

ACTE ALE ORGANELOR DE SPECIALITATE ALE ADMINISTRAȚIEI PUBLICE CENTRALE

MINISTERUL ECONOMIEI

ORDIN

pentru aprobarea prescripțiilor tehnice PT CR 6—2013 „Autorizarea operatorilor control nedistructiv și a persoanelor juridice care efectuează examinări nedistructive, precum și evaluarea persoanelor juridice care efectuează examinări distructive”, PT CR 7—2013 „Aprobarea procedurilor de sudare pentru oțel, aluminiu, aliaje de aluminiu și polietilenă de înaltă densitate (PE-HD)” și PT CR 9—2013 „Autorizarea sudorilor care execută lucrări de sudare la instalații sub presiune și la instalații de ridicat și a operatorilor sudare țevi și fittinguri din polietilenă de înaltă densitate (PE-HD)”*)

Având în vedere prevederile art. 4 alin. (2) lit. b), ale art. 5 lit. n), ale art. 10 lit. f) și ale art. 12 lit. b) din Legea nr. 64/2008 privind funcționarea în condiții de siguranță a instalațiilor sub presiune, instalațiilor de ridicat și a aparatelor consumatoare de combustibil, republicată,

în baza prevederilor art. 2 lit. b), ale art. 3 alin. (1) lit. b) și c) și alin. (11) din Hotărârea Guvernului nr. 1.340/2001 privind organizarea și funcționarea Inspecției de Stat pentru Controlul Cazanelor, Recipientelor sub Presiune și Instalațiilor de Ridicat, cu modificările și completările ulterioare,

în temeiul art. 9 alin. (6) din Hotărârea Guvernului nr. 47/2013 privind organizarea și funcționarea Ministerului Economiei, cu modificările și completările ulterioare,

ministrul economiei emite următorul ordin:

Art. 1. — Se aprobă Prescripția tehnică PT CR 6—2013 „Autorizarea operatorilor control nedistructiv și a persoanelor juridice care efectuează examinări nedistructive, precum și evaluarea persoanelor juridice care efectuează examinări distructive”, prevăzută în anexa nr. I.

Art. 2. — Se aprobă Prescripția tehnică PT CR 7—2013 „Aprobarea procedurilor de sudare pentru oțel, aluminiu, aliaje de aluminiu și polietilenă de înaltă densitate (PE-HD)”, prevăzută în anexa nr. II.

Art. 3. — Se aprobă Prescripția tehnică PT CR 9—2013 „Autorizarea sudorilor care execută lucrări de sudare la instalații sub presiune și la instalații de ridicat și a operatorilor sudare țevi și fittinguri din polietilenă de înaltă densitate (PE-HD)”, prevăzută în anexa nr. III.

Art. 4. — La data intrării în vigoare a prezentului ordin, se abrogă Ordinul ministrului economiei, comerțului și mediului de

afaceri nr. 442/2010 pentru aprobarea prescripțiilor tehnice PT CR 6-2010 „Autorizarea personalului și a laboratoarelor care efectuează examinări nedistructive și evaluarea capacității tehnice a laboratoarelor care efectuează examinări distructive”, PT CR 7-2010 „Aprobarea procedurilor de sudare pentru oțel, aluminiu și aliaje de aluminiu pentru polietilenă de înaltă densitate (PE-HD)” și PT CR 9-2010 „Autorizarea sudorilor care execută lucrări de sudare la instalații sub presiune și la instalații de ridicat, în oțel, aluminiu, aliaje de aluminiu și polietilenă de înaltă densitate (PE-HD)”, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 226 și 226 bis din 9 aprilie 2010.

Art. 5. — Anexele nr. I, II și III fac parte integrantă din prezentul ordin.

Art. 6. — Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al României, Partea I, și intră în vigoare la 30 de zile de la publicare.

p. Ministrul economiei,

Adrian Ciocănea

secretar de stat

București, 30 aprilie 2013.

Nr. 1.001.

*) Ordinul ministrului economiei nr. 1.001/2013 a fost publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 759 din 6 decembrie 2013 și este reprodus și în acest număr bis.

Anexa nr. II

MINISTERUL ECONOMIEI

**Inspekția de Stat pentru Controlul Cazanelor, Recipientelor
sub Presiune și Instalațiilor de Ridicat
- ISCIR -**

PRESCRIPTIE TEHNICĂ

PT CR 7-2013

**APROBAREA PROCEDURILOR DE SUDARE PENTRU OȚEL, ALUMINIU, ALIAJE DE
ALUMINIU ȘI POLIETILENĂ DE ÎNALTĂ DENSITATE (PEHD)**

Indicativ: PT CR 7-2013

Ediția 1

CAPITOLUL I PREVEDERI GENERALE

SECȚIUNEA 1

Scop

Art. 1 (1) Prezenta prescripție tehnică stabilește cerințele pentru aprobarea procedurilor de sudare pentru oțel, aluminiu și aliaje de aluminiu, ce urmează să fie folosite la montarea, instalarea și repararea instalațiilor sub presiune și a instalațiilor de ridicat supuse regimului de supraveghere și de verificare tehnică ISCIR.

(2) De asemenea, prezenta prescripție tehnică stabilește cerințele pentru aprobarea procedurilor de sudare a țevilor și a fittingurilor din polietilenă de înaltă densitate (PEHD) ce urmează să fie folosite la montarea și repararea sistemelor de conducte pentru transportul fluidelor.

Art. 2 Opțional, persoanele juridice care execută lucrări de sudare la echipamente care nu sunt prevăzute în anexele nr. 2 și nr. 3 din Legea nr. 64/2008 republicată, pot solicita la ISCIR, aprobarea procedurilor de sudare în conformitate cu prevederile prezentei prescripții tehnice.

Art. 3 (1) Pentru aprobarea unei proceduri de sudare în care se utilizează materiale sau procedee de sudare neincluse în prezenta prescripție tehnică, persoana juridică solicitantă întocmește o instrucțiune tehnică specifică care se transmite la ISCIR pentru acceptare.

(2) Instrucțiunea tehnică specifică trebuie să cuprindă cel puțin următoarele date tehnice:

a) procedeul de sudare, detalii privind procedura de sudare, grupele și subgrupele materialelor de sudare utilizate, tipurile de îmbinări, pozițiile de sudare, dimensiunile, precum și domeniul de valabilitate al procedurii de sudare propusă spre aprobare;

b) numărul, forma și dimensiunile probelor sudate ce trebuie să fie executate, examinările și încercările la care acestea trebuie să fie supuse, precum și criteriile de acceptare/respingere aplicabile.

Art. 4 În vederea aprobării procedurilor de sudare, persoanele juridice trebuie să aibă raporturi de muncă cu sudori autorizați. În cazul în care sudorii urmează să fie autorizați concomitent cu parcurgerea etapelor de aprobare a unei proceduri de sudare, rezultatele

obținute la examinările nedistructive și încercările distructive se recunosc ca valabile și pentru autorizarea sudorilor.

Art. 5 Persoanele juridice care dețin proceduri de sudare emise în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice ce transpun directivele europene aplicabile în domeniu, pot solicita verificarea încadrării în cerințele stabilite în prezenta prescripție tehnică.

