


Nume proiect:	CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI
Amplasament obiectiv:	ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA
Beneficiar:	ORASUL BALCESTI
Elaborator:	SC IONESCU LUPEANU DESIGN SRL 



CAIET SARCINI STRUCTURI METALICE					
Nr. Proiect:	Faza:	Specialitate:	Tip document:		Revizie:
010325	D.T.A.C.+P.T.+D.E.	REZ	-	C.S.S.M. IONESCU LUPEANU DESIGN SRL	r00
Revizie:	Data:	Motivul reviziei:	Intocmit:		
R00	DECEMBRIE 2025		dr.ing. Silviu IONESCU-LUPEANU		



CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

CAIET SARCINI STRUCTURI METALICE

Pag. 2 / 34

CUPRINS:

1. GENERALITATI	3
1.1 OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI	3
1.2 DOCUMENTATIA	5
1.3 MATERIALE	9
2. CONSTRUCTIA METALICA EXECUTATA ÎN UZINA	11
2.1 GENERALITATI	11
2.2 EXECUTAREA ELEMENTELOR METALICE	12
2.3 TRASAREA	12
2.4 PRELUCRAREA PROFILELOR	13
2.5 CONTROLUL CALITATII DUPA DEBITARE, ÎNDREPTARE SI PRELUCRAREA MUCHIILOR	14
2.6 ASAMBLAREA	14
2.7 ASAMBLAREA PIESELOR ÎN VEDEREA SUDARII (ASAMBLARE PROVIZORIE)	15
2.8 CONTROLUL CALITATII DUPA ASAMBLAREA SI PRINDEREA PROVIZORIE	15
2.9 SUDAREA SUBANSAMBLELOR METALICE	16
3. CONSTRUCTIA METALICA. EXECUTIA PE SANTIER.	25
3.1 ASAMBLAREA SI MONTAJUL CONSTRUCTIILOR METALICE CONFECTIONATE ÎN UZINA	25
3.2 SUDORII	25
3.3 SUDURA	26
3.4 IMBINARI CU SURUBURI	26
3.5 MONTAREA ELEMENTELOR METALICE	29
3.6 CONTROLUL EXECUTIEI	30
3.7 CAIETUL DE EVIDENTA A MONTAJULUI CONSTRUCTIILOR METALICE	30
4. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA COROZIUNII	30
5. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR	31
6. RECEPTIA LUCRARILOR DE CONSTRUCTII	31
7. DISPOZITII FINALE	31
8. INTRETINEREA CONSTRUCTIEI	31
9. PROTECTIA MUNCII SI PSI	32
9.1 PROTECTIA MUNCII	32
9.2 PROTECTIA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR – PSI	33



1 GENERALITATI

1.1 OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI

Prezentul Caiet de sarcini se aplica la executia, controlul si receptia constructiilor metalice ce fac parte din investitie.

Executia, receptia, depozitarea, atât în uzina cât si pe santier, transportul, ambalarea, montajul, vopsitoria si finisajul constructiei si a partilor de constructie metalica, vor respecta prevederile standardelor, normativelor si instructiunilor tehnice în vigoare si prevederile prezentului Caiet de sarcini.

Prezentul Caiet de sarcini nu suplineste prevederile normativelor în vigoare ci le completeaza si precizeaza anumite detalii si modul de interpretare.

Respectarea prevederilor normativelor în vigoare si a prezentului Caiet de sarcini, este obligatorie si constituie baza receptiei provizorii si definitive a unor parti din lucrare sau a ansamblului ei.

Furnizorul (executantul) va face instructajul necesar cu întregul personal de executie, în uzina si pe santier, referitor la proiect, normative, instructiuni tehnice si prezentul Caiet de sarcini în asa fel încât fiecare din cei ce contribuie la realizarea lucrarii sa cunoasca perfect sarcinile ce le revin în respectarea conditiilor tehnice de calitate a lucrarii.

Beneficiarii lucrarilor de constructii au obligatia de a asigura verificarea executiei corecte a lucrarilor de constructii prin dirigintii de santier de specialitate sau prin firme de consultanta pe tot parcursul lucrarilor.

Executantiil lucrarilor de constructii au obligatia:

- de a asigura nivelul de calitate corespunzator cerintelor printr-un sitem propriu de calitate conceput si realizat prin personal propriu, cu respnsabili tehnici de executie autorizati;
- de a stabili responsabilitatile tuturor participantilor la procesul de productie (factori de raspundere, colaboratori, subcontractanti) in conformitate cu sistemul propriu de asigurare a calitatii adoptat si cu prevederile legale in vigoare

In scopul asigurarii calitatii lucrarii, furnizorul poate completa prevederile din prezentul Caiet de sarcini cu alte prevederi pe care le va considera necesare, în vederea realizarii corecte a elementelor constitutive, subansamblurilor si ansamblurilor uzinate si montate.

Pentru lucrarile de constructii metalice se vor respecta:

STAS 767/0 - 88	Constructii civile, industriale si agricole. Constructii din otel. Conditii tehnice generale de calitate.
STAS 767/2 - 78	Constructii civile, industriale si agricole. Imbinari nituite si imbinari cu suruburi de constructii din otel. Prescriptii de executie.
SR EN 10025-1/2005	Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 1: Condiții tehnice generale de livrare.
SR EN 10025-2/2004	Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 2: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții nealiate
SR EN 10025-	Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 3: Condiții



CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

CAIET SARCINI STRUCTURI METALICE

Pag. 4 / 34

3/2004	tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții sudabile cu granulație fină în stare normalizată/laminare normalizată
SR EN 1090-1:2008	Execuția structurilor de oțel și structurilor de aluminiu. Partea 1: Cerințe pentru evaluarea conformității elementelor structurale.
SR EN 1090-2:2008	Execuția structurilor de oțel și structurilor de aluminiu. Partea 2: Cerințe tehnice pentru structuri de oțel.
SR EN 22768-1:1995	Toleranțe generale. Partea 1 - Toleranțe pentru dimensiuni liniare și unghiulare fără indicarea toleranțelor individuale.
SR EN 22768-2:1995	Toleranțe generale. Partea 1 - Toleranțe geometrice pentru elemente fără indicarea toleranțelor individuale.
C 150 - 99	Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole.
SR EN ISO 5817:2008	Sudare. Îmbinări sudate prin topire din oțel, nichel, titan și aliajele acestora (cu excepția sudării cu fascicul de electroni). Niveluri de calitate pentru imperfecțiuni.
SR EN ISO 11666:2011	Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinare cu ultrasunete. Niveluri de acceptare
SR EN ISO 23278:2015	Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea cu pulberi magnetice a sudurilor. Niveluri de acceptare
SR EN 9013:2017	Tăiere termică. Clasificarea tăieturilor termice. Specificație geometrică de produs și toleranțe referitoare la calitate
SR EN ISO 13920:1998	Sudare. Toleranțe generale pentru construcții sudate. Dimensiuni pentru lungimi și unghiuri. Forme și poziții.
SR EN 10029:2011	Table de oțel laminate la cald, cu grosimi mai mari sau egale cu 3 mm. Toleranțe la dimensiuni și de formă
SR EN 10002-1:2002	Materiale metalice. Încercarea la tracțiune. Partea 1: Metoda de încercare la temperatura ambiantă
EC 10160:2001	Examinare cu ultrasunete a produselor plate din oțel cu grosimea egală sau mai mare de 6.0mm (metoda prin reflexie)
CR 0 - 2012	Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor
SR EN 1991-1-1	Acțiuni asupra structurilor. Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări utile pentru clădiri
CR 1-1-4/2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor.
SR EN 1993-1-1 + AN	Proiectarea structurilor de oțel. Reguli generale și reguli pentru clădiri
SR EN 1993-1-8+ AN	Proiectarea structurilor de oțel. Proiectarea îmbinărilor
SR EN 1993-1-9	Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-9: Oboseala
SR EN 1993-1-5	Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-5: Elemente structurale din plăci plane solicitate în planul lor.
SR EN ISO 9692-1:2014	Sudare și procedee conexe. Tipuri de pregătire a îmbinării. Partea 1: Sudare manuală cu arc electric cu electrod învelit, sudare cu arc electric cu electrod fuzibil în mediu de gaz protector, sudare cu gaze, sudare WIG și sudare cu fascicule de energie a oțelurilor



CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

CAIET SARCINI STRUCTURI METALICE

Pag. 5 / 34

SR EN ISO 15614-1:2017	Specificatia si calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare. Partea Sudarea cu arc electric si cu gaze a oțelurilor si sudarea cu arc electric a nichelului si aliajelor de nichel.
SR EN ISO 9692-2:2000	Sudare și procedee conexe. Pregătirea îmbinării. Partea 2: Sudarea cu arc electric sub strat de flux a oțelurilor
SR EN 14399-4:2005	Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 4: Sistem HV. Asamblări cu șurub cu cap hexagonal și piuliță
SR EN 14399-6:2005	Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 6: Șaibe plate teșite
C133 - 2014	Instructiuni tehnice privind imbinarea elementelor de constructii metalice cu suruburi de inalta rezistenta pretensionate
GP121 - 2013	Ghid de proiectare si executie privind protectia impotriva coroziunii

1.2 DOCUMENTATIA

1.2.1 DOCUMENTATIA TEHNICA DE EXECUTIE

Documentatia tehnica de executie este elaborata de:

- proiectant ;
- intreprinderea care uzineaza elementele si subansamblele de constructie ;
- intreprinderea care executa montajul structurii metalice.

1.2.2 DOCUMENTATIA TEHNICA ELABORATA DE PROIECTANT

Aceasta trebuie sa cuprinda piesele scrise si desenate specificate la articolul 1.4.1 din STAS 767/0 - 88, la care se adauga :

- categoria de executie este A pentru elemente supuse la solicitari dinamice la care poate aparea fenomenul de oboseala si categoria de executie B pentru elemente supuse la solicitati statice, conform articolului 1.3. din STAS 767/0 - 88, respectiv punctului 2.14a din C150-99;
- conform SR EN 1090-2+A1-2008, ANEXA b, TABELUL B.3, clasa de executie a constructiei este EXC3;
- tolerantele de grosime pentru table se incadreaza in clasa C, conform capitolului 6 din SR EN 10029:2011;
- pentru elementele nivelul de acceptare pentru defecte este "B", conform specificatiilor din SR EN 1090-2:2008 (cap 7.6) si cele cuprinse in SR EN ISO 5817:2008;
- daca pe planurile de executie nu se specifica grosimea cusaturilor de colt (**a**), aceasta se stabileste de catre intreprinderea de uzinare astfel:
 - $a = 0.7 \cdot t_{\min}$ dar nu mai putin de a_{\min}
 - t_{\min} este grosimea minima a pieselor ce se sudeaza
 - a_{\min} este grosimea minima a cusaturii conform tabel A si a grosimii t_{\min}
 - cordoanele de surura se realizeaza pe tot conturul de contact dintre piese

TABEL A - Grosimea minima a cusaturilor de colt (a_{min})

Grosimea pieselor t_{min} [mm]	Grosimea minima a cusaturilor de colt a_{min} [mm].
4...8	3.5
9...15	4.0
16...20	4.5
21 ...30	5.0
31 ...40	6.0
> 40	8.0

1.2.3 DOCUMENTATIA CE TREBUIE ELABORATA DE UZINA CONSTRUCTOARE

1.2.3.1 Furnizorul are obligatia sa intocmeasca o documentatie a tehnologiei de confectionare, care sa cuprinda operatiile de debitare si prelucrare a pieselor si preasamblare in uzina.

