm de fiecare parte a tăierii. După tăierea termică, marginile și suprafețele adiacente pe o lățime de cel puțin 20 mm, se vor curăța de zgură, stropi și prelungiri de metal, de bavuri. Dacă după tăierea termică, piesele prezintă neregularități locale mai mari decât cele prevăzute pentru clasa de calitate respectivă a tăieturii, dar nu depășesc dublul valorii prescrise pot fi utilizate cu condiția remedierii lor. Remedierea se face prin polizare care se face cu o pantă maxim de 1:10 față de suprafața tăieturii, sau prin încărcare cu sudură cu condiția executării tehnologiei de sudare pentru remedieri, iar în cazul marginilor libere ale elementelor din categoria "A" este necesar și acordul proiectantului.

În cazul tăierii cu foarfeca sau prin ștanțare marginile libere sau cele care nu vor fi complet teșite prin sudare, se prelucurează prin polizare. Piesele din grupa de execuție "A" vor fi prelucrate în mod obligatoriu până la o adâncime de cel puțin 2 mm, cele cu grosime sub 14 mm și 3 mm pentru cele cu grosime mai mare de 14 mm. Marginile ce urmează a fi topite complet prin sudare,

precum și marginile pieselor cu rol de furură nu se prelucrează, dacă nu este specificat în proiect. Marginile pieselor tăiate cu fierăstrăul vor fi prelucrate prin polizare.

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

7. GĂURIREA.

Găurile se execută cu burghiul sau prin poansonare. Poansoanele găurilor se pot face numai la piese mai subțiri de 16 mm și diametre de maxim 18 mm.

Găurirea cu burghiul se execută la diametrul definitiv conform prevederilor proiectului. Găurirea prin poansonare se face la un diametru cu 5 mm mai mic, urmând ca înainte de ansamblare să se facă alezarea la diametrul definitiv. Nu se admite găurirea cu flacăra oxiacetilenică. Este interzisă ajustarea găurilor cu pila, lărgirea lor cu dornuri sau flacăra oxiacetilenică. Găurile trebuie să fie circulare (dacă nu se prevede în proiect altfel), fără reziduri și pereții lor trebuie să fie perpendiculari pe suprafața materialului, iar muchiile să fie curățate de bavuri. Găurile pentru șuruburi, de regulă, se execută după sudare, iar unde este posibil, piese de strâns adiacente se vor găuri simultan pentru garanția pășuirii pozițiilor.

8. CURĂȚIREA PIESELOR.

Piese care urmează să se ansambleze trebuie să aibă suprafețe uscate și curate. Se interzice ansamblarea pieselor ude, acoperite cu praf, gheață, unsoare, noroi, impurități, rugină sau care prezintă exfolieri.

La sudurile cap la cap, curățirea se face pe ambele fețe. În momentul începerii sudurii marginile ce se sudează trebuie să prezinte luciu metalic.

9. PRINDEREA PROVIZORIE ȘI ASAMBLAREA SUBANSAMBLULUI.

Toate operațiile legate de procesul de ansamblare (în special sudurile) se vor efectua în hale închise, ferite de umiditate, cu temperatura mediului ambiant de peste 5 grade Celsius.

Asamblarea elementelor de construcții metalice se va face pe schele de montare sau dispozitive potrivite care să asigure păstrarea precisă a poziției pieselor asamblate în vederea sudării.

Ordinea de asamblare a pieselor componente ale unui element de construcție metalică va fi stabilită printr-un proces tehnologic elaborat atelierul de confecții metalice.

Acestă ordine de asamblare trebuie astfel aleasă încât să asigure posibilitatea sudării tuturor pieselor componente, în condiții normale de lucru.

Lungirea punctelor de prindere va fi de minimum 60 mm, iar grosimea în funcție de procesul de sudare, dar nu mai mică de 3 mm.

Asamblarea și prinderea provizorie trebuie făcută astfel încât după sudarea definitivă să rezulte subansamblele cu dimensiuni corecte, eventualele abateri trebuind să se încadreze în valorile limită conform STAS 767/0 - 88.

10. SUDAREA PROVIZORIE.

Prinderea provizorie a pieselor prin puncte de sudură trebuie executată de sudori autorizați, cu electrozi de același tip cu electrozii cu care se sudează materialul de bază.