SECȚIUNEA a 2-a

Referințe normative

Art. 6 Prezenta prescripție tehnică face referire la următoarele acte normative:

a) Legea nr. 64/2008, privind funcționarea în condiții de siguranță a instalațiilor sub presiune, instalațiilor de ridicat și a aparatelor consumatoare de combustibil, republicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 485 din 8 iulie 2011;

b) Ordonanța Guvernului nr. 39/1998 privind activitatea de standardizare națională aprobată prin Legea nr. 355/2002, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 447 din 26 iunie 2002, cu modificările și completările ulterioare;

c) Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 49/2009 privind libertatea de stabilire a prestatorilor de servicii și libertatea de a furniza servicii în România aprobată prin Legea nr. 68/2010, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 256 din 20 aprilie 2010, cu modificările și completările ulterioare;

d) Hotărârea Guvernului nr. 1.340/2001 privind organizarea și funcționarea Inspecției de Stat pentru Controlul Cazanelor, Recipientelor sub Presiune și Instalațiilor de Ridicat, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 37 din 21 ianuarie 2002, cu modificările și completările ulterioare.

SECȚIUNEA a 3-a

Termeni și definiții

Art. 7 În înțelesul prezentei prescripții tehnice, termenii și definițiile au următorul sens:

a) **domeniu de valabilitate** - domeniul determinat de valorile pe care le pot avea variabilele esențiale fără a fi necesară aprobarea unei noi proceduri de sudare;

b) **epruvetă** - parte sau porțiune prelevată din proba de sudare în scopul efectuării unei încercări distructive specificate, în conformitate cu prevederile prezentei prescripții tehnice;

c) **fișă de aprobare a procedurii de sudare (WPQR)** - document în care sunt înregistrate valorile efective ale variabilelor esențiale utilizate la realizarea ansamblului de probă în vederea aprobării procedurii de sudare;

d) **grosimea metalului depus** - grosimea efectivă a cordonului de sudură, exclusiv orice supraînălțare;

e) **imperfecțiune** - discontinuitate în sudură sau o abatere de la forma geometrică prevăzută;

f) **îmbinare eterogenă** - îmbinare în care sudura și materialul metalic de bază prezintă diferențe semnificative ale caracteristicilor mecanice și/sau ale compoziției chimice;

g) **îmbinare omogenă** - îmbinare în care sudura și materialul metalic de bază nu prezintă diferențe semnificative ale caracteristicilor mecanice și/sau ale compoziției chimice;

h) **laborator** - structură funcțională în cadrul persoanei juridice prin care aceasta desfășoară activități de examinări nedistructive și/sau încercări distructive;

i) **materiale pentru sudare** - materiale utilizate la realizarea unei îmbinări sudate, (materiale de bază și materiale de adaos);

j) **probă sudată** - ansamblu sudat care se utilizează în cadrul procesului de aprobare a procedurii de sudare;

k) **procedură de sudare** - succesiune specificată de acțiuni tehnologice care trebuie să fie urmată în vederea executării unei suduri;

l) **raport dimensional standard (SDR)** - raportul dintre diametrul exterior nominal „ d_n ” și grosimea nominală a peretelui țevii „ e_n ”;

m) **responsabil tehnic cu sudura (RTS)** - personal tehnic de specialitate, angajat al persoanei juridice, atestat de ISCIR, desemnat de angajator, responsabil cu elaborarea și avizarea documentațiilor tehnice privind lucrările de sudare în vederea aprobării procedurilor de sudare și de autorizare a sudorilor;

n) **specificația procedurii de sudare preliminară (pWPS)** - document care conține cel puțin variabilele esențiale propuse pentru derularea procedurii de sudare care urmează a fi aprobată;

o) **specificația procedurii de sudare (WPS)** - document care conține cel puțin variabilele esențiale aflate în domeniul de valabilitate corespunzător unui sau mai multor WPQR aprobate;

p) **sudare cu element încălzitor** - (în cazul aprobării procedurii de sudare pentru polietilenă de înaltă densitate PEHD) - procedeu de sudare la care suprafețele ce se îmbină

sunt încălzite adecvat prin expunere, contact direct cu elementul de încălzire și sunt sudate prin presiune;

q) **sudare prin rezistență electrică** - (în cazul aprobării procedurii de sudare pentru polietilenă de înaltă densitate PEHD) - procedeu de sudare care constă în îmbinarea prin electrofuziune a unui fitting, a unei mufe sau a unei șa cu o țevă;

r) **sudor** - persoana care efectuează sudarea manual, semimecanizat sau semiautomat;

s) **suport la rădăcină** - material plasat la baza rostului îmbinării sudate pentru susținerea băii de metal topit;

t) **trecerea finală** - rândul/rândurile, vizibil/vizibile pe suprafața/suprafețele sudurii, după finalizarea sudării, la sudarea cu treceri multiple;

u) **trecere de umplere** - rândul/rândurile, depus/depuse după trecerea/trecerile de rădăcină și înainte de trecerea/trecerile finală/finale la sudarea cu treceri multiple;

v) **trecere la rădăcină** - rândul/rândurile primului strat depus la sudarea cu treceri multiple;

w) **variabilă esențială de sudare** - variabilă de sudare a cărei modificare în afara domeniului de valabilitate al unei proceduri de sudare aprobate, necesită aprobarea unei noi proceduri de sudare;

x) **variabilă neesențială de sudare** - variabilă de sudare a cărei modificare nu necesită aprobarea unei noi proceduri de sudare;

y) **verificare** - serie de operații care trebuie să includă executarea unei probe sudate, examinările nedistructive și/sau încercările distructive ulterioare, precum și consemnarea rezultatelor în fișa de aprobare a procedurii de sudare.

SECȚIUNEA a 4-a

Simboluri și prescurtări

Art. 8 În cazul în care nu se utilizează termeni complet formulați, la completarea fișei de aprobare a procedurii de sudare (WPQR), se utilizează următoarele simboluri și prescurtări:

a) *pentru probă:*

- 1) a - grosimea nominală a sudurii;
- 2) BW - sudură cap la cap;
- 3) D - diametrul exterior al țevii;
- 4) FW - sudură de colț;
- 5) P - tablă;