Intreprinderea ce uzineaza piesele metalice are obligatia ca inainte de inceperea uzinarii sa verifice planurile de executie. O atentie deosebita se va da verificarii tipurilor si formelor cusaturilor sudate prevazute in proiect. In cazul constatarii unor deficiente sau in vederea usurarii uzinarii (de exemplu alte forme ale rosturilor, imbinarilor sudate precum si pozitia imbinarilor de uzina suplimentare), se va proceda dupa cum urmeaza:

- pentru deficiente care nu afecteaza structura metalica din punct de vedere al rezistentei sau montajului (neconcordanta unor cote, diferente in extrasul de materiale, etc.), uzina efectueaza modificarile respective, comunicandu-le in mod obligatoriu si proiectantului;

- pentru unele modificari care ar afecta structura din punct de vedere al rezistentei sau al montajului, uzina comunica proiectantului propunerile de modificari pentru ca acesta sa-si dea avizul.

Orice modificare de proiect se face numai cu aprobarea prealabila, scrisa, a proiectantului.

Modificarile mai importante se introduc in planurile de executie de catre proiectant, pentru unele modificari mici, acestea se pot face de uzina dupa ce primeste avizul in scris al proiectantului.

1.2.3.2 Documentatia de executie intocmita de uzina constructoare

Dupa verificarea proiectului si introducerea eventualelor modificari, uzina constructoare intocmeste documentatia de executie care trebuie sa cuprinda:

- Toate operatiile de uzinare pe care le necesita realizarea elementelor incepand de la debitare si terminand cu expedierea lor.
- Tehnologia de debitare si taiere.
- Procesul tehnologic de executie pentru fiecare subansamblu in parte, care trebuie sa asigure imbinarilor sudate cel putin aceleasi caracteristici mecanice ca si cele ale metalului de baza care se sudeaza, precum si clasele de calitate prevazute in proiect pentru cusaturile sudate.
- Preasamblarea in uzina, metodologia de masurare a tolerantelor la premontaj.



1.2.3.3 Procesul tehnologic de executie pentru fiecare piesa trebuie sa cuprinda:

- piesele desenate pe repere cu toate cotele, inclusiv aranjarea pentru debitare a pieselor pe foaia de tabla (plate nesting), pentru fiecare sortiment;
- calitatile materialului de baza ce trebuie folosit;
- modul de pregatire a marginilor pieselor ce se sudeaza (sanfrenarea);
- dimensiunile de taiere si procedeul de taiere al laminatelor;
- modul de preasamblare (haftuire) a elementelor si a subasamblelor;
- marcile si clasele de calitate ale otelurilor care se sudeaza;
- tipurile si dimensiunile cordoanelor de sudura;
- forma si dimensiunile muchiilor care urmeaza a se suda conform datelor din proiect sau, in lipsa acestora, conform SR EN ISO 9692-1:2014
- marca, caracteristicile si calitatea materialelor de adaos: electrozi, sarme si flexuri;
- modul si ordinea de asamblare a pieselor in subansambluri;
- procedeele de sudare;
- regimul de sudare;
- ordinea de executie a cusaturilor sudate;
- ordinea de aplicare a straturilor de sudura si numarul trecerilor;
- modul de prelucrare a cusaturilor sudate;
- tratamentele termice de detensionare a elementelor dupa uzinarea acestora;
- ordinea de asamblare a subansamblelor;
- planul de control nedistructiv (ultrasonic, lichide penetrante, pulberi magnetice si vizual) al imbinarilor;
- fisa de masuratori conform SR EN 1090-2:2008
- regulile si metodele de verificare a calitatii pe faze de executie, cf. cap. 4 din STAS 767/0 - 88 si SR EN 1090-2:2008 capitolele 5, 6, 7 si prevederile prezentului caiet de sarcini.

Regimurile de sudare se stabilesc de catre intreprinderea de uzinare, pe imbinari de proba, acestea se considera corespunzatoare numai daca rezultatele incercarilor distructive si analizelor metalografice realizate conform tabel 5 din C 150-99 corespund prevederilor din tabelul 6 al normativului respectiv si conform SR EN 15614.

Pentru fiecare marca de otel si pozitie de sudare prevazuta a se aplica la fiecare subansamblu diferit, se va executa cate o serie de placi de proba ce se vor stabili de catre intreprinderea de uzinare, in baza unor proceduri agrementate.

1.2.3.4 Procesele tehnologice de executie vor fi realizate in baza unor tehnologii agrementate.

In vederea realizarii in bune conditii a subansamblelor sudate de serie, intreprinderea executanta va intocmi fise tehnologice pe baza proceselor tehnologice de mai sus si SDV-urile de executie pentru toate tipurile diferite de subansamble.

La intocmirea fiselor si procedeelor tehnologice se va avea in vedere respectarea dimensiunilor si cotelor din proiecte, precum si calitatea lucrarilor, in limita tolerantelor admise prin STAS 767/0 - 88, SR EN 1090-2 :2008 si prin prezentul caiet de sarcini.

Dimensiunile si cotele din planurile de executie se inteleg dupa sudarea subansamblelor. Pentru piesele cu lungimi fixe prevazute ca atare in proiect, dimensiunile se inteleg la temperatura + 20°C.



1.2.3.5 Sarcinile de executie si conditiile de calitate ce trebuiesc respectate la lucrarile ce revin fiecarei echipe de lucru

Pe baza proceselor tehnologice definitive in urma incercarilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din "Caietul de sarcini" si standarde, toate sarcinile de executie si conditiile de calitate ce trebuiesc respectate la lucrarile ce revin fiecarei echipe de lucru (sortare, indreptare, sablare, trasare, debitare, asamblare provizorie, haftuire, sudare, prelucrare, etc.). Aceste extrase vor fi predate echipelor si prelucrate cu acestea, astfel incat fiecare muncitor sa cunoasca perfect sarcinile ce ii revin.

1.2.4 DOCUMENTATIA TEHNICA CE TREBUIE INTOCMITA DE INTREPRINDEREA CE MONTEAZA STRUCTURA METALICA

1.2.4.1 Intocmirea documentatiei tehnice

Aceasta trebuie intocmita de personal cu experienta in lucrari de montaj (ingineri, maestri) care vor conduce montajul, tinand seama de specificul lucrarii si utilajele de care se dispune, precum si de anotimpul in care se vor face lucrarile de sudare la montaj.

1.2.4.2 Verificarea documentelor tehnice de proiectare si de executie in uzina inainte de a incepe elaborarea documentatiei de montaj

Inainte de a incepe elaborarea documentatiei de montaj, intreprinderea care o intocmeste are obligatia sa verifice documentele tehnice de proiectare si de executie in uzina si sa semnaleze elaboratorului acestora orice lipsuri sau nepotriviri constatate, precum si sa propuna, daca considera necesar, unele eventuale modificari sau completari ce ar usura montajul.

1.2.4.3 Continutul documentatiei tehnice de montaj

Documentatia tehnica de montaj trebuie sa cuprinda:

- spatiile si masurile privind depozitarea si transportul pe santier al elementelor de constructii;
- organizarea platformelor de preasamblare pe santier, cu indicarea mijloacelor de transport si ridicare ce se folosesc;
- verificarea dimensiunilor implicate in obtinerea tolerantelor de montaj impuse;
- pregatirea si executia imbinarilor de montaj;
- verificarea cotelor si nivelelor indicate in proiect pentru constructia montata;
- ordinea de montaj a elementelor;
- metode de sprijinire si asigurarea stabilitatii elementelor in fazele intermediare de montaj;

Montarea structurilor metalice se va face pe baza unui proiect tehnologic, întocmit de către personal specializat din cadrul întreprinderii care face montajul sau la cerința acesteia de către firme specializate.

Documentația tehnologică de montaj va cuprinde:

- măsuri privind depozitarea și transportul pe șantier a elementelor de construcție din oțel;
- organizarea asamblării pe tronsoane, pe șantier, a elementelor din oțel, cu indicarea mijloacelor de transport și ridicat necesare;

- indicarea dimensiunilor a căror verificare este necesară pentru asigurarea realizării toleranțelor de montare impuse prin proiectul de execuție și prin prescripțiile tehnice;
- materialele de adaos, metoda de prelucrare a marginilor pieselor, procedeul și regimul de sudare, planul de succesiune a executării sudurilor de montare, măsurile ce trebuie luate pentru evitarea sau reducerea în limitele admise a deformațiilor și eforturilor remanente produse prin sudurile de montare, prelucrarea ulterioară a suprafețelor cordoanelor de sudură a elementelor solicate dinamic. Modificările proiectelor de execuție, în eventualitatea simplificării procesului tehnologic de montare, se vor face numai cu acordul prealabil, în scris al inginerului de structură și al reprezentantului Beneficiarului;
- măsuri pentru execuția îmbinărilor cu șuruburi pretensionate;
- verificarea cotelor și a nivelelor indicate în proiect pentru elementele montate;
- marcarea elementelor și ordinarea fazelor operației de montare;
- asigurarea stabilității elementelor din oțel în fazele operației de montare;
- planul operațiilor de control în conformitate cu prevederile proiectului de execuție, a prescripțiilor tehnice;
- metodele și frecvențele verificărilor ce trebuiesc efectuate pe parcursul și la terminarea fazelor de lucrări de montare;
- în cazul în care sunt prevăzute îmbinări sudate de montaj, pe șantier, se vor elabora fișe tehnologice pentru acestea.

1.3 MATERIALE

Materialele de baza trebuie sa corespunda conditiilor prescrise în proiect (marca, clasa de calitate) sa fie însoțite de certificatele de calitate ale furnizorului materialelor si sa aiba marcate pe fiecare tabla, platbanda etc. marca otelului, clasa de calitate, numarul sarjei precum si poansonul AQ al furnizorului de material.

Folosirea laminatelor nemarcate nu este admisa.

Caracteristicile otelurilor vor fi solicitate explicit în comanda de materiale catre furnizorul laminatelor si nu se vor considera având aceasta calitate decât piesele anume marcate, însoțite de certificat de calitate corespunzator. Certificatele de calitate vor trebui prezentate la receptia in uzina a produselor uzinate, dupa care se vor pastra timp de 10 ani.

Furnizorul lucrarilor este obligat sa verifice prin sondaj calitatea otelului livrat la fiecare 100-150 tone livrate. Defectele de suprafata si interioare ale laminatelor trebuie sa corespunda punctului 2.2. din STAS 767/0-88 si anexei D din SR EN 1090-2:2008. Nu se acceptă imperfecțiuni precum fisurile, exfolierile sau bavuri.