Lungimea punctelor de prindere va fi de minimum 60 mm, iar grosimea lor depinde de procedeul de sudură prin care se va realiza îmbinarea respectivă.

Sudurile de prindere pot fi încorporate în cordoanele de sudură definitive cu condiția asigurării unei bune continuități între sudura de prindere și sudura definitivă (fără îngroșări). În procesul tehnologic de îmbinare se prevăd condiții care să asigure în zona sudurilor de prindere o bună pătrundere la rădăcină și evitarea durificării și fragilizării materialului de bază sub cordon.

Asamblarea și prinderea provizorie trebuie executate astfel ca după sudarea definitivă să rezulte ansamble cu dimensiuni corecte, eventualele abateri să se încadreze în limitele prevăzute în STAS-urile și Normativele în vigoare.

11. SUDAREA.

Stabilirea tehnologiei de sudare (alegerea procedeului de sudare) este sarcina tehnologului sudor al executantului structurii metalice.

O tehnologie de sudare trebuie să conțină următoarele elemente:

- Tehnologia de sudare trebuie să precizeze calitatea materialului care se sudează și trebuie să se refere strict la un anumit tip de material (tablă, țevă, profil) și la anumite grosimi ale pieselor care urmează a fi sudate.

- Tehnologia de sudare trebuie să se refere la un anumit tip de îmbinare.

cap la cap

de colț (la 90°)

de colț prin suprapunere

laterală prin suprapunere

frontală prin suprapunere

de colț unilaterală

de colț bilaterală

în muchie

de colț exterioară

de colț în cruce

cap la cap la țevă

de colț frontală

laterală prin suprapunere la profil de tablă

cap la cap table profile tip cheson

- Tehnologia de sudare trebuie să se refere la o anumită poziție de sudare conform STAS:

La îmbinări cap la cap:
orizontală
orizontală pe perete vertical
pe plafon (peste cap)
verticală ascendentă

La îmbinările de colț:
orizontală cu perete vertical
orizontală în jgheab
pe plafon (peste cap)
verticală ascendentă

La țevi se indică poziția axei longitudinale respective:
verticală

- Tehnologia de sudare trebuie să precizeze procedeul de sudare care implică următoarele:
geometria rostului de sudare
tipul materialului de adaos

Procedeul de sudare se stabilește de tehnologul sudor al executantului construcției metalice în funcție de posibilitatea de mecanizare a execuției de sudare, de calitatea îmbinării, de grosimea pieselor ce urmează a fi sudate.

La construcții metalice se aplică de regulă procedeul de sudare prin topire cu arc electric. Procedeul oxigaz se aplică numai la debitări.

Procedee de sudare:

cu arc electric manual cu electrozi înveliți
semiautomată în mediu de gaz protector cu electrod fuzibil cu CO₂ (MAG- metal, activ, gaz)
sudare automată sub strat de flux

■ Tehnologia de sudare trebuie să cuprindă datele privitoare la tipul, marca și dimensiunile materialului de adaos (electrozi înveliți sau sârme) inclusiv gazul de protecție și tipul și marca fluxului de protecție.

] În funcție de procedeu, se vor utiliza electrozi înveliți pentru protecție de CO₂ sau sârme pentru protecție de flux pentru sudură.

■ Tehnologia de sudare trebuie să conțină indicații privind parametrii electrici ai regimului de sudare pentru fiecare rând de sudură depus, respectiv intensitatea curentului și tensiunea.

Acestea variază în funcție de procedeul de sudare, de diametrul electrodului învelit sau al sârmei și de poziția de sudare.

■ Se va menționa în tehnologiile de sudare următoarele:

viteza de sudare
energia liniară
debitul de gaz de protecție (la sudura MAG)
gradul de curățenie a suprafețelor rostului îmbinării.
grosimea stratului de flux (la sudarea sub strat de flux)
abateri maxime admise la geometria rostului și a cordonului de sudură.
temperatura admisă între două straturi consecutive.
temperatura și timpul de uscare a electrozilor și fluxurilor

înainte de utilizare.
recomandări privind sudurile de prindere
folosirea unor dispozitive

■ Ordinea de sudură este deosebit de importantă la structurile metalice la care cordoanele de sudură pot determina deformații permanente.

Prin ordinea de sudare se va urmări realizarea unor tensiuni și deformații cât mai mici.