- 6) t - grosimea nominală a probei (grosimea tablei sau grosimea peretelui țevii);
 - 7) T - țeavă;
 - 8) z - lungimea catetei unei suduri de colț;
 - 9) l1 - lungimea probei de încercare;
 - 10) l2 - semilățimea probei de încercare;
 - 11) s1 - grosimea metalului depus pentru procedeul de sudare 1;
 - 12) s2 - grosimea metalului depus pentru procedeul de sudare 2;
 - 13) t1 - grosimea materialului probei pentru procedeul de sudare 1;
 - 14) t2 - grosimea materialului probei pentru procedeul de sudare 2;
- b) *pentru materiale de sudare* (în cazul aprobării procedurii de sudare pentru oțel):
- 1) nm - fără metal de adaos;
 - 2) wm - cu metal de adaos;
 - 3) A - înveliș acid;
 - 4) B - înveliș bazic;
 - 5) C - înveliș celulozic;
 - 6) R - înveliș rutilic sau miez de electrod tubular rutilic, zgură cu solidificare lentă;
 - 7) RA - înveliș rutilic - acid;
 - 8) RB - înveliș rutilic - bazic;
 - 9) RC - înveliș rutilic - celulozic;
 - 10) RR - înveliș rutilic cu grosime mare;
 - 11) S - sârmă/vergea plin;
 - 12) M - miez de electrod tubular din pulbere metalică;
 - 13) P - miez de electrod tubular rutilic, zgură cu solidificare rapidă;
 - 14) V - electrod tubular rutilic sau bazic/fluoric;
 - 15) W - electrod tubular bazic/fluoric, zgură cu solidificare lentă;
 - 16) Y - electrod tubular bazic/fluoric, zgură cu solidificare rapidă;
 - 17) Z - alte tipuri de electrozi tubulari;
- c) *pentru alte detalii privind sudarea*:
- 1) bs - sudare din ambele părți;
 - 2) lw - sudare spre stânga;
 - 3) mb - sudare cu suport la rădăcină;
 - 4) ml - sudare multistrat;
 - 5) nb - sudare fără suport la rădăcină;
 - 6) rw - sudare spre dreapta;

- 7) sl - sudare într-un strat;
 - 8) ss - sudare dintr-o parte.
- d) *pentru detalii privind îmbinarea sudată:*
- 1) MB - material de bază;
 - 2) MD - metal depus;
 - 3) ZIT - zonă influențată termic.

CAPITOLUL II

APROBAREA PROCEDURILOR DE SUDARE PENTRU OȚEL ÎN CAZUL ÎMBINĂRILOR CAP LA CAP, ÎN „T” CU PĂTRUNDERE COMPLETĂ, TIP RACORD ȘI DE COLȚ

SECȚIUNEA 1

Variabile esențiale și domenii de valabilitate

Art. 9 (1) Variabilele esențiale de sudare sunt factori determinanți la aprobarea procedurilor de sudare.

(2) Orice schimbare a variabilelor esențiale, în afara limitelor de valabilitate admise, necesită o nouă aprobare a procedurii de sudare.

(3) Aprobarea procedurilor de sudare se efectuează pe probe sudate și este independentă de tipul instalației/echipamentului de sudare care a fost utilizat la realizarea ansamblului de probă.

Art. 10 (1) La aprobarea procedurilor de sudare pentru oțel pot fi utilizate următoarele procedee de sudare:

- a) 111 - sudare cu arc electric sau electrod învelit;
- b) 114 - sudare cu arc electric cu sârmă tubulară;
- c) 121 - sudare sub strat de flux cu electrod - sârmă;
- d) 125 - sudare sub strat de flux cu sârmă tubulară;
- e) 131 - sudare cu arc electric în mediu de gaz inert cu electrod fuzibil (sudare MIG);
- f) 135 - sudare cu arc electric în mediu de gaz activ cu electrod fuzibil (sudare MAG);
- g) 136 - sudare cu arc electric în mediu de gaz activ cu sârmă tubulară;
- h) 137 - sudare cu arc electric în mediu de gaz inert cu sârmă tubulară;
- i) 141 - sudare cu arc electric în mediu de gaz inert cu electrod de wolfram (sudare WIG);

- j) 15 - sudare cu plasmă;
- k) 311 - sudare oxiacetilenică.

(2) Aprobarea procedurii de sudare este valabilă numai pentru procedeul de sudare utilizat la realizarea ansamblului de probă.

(3) În cazul aprobării unei proceduri de sudare la care sunt utilizate procedee de sudare multiple, aprobarea procedurii de sudare este valabilă numai pentru ordinea în care acestea au fost utilizate la realizarea ansamblului de probă, dar fiecare procedeu de sudare poate fi aprobat separat sau în combinație cu alte procedee de sudare.

Art. 11 (1) În scopul reducerii examinărilor și încercărilor similare efectuate în vederea aprobării unei proceduri de sudare, materialele de bază din oțel sunt grupate conform Anexei nr. 1 Tabelul 1.

(2) Pentru materialele de bază sau combinații ale acestora care nu pot fi încadrate în sistemul de grupare al materialelor de bază din oțel, aprobarea procedurii de sudare se obține numai pentru materialele de bază sau combinații ale acestora prevăzute în solicitare.

(3) Dacă un material de bază poate fi încadrat simultan în două grupe sau subgrupe ale acestui sistem de grupare, este întotdeauna considerat în grupa sau subgrupa cu număr inferior. Materialele de bază și materialele de adaos sunt identificate pe baza certificatelor de inspecție material emise de producător.

(4) Diferențele minore de compoziție chimică a unui tip de material, (care se încadrează însă în abaterile permise de specificația respectivului material) nu conduc la schimbarea grupei/subgrupe de încadrare.

Art. 12 Domeniile de valabilitate și corespondență a aprobărilor procedurilor de sudare pentru materialele de bază din oțel sunt prevăzute în Anexa nr. 1 Tabelul 2.

Art. 13 Grosimea nominală „t” a probei are următoarele semnificații:

a) pentru o îmbinare sudată cap la cap: „t” reprezintă grosimea materialului de bază pentru care se derulează verificarea procedurii de sudare, iar în cazul îmbinărilor sudate ale unor materiale de grosimi diferite este cea a materialului mai subțire;

b) pentru o îmbinare sudată de colț: „t” reprezintă grosimea materialului de bază pentru care se derulează verificarea procedurii de sudare, iar în cazul îmbinărilor sudate ale unor materiale de grosimi diferite este cea a materialului mai gros;

c) pentru o îmbinare sudată tip racord:

1) „t” reprezintă grosimea țevii de racord, pentru îmbinarea sudată tip racord la țevi „așezat pe”;

2) „t” reprezintă grosimea țevii principale, pentru îmbinarea sudată tip racord la țevi „așezat în” sau „așezat prin”;

d) pentru o îmbinare sudată în „T” complet pătrunsă la table: „t” reprezintă grosimea tablei prelucrate.

Art. 14 Domeniul de valabilitate al aprobării procedurilor de sudare în funcție de grosimea „t” a probei pentru sudurile tip BW-cap la cap este prevăzut în Anexa nr. 1 Tabelul 3.

Art. 15 Domeniul de valabilitate al aprobării procedurilor de sudare în funcție de grosimea „t” a probei, pentru sudurile în „T”, sudurile tip FW - de colț și sudurile tip racord este prevăzut în Anexa nr. 1 Tabelul 4.

Art. 16 Domeniul de valabilitate al aprobării procedurilor de sudare pentru țevi și racorduri în funcție de diametru (dimensiuni în mm) este prevăzut în Anexa nr. 1 Tabelul 5.

Art. 17 Aprobarea unei proceduri de sudare pentru table este valabilă și pentru sudarea țevilor cu diametrul ≥ 500 mm, sau cu diametrul > 150 mm în cazul unei suduri efectuată în poziția rotit PA sau PC.