Toate produsele laminate (table si talpi ale profilelor laminate sau ale elementelor compuse cu sectiune I) in zonele unde se prind prin sudare elemente perpendiculare pe grosimea lor, vor fi verificate la destramare lamelara conform SR EN 10002-1:2002.

Încercările și analizele oțelurilor vor fi făcute conform următoarelor standarde:

- Încercarea la tracțiune: SR EN 10002-1:2002;
- Încercarea la îndoire la rece: SR ISO 7438-2005;
- Încercarea de reziliență SR EN 10045-1;
- Încercarea de duritate Brinell: SR EN ISO 6506-1:2006;
- Extragerea epruvetelor: SR EN ISO 377-2000;
- Extragerea probelor pentru determinarea compoziției chimice: SR EN ISO

14284:2003.



MATERIALELE DE ADAOS

La executia sudurilor manuale (hafturi si suduri definitive) cat si a sudurilor automate se vor utiliza materiale de adaos care trebuie sa corespunda standardelor si normelor in vigoare.

Materialele de adaos, respectiv electrozii, vor respecta urmatoarele indicatii si norme:

- Pentru sudarea manuală - electrozii cu înveliș gros și foarte gros conform SR EN 2560:2006;
- Pentru sudarea automată - sârmă neînvelită, conform:
 - SR EN ISO 16834:2007 - Materiale pentru sudare. Sârme electrod, sârme vergele și depuneri prin sudare pentru sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector a oțelurilor cu limită de curgere ridicată. Clasificare;
 - SR EN ISO 14341:2008 - Materiale consumabile pentru sudare. Sârme electrod și depuneri prin sudare pentru sudare cu arc electric în mediu de gaz protector cu electrod fuzibil a oțelurilor nealiat și cu granulație fină. Clasificare;
 - SR EN ISO 636:2008 - Materiale consumabile pentru sudare. Vergele, sârme și depuneri prin sudare pentru sudarea WIG a oțelurilor nealiat și a oțelurilor cu granulație fină. Clasificare;
 - SR EN ISO 544:2004 - Materiale pentru sudare. Condiții tehnice de livrare a materialelor de adaos. Tipul produsului, dimensiuni, toleranțe și marcare;
 - SR EN ISO 756:2004 - Materiale consumabile pentru sudare. Sârme pline, cupluri sârmă plină - flux și sârmă tubulară - flux pentru sudarea cu arc electric sub strat de flux a oțelurilor nealiat și cu granulație fină. Clasificare

Furnizorul care executa imbinarile sudate are responsabilitatea folosirii in fabricatie a materialelor de adaos corespunzatoare tehnologiilor omologate.

Materialele de adaos se stabilesc de catre responsabilul tehnic cu sudura al unitatii de executie si se vor utiliza in asa fel incat caracteristicile mecanice de rezistenta a cordoanelor de sudura sa depaseasca cu min. 20% rezistenta materialelor de baza.

Pentru sudura manuala se recomanda folosirea tehnologiei de sudare in mediu de gaz protector.

ORGANE DE ASAMBLARE

Suruburi normale de rezistenta cu cap hexagonal pentru constructii metalice - STAS 11028-89

Standard pentru suruburi normale de rezistenta cu cap hexagonal pentru constructii metalice **GR. 4.6 si 5.6:**

Suruburi normale	gr.4.6, gr 5.6	STAS 11028-89
Piulite	gr.4, gr.5	SR EN ISO 4032:2002
Saibe plate	gr.4, gr.5	SR EN ISO 7989:2002

Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a suruburilor, piulitelor si saibelor prin verificarea duritatii Brinell. Proportia verificarilor va fi de cate un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare pe baza aceluasi certificat de calitate.

Suruburi de inalta rezistenta - SR EN 14399-4; SR EN 14399-3

Standard pentru suruburi **GR. 10.9, GR 8.8:**



CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

CAIET SARCINI STRUCTURI METALICE

Pag. 11 / 34

Suruburi de inalta rezistenta pretensionate	gr.10.9 HV	SR EN 14399-4:2005
Piulite	gr.10 HV	SR EN 14399-4:2005
Saibe plate tesite	gr.10 H	SR EN 14399-6:2005

Suruburi de inalta rezistenta pretensionate	gr. 8.8 HR	SR EN 14399-3:2005
Piulite	gr. 8 HR	SR EN 14399-3:2005
Saibe plate tesite	gr. 8 H	SR EN 14399-6:2005

Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a suruburilor, piulitelor si saibelor prin verificarea duritatii Brinell. Proportia verificarilor va fi de cate un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare pe baza aceluiasi certificat de calitate.

Suruburile, piulitele si saibele de inalta rezistenta vor fi depozitate in lazi marcate special.

Suruburile, piulitele si saibele de inalta rezistenta vor fi zincate.

2 CONSTRUCTIA METALICA EXECUTATA ÎN UZINA

2.1 GENERALITATI

Furnizorul lucrarilor va întocmi pentru fiecare subansamblu, un proces tehnologic de executie în asa fel încât sa asigure buna calitate a lucrarii (a se vedea cap. 1.2.3.3)

2.1.1 Regimurile de sudare

Regimurile de sudare se stabilesc de uzina pe placi de proba, considerându-se corespunzatoare numai dupa efectuarea încercarilor mecanice si fizice ale cordoanelor de sudura care trebuie sa corespunda cu prevederile prezentului Caiet de sarcini.

Sudarea trebuie executată cu proceduri de sudare calificate, utilizând o specificație a procedurii de sudare (WPS).

Pentru elaborarea și utilizarea unei WPS, a se vedea organigrama din anexa L a SR EN 1090-2:2008.

La capitolul 7.3. al SR EN 1090-2:2012 se gaseste o listă de procedee de sudare, definite în EN ISO 4063.

Calificarea procedurii de sudare, în funcție de clasa de execuție (EXC3), se face conform tabelor 12 și 13 ale capitolului 7.4.1 al SR EN 1090-2:2008.

Sudorii trebuie calificați conform EN287-1 și operatorii conform EN 1418.

Pe durata executării sudurii trebuie asigurată o coordonare a sudării, prin personal de coordonare, calificat corespunzător pentru aceasta și cu experiență în operațiile de sudare pe care le supravezează, conform procedurilor EN ISO 14731.

În funcție de operațiile de sudare pe care le supravezează, personalul de coordonare trebuie să aibă cunoștințele tehnice date în tabelele 14 și 15 ale capitolului 7.4.3. al SR EN 1090-2:2008 pentru EXC3.



Furnizorul este direct si singur raspunzator pentru întocmirea proceselor tehnologice de executie si sudare ale subansamblelor (care se executa în uzina), de alegerea regimurilor optime de sudare, de calitatea materialelor de adaos alese ca si calitatea lucrarilor executate, în conformitate cu planurile de executie si prezentul Caiet de sarcini.

2.2 EXECUTAREA ELEMENTELOR METALICE

2.2.1 Pregatirea laminatelor

La alegerea lor, laminatele trebuie sa fie controlate din punct de vedere al calitatii, starii si aspectului lor, precum si al eventualelor defecte de laminare.

Pe baza numarului de sarja imprimata pe laminate ca si pe baza buletinelor de analiza si încercari mecanice se va verifica corespondenta datelor cu cerintele proiectului, standardelor si prezentului Caiet de sarcini.

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

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

Se poate face si un control ultrasonic, prin înțelegere între parti, în masura în care acest lucru va aparea necesar si în functie de posibilitatile tehnice.

Prelucrarea laminatelor fara îndreptarea lor prealabila este admisa în cazul în care abaterile fata de forma lor geometrica corecta, nu depasesc tolerantele cuprinse in standardele in vigoare (STAS 767/0 - 88 si SR EN 1090-2:2008) sau pe cele indicate in detaliile de executie.

Laminele care prezinta deformatii mai mari ca cele mentionate mai sus, trebuie îndreptate inainte de trasare si debitare.

Îndreptarea laminatelor se face în conditiile precizate in prescriptiile in vigoare. Îndreptarea la rece este admisa numai daca deformatiile nu depasesc valorile pentru laminate din standardele în vigoare.

2.3 TRASAREA

Constructiile metalice se vor executa conform detaliilor din proiect, folosind tehnologia proprie fiecarui atelier specializat.

Se admit următoarele toleranțe pentru trasarea pieselor (în caz că proiectul nu prevede altele mai mici):

- lungime și lățime: ± 1 mm;
- distanța dintre două linii de buloane transversale sau longitudinale: ± 0.5 mm;
- distanța dintre centrele a două găuri de șuruburi alăturate (pe aceeași linie): ± 0.5 mm;
- distanța dintre centrele a două găuri de șuruburi extreme (pe aceeași linie): ± 0.5 mm;
- poziția centrului găurit de bulon față de linia acestora: ± 0.5 mm;
- nu se admite acumularea mai multor toleranțe pe aceeași linie de cotare.

Trasarea se efectueaza cu instrumente verificate si comparate cu etaloanele de control verificate oficial sau cu instalatii speciale. Pe sabloane se scriu: simbolul lucrarii, numarul desenului, pozitia pieselor, diametrul gaurilor, numarul pieselor asemenea, etc.



La stabilirea cotelor din trasare si debitare a materialelor se va tine seama ca valorile cotelor din proiect sa fie cele finale, care trebuie realizate dupa incheierea intregului proces tehnologic de uzinare. Orientarea pieselor va fi paralela cu directia de laminare.

De asemenea, piesele vor fi marcate prin vopsire (sau poansonare) cu numarul de pozitie al piesei conform proiectului sau planului de operatii. Verificarea executarii corecte a marcajului pe piese va fi efectuata prin sondaj de organul AQ, trasatorul nefiind scutit de raspundere.

2.4 PRELUCRAREA PROFILELOR

Taierea pieselor se face cu foarfeca, cu fierastraul, cu flacara de oxigen sau cu laser folosindu-se cu precadere taierea mecanizata. Nu se admit taierea si prelucrarea cu arcul electric.

Taierea trebuie efectuata astfel incat sa fie indeplinite cerintele cu privire la tolerantele geometrice, duritatea maxima si rugozitatea marginilor conform SR EN 1090-2:2008, cap. 6.4.

Zona in care urmeaza sa fie efectuate taierea trebuie sa fie curatata si uscata. La otelurile cu granulat fin aceasta zona se recomanda sa fie preincalzita.

Elementele metalice supuse la incarcari variabile la care se poate manifesta fenomenul de oboseala (ex:grinzi de rulare), vor avea muchiile libere ale tablelor componente netede (fara rugozitati) obtinute prin prelucrare mecanica.

Racordurile sau degajările circulare care sunt prevazute în proiect se vor executa obligatoriu numai prin gaurire cu burghiul sau prin taiere cu suflai axial cu compas.

La piesele debitate sau prelucrate cu flacara, la care nu se mai fac prelucrari ale muchiilor, este obligatoriu sa se curete crusta de zgura care se formeaza la partea inferioara a taieturii.

Prelucrarea muchiilor (sanfrenarea) pieselor ce trebuie îmbinate prin sudura este obligatorie si se va executa conform procesului tehnologic de executie.