Pentru ordinea de sudare se impun următoarele recomandări:
asigurarea gradelor de libertate pentru mișcarea elementelor care formează un ansamblu. direcția în care se depune cordonul de sudură, să fie la partea rigidă a piesei către partea liberă care să permită contracția sudurii.

să se sudeze mai întâi îmbinările care dau o contracție mai mare, respectiv cele cap la cap și apoi cele la colț.

așezarea și sudarea nervurilor care măresc rigiditatea construcțiilor să se facă la sfârșit, după alcătuirea prin sudare a ansamblului.

să se evite concentrarea mai multor cordoane de sudură la alcătuirea ansamblurilor sau întretărirea cordoanelor.

pentru piesele simetrice față de axa de simetrie cusăturile să se depună alternativ de o parte și de alta a axei de simetrie.

pentru îmbinările la care rostul este simetric pe ambele fețe (sudură în "X") sudarea trebuie executată alternativ pe ambele fețe.

la sudarea mai multor straturi cu rânduri înguste (oțeluri cu granulație fină) ultimul strat să se realizeze cu rânduri dinspre margine (material de bază) spre mijlocul cordonului.

Îmbinările cap la cap cu $L = 400$ la 1200 mm, să se realizeze de la mijloc spre extremități, iar cele cu lungimea mai mare de 1200 mm, să se realizeze din segmente în pas de pelerin.

12. CONTROLUL CALITĂȚII EXECUȚIEI ELEMENTELOR ȘI A L CORDOANELOR DE SUDURĂ.

■ Controlul tehnic de calitate înainte de operația de sudare:

verificarea marcajelor privind calitatea materialelor de bază, care trebuie să corespundă cu datele din certificatele de calitate emise de furnizor.

verificarea materialului de adaos care trebuie să corespundă cu cel prevăzut în tehnologia de sudare.

verificarea electrozilor din punct de vedere al uscării lor

verificarea realizării geometriei rostului de sudare și a suprafețelor.

verificarea poziției elementelor care se îmbină.

verificarea autorizației sudorului.

■ Controlul tehnic de calitate în timpul operației de sudare:

verificarea controlul cu lichide penetrante dacă este impus de categoria construcției metalice.

verificarea respectării regimului de sudare și a parametrilor tehnologiei. verificarea bateriei poansonului de către sudor în

■ condițiile impuse de Normativul C150-84.

Controlul de calitate al elementelor și al îmbinărilor sudate se va face de către personalul desemnat de conducerea atelierului pentru aceasta și prin sondaj de către delegații investitorului atât în timpul execuției cât și pe produsul finit.

Verificarea condițiilor de calitate a elementelor construcțiilor din oțel constă în:

verificarea calității materialelor: aspect, dimensiuni, calitatea materialelor (certificate de calitate)

verificarea respectării tehnologiei de execuție pe fiecare fază (îndreptare, îndoire, fasonare, sudare, remedieri)

verificarea îmbinărilor de uzinare

verificarea formei și a dimensiunilor

verificarea aspectului

verificarea condițiilor privind comportarea elementelor sub încărcare.

verificarea poziției în plan, nivelul feței superioare a fundațiilor (șuruburile de ancoraj, goluri pentru șuruburi), a zonelor de rezemare.

verificarea îmbinărilor de montare.

■ Controlul și verificarea calității pregătirii și hăftuirii înainte de sudare și în timpul sudării se face astfel:

Se va controla pe parcurs prelucrarea rosturilor conform indicațiilor din planurile de operații ale procesului tehnologic.

Se vor controla toate punctele de prindere provizorie înainte de începerea operațiilor de sudare.

Hăftuirile defecte (pori, fisuri) sau cele executate sub dimensiunile prescrise, se vor tăia.

Porțiunile tăiate se polizează și apoi se resudează.

■ Verificarea aspectului (operație de control obligatorie și eliminatorie) laminatelor, pieselor și îmbinărilor sudate în toate fazele de execuție, în scopul depistării defectelor de suprafață și a zonelor cu eventuale abateri geometrice.

Controlul aspectului se face vizual pentru toate laminatele, piesele și îmbinările sudate, pe toată lungimea și suprafețelor înainte de vopsirea elementelor și după îndepărtarea impurităților.