Art. 18 Domeniul de valabilitate al aprobării procedurii de sudare pentru un ansamblu de probă de tip racord la un unghi de racord α , acoperă unghiurile de racord α_1 unde $\alpha \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$.

Art. 19 (1) Pozițiile de sudare utilizate pentru aplicarea prevederilor prezentului capitol sunt prevăzute în Anexa nr. 2.

(2) Domeniul de valabilitate al unei proceduri de sudare aprobate în funcție de pozițiile de sudare este prevăzut în Anexa nr. 1 Tabelul 6.

Art. 20 (1) Prezenta prescripție tehnică se referă la următoarele tipuri de îmbinări sudate:

- a) îmbinări sudate cap la cap la table;
- b) îmbinări sudate cap la cap la țevi;
- c) îmbinări sudate în colț la table;

- d) îmbinări sudate în „T” cu pătrundere completă;
- e) îmbinări sudate tip racord.

(2) Domeniul de valabilitate al aprobării procedurii de sudare pentru un anumit tip de îmbinare sudată este prevăzut în Anexa nr. 1 Tabelul 7.

Art. 21 (1) La aprobarea procedurilor de sudare tipul materialului de adaos trebuie să fie similar cu tipul materialului de bază din oțel.

(2) La aprobarea unei proceduri de sudare pot fi admise și alte materiale de adaos dacă sunt îndeplinite simultan condițiile:

- a) au compoziție chimică echivalentă cu materialul de bază din oțel;
- b) au proprietăți mecanice echivalente cu materialul de bază din oțel.

Art. 22 Aprobările procedurilor de sudare se acordă distinct pentru fiecare tip de înveliș de electrod.

Art. 23 Pentru procedeele de sudare 111 și 114, aprobarea procedurii de sudare este valabilă atât pentru dimensiunile electrozului utilizat la sudarea probei cât și pentru alte dimensiuni ale electrozilor utilizați pentru fiecare trecere, cu excepția rădăcinii sudurii cap la cap dintr-o singură parte, fără suport permanent la rădăcină, pentru care nu este permisă nici o modificare de dimensiune a diametrului electrozului.

Art. 24 Pentru procedeele de sudare 121 și 125, aprobarea procedurii de sudare este valabilă numai pentru tipul de electrod - sârmă sau tipul de sârmă tubulară utilizat la realizarea ansamblului de probă.

Art. 25 Aprobarea unei proceduri de sudare desfășurată pe un ansamblu de probă realizat cu un anumit tip de flux utilizat la sudarea probei, este valabilă numai pentru acel tip de flux.

Art. 26 Pentru procedeele de sudare 131, 135, 136, 137 și 141, aprobarea procedurii de sudare desfășurată pe un ansamblu de probă realizat cu un anumit tip de gaz de protecție și un anumit tip de electrod - sârmă sau sârmă tubulară, este valabilă numai pentru acel tip de gaz de protecție și numai pentru tipul de electrod - sârmă sau sârmă tubulară, care au fost utilizate la sudarea probei.

Art. 27 Pentru procedeul de sudare 15 - sudare cu plasmă, aprobarea procedurii de sudare este valabilă numai pentru tipul gazului plasmagen utilizat la realizarea ansamblului de probă.

Art. 28 Aprobarea procedurii de sudare este valabilă numai pentru tipul curentului electric (alternativ, continuu sau pulsatoriu) și polaritatea curentului utilizată la realizarea ansamblului de probă, după caz.

Art. 29 Temperatura de preîncălzire la sudare, indicată în pWPS și aplicată la realizarea ansamblului de probă, este considerată limită inferioară a domeniului de valabilitate a aprobării procedurii de sudare.

Art. 30 Valoarea maximă a temperaturii între straturi obținută în timpul sudării ansamblului de probă, este considerată limită superioară a domeniului de valabilitate a aprobării procedurii de sudare.

Art. 31 (1) În cazul aprobării unei proceduri de sudare cu/fără tratament termic după sudare prevăzut în pWPS, nu este permisă eliminarea/adăugarea tratamentului termic după sudare, sau modificarea ulterioară a parametrilor regimului de tratament termic stabiliți în WPQR-ul procedurii de sudare aprobată.

(2) Domeniul de valabilitate al aprobării procedurii de sudare este determinat de parametrii regimului de tratament termic stabiliți în WPQR.

(3) Regimurile de tratament termic după sudare sunt stabilite în funcție de specificațiile de material ale grupelor de materiale de bază din oțel care sunt prevăzute în Anexa nr. 1 Tabelul 1.

Art. 32 (1) Pentru realizarea ansamblului de probă energia termică liniară introdusă poate fi măsurată prin:

tensiune x intensitate x 60

a) aportul de căldură (J/cm) = _____

viteza de deplasare (cm/min)

b) volumul metalului de adaos depus = o creștere a dimensiunii cordonului de sudură sau o scădere a lungimii cordonului de sudură pe unitatea de lungime a electrodului.

(2) Aprobarea procedurii de sudare este valabilă într-un domeniu admis de o variație a energiei termice introduse de $\pm 15\%$ față de cea utilizată la sudarea ansamblului de probă.

SECȚIUNEA a 2-a

Forma și dimensiunile probelor sudate

Art. 33 (1) Forma și dimensiunile probelor sudate în vederea aprobării procedurilor de sudare sunt prevăzute în Anexa nr. 3, de la Figura 1 până la Figura 5, în care „t” este grosimea cea mai mare a unei componente.

(2) În scopul asigurării posibilității de prelevare a unor epruvete suplimentare impuse de eventuala repetare a unor încercări mecanice, se pot realiza ansambluri de probă suplimentare sau cu dimensiuni mai mari decât dimensiunile minime care sunt prevăzute în Anexa nr. 3, de la Figura 1 până la Figura 5.

(3) În cazul țevilor utilizate la probe sudate cap la cap, diametrul acestora se alege astfel încât să permită, (prin lungimea desfășurată a sudurii/sudurilor realizate), prelevarea tuturor epruvetelor pentru încercări distructive, (precum și cele impuse la eventuala repetare a acestora).

Art. 34 (1) Pentru aprobarea unei proceduri de sudare a unei îmbinări cap la cap la table proba trebuie să respecte prevederile Anexei nr. 3 Figura 1.

(2) Lungimea probei sudate trebuie să fie astfel aleasă încât să poată fi prelevate epruvetele pentru încercările prevăzute în Anexa nr. 4, precum și cele impuse la eventuala repetare a acestora.

Art. 35 (1) Pentru aprobarea unei proceduri de sudare a unei îmbinări cap la cap la țevi proba trebuie să respecte prevederile Anexei nr. 3 Figura 2.

(2) Pentru țevi cu diametru mic poate fi necesară realizarea mai multor probe pentru a fi îndeplinită cerința de la art. 33, alin. (3).

Art. 36 (1) Pentru aprobarea unei proceduri de sudare a unei îmbinări în „T” cu pătrundere completă proba trebuie să respecte prevederile Anexei nr. 3 Figura 3.

(2) Lungimea probei trebuie să fie astfel aleasă încât să poată fi prelevate epruvetele pentru încercările prevăzute în Anexa nr. 4.