Prelucrarea muchiilor se poate executa atât cu mijloace mecanice (ex, prin aschiere) cât si mecanizat cu flacara de oxigaz. Dupa sanfrenarea cu flacara este obligatorie polizarea muchiilor sanfrenate pe o adancime de minim 2 mm. **Nu se admite prelucrarea muchiilor manual cu flacara de oxigaz.**

Suprafetele taieturilor executate cu stanta sau flacara se prelucreaza prin aschiere pe o adancime de 2 – 3 mm. Se excepteaza marginile libere ale guseelor ori rigidizarilor. Marginile taieturilor executate cu flacara, foarfeca sau laser nu mai necesita prelucrarea prin aschiere, daca prin sudare se topesc complet sau daca se asigura taierii clasa de calitate conform SR EN ISO 9013 –2017 .

O eventuala preincalzire a laminatelor inainte de taiere se va face conform prevederilor procesului tehnologic de uzinare. Crestaturile, neregularitatile sau fisurile fine rezultate dintr-o prelucrare defectuoasa, se inlatura prin polizare.

Piese al caror contur prezinta unghiuri intrande se gauresc in prealabil in varful unghiului cu un burghiu avand diametrul de minim 25 mm. In cazul taierii cu o masina de copiat, la unghiurile intrande trebuie asigurata o racordare cu diametrul de minim 25 mm, urmata de polizare.

Pe fiecare piesa taiata dintr-o tabla se va aplica un marcaj prin vopsire si poansonare, prin care se noteaza:

- numarul piesei conform marcii din desenele de executie si eventual indicativul elementului la care se foloseste ;
- marca si clasa de calitate a tablei;



Tipul imbinarii trebuie prevazut in proiect. Uzina trebuie sa examineze aceste tipuri si sa faca proiectantului propuneri de modificari, daca prin acestea se usureaza executia, fara a modifica calitatea cusaturii. Geometria rosturilor (unghiul, marimea muchiilor netesite, deschiderea rosturilor, etc.) ca si forma prelucrarii muchiilor in vederea sudarii se alege de uzina functie de tipul imbinarii prevazute in proiect, de procedeul de sudare folosit si de grosimea pieselor, tinand seama de prevederile din SR EN ISO 9692-1:2014 si SR EN ISO 9692-2:2000.

Aceste forme trebuie prevazute in tehnologia de sudare intocmita de uzina.

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

In cazul îndreptării prin încălzire locala se interzice racirea fortata a zonelor încălzite (de exemplu cu jet de apa sau aer).

Gaurirea se face dupa operatiile de îndreptare si sudare conf. Prevederilor din SR EN 1090-2:2008, cap.6.6. Ea se poate face si înaintea acestor operatii daca se asigura conditiile de calitate si coincidenta gaurilor din piesele care se suprapun.

Dimensiunile pieselor taiate trebuie astfel realizate încât dupa sudarea definitiva sa nu se depaseasca abaterile admise.

2.5 CONTROLUL CALITATII DUPA DEBITARE, ÎNDREPTARE SI PRELUCRAREA MUCHIILOR

Organul AQ are obligatia sa verifice urmatoarele:

- existenta pe piese a marcajului corect si vizibil
- dimensiunile pieselor debitate în limitele toleranțelor
- curatirea completa a crustei de zgura, care se formeaza pe partea inferioara a
- taieturii
- planeitatea suprafetelor si rectilinitatea marginilor pieselor dupa îndreptare, în limitele toleranțelor
- executia corecta a sanfrenului la piesele ce necesita aceasta prelucrare

Nu se admite trecerea la alte operatii a pieselor care:

- sunt necorespunzatoare dimensional
- nu au marcajul corect si vizibil
- prezinta defecte de taiere ce nu pot fi remediate

2.6 ASAMBLAREA

2.6.1 Operatii premergatoare asamblarii

Piesele care urmeaza a fi asamblate trebuie sa aiba suprafetele uscate si curate. Se interzice asamblarea pieselor ude, acoperite cu gheata, unsoare, noroi, rugina etc. prezentând exfolieri.

Marginile pieselor care se sudeaza vor fi curatate prin polizare pe o latime de 20 - 30 mm pe ambele fete pentru îndepartarea completa a tunderului si ruginii.



Pregătirea marginilor constă în tăierea lor, în scopul realizării unui profil în V, X, conform SR EN 9692-1:2004 și SR EN 9692-2:2000. La stabilirea regimului de sudare se va avea în vedere modul de prelucrare a marginilor recomandate pentru sudura manuală și pentru sudura automată.

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.

Piese 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.

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 electromagnetice.

În perna se va pune flux de aceeași calitate cu cel întrebuințat 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 suprafața a unui strat redus ca grosime din fluxul cu care se sudează.

Asamblarea trebuie făcută astfel ca 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 deformările 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 lină de la porțiunea prelucrată la cea neprelucrată.

La asamblare toleranțele sunt cele din STAS 767 / 0 - 88 și SR EN 1090-2:2008.

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 arc electric (de la craituire) pe materialul de bază.

În cazul unor fisuri în cordoanele de prindere a unor îmbinări de colt 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

Sudarea trebuie realizată în conformitate cu părțile relevante din EN ISO 3834 sau EN ISO 17554.

Conform clasei de execuție cerute (EXC3) se aplică Partea 2 “Cerințe de calitate completă” a EN ISO 3834.

La executarea imbinarilor sudate, în afara de respectarea cerințelor din SR EN 1090-2:2008, cap. 7, se vor avea în vedere și prevederile care urmează.

2.9.1 Generalitati

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 vor 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 buna 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 o temperatură 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. Racirea zonelor sudate se va efectua lent astfel ca temperatura de 100°C a pieselor (de la temperatura sudării) să se stingă nu mai devreme de 30 min. Aceasta se poate realiza prin protejarea zonelor sudate cu plăci de azbest sau prin micșorarea vitezei de racire folosind flacăra gaz-aer. Personalul care se ocupă cu racirea lentă a îmbinărilor sudate va fi special instruit.

La sudare se vor folosi electrozi, care se vor usca obligatoriu la o temperatură de 150-250°C timp de minim 1 ora.

2.9.2 Operații premergătoare sudării.

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

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

Toate sudurile manuale, automate și semiautomate se execută cu folosirea placutelor terminale (placute de prelungire).

- pentru îmbinări de colț se vor prevedea, la ambele capete ale cordonului, placute terminale (placute de prelungire) în formă de T
- pentru îmbinările cap la cap se vor așeza, la ambele capete ale cordonului placute terminale (placute de prelungire) care vor fi sanfrenate la fel ca piesele ce se îmbină.

În cazurile în care nu este posibilă așezarea placutelor terminale (placute de prelungire) trebuie să se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudură.



Dupa terminarea operatiilor de sudare, placutele terminale (placute de prelungire) trebuie îndepartate iar capetele codoanelor se vor prelucra. Indepartarea placutelor terminale (placute de prelungire) se va face numai prin taierea cu flacara. Nu se admite indepartarea lor prin lovire. Pentru efectuarea încercarilor mecanice necesare controlului calitativ al îmbinarii respective se vor executa placi de proba din material de baza de aceeasi calitate cu cel al pieselor ce trebuie sudate, având aceleasi grosimi si muchiile prelucrate în acelasi mod.

Îmbinarile cap la cap la care se vor folosi placi de proba pentru încercari mecanice se stabilesc de comun acord între proiectant si furnizor.

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

Placile de proba se vor suda în acelaesi conditii în care se executa îmbinarea si de catre acelasi sudor, care își va imprima poansonul pe placa.

2.9.3 Controlul subansamblelor înainte sudarii

Înainte de sudare fiecare îmbinare va fi controlata de catre maestrul din schimbul respectiv si de catre organul AQ.

Nu se va permite începerea sudarii daca:

- numărul pozitiei sale din planul de operatii
- ansamblurile si prinderile nu corespund cu planurile de executie, cu prevederile procesului tehnologic si cu indicatiile din prezentul Caiet de sarcini
- sunt depasite tolerantele de prelucrare, sanfrenare sau asamblare, specificate în prezentul Caiet de sarcini
- muchiile care se sudeaza si zonele invecinate nu sunt curate. Se va verifica si curatirea zgurii hafturilor
- placutele terminale (placute de prelungire) nu sunt bine asezate sau au dimensiuni mai mici decât cele indicate în procesul tehnologic
- rosturile au local abateri mai mari decât cele admise
- îmbinarile cap la cap ale pieselor ce se assembleaza si care au fost sudate înainte de asamblare nu au fost controlate sau nu corespund clasei de calitate prescrisa

Rosturile mai mari ca cele admise trebuie micșorate înainte de începerea operatiei de sudare a îmbinarilor respective. Apropierea pieselor se va face prin taierea hafturilor. Daca micșorarea rosturilor nu se poate realiza prin apropierea pieselor, este necesar sa se faca încărcarea lor prin sudura. Nu se admite sub nici un motiv introducerea în rost a unor adaosuri formate din sârma, electrozi, etc.

2.9.4 Sudarea propriu-zisa

Se interzice amorsarea arcului electric pe suprafetele ce nu se acopera ulterior cu sudura. Se vor lua masuri sa nu se produca deteriorari ale pieselor prin stropiri de metal topit.

Se interzice racirea fortata a sudurilor. Zgura de sudura se va îndeparta numai dupa racirea normala a acestora. La sudarea automata si semiautomata,îndepartarea fluxului trebuie sa se faca la o distanta de cel puțin 1 m de arc voltaic.

La sudurile cap la cap, înainte de sudarea pe fata a doua, radacina primei suduri se va curata prin craituirea mecanica sau prin procedeul arc-aer pâna se obtine o suprafata metalica curata. În cazul folosirii procedeului aer-arc este obligatoriu sa se polizeze suprafetele rostului pâna la îndepartarea completa a materialului ars.



Sudurile de prindere (haftuire) se acopera întodeauna complet cu cordonul propriu-zis pentru a evita suprapunerea mai multor cratere de încheiere. In acest scop primul strat va începe întodeauna de la sudura de prindere pentru a putea acoperi complet eventualele cratere, realizându-se cordoane fara îngrosari bruste în dreptul haftuirilor.

Sudarea va începe si se va termina obligatoriu pe placutele terminale (placute de prelungire).

Straturile de sudura se vor depune unul dupa altul fara ca zona îmbinarii sa se raceasca. Totusi temperatura stratului depus anterior nu va depasi 200°C. (La îmbinările scurte, se va lasa pentru racire un timp de 5-6 minute între doua straturi succesive de sudura).

2.9.5 Sudarea manuala

Electrozii pentru sudura manuala se vor alege în functie de marca otelului.