Controlul nedistructiv pe faze ale îmbinărilor sudate, metode și procente, sunt date în tabelul următor, tabelul 2.

13. MARCAREA, DEPOZITAREA, MANIPULAREA ȘI TRANSPORTUL.

Toate elementele de construcție trebuie marcate înainte de recepția în uzină. Marcarea se face cu vopsea în contrast sau prin poansonare în anumite cazuri.

Marcarea prin poansonare se admite numai la OL37, nu se aplică poansonare în zone puternic solicitate sau la oțeluri de mărci superioare (în cazul oțelurilor de mărci superioare se admit poansoanele doar pe suprafețe frontale).

Depozitarea elementelor de construcții din oțel se face pe tipuri și dimensiuni. În fiecare depozit, amenajările trebuie făcute sigure integritatea elementelor metalice pe toată durata depozitării.

La așezarea elementelor în depozit și la transport se vor respecta condițiile de rezemare pentru a nu se produce deformații remanente, și asigurarea elementului sau a stivei.

Pentru manipulare se pot suda piese auxiliare cum ar fi urechi, cârlige care se pot înlătura după montarea elementelor.

Locurile de agățare se pot stabili în uzină dacă nu sunt prevăzute în proiect.

14. PROTECȚIA CONSTRUCȚIILOR METALICE.

Protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice supraterane este obligatorie și este reglementată prin "Instrucțiunile tehnice privind protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice", indicativ GP035-98.

În această categorie intră toate construcțiile metalice alcătuite din:

- profile laminate la cald cu grosimea mai mare de 5 mm.
- profile cu pereți subțiri formate la rece cu grosimea "d" mai mică de 5 mm.
- table și benzi, compuse din oțel carbon și slab aliat, soluția de protecție anticorozivă se stabilește în funcție de clasele de agresivitate a mediilor respectiv clasele 1,2,3 și 4 stabilite conform STAS 10128-75 și se poate executa de furnizor sau de constructor sau de amândoi pe faze.

Operațiile de protecție se grupează în două etape:

- pregătirea suprafețelor metalice
- aplicarea protecției

Pregătirea suprafețelor cuprinde:

a) îndepărtarea mizeriei prin:

- periere cu peria de sârmă
- spălare cu apă
- ștergerea cu cârpe, bumbac, câlți.
- uscarea cu aer cald.

b) îndepărtarea grăsimilor, uleiurilor, etc prin:

- degresare primară cu White spiritdegresare secundară cu benzină ușoară, tiner, acetona sau solvenți volatili.
- utilizarea soluțiilor alcaline (sodă caustică 10% și sodă calcinată 15%)
- utilizarea detergentilor

- c) pregătire sudurilor prin polizare, frezare, etc.
- d) îndepărtare oxizilor și a țunderului prin procedee mecanice (sablare, polizare, etc)
- e) îndepărtarea micilor defecte de suprafață (porozități, denivelări) prin acoperire cu sudură și șlefuire)

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

O atenție deosebită trebuie acordată zonelor de îmbinare cu buloane, zone care trebuie pregătite și protejate înainte de poziționarea și strângerea buloanelor.

Acoperirea prin vopsire se poate aplica manual prin pensulare sau mecanic prin pulverizare utilizându-se aparate de pulverizat sau pistoale.

- Vopsirea finală a construcțiilor metalice se face după terminarea montării definitive.

- Rosturile și locurile în care s-ar putea aduna ape se astupă cu chit de miniu de plumb.

- După repararea straturilor de vopsea date în uzină se aplică ultimul strat de vopsea.

- Vopseaua trebuie să fie uniformă, aderentă, făcută fără bășici, fără locuri neacoperite sau acoperite inegal.

- Sistemul de acoperire va fi:

un strat de grund epoxidic, cu o grosime minima de 25μm;

doua straturi de email epoxidic, cu o grosime minima de 150μm;

În primul an de exploatare investitorul trebuie să urmărească starea construcției metalice, în special:

- dacă nu apar în elementele de construcții deformații vizibile
- starea îmbinărilor
- dacă nu apar fisuri în suduri sau în materialul de bază. - comportarea protecției contra coroziunii

Dacă apar defecte sau deformații vizibile se va anunța imediat proiectantul pentru indicarea măsurilor de remediere.



Intocmit,
ing. Bentea Marcel