Art. 37 (1) Pentru aprobarea unei proceduri de sudare a unei îmbinări tip racord la țevi sau alte tipuri de racord proba trebuie să respecte prevederile Anexei nr. 3 Figura 4.

(2) Dimensiunile țevilor alese pentru realizarea ansamblului de probă trebuie să permită prelevarea epruvetelor pentru încercările prevăzute în Anexa nr. 4, inclusiv cele impuse la eventuala repetare a acestora.

Art. 38 (1) Pentru aprobarea unei proceduri de sudare a unei îmbinări în colț la table proba trebuie să respecte prevederile Anexei nr. 3 Figura 5.

(2) Lungimea probei trebuie să fie astfel aleasă încât să poată fi prelevate epruvetele pentru încercările prevăzute în Anexa nr. 4.

SECȚIUNEA a 3-a

Examinare și încercare

Supraveghere

Art. 39 (1) Solicitarea privind aprobarea procedurii de sudare se depune la ISCIR cu cel puțin 15 zile calendaristice înainte de data propusă pentru realizarea ansamblului de probă.

(2) Solicitarea trebuie să fie însoțită de următoarele:

- a) date tehnice privind procedura de sudare pentru care se solicită aprobarea;
- b) tabelul cu numele și prenumele sudorilor autorizați care vor realiza ansamblul de probă și copiile autorizațiilor acestora. În cazul în care sudorii cu care se intenționează a fi realizat ansamblul de probă nu sunt autorizați iar autorizarea lor urmează să se desfășoare concomitent cu aprobarea procedurii de sudare, sunt necesare documentele cerute la autorizarea sudorilor conform prescripției tehnice aplicabile;
- c) certificatele de inspecție material emise de producător, pentru materialele de sudare care se intenționează a fi utilizate la realizarea ansamblului de probă;
- d) pWPS care se intenționează a fi utilizat la realizarea ansamblului de probă;
- e) copia atestatului RTS, aflat în perioada de valabilitate.

Art. 40 În cazul în care documentația este acceptată, se confirmă participarea inspectorului de specialitate din cadrul ISCIR la o dată stabilită de comun acord precum și locul unde urmează să se realizeze ansamblul de probă.

Art. 41 RTS al persoanei juridice alege locul în care urmează să se realizeze ansamblul de probă astfel încât să fie asigurate toate condițiile tehnice impuse de acest demers.

Art. 42 La data și în locul stabilit conform art. 40, inspectorul de specialitate din cadrul ISCIR verifică condițiile în care urmează să se realizeze ansamblul de probă, iar în situația în care autorizarea sudorilor se desfășoară concomitent cu aprobarea procedurii de sudare, parcurge înainte de sudarea probei, partea teoretică a examenului de autorizare sudori, în conformitate cu cerințele tehnice din prescripția tehnică aplicabilă.

Art. 43 Înainte de începerea sudării probei, aceasta trebuie marcată cu poansonul inspectorului de specialitate din cadrul ISCIR.

Art. 44 Pregătirea și sudarea probelor se efectuează în conformitate cu pWPS al cărui model este prevăzut în Anexa nr. 5, model a) sau b), după caz, și se realizează cu sudorii deja autorizați sau cu sudorii care au obținut rezultat favorabil la examenul teoretic în conformitate cu cerințele prevăzute la art. 42.

Art. 45 Dacă în timpul executării probelor sudate apar variații ale parametrilor tehnologici cauzăți de scăderea tensiunii, întreruperea curentului, desprinderea învelișului electrodului și altele asemenea, care conduc la nerespectarea datelor tehnice din pWPS, probele sudate se repetă.

Art. 46 La terminarea operațiilor de sudare impuse de realizarea ansamblului de probă, inspectorul de specialitate din cadrul ISCIR examinează vizual ansamblul de probă.

Art. 47 Inspectorul de specialitate din cadrul ISCIR întocmește un proces-verbal de verificare tehnică, al cărui model este prevăzut în Anexa nr. 6, în care indică, în cazul în care autorizarea sudorilor se desfășoară concomitent cu aprobarea procedurii de sudare, rezultatele obținute de candidați la examenul teoretic, precum și rezultatele examinării vizuale în raport cu referențialele utilizate.

Metode de verificare și criterii de acceptare

Art. 48 (1) Examinările nedistructive se efectuează în laboratoare autorizate ISCIR iar încercările distructive se efectuează în laboratoare evaluate de către ISCIR pentru stabilirea capabilității tehnice în fiecare domeniu de examinare, conform prescripției tehnice aplicabile.

(2) Probele se examinează vizual în starea în care se află după sudare; alte examinări nedistructive se desfășoară după examinarea vizuală, fie în starea în care se află după sudare, fie, dacă este cazul, după efectuarea tratamentului termic final prevăzut în pWPS.

(3) Probele se încearcă distructiv numai dacă la examinările nedistructive se obțin rezultate care se încadrează în criteriile și nivelurile de acceptare al discontinuităților din referențialele specifice fiecărei metode de examinare prevăzute la alin. (6).

(4) Examinarea vizuală se efectuează de către inspectorul de specialitate din cadrul ISCIR care asistă la realizarea ansamblului de probă, iar rezultatul acestei examinări este condiție de continuare a examinărilor nedistructive/incercărilor distructive, prevăzute în Anexa nr. 4.

(5) Examinarea vizuală a îmbinărilor sudate se efectuează conform cerințelor standardului european aplicabil, iar nivelurile de calitate și acceptare pentru imperfecțiuni să fie nivel B.

(6) Examinările cu radiații penetrante, examinările cu ultrasunete, examinările cu lichide penetrante și examinările cu particole magnetice ale îmbinărilor sudate se efectuează în conformitate cu cerințele standardelor europene aplicabile privind tehnica de examinare și nivelurile de acceptare corespunzătoare nivelului de calitate B.

Localizarea și prelevarea epruvetelor pentru încercări distructive

Art. 49 Localizarea epruvetelor pentru încercări distructive este prevăzută în Anexa nr. 6.

Încercarea la tracțiune transversală

Art. 50 (1) Încercarea la tracțiune a îmbinării sudate se efectuează pe epruvete având forma și dimensiunile conform cerințelor standardului european aplicabil, în funcție de tipul materialelor de bază utilizate (table, țevi) și de dimensiunile acestora, astfel:

- a) epruvete plate, cu porțiune calibrată;
- b) epruvete fâșii, cu porțiune calibrată, în cazul țevilor.

(2) De asemenea, în cazul țevilor cu diametrul exterior ≤ 51 mm, epruvetele fâșii cu secțiune calibrată pot fi înlocuite cu epruvete tronson tubulare fără porțiune calibrată.

(3) Încercarea la tracțiune se efectuează pe 2 epruvete prelevate transversal pe axa sudurii.

(4) Epruvetele pentru încercarea la tracțiune trebuie să aibă grosimea egală cu a materialului de bază al probei sudate. În cazul în care acest lucru nu este posibil, datorită capacității maxime de încărcare a mașinii de încercare, pentru grosimi mai mari de 30 mm, se poate preleva, din secțiunea respectivă, un set de epruvete de grosimi aproximativ egale, astfel încât să se acopere întreaga secțiune, iar încercarea setului de epruvete constituie o singură încercare.