Se vor avea în vedere urmatoarele:

- In timpul sudarii, arcul electric se mentine cât mai scurt, efectuând mici pendulari perpendiculare la directia de sudare. Se interzice efectuarea unor pendulari mari, prin care la fiecare strat depus sa se acopere întregul rost de sudare. Ultimul strat se va putea executa cu acoperirea întregului rost
- La îmbinari de colt sensul de sudare se va pastra de regula de la mijlocul subansamblului catre capete. Se recomanda ca sudurile de colt lungi sa fie executate simultan de doi sudori începând de la mijloc spre capete
- La stabilirea regimului de sudare se va avea în vedere alegerea diametrelor electrozilor astfel ca sa se asigure o patrundere buna la radacina îmbinarii
- Sudarea manuala a îmbinarilor cap la cap se va executa de preferinta în plan orizontal
- Numarul de straturi la îmbinările cap la cap se va stabili prin procesul tehnologic si va fi în functie de marca otelului
- Fiecare strat de sudura la îmbinările cap la cap se va depune în mod obligatoriu de la un capat spre celalalt. Nu se admite sudarea de la cele doua capete spre centru
- Fiecare strat se va depune în sens invers celui parcurs pentru depunerea stratului precedent

2.9.6 Sudarea automata

Materialele de adaos (sârma, flux) trebuie sa îndeplineasca conditiile prevazute de prescriptiile in vigoare.

Îngrosările rezultate la începerea si încheierea cordoanelor se vor netezi prin polizare (în cazul când nu a fost posibila asezarea pe placute la capetele sudurilor).

Sudarea automata a îmbinarilor de colt se va executa orizontal în jgheab, asigurându-se patrunderea necesara.

La depunerea unui strat de sudura trebuie sa se asigure executia stratului respectiv fara a fi necesara întreruperea procesului de sudare.

Daca în mod accidental se întrerupe procesul de sudare al unui strat, el se va relua în mod obligatoriu în acelasi sens si cât mai repede.

La fiecare cordon de sudura de rezistentă sudorul trebuie sa imprime poansonul sau pe metalul de baza în locuri vizibile la circa 50 mm distanta de axul cusaturii si anume la mijlocul lungimii la cordoane de 1 m si de la început si sfârșit la cordoane mai lungi de 1 m.

Sudurile se vor executa fara pori, incluziuni, lipsuri de topire etc. Suprafata cusaturilor trebuie sa fie cât mai neteda si uniforma. Se vor evita crestaturile de topire de la marginile cordoanelor de sudura iar craterele se vor completa cu sudura. Nu se admite matarea sudurilor.

Toate cordoanele de sudura se vor executa cu dimensiunile prevazute în procesul tehnologic în conformitate cu proiectul de executie.

2.9.7 Controlul operatiilor de sudare si a îmbinarilor sudate

Controlul operatiilor de sudare si a îmbinarilor sudate se executa în fazele principale ale procesului de sudare, dupa cum urmeaza:

- **Controlul materialelor de adaos** - acestea vor trebui sa corespunda prescriptiilor standardelor si normativelor in vigoare. In timpul executiei se va urmari folosirea corecta a materialelor de adaos, pastrarea si uscarea lor în bune condituni. Materialele necorespunzatoare sau cele care prezinta dubii nu vor fi folosite la sudare
- **Controlul procesului de sudare** - în timpul procesului de sudare se va verifica respectarea întocmai a prescriptiilor din procesul tehnologic si proiectul de executie. Se va verifica respectarea aplicarii corecte a procedeeleor indicate, a ordinei de asamblare si sudare, a regimului de sudare.

Indiferent de tipul imbinarilor si forma cusaturilor, calitatea cusaturilor sudate se verifica vizual (prin examinare exterioara si cu lupa) in proportie de 100%.

Toate cusaturile au nivelul B conform cerintelor cuprinse in SR EN 1090-2 : 2008 ca cerinte suplimentare la cerintele din SR EN 5817: 2008 pentru acceptare a sudurilor.

Cordoanele de sudura se vor verifica între straturi vizual, cu lupa, iar în caz de dubii si cu lichide penetrante;

Cordoanele de sudura finale se vor verifica vizual, cu lupa, cu lichide penetrante (în caz de dubii) si cu instrumente de masurat.

Îmbinarile sudate se vor examina conform planului de control elaborat de uzina fabricatoare.

Încercarea nedistructivă a îmbinărilor sudate se va executa prin următoarele metode:

Examinare vizuală (VT)

- SR EN 970: 1999 – „Examinări nedistructive ale îmbinărilor sudate prin topire. Examinare vizuală”.
- SR EN 13927 Examinări nedistructive Examinare vizuală. Echipament

Examinare cu particule magnetice (MT)

- Nivelul de acceptare pentru determinari cu pulberi magnetice este 2 conform SR EN 23278:2015;
- SR EN 1291 Examinarea nedistructivă ale sudurilor. Examinarea cu particule magnetice a îmbinărilor sudate. Niveluri de acceptare.
- SR EN ISO 9934-2 Examinarea nedistructivă. Examinarea cu particule magnetice. Partea 2 Metode de detectare.
- SR EN ISO 9934-3 Examinarea nedistructivă. Examinarea cu particule magnetice. Partea 3 Aparatură.



- SR EN ISO 3059 Examinări nedistructive. Examinarea cu lichide penetrante și cu particule magnetice. Condiții de observare.

Examinarea cu lichide penetrante (PT), în baza indicațiilor cuprinse în:

- SR EN 571-1: 1999 – „Examinări nedistructive. Examinări cu lichide penetrante. Partea 1: Principii generale”;
- SR EN 1289-02 Examinarea cu lichide penetrante a îmbinărilor sudate. Niveluri de acceptare.
- SR EN ISO 12706 Examinări nedistructive. Terminologie. Termeni utilizați la examinarea cu lichide penetrante.
- SR EN ISO 3452-4 Examinări nedistructive. Examinarea cu lichide penetrante. Partea 4 Echipament.

Examinare cu ultrasunete (UT)

- Nivelul de acceptare pentru determinări ultrasonice este 2 conform SR EN 11666;
- SR EN 1712-02 Examinarea nedistructivă ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete a îmbinărilor sudate. Niveluri de acceptare.
- SR EN 1713-2000 Examinarea nedistructivă ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete. Caracterizarea indicațiilor din suduri.
- SR EN 1714-2000 Examinarea nedistructivă ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete a îmbinărilor sudate
- ASME V 2007 Examinare nedistructivă cu ultrasunete tehnică computerizată.

Metodele de control nedistructiv (NDT) trebuie selectate conform SR EN 12062 de către personal calificat conform nivelului 3 definit în SR EN 473. În general, încercarea cu ultrasunete, sau încercarea prin radiografiere se aplică sudurilor cap la cap și încercarea cu lichide penetrante sau verificarea cu pulberi magnetice se aplică sudurilor de colț. Controlul nedistructiv (NDT) cu excepția examinării vizuale, trebuie efectuate de personal calificat conform nivel 2, definit în SR EN 473.

Îmbinările sudate se verifică nedistructiv în funcție de:

- clasa de calitate prevăzută în proiect;
- tipul de îmbinare sudată (cap la cap sau de colț, etc);
- locul unde se execută (în atelier, pe șantier);
- tehnologia de execuție (la poziție, prin rotire, etc);
- tipul mărimii și numărul de discontinuități/defecte constatate (mărimea reparațiilor).

Domeniul verificărilor nedistructive va acoperi atât verificarea suprafeței cât și a defectelor interne.

După ce s-a stabilit că sudarea în producție, conform unei WPS, îndeplinește cerințele cu privire la calitate, domeniul cerut pentru controalele nedistructive (CND) suplimentare trebuie să fie conform tabelului de mai jos (tabelul 24 al SR EN 1090-2:2008), cu următoarele îmbinări sudate conform aceleași WPS tratate ca un singur lot verificat continuu. Procentele se aplică domeniului CND suplimentare, tratate drept cantitatea cumulată în cadrul fiecărui lot de verificare.



CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

CAIET SARCINI STRUCTURI METALICE

Pag. 21 / 34

Domeniul CND suplimentare			
Tip de sudura	Suduri in atelier si pe santier		
	EXC2	EXC3	EXC4
Suduri transversale cap la cap si suduri cu patrundere partiala in imbinari cap la cap, supuse la eforturi de tractiune: $U \geq 0.5$	10%	20%	100%
$U < 0.5$	0%	10%	50%
Suduri transversale cap la cap si suduri cu patrundere partiala: in imbinari in cruce	10%	20%	100%
in imbinari in T	5%	10%	50%
Suduri transversale in colt intinse sau forfecate: cu $a > 12$ mm sau $t > 20$ mm	5%	10%	20%
cu $a \leq 12$ mm sau $t \leq 20$ mm	0%	5%	10%
Suduri longitudinale si suduri pentru rigidizari	0%	5%	10%
NOTA 1 – Sudurile longitudinale sunt cele realizate paralel cu axa elementului. Toate celelalte sunt considerate ca suduri transversale			
NOTA 2 – U = Gradul de utilizare a sudurilor pentru actiuni cvasi-statice $U = E_d/R_d$, unde E_d este cel mai mare efect al actiunii sudurii si R_d este rezistenta sudurii la starea limita ultima.			
NOTA 3 – Termenii a si t se refera la grosimea nominala si, respectiv, la cel mai gros material care se imbina.			

Îmbinările pentru verificare conform tabelului de mai sus trebuie selectate pe baza anexei C din SR EN 12062:1997, cu lungime totală minimă pentru un lot de control, asigurând că eșantionarea acoperă, cât mai larg posibil, următoarele variabile: tipul îmbinării, marca produsului constituent, echipamentul de sudare și sudori.

Dacă la verificare, pe lungimea de verificare, se găsesc defecte de sudură mai mari decât cerințele specificate în criteriile de acceptare, verificarea trebuie efectuată pe două lungimi de verificare, câte una de fiecare parte a lungimii care prezintă defecte. Dacă verificarea uneia sau celeilalte părți conduce la rezultate neconforme, trebuie efectuată o investigare pentru a determina cauza.

Criteriile de acceptare pentru defecte trebuie să fie cele ale EN ISO 5817. Trebuie luate în considerare orice cerințe suplimentare, specificate pentru geometria sudurii și profil.

Nivelul de acceptare defecte este nivel de calitate B, conform capitol 7.6 al SR EN 1090-2:2008.

Elementele sudate trebui să fie conform cerințelor specificate în capitolele 10 și 11 ale SR EN 1090-2:2008, și ale prezentului caiet de sarcini.

La examinarea exterioară cu lichide penetrante nu se admit:

- Fisuri sau crăpături de nici un fel;
- Crestături de topire (șanțuri marginale) mai adânci de 5% din grosimea pieselor sudate, dar cel mult 1.0 mm la piese mai groase de 30 mm;
- Cratere;
- Cratere inițiale și finale;
- Supraînălțări sau adâncituri neadmise;
- Suduri cu solzi pronunțați sau rizuri perpendiculare pe direcția longitudinală a cusăturilor;
- Scurgeri de metal sau stropi reci înglobați în cusătură.

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

La examinarea prin găurire nu se admit defecte ca:

- Lipsa de pătrundere la rădăcină sau între straturi;
- Incluziuni de zgură în filoane la rădăcina cusăturii;
- Lipsa de topire pe margini sau între straturi.

2.9.8 Prelucrarea după sudare

După sudare, cordonul de sudură se vor prelucra conform indicațiilor din proiect și procesul tehnologic.

Prelucrarea se va face în general prin polizare sau aschiere urmată de polizare. Rizurile rezultate din polizare vor fi paralele în direcția efortului în piesa respectivă. Este interzisă prelucrarea finală perpendicular pe direcția efortului.

Sudurile dintre inimă și talpile grinzilor de rulare sunt suduri în adâncime cu pătrundere completă, cu racordare concavă.

2.9.9 Condiții de calitate ale pieselor, elementelor, subansamblurilor și cusăturilor sudate

2.9.9.1 Abateri dimensionale ale pieselor elementelor și subansamblurilor sudate

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

Pentru măsuratori făcute la alte temperaturi se vor face corecturile necesare, coeficientul de dilatare termică liniară fiind $\alpha = 1,2 \times 10^{-5}$.

Abaterile limită de la forma și dimensiunile pieselor și subansamblurilor 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: +1...-1 mm
- abateri limită la lungimea grinzilor principale:
 - până la deschideri de 9 m inclusiv: +0...-2 mm
 - la deschideri mai mari de 9 m: +0...-3 mm

Lungimile de la punctele de mai sus se înțeleg măsurate între fețele exterioare prelucrate ale sudurilor, care vor avea formele și dimensiunile din SR EN ISO 9692-1:2004 sau din procesele tehnologice, cu toleranțele prescrise în acestea.

Dacă lungimile rezulta mai mari, ele se vor prelucra cu discuri abrazive, iar dacă rezulta 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 a talpii superioare a grinzilor dublu T conform numărului 5 din tabelul 1;
- deformația limită în ciuperca Δ , conform numărului 6 din tabel 1.



In vederea realizarii corespunzatoare a rosturilor de montaj intre subansamble si tronsoane, abaterile la inaltimea si latimea acestora pe zonele de montaj vor fi cel mult conform numarului 13 si 14 din tabel 1: +2... -3 mm.

Pentru restul abaterilor limita se respecta prevederile din tabelul 3.a, iar pentru tolerantele de aliniere cele din SR EN ISO 13920 – 1998.

Deasemenea se vor respecta si valorile pentru tolerantele geometrice (esentiale si functionale) prevazute in SR EN 1090-2 :2008, anexa D, clasa 2.

In final se va aplica cerinta cea mai severa prevazuta de normele mai sus mentionate.

2.9.9.2 Remedierea defectelor

Remedierile defectelor constatate pe fiecare faza de executie sau la controlul final al unui subansamblu, in vederea aducerii la forma si dimensiunile din proiect sau a realizarii clasei de calitate a cusaturilor sudate prevazute in proiect sau in procesele tehnologice de sudare se stabilesc de inginerul sudor al uzinei responsabil cu lucrarea.

In cazul aparitiei mai frecvente a unor defecte neadmise, uzina impreuna cu organul de supraveghere vor stabili cauzele lor si vor propune solutii de remediere care vor fi analizate si avizate de o comisie de specialisti autorizati si de Beneficiar.

Defectele din cusaturile greu accesibile se remediaza pe baza unei tehnologii de remediere ce urmeaza sa fie stabilita de inginerul sudor, tinand seama si de prevederile prezentului caiet de sarcini si Normativul C 150 -99.

Tehnologia va fi avizata, iar executarea lucrarilor se va face sub conducerea si supravegherea directa a inginerului sudor.

Se admit slefuiri locale ale cusaturilor marginale si urmelor de amorsare a arcului electric, care nu depasesc 5% din grosimea pieselor sudate.

Crestaturile marginale, denivelari mai mari sub cota sau cratere neumplute mai adanci se vor poliza si umple cu sudura, trecerile de la sudura la materialul de baza urmand sa fie racordate lin si netezite prin polizare in directia eforturilor principale.

Se interzice lasarea unor denivelari mari sau rizuri perpendiculare pe directia eforturilor.

Remedierea porilor izolati sau a incluziunilor izolate, avand dimensiuni mai mari ca cele admise se face prin excavare cu pereti inclinati de 1/20 ... 1/50 si apoi resudare.

Remedierile defectelor interioare ca incluziuni, nepatrunderi, etc. din cusaturile sudate se fac prin inlaturarea portiunii cu defecte si resudare.

Inlaturarea acestor portiuni se poate face prin :

- polizare sau taiere cu discuri abrazive
- rabotare
- daltuire sau craiture cu dalta pneumatica
- taiere prin procedeul arc - aer

Dupa indepartarea portiunii cu defect, locul se polizeaza si se examineaza cu ochiul liber si cu lupa, de catre maistru si inginerul sudor, pentru a se convinge ca intregul defect a fost eliminat, dupa care se reface sudura portiunii inlaturate.

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

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

In cazul sudurilor remediate, controlate initial prin mijloace nedistructive, se face o noua examinare cu ultrasunete (100 %) pentru a exista siguranta ca defectul a fost complet eliminat.

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



Nu se admit mai mult de doua remedieri in acelasi loc.

Toate remedierile se insemna cu vopsea pe piesa remediata si se trec in "fisele de urmarire a executiei".

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

In general indreptarea se face la cald la temperaturi controlate in jur de 600°C si prin presare usoara. Se interzice indreptarea la temperaturi la cald - albastru (200°C 300°C) sau prin ciocanire.

In cazul indreptarii de piese si subansamble, locurile indreptate se marcheaza pe piese si se noteaza in fisierele de urmarire a executiei.

2.9.10 Marcare

Fiecare subansamblu sau elemente de constructie gata de a fi expedit la santier, se va marca cu vopsea rezistenta la intemperii. Marcarea se poate face si prin stantare cu conditia ca inscriptiile sa fie foarte usor lizibile.

Subansamblele sau elementele constructiilor metalice vor avea notate:

- tipul elementului - conform denumirii din proiect
- numarul de ordine de fabricatie (numerotat de la 1 la numarul total)
- pozitia piesei sau subansamblului în ansamblul piesei (stânga, dreapta, centrala, marginala)

Pentru piesele mici care se livreaza detasat se va nota tipul elementului, numarul de pozitie al piesei (în extrasul de laminate) si eventual planşa cu detalii.

2.9.11 Preasamblarea

Fiecare parte de obiect va fi preasamblata în uzina, se va verifica coliniaritatea barelor, respectarea toleranţelor de asamblare, se va marca si apoi se va expedia dupa dezasamblare si coletare.

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

Pe piesele preasamblate se va marca obligatoriu pozitia pieselor preasamblate.

2.9.12 Certificat de calitate

Pentru fiecare piesa sau subansamblu care paraseste uzina, se va elibera un certificat de calitate care sa ateste ca subansamblu este calitativ si dimensional corespunzator proiectului si Caietului de sarcini.

Nu se va primi nici un subansamblu fara sa fie însoţit de certificatul de calitate respectiv.

2.9.13 Depozitare si transport

Depozitarea si transportul subansamblelor sau a pieselor detasate finite, se va face atât la uzina cât si în drum spre santier, în asa fel încât acestea sa nu se deformeze, apa sa nu stagneze pe piesele metalice iar partile neprotejate anticoroziv sa fie aparate de rugina.

2.9.14 Protectia constructiilor metalice contra coroziunii

Pregatirea suprafetelor pentru vopsire va fi conform prescriptiilor proiectantului.



In lipsa acestor prescriptii, pregatirea suprafetelor cuprinde:

- indepartarea mizeriei prin periere cu peria de sarma, spalare cu apa, stergerea cu carpe, bumbac,alti, uscarea cu aer cald
- indepartarea grasimilor, uleiurilor prin degresare
- pregatirea sudurilor prin polizare, frezare, etc.
- indepartarea oxizilor si a tunderului prin procedee mecanice (polizare, sablare)
- indepartarea micilor defecte de suprafata (porozitati, denivelari) prin acoperire cu sudura si slefuire

Protejarea suprafetelor metalice se face imediat dupa pregatirea suprafetelor si nu trebuie sa depaseasca 3 ore de la terminarea curatarii fiecarei portiuni de suprafata a elementului care se protejeaza.

In uzina se executa integral protectia anticoroziva a elementelor metalice, iar la santier se vor reface zonele de protectie anticoraziva deteriorate pe timpul transportului si montajului.

Nu se vopsesc si nu se protejeaza cu alte produse suprafetele si gaurile imbinarilor cu buloane, suprafetele din vecinatatea imbinarilor de montare prin sudura.

3 CONSTRUCTIA METALICA. EXECUTIA PE SANTIER.

3.1 ASAMBLAREA SI MONTAJUL CONSTRUCTIILOR METALICE CONFECTIONATE ÎN UZINA

Pentru transportul, manipularea si depozitarea subansamblurilor si confectiilor, se vor respecta indicatiile de la cap.2.

Furnizorul lucrarilor de montaj nu va receptiona constructiile metalice confectionate în uzina decât numai daca sunt însoțite de un certificat de calitate.

Organele de control tehnic ale furnizorului vor verifica prin sondaj calitatea pieselor metalice confectionate în uzina si respectarea proiectului, prezentului Caiet de sarcini si reglementarile tehnice in vigoare.

Inaintea asamblarii subansamblurile vor fi verificate.

In afara depozitului, in imediata apropiere a locului de montare se vor amenaja platforme pentru lucrarile de pregatire in vederea montarii.

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

3.2 SUDORII

Sudorii care executa imbinarea tronsoanelor pe santier, sudurile de montaj, vor trebui scolarizati si instruiti si apoi supusi unor probe practice executate în pozitia în care vor suda pe santier dupa care vor fi autorizati sa execute numai acele cordoane de sudura pentru care au dovedit însusirea cunostintelor teoretice si practice.

Autorizarea se va face pe baza Instructiunilor ISCIR în vigoare de catre serviciul tehnic al furnizorului si se va consemna în scris.

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

Nu se admite a se folosi la executia lucrarilor de sudare a sudurilor neautorizati sau care sa nu foloseasca poansonul de marcaj.



3.3 SUDURA

La executia cordoanelor de sudura pe santier, se vor respecta conditiile din prezentul Caiet de sarcini.

3.4 IMBINARI CU SURUBURI

3.4.1 Imbinarile elementelor supuse la incarcari statice (la care nu apare fenomenul de oboseala)

Imbinarile se realizeaza cu suruburi de inalta rezistenta pretensionate partial.

In acest caz suruburile lucreaza la intindere in tija si/sau la eforturi perpendiculare pe tija.

Pretensionarea suruburilor este partiala, corespunzatoare la ~50% din forta de pretensionare a suruburilor folosite la imbinari care lucreaza prin frecare (imbinari categoria C).

Gaurile sunt cu 2 mm mai mari fata de diametrul surubului pentru suruburi cu diametre mai mici de 27mm si cu 3 mm mai mari fata de diametrul surubului pentru suruburi cu diametre mai mari de 27mm .

Suprafetele pieselor care urmeaza sa fie in contact nu se pregatesc in mod special ci se protejeaza impotriva coroziunii la fel ca intreaga constructie metalica (nu sunt necesare masuri speciale de prelucrare a suprafetelor si de protectie a acestora).