(5) Încercarea la tracțiune se consideră admisă dacă pe fiecare epruvetă încercată se obțin următoarele rezultate:

a) în situația în care ansamblul de probă este realizat cu un singur tip de material de bază, rezistența la rupere a îmbinării sudate este egală sau mai mare decât rezistența minimă la tracțiune a respectivului material de bază, prevăzută în specificația de material;

b) în situația în care ansamblul de probă este realizat din materiale de bază diferite, rezistența la rupere a îmbinării sudate este egală sau mai mare decât rezistența minimă la tracțiune prevăzută în specificația de material a celui mai slab dintre materialele de bază utilizate.

Încercarea la îndoire

Art. 51 (1) Încercarea la îndoire a îmbinărilor sudate se efectuează în conformitate cu cerințele standardului european aplicabil, grosimea epruvetelor fiind egală cu cea a materialului de bază utilizat la realizarea ansamblului de probă.

(2) Încercarea la îndoire se efectuează pe 4 epruvete prelevate transversal față de axa sudurii, la care se va îndepărta supraînălțarea sudurii pe ambele fețe, iar 2 epruvete se încearcă cu rădăcina sudurii supusă la întindere și 2 epruvete cu rădăcina sudurii supusă la comprimare.

(3) Pentru grosimi de tablă ≥ 15 mm, încercarea la îndoire transversală se poate înlocui cu încercarea la îndoire laterală efectuată pe 4 epruvete.

(4) În cazul îmbinărilor sudate cap la cap a tablelor la care materialele de bază sau cel de adaos sunt din grupe de materiale diferite în locul epruvetelor pentru încercare la îndoire transversală se pot utiliza două epruvete pentru încercarea la îndoire longitudinală (rădăcină întinsă și rădăcină comprimată).

(5) Încercarea la îndoire transversală/laterală se efectuează prin îndoirea liberă sau ghidată a epruvetelor până la un unghi de 180° în dispozitive care au diametrul dornului (sau al rolei de îndoire) maxim 3t, cu excepția cazurilor când ductibilitatea scăzută a materialului de bază sau de adaos impune alte limitări indicate prin specificația de material.

(6) Încercarea la îndoire este considerată admisă dacă după îndoire epruvetele, nu prezintă defecte deschise mai mari de 2 mm, măsurate în orice direcție.

(7) Defectele care apar la muchiile epruvetei în timpul încercării nu sunt luate în considerare, cu excepția fisurilor cauzate de lipsă de pătrundere, prezența zgurii, sau defecte de altă natură ale sudurii.

Încercarea la încovoire prin șoc

Art. 52 (1) Încercarea la încovoire prin șoc a îmbinărilor sudate se efectuează în conformitate cu cerințele standardului european aplicabil pe câte un set de 3 epruvete, prelevate pe axa transversală a sudurii, cu canal în V practicat în sudură în direcția axei longitudinale a acesteia, și similar, alte 3 epruvete prelevate din zona influențată termic (ZIT), care au canalul în V practicat la 1 mm până la 2 mm față de linia de topire.

(2) Pentru grosimi ale probei mai mari de 40 mm se prelevează 2 seturi suplimentare de epruvete, unul din MD și unul din ZIT, situate la rădăcina sudurii.

(3) Pentru ansambluri de probă realizate cu materiale de bază diferite se efectuează încercări la încovoire prin șoc pe seturi de epruvete prelevate din fiecare ZIT al fiecărui material de bază.

(4) În cazul în care producătorul materialului de bază nu garantează, prin specificația de material, valoarea energiei de rupere KV sau a rezilienței KCV, ci numai valoarea KCU, se execută încercările la încovoire prin șoc pe epruvete cu canal în U.

(5) Încercarea la încovoire prin șoc se efectuează la temperatura cea mai scăzută prevăzută prin specificația materialului de bază. Dacă încercările la încovoire prin șoc se efectuează și pentru alte temperaturi intermediare, numărul de epruvete prevăzute se va mări corespunzător, astfel încât pentru fiecare temperatură să fie încercat câte un set de 3 epruvete cu creștătură în sudură și în ZIT. În cazul în care încercările la încovoire prin șoc se efectuează la o temperatură mai ridicată decât cea mai scăzută temperatură la care este garantat testul în specificația materialului de bază (de exemplu: încercările se efectuează la -20°C , față de temperatura la care este garantat testul, prevăzută prin specificația de

material, adică -40°C), atunci aprobarea procedurii de sudare se limitează la temperatura efectivă de încercare, respectiv -20°C .

(6) Încercarea la încovoiere prin șoc este considerată corespunzătoare dacă pentru energia de rupere a fiecărei epruvete se ating minim valorile limită prevăzute în specificațiile de material.

Încercarea tehnologică de rupere a îmbinărilor sudate de colț

Art. 53 Încercarea tehnologică de rupere a îmbinărilor sudate de colț la table, sau tip racord se efectuează în conformitate cu cerințele standardului european aplicabil, pe minim 4 epruvete.

Examinarea macroscopică și microscopică

Art. 54 (1) Examinarea macroscopică și microscopică se efectuează în conformitate cu cerințele standardului european aplicabil.

(2) Proba pentru examinarea macroscopică se prelucrează și se atacă chimic pe suprafața de examinat pentru a se observa clar linia de topire, ZIT și așezarea trecerilor la sudarea multistrat.

(3) Examinarea macroscopică trebuie să includă toate zonele îmbinării sudate (MB, ZIT și MD).

(4) Se recomandă ca la examinarea macroscopică a îmbinărilor sudate cap la cap și a îmbinărilor tip racord, discontinuitățile să fie evaluate în conformitate cu cerințele standardului european aplicabil, nivelul de calitate B.

(5) Buletinul emis de laboratorul de încercări distructive în cazul acestui tip de examinare, trebuie să conțină o fotografie a examinării macroscopice, scară 1:1, și trei fotografii ale examinării microscopice (MB; ZIT; MD), scară 1:100, pentru fiecare probă cerută.

(6) În cazul ansamblurilor de probă realizate cu două materiale diferite, buletinul emis de laborator pentru examinarea microscopică trebuie să conțină cinci fotografii scară 1:100, (MB1; ZIT1; MD; ZIT2; MB2).

Încercarea de duritate

Art. 55 (1) Încercarea de duritate se efectuează în conformitate cu cerințele standardului european aplicabil pentru metoda Vickers HV10.

(2) Valoarea maximă a durității nu trebuie să depășească 350 HV10.

(3) Diferența de duritate dintre MB, ZIT și materialul de adaos depus nu trebuie să depășească:

- a) 100 de unități pentru oțeluri carbon sau slab aliate;
- b) 150 de unități pentru oțeluri aliate sau înalt aliate.

Reverificări

Art. 56 (1) În cazul în care proba sudată nu îndeplinește una din condițiile specificate pentru examinarea vizuală sau pentru examinările nedistructive, se sudează o probă suplimentară care se supune aceleiași examinări. Dacă nici proba suplimentară nu îndeplinește condițiile respective, aprobarea procedurii de sudare se consideră respinsă, impunându-se un nou pWPS.