3.4.2 Imbinarile elementelor supuse incarcarii repetate (la care poate apare fenomenul de oboseala)

Imbinarile cu suruburi IP (SR EN 14399-4:2005-06) se executa conform prevederilor din SR EN 1090-2:2008, capitolul 8.

In acest caz imbinarile vor lucra prin frecare dintre piese (imbinari categoria C: imbinari rezistente la lunecare la starea limita ultima), pretensionarea suruburilor fiind completa.

Gaurile sunt cu 2...3mm mai mari fata de diametrul surubului.

Suprafetele pieselor care urmeaza sa fie in contact, inclusiv fururile de completare, se pregatesc in prealabil pentru obtinerea coeficientului de frecare μ corespunzator clasei de tratament aplicat suprafetei pieselor in contact (inclusiv fururilor de compensare) conform prevederilor din C133:2014 si SR EN 1090-2:2008, cap. 8.

3.4.3 STRÂNGEREA ȘURUBURILOR DE INALTA REZISTENTA

3.4.3.1 Strângerea suruburilor de inalta rezistenta din imbinarile elementelor supuse la incarcări statice (prezentate la punctul 3.4.1)

Strângerea șuruburilor se va realiza în conformitate cu instrucțiunile prevăzute în SR EN 1090-2:2008, capitolul 8.5, în urma procesului de strângere în fiecare șurub trebuie introdusă o forță de pretensionare egală cu 50% din valoarea forței de pretensionare $F_{p,C}$ utilizată în cazul îmbinărilor care lucrează prin frecare .

Tabelul 1 - Valoarea forței de pretensionare egală cu 50% $F_{p,C}$ în [kN]

Grupa șurubului	Diametrul "d" al șurubului în [mm]							
	12	16	20	22	24	27	30	36
8.8 (HR-14399-3)	23.5	44	68.5	85	99	128.5	157	229
10.9 (HV-14399-4)	29.5	55	86	106	123.5	160.5	196.5	286



CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

CAIET SARCINI STRUCTURI METALICE

Pag. 27 / 34

OBSERVATII:

1. Momentul de strângere M'_r corespunzător forțelor din tabel (de forma: $M'_r = k \cdot d \cdot 50\% \cdot F_{p,c}$) se calculează utilizând un coeficient k și o metodă de strângere indicată de furnizorul organelor de asamblare.
2. În cazul în care furnizorul de șuruburi precizează momentul final de strângere M_r corespunzător unei îmbinări care lucrează prin frecare, momentul de strângere cerut conform prezentului caiet de sarcini M'_r se va considera 50% din M_r ; ($M'_r = 50\% \cdot M_r$)

În funcție de recomandările și instrucțiunile producătorului de organe de asamblare, se va alege o metodă de strângere a șuruburilor care să respecte SR EN 1090-2 și să asigure valorile specificate în tabelul de mai sus.

În funcție de recomandările și instrucțiunile producătorului de organe de asamblare, se va alege o metodă de strângere a șuruburilor care să respecte SR EN 1090-2 și să asigure valorile specificate în tabelul de mai sus.

În lipsa informațiilor precizate de către furnizorul de șuruburi pot fi utilizate următoarele valori pentru momentele de strângere, indicate în tabelul 2:

Tabelul 2 - Valoarea momentului de strângere $M'_r = 0.5M_r$

Nr. Crt.	Diametru nominal	Grupa	$M'_r = 0.5M_r$ [daN.m]
1	M12	10.9	4.9
2	M16	10.9	11.6
3	M20	10.9	22.6
4	M24	10.9	39.1
5	M27	10.9	55.7
6	M30	10.9	76.4
7	M12	8.8	3.9
8	M16	8.8	9.3
9	M20	8.8	18.1
10	M24	8.8	31.3
11	M27	8.8	44.6
12	M30	8.8	61.1

3.4.3.2 Strângerea șuruburilor IP din îmbinările elementelor supuse la încărcări repetate (prezentate la punctul 3.4.2)

Strângerea șuruburilor se face în conformitate cu prevederile din SR EN 1090-2:2008, capitolul 8.5.

Forța de pretaensionare $F_{p,c}$ a șuruburilor are valoarea din tabelul 3.

Tabelul 3 - Valoarea fortei de pretensionare $F_{p,c}$ in [KN]

Grupa șurubului	Diametrul "d" al șurubului in [mm]							
	12	16	20	22	24	27	30	36
8.8 (HR-14399-3)	47	88	137	170	198	257	314	458
10.9 (HV-14399-4)	59	110	172	212	247	321	393	572

Momentul de strangere M_r corespunzator fortelor $F_{p,c}$ din tabelul 3 se calculeaza cu realatia:

$$M_r = k \cdot d \cdot F_{p,c}$$

- In care:
 - k - coeficient dat de furnizorul suruburilor in functie de lubrefierea suprafetei filetului la livrare (lubrefierea nu trebuie alterata in timpul montajului) si are valori cuprinse intre 0.11..0.16. Se poate folosi valoarea $k=0.13$ in metoda combinata de strangere pentru pretensionare.
 - d - diametrul surubului.
 - $F_{p,c}$ - forta de pretensionare corespunzatoare surubului(functie de aria sectiunii de rezistenta si calitatea otelului.

Momentul de strangere M_r poate fi precizat de furnizorul suruburilor. In lipsa acestei informatii se pot utiliza valorile din tabelul 4.

Tabelul 4 - Valoarea momentului de strangere M_r [daN.m]

Diametru nominal	Grupa	$M_r = 0.13 \cdot d \cdot F_{p,c}$ [daN.m]	$M_r = 0.75 \cdot M_r$ [daN.m]
M16	10.9	22.9	17.4
M20	10.9	44.7	34.0
M24	10.9	77.1	58.7
M27	10.9	112.7	83.6
M30	10.9	153.3	114.6

Strangerea suruburilor se va face prin una din metodele indicat in SR EN 1090-2:2008, capitolul 8.5.

Aplicarea metodei combinate, (cap 8.5.4 - SR EN 1090-2) are avantajul ca eventuala „gripare” a piulitei poate fi usor detectata.

In aceasta metoda, in prima faza de strangere cheia dinamometrica va fi reglata la o valoare a cuplului de rasucire de circa $0.75M_r$ (ultima coloana din tabelul 4), urmata de strangerea finala care se face conform indicatiilor prevazute in tabelul 21, capitolul 8.5.4 din SR EN 1090-2:2008.

Verificarea strangerii suruburilor se va face pentru fiecare surub in parte.

Deasemenea se va face controlul calitatii contactului intre piese cu ajutorul lerei de 0.1mm care nu trebuie sa patrunda in intervalele dintre suruburile marginale pe o adancime mai mare de 15mm de la margine pieselor imbinarii. In dreptul suruburilor marginale, lera nu va patrunde mai aproape de $1.5\phi_{gaura}$ fata de axul surubului.

Remedierea neconformitatilor constatate dupa verificari, se procedeaza astfel:

- a. In cazul abaterilor la strangerea suruburilor cu mai mult de 15% fata de valoarea M_r se vor inlocui respectivele suruburi.

- b. In cazul abaterilor la strangerea suruburilor cu mai putin de 5% fata de valoarea M_r se va corecta/completa strangerea pana obtinerea valorii M_r corespunzatoare.
- c. Atunci cand, in urma controlului, se constata ca nu este asigurat contactul dintre piesele imbinarii, se va desface imbinarea in cauza si se vor efectua prelucrările mecanice sau operatiunile de indreptare necesare in zonele neconforme, fara a fi diminuata clasa prevazuta in proiect pentru suprafata de frecare.
Se reface imbinarea si se verifica conformitatea strangerii suruburilor si a contactului dintre piese.

Execuția îmbinărilor cu șuruburi pretensionate 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.

Dupa efectuarea strangerii suruburilor de inalta rezistenta se va repara si completa protectia anticoroziva a imbinarii folosind acelasi sistem utilizat la elementele imbinat, asigurandu-se etanseitatea intre eclise si piesele imbinat.

3.5 MONTAREA ELEMENTELOR METALICE

Montarea confecțiilor metalice se va face pe baza proiectelor tehnologice întocmite de firma montatoare în funcție de posibilități și dotarea tehnică, în care trebuie arătate:

- Măsuri privind depozitarea și transportul pe șantier a elementelor de construcție din oțel;
- Organizarea asamblării în tronsoane, pe șantier, a elementelor din oțel, cu indicarea mijloacelor de transport și de ridicat;
- Indicarea dimensiunilor la montare impuse prin proiectul de execuție și prin prescripții tehnice;
- Măsuri pentru execuția îmbinărilor cu șuruburi;
- Verificarea cotelor și nivelelor indicate în proiect pentru elementele montate;
- Marcarea elementelor și ordinea fazelor operației de montare;
- Asigurarea stabilității elementelor din oțel la fazele operației de montare;
- Planul operațiilor de control în conformitate cu prevederile proiectului de execuție, a prescripțiilor tehnice;
- Metodele și frecvențele verificărilor ce trebuie efectuate pe parcursul și la terminarea fazelor de lucrări de montare;

Se va verifica în mod obligatoriu corecta poziționare a axelor principale ale construcției.

Verificarea existenței și conținutul documentelor de verificare și recepționare a elementelor de construcție ce constituie suporturi sau rezeme pentru construcția metalică.

Se va verifica poziția în plan si nivel al reazemelor și buloanelor de ancorare.

Deformațiile mai mari decât abaterile din SR EN 1090-2:2008 provenite în timpul manipulărilor, depozitărilor și transportului pe șantier se vor îndrepta de către constructor în conformitate cu soluția aprobată în scris de inginerul de structură.

Se verifică existența și poziționarea corectă a elementelor provizorii de ancorare și susținere.

Toate aceste verificări se fac de către conducătorul tehnic al lucrării împreună cu delegatul investitorului.

Pe parcursul efectuării lucrărilor de montare se vor efectua verificări referitoare la:

- Îndeplinirea prevederilor proiectului de către tehnologia de montare a elementelor din oțel întocmită de către constructor;
- Poziționarea corectă a elementelor din oțel. Verificarea dimensională și calitativă se face prin încercări directe pe parcursul fazelor de montare.



- Abaterile limită admise la montarea elementelor construcțiilor din oțel sunt:

Nu se admite forțarea elementelor pentru aducerea la poziția corectă de montare prin presare, lovire sau îndoire care să introducă în acestea eforturi suplimentare.

Elementele structurii metalice realizate în ateliere specializate sunt transportate pe șantier, unde sunt asamblate și montate în poziția prevăzută în proiect.

În general se urmărește ca elementele metalice să fie executate în uzină la dimensiunile maxime posibile, dictate în funcție de gabaritele de transport.

3.5.1 TOLERANTE

Tolerantele la executia elementelor de constructii sunt cele din STAS 767/0-88, SR EN 1090-2:2008 si prezentul Caiet de sarcini.