(2) În cazul în care la una din încercările distructive indicate la art. 50 până la art. 53 se obțin rezultate necorespunzătoare, se admite repetarea încercării/încercărilor pe un număr dublu de epruvete specifice aceluși tip de încercare distructivă. Aceste epruvete suplimentare pot fi prelevate din același ansamblu de probă, sau din alt ansamblu de probă realizat suplimentar, care este sudat și examinat nedistructiv în condiții identice cu cele ale ansamblului de probă inițial.

Art. 57 În cazul în care și repetarea acestor încercări distructive pe un număr dublu de epruvete conduce la rezultate necorespunzătoare, aprobarea procedurii de sudare se consideră respinsă, impunându-se un nou pWPS.

CAPITOLUL III
**APROBAREA PROCEDURILOR DE SUDARE PENTRU OȚEL ÎN CAZUL ÎMBINĂRILOR
TIP ȚEAVĂ-PLACĂ TUBULARĂ**

SECȚIUNEA 1

Variabile esențiale și domeniile de valabilitate

Art. 58 (1) Variabilele esențiale de sudare sunt factori determinanți la aprobarea procedurilor de sudare.

(2) Orice schimbare a variabilelor esențiale, în afara limitelor de valabilitate admise, necesită o nouă aprobare a procedurii de sudare.

(3) Aprobarea procedurilor de sudare se efectuează pe probe sudate și este independentă de tipul instalației/echipamentului de sudare care a fost utilizat la realizarea ansamblului de probă din care au fost prelevate aceste probe.

Art. 59 (1) Prezenta secțiune se referă la procedeele de sudare precizate la art. 10, care pot fi aplicabile la acest tip de îmbinare.

(2) Aprobarea unei proceduri de sudare este valabilă numai pentru procedeul de sudare utilizat la verificarea procedurii de sudare.

(3) În cazul verificării unei proceduri de sudare la care sunt utilizate procedee de sudare multiple, aprobarea procedurii de sudare este valabilă numai în ordinea procedeelelor utilizate la sudarea probei.

Art. 60 În scopul reducerii examinărilor și încercărilor similare efectuate în vederea aprobării acestui tip de procedură de sudare, materialele de bază din oțel sunt grupate conform Anexei nr. 1 Tabelul 1.

Art. 61 Aprobarea procedurii de sudare este valabilă numai pentru grupa/subgrupa materialelor de bază din oțel din care a fost realizat ansamblul de probă.

Art. 62 (1) Materialul de bază pentru placa tubulară poate fi un material omogen sau un material placat obținut prin orice procedeu tehnologic, inclusiv cel prin care placarea este realizată prin depuneri de sudură.

(2) Dacă sudura se realizează între țevă și zona materialului placat, acesta este considerat drept material de bază.

Art. 63 Pentru materialele de bază, (oțel, oțel placat sau combinație de oțeluri), care nu aparțin sistemului de grupare prevăzut în Anexa nr. 1 Tabelul 1, persoana juridică întocmește o instrucțiune specifică, care după avizarea ISCIR, se utilizează la aprobarea procedurii de sudare, aceasta fiind valabilă numai pentru oțelul, placarea sau combinația respectivă.

Art. 64 (1) Domeniile de valabilitate ale aprobării procedurilor de sudare pentru o grosime „S_p” a plăcii tubulare sunt prevăzute în Anexa nr. 8 Tabelul 1.

(2) Aprobarea procedurii de sudare efectuată pentru o îmbinare sudată tip țevă în placă tubulară placată, include și aprobarea tuturor celorlalte îmbinări sudate țevă-placă tubulară în conformitate cu domeniile prevăzute în Anexa nr. 8 Tabelul 1, indiferent de grosimea placajului.

Art. 65 (1) Domeniile de valabilitate ale aprobării procedurilor de sudare pentru o grosime „S_t” a peretelui țevii sunt prevăzute în Anexa nr. 8 Tabelul 2.

(2) Domeniile de valabilitate ale aprobării procedurilor de sudare pentru un diametru „D” al țevii sunt prevăzute în Anexa nr. 8 Tabelul 3.

Art. 66 Aprobarea procedurii de sudare pentru o dimensiune dată a punțiței include și aprobarea pentru toate cazurile în care punțițele sunt mai mari.

Art. 67 (1) Realizarea ansamblurilor de probă se realizează cu acele poziții de sudare care pot fi aplicabile la acest tip de îmbinare și alese din cele prevăzute în Anexa nr. 2.

(2) Aprobarea procedurii de sudare este valabilă numai pentru poziția de sudare utilizată la realizarea ansamblului de probă.

Art. 68 (1) Principalele tipuri de îmbinări țevă-placă tubulară sunt:

a) referitor la țevă:

- 1) îmbinări sudate țevă-placă tubulară realizate cu topirea capătului țevii;
- 2) îmbinări sudate țevă-placă tubulară realizate fără topirea capătului țevii;

b) referitor la placa tubulară:

- 1) îmbinări sudate țevă-placă tubulară cu rost prelucrat (la placa tubulară);

2) îmbinări sudate țevă-placă tubulară fără rost prelucrat (la placa tubulară);

c) referitor la materialul de adaos:

1) îmbinări țevă-placă tubulară sudate cu material de adaos;

2) îmbinări țevă-placă tubulară sudate fără material de adaos;

3) îmbinări țevă-placă tubulară sudate cu:

a) un strat fără material de adaos;

b) unul sau mai multe straturi cu material de adaos;

d) referitor la numărul de treceri efectuate pentru realizarea îmbinării sudate:

1) îmbinări sudate țevă-placă tubulară executate dintr-o singură trecere;

2) îmbinări sudate țevă-placă tubulară executate din mai multe treceri.

(2) Aprobarea procedurii de sudare se efectuează pentru fiecare tip de îmbinare țevă-placă tubulară.

(3) Orice modificare legată de geometria și pregătirea suprafețelor pentru sudare, (prelucrare mecanică sau termică, formă șanfren), care poate influența tehnologia de sudare și calitatea îmbinării sudate, necesită o nouă aprobare a procedurii de sudare.

(4) Aprobarea unei proceduri de sudare la care ansamblul de probă are îmbinările sudate executate dintr-o singură trecere nu include aprobarea procedurilor cu îmbinările sudate executate din mai multe treceri și invers, aprobarea unei proceduri de sudare cu îmbinări sudate executate din mai multe treceri nu include aprobarea procedurilor cu îmbinări sudate executate dintr-o singură trecere.

Art. 69 (1) În cazul îmbinărilor sudate tip țevă-placă tubulară, realizate dintr-o singură trecere, modificarea diametrului materialului de adaos, (electrod, vergea sau sârmă de sudare, chiar dacă nu au fost modificate variabilele esențiale), impune o nouă aprobare a procedurii de sudare.

(2) În cazul îmbinărilor sudate tip țevă-placă tubulară realizate din mai multe treceri, se acceptă doar modificarea diametrului materialului de adaos pentru fiecare trecere, cu excepția primei treceri pentru care nu este permisă modificarea de dimensiune.