3.6 CONTROLUL EXECUTIEI

Furnizorul va asigura prin organe competente, controlul tehnic neîntrerupt al operatiunilor de asamblare si montaj si receptia asamblarii fiecarui subansamblu sau element, atât la sol cât si la montaj.

Controlul operatiunilor de asamblare si montaj se vor face vizual si prin masuratori dimensionale. Se vor verifica dimensiunile, forma si calitatea cordoanelor de sudura de la îmbinarea fiecarui element, respectarea toleranțelor la asamblare si a celor de montaj.

Lucrarile de montaj si de sudare pe santier vor fi urmarite si receptionate, pe faze de executie, de un delegat permanent al Beneficiarului.

3.7 CAIETUL DE EVIDENTA A MONTAJULUI CONSTRUCTIILOR METALICE

Furnizorul lucrarilor este obligat sa întocmeasca si sa tina la zi, "Caietul de evidenta a constructiilor metalice". Este preferabil ca acest caiet sa fie întocmit de o singura persoana.

Acest caiet este o piesa indispensabila pentru operatiunea de receptie partiala sau totala a lucrarii.

Se atrage atentia ca proiectantul nu va semna nici un act de receptie dacă acest caiet nu este completat cu toate datele necesare, pentru toate acele parti de lucrare care se receptioneaza.

Dupa receptie acest caiet va fi predat Beneficiarului care îl va pastra anexat la "Cartea Constructiei".

4 PROTECȚIA ÎMPOTRIVA COROZIUNII

La execuția și montajul confecției metalice, stabilirea protecției anticorozive este facuta conform "Ghid de proiectare privind protectia impotriva coroziunii a constructiilor din otel", indicativ GP 121-13.

Aderenta se va determina conform SR EN ISO 2409:2007 – *Vopsele si lacuri. Incercarea la caroi*.

Protectia anticoroziva va face conform prevederilor din ghidul de proiectare GP121-2013, tinand cont de mediul de agresivitate corespunzator amplasamentului elementelor de constructie si durabilitatii indicate in proiect.



Dupa efectuarea strangerii suruburilor de inalta rezistenta se va repara si completa protectia anticoroziva a imbinarii folosind acelasi sistem utilizat la elementele imbinate, asigurandu-se etanseitatea intre eclise si piesele imbinate.

Suprafetele tuturor elementelor metalice se vor sabla la gradul indicat in memoriul tehnic conform STAS10166/1-77. 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.

Starea protectiei anticorozive va fi urmarita periodic prin inspectie vizuala.

Daca se vor constata degradari numai la protectia anticoroziva atunci se vor lua masuri pentru refacerea straturilor de protectie.

Daca se constata degradarea elemetelor metalice atunci metodele de remediere se vor stabili prin expertize tehnice si proiecte tehnice de consolidare, reabilitare.

5 CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR

Obligatiile si raspunderile unitatilor beneficiare de investitii, de proiectare si de constructii-montaj, în asigurarea calitatii constructiilor, sunt reglementate prin Legea nr.10/1995.

În activitatea de control tehnic al calitatii se va respecta sistemul de evidenta stabilit prin reglementarile în vigoare.

6 RECEPTIA LUCRARILOR DE CONSTRUCTII

La receptia lucrarilor de constructii se vor verifica: corectitudinea executarii îmbinarilor sudate, precum si corectitudinea asamblarii tronsoanelor metalice pe santier.

Se va verifica corectitudinea executarii protectiei anticorozive la constructiile metalice.

Receptia constructiilor se va face în conformitate cu C 56 - 85.

7 DISPOZITII FINALE

În timpul executiei lucrarii se vor retine toate documentele necesare întocmirii Cartii Constructiei, respectiv: proiectul care a stat la baza executiei, dispozitiile de santier emise pe parcursul executarii lucrarii, procesele verbale de receptie calitativa si de lucrari ascunse întocmite pe parcursul executiei, precum si certificatele de calitate ale materialelor folosite, bulletine de încercari, etc.

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

8 INTRETINEREA CONSTRUCTIEI

În timpul exploatarii, Beneficiarul va urmari ca elementele constructiilor sa nu fie încărcate peste limitele admise în proiect.

Depunerile de praf industrial vor fi înlaturate la intervale regulate astfel încât acestea sa nu depaseasca limitele admise. Înlaturarea depunerilor de praf se va face pe baza unui program întocmit în acest sens de Beneficiar.

Periodic se va face o verificare tehnica a starii constructiei. Dupa evenimente cu caracter exceptional (cutremure, incendii, explozii, avarii datorate procesului de exploatare, etc.) se va face în mod obligatoriu verificarea starii tehnice a constructiei.

Starea protectiei anticorozive va fi urmarita periodic prin inspectie vizuala.



Daca se vor constata degradari numai la protectia anticoroziva atunci se vor lua masuri pentru refacerea straturilor de protectie.

Daca se constata degradarea elementelor metalice atunci metodele de remediere se vor stabili prin expertize tehnice si proiecte tehnice de consolidare, reabilitare.

9 PROTECTIA MUNCII SI PSI

9.1 PROTECTIA MUNCII

a. La intocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale de securitate a muncii dintre care principalele sunt incluse in urmatoarele acte normative:

- Legea nr. 90/1996 a protectiei muncii
- Norme generale de protectia muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii si Protectiei Sociale (MMPS) nr. 578/1996 si Ordinul Ministerului Sanatatii nr. 5840/1996 , in 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 si 5.4
- Norme specifice de securitate a muncii pentru constructii si confectii metalice, emise prin Ordinul MMPS nr.56/1997 (cod 42)
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrari de zidarie, montaj prefabricate si finisaj constructii, emise prin Ordinul MMPS in 1996 (cod 27)
- Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor si executarea lucrarilor de beton armat si precomprimat, emise prin Ordinul MMPS nr. 136/1995 (cod7)
- Norme specifice de protectia muncii pentru manipularea, transportul prin purtare cu mijloace mecanizate si depozitarea materialelor, emise prin Ordinul MMPS nr. 719/1997 (cod 57)
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la inaltime, emise prin Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12)
- Norme specifice de securitate a muncii pentru fabricarea liantilor si azbocimentului, emise prin Ordinul MMPS nr. 161/31.03.1997 (cod 52), cap. III, subcap. 1.

b. In conformitate cu Normele Generale de Protectia Muncii, furnizorul lucrarilor este obligat:

- sa analizeze documentatia tehnica de executie din punctul de vedere al securitatii muncii si daca este cazul, sa faca obiectiuni, solicitand proiectantului modificarile necesare conform reglementarilor legale
- sa aplice prevederile legislative de protectie a muncii, precum si prescriptiile din documentatiile tehnice privind executarea lucrarilor de baza, de serviciu si auxiliare necesare realizarii constructiilor;
- sa execute toate lucrarile prevazute in documentatia tehnica in scopul realizarii unei exploatari ulterioare a constructiilor in conditii de securitate a muncii si sa sesizeze Beneficiarului si proiectantul cand constata ca masurile propuse sunt insuficiente sau necorespunzatoare, sa faca propuneri de solutionare si sa solicite acestora aprobarile necesare;
- sa ceara Beneficiarului ca proiectantul sa acorde asistenta tehnica in vederea rezolvarii problemelor de securitate a muncii in cazurile deosebite aparute in executarea lucrarilor de constructii;
- sa remedieze toate deficientele constatate cu ocazia efectuarii probelor, precum si cele constatate la receptia lucrarilor de constructii.



CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

CAIET SARCINI STRUCTURI METALICE

Pag. 33 / 34

In mod deosebit se atrage atentia asupra obligativitatii respectarii cu strictete a Ordonantei Guvernului publicata in Monitorul Oficial nr. 18/01.1994 privind asigurarea durabilitatii, calitatii riguroase, sigurantei in functionare si functionabilitatii constructiilor.

c. Beneficiarului ii revin, conform Normelor generale de protectie a muncii, urmatoarele obligatii legale privind executarea constructiilor:

- sa analizeze proiectul din punctul de vedere al masurilor de protectie a muncii si in cazul cand constata deficiente, lipsuri sau neconcordante fata de prevederile legislatiei in vigoare, sa ceara proiectantului remedierea deficientelor constatate, completarea documentatiei tehnice sau punerea in concordanta a prevederilor din proiect cu cele legislative
- sa colaboreze cu proiectantul si furnizorul, dupa caz, in scopul rezolvarii tuturor problemelor de securitate a muncii
- pentru lucrarile care se executa in paralel cu desfasurarea procesului de productie, sa incheie cu furnizorul un protocol in care se va delimita suprafata pe care se executa lucrarea, pentru care raspunde privind asigurarea masurilor de protectie a muncii revine furnizorului; in protocol se vor specifica si conditiile care trebuie respectate de catre furnizor, astfel incit desfasurarea procesului de productie in conditii de securitate sa nu fie afectat de lucrarile de constructii executate concomitent cu aceasta.
- sa controleze cu ocazia receptiei lucrarilor, realizarea de catre furnizor a tuturor masurilor de protectie a muncii prevazute in documentatia tehnica, refuzind receptia lucrarilor daca nu corespund din punct de vedere al securitatii muncii
- sa emita instructiuni proprii de securitate a muncii pe activitatile sau grupele de activitati necesare exploatarei constructiilor

d. La exploatarea constructiilor, Beneficiarul este obligat sa respecte prevederile legale privind securitatea muncii, dintre care principalele sunt cuprinse in urmatoarele acte:

- Legea 90/1996 a protectiei muncii;
- Norme generale de protectie a muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii si Protectiei Sociale (MMPS) nr.578/1996 si Ordinul Ministerului Sanatatii nr. 5840/1996;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la inaltime, emise prin Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12).

9.2 PROTECTIA IMPOTRIVA INCENDIILOR – PSI

La intocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale din:

- Ordonanta nr. 60 din 1997
- N.G.P. II/1977 cap. I, III, IV, V si VI
- Norme tehnice P 118/99

In timpul executiei se vor respecta:

- Prevederile in legatura cu executia conform actelor normative mentionate la punctul 1 de mai sus
- Normele P.S.I. proprii ale constructorilor si montorilor inclusiv cele elaborate de forurile tutelare ale acestora.



CONSTRUIRE DOTARE SI AMENAJARE GRADINITA BENESTI, ORAS BALCESTI

ORAS BALCESTI, SAT BENESTI STR. MIHAI VITEAZUL NR.52 JUD. VALCEA

CAIET SARCINI STRUCTURI METALICE

Pag. 34 / 34

- Dispozitiile organelor de control
- Ordonanta nr. 60 din 1997

Beneficiarului ii revin urmatoarele obligatii:

- Trimiterea in termen legal a eventualelor obiectii, la prezentul proiect
 - Respectarea obligatiilor ce ii revin din actele normative mentionate la punctul 1, de mai sus, inclusiv procurarea si intretinerea P.S.I., in conformitate cu Normativul Departamental si recomandarile proiectantilor privind obiectul din prezenta documentatie
- Respectarea N.R.P.M. ed. 1975, cap.XIV
Ordonanta nr. 60 din 1997



Intocmit: Dr.ing. Silviu IONESCU-LUPEANU