Art. 70 Îmbinarea sudată țevă-placă tubulară este prevăzută în Anexa nr. 9 Figura 1.

Art. 71 (1) Aprobarea procedurii de sudare se face pe un ansamblu de probă care respectă toate condițiile referitoare la variabilele esențiale precum și poziționarea țevilor în găurile plăcii tubulare.

(2) Ansamblurile de probă sunt prevăzute în Anexa nr. 9 Figura 2 până la Figura 5.

Art. 72 (1) În cazul îmbinărilor sudate tip țevă în placă tubulară, cu țevi care au diametrul $d < 40$ mm amplasate în triunghi, ansamblul de probă pentru încercări se execută conform Anexei nr. 9 Figura 2, fiind necesare minimum 10 țevi.

(2) În cazul îmbinărilor sudate tip țevă în placă tubulară, cu țevi care au diametrul $d \geq 40$ mm, amplasate în triunghi, ansamblul de probă pentru încercări se execută conform Anexei nr. 9 Figura 3, fiind necesare minimum 7 țevi.

Art. 73 (1) În cazul îmbinărilor sudate tip țevă în placă tubulară, cu țevi care au diametrul $d < 40$ mm amplasate în pătrat, ansamblul de probă pentru încercări se execută conform Anexei nr. 9 Figura 4, fiind necesare minimum 12 țevi.

(2) În cazul îmbinărilor sudate tip țevă în placă tubulară, cu țevi care au diametrul $d \geq 40$ mm amplasate în pătrat, ansamblul de probă pentru încercări se execută conform Anexei nr.9 Figura 5, fiind necesare minimum 9 țevi.

(3) Aprobarea procedurii de sudare a unei îmbinări sudate tip țevă în placă tubulară efectuată pe un ansamblu de probă având distribuția țevilor în triunghi include și aprobarea procedurii de sudare pentru ansamblurile de probă având distribuția țevilor în pătrat, și invers.

SECȚIUNEA a 2-a

Examinare și încercare

Supraveghere

Art. 74 Se desfășoară în conformitate cu cerințele prevăzute în art. 39 până la art. 45.

Art. 75 La terminarea operațiilor de sudare impuse de realizarea ansamblului de probă, inspectorul de specialitate din cadrul ISCIR examinează vizual ansamblul de probă în conformitate cu cerințele tehnice prevăzute la art. 77, alin. (4) și alin. (5).

Art. 76 Inspectorul de specialitate din cadrul ISCIR întocmește un proces-verbal de verificare tehnică, conform model din Anexa nr. 6, în care indică, în cazul în care autorizarea sudorilor se desfășoară concomitent cu aprobarea procedurii de sudare, rezultatele obținute

de candidați la proba teoretică, precum și rezultatele examinării vizuale în raport cu referențialele utilizate și dispune, după caz, continuarea examinărilor nedistructive/incercărilor distructive.

Metode de verificare și criteriile de acceptare

Art. 77 (1) Examinările nedistructive se efectuează în laboratoare autorizate ISCIR, cu personal autorizat ISCIR, iar încercările distructive se efectuează în laboratoare evaluate de către ISCIR pentru stabilirea capabilității tehnice în fiecare domeniu de examinare, în conformitate cu prescripția tehnică aplicabilă.

(2) Probele se examinează vizual în starea în care se află după sudare; alte examinări nedistructive se desfășoară după examinarea vizuală, fie în starea în care se află după sudare, fie, dacă este cazul, după efectuarea tratamentului termic final prevăzut în pWPS.

(3) Probele se încearca distructiv numai dacă la examinările nedistructive se obțin rezultate care se încadrează în criteriile și nivelurile de acceptare al discontinuităților din referențialelor specifice fiecărei metodă de examinare prevăzute la alin. (6).

(4) Examinarea vizuală se efectuează de către inspectorul de specialitate din cadrul ISCIR care asistă la realizarea probei, iar rezultatul acestei examinări constituie condiție de continuare a examinărilor.

(5) Examinarea vizuală a îmbinărilor sudate se efectuează în conformitate cu cerințele standardului european aplicabil, iar nivelurile de calitate și acceptare pentru imperfecțiuni este nivel B, cu respectarea suplimentară și a condițiilor specifice pentru acest tip de îmbinare, prevăzute în Anexa nr. 10.

(6) Examinările cu radiații penetrante, examinările cu ultrasunete, examinările cu lichide penetrante și examinările cu particole magnetice ale îmbinărilor sudate se efectuează în conformitate cu cerințele standardelor europene aplicabile privind tehnica de examinare și nivelurile de acceptare corespunzătoare nivelului de calitate B.

Examinarea cu lichide penetrante

Art. 78 Examinările cu lichide penetrante se efectuează în conformitate cu cerințele prevăzute la art. 77, alin. (6), și se aplică la suprafețele exterioare ale tuturor sudurilor din îmbinările tip țevă în placă tubulară.

Examinarea cu radiații penetrante

Art. 79 (1) Examinările cu radiații penetrante se efectuează în conformitate cu cerințele prevăzute la art. 77, alin. (6), și se aplică la cel puțin 5 îmbinări sudate ale ansamblului de probă.

(2) Examinările cu radiații penetrante se aplică îmbinărilor sudate tip țevă în placă tubulară care nu sunt supuse la încercarea de smulgere/forfecare.

Examinarea macroscopică și microscopică

Art. 80 (1) Analiza macroscopică și microscopică se efectuează în conformitate cu cerințele standardului european aplicabil, pe secțiuni longitudinale ale ansamblului de probă realizate conform Anexei nr. 9, Figura 2 până la Figura 5.

(2) Fiecare din suprafețele rezultate pentru fiecare țevă secționată, este pregătită pentru examinarea macroscopică în așa fel încât să se observe clar linia de topire, ZIT și așezarea trecerilor la sudura multistrat.

(3) Răsfrângerea sudurii în interiorul țevii este admisă în limitele și valorile prevăzute în Anexa nr. 10.

(4) Buletinul de analiză macroscopică conține câte o fotografie (scara 1:1), pentru fiecare îmbinare examinată.

(5) Analiza microscopică se efectuează pe o singură țevă centrală. Buletinul de analiză microscopică conține câte o fotografie (scara 1:100) pentru fiecare zonă specifică a îmbinării sudate (MB1; ZIT1; MD; ZIT2; MB2).

Încercarea de duritate

Art. 81 (1) Încercarea de duritate se efectuează în conformitate cu cerințele standardului european aplicabil pentru metoda Vickers HV10, pe minim 3 secțiuni a unor țevi diferite.

(2) Ampretele de duritate se fac în sudură, în cele două ZIT și în materialele de bază (țevă și placă tubulară).

(3) Valoarea maximă a durității măsurate nu trebuie să depășească 350 HV10.

(4) Diferența de duritate dintre MB, ZIT și materialul depus nu trebuie să depășească:

- a) 100 de unități pentru oțeluri carbon și slab aliate;
- b) 150 de unități pentru oțeluri aliate și înalt aliate.

Încercarea de smulgere/forfecare

Art. 82 (1) Încercarea de smulgere/forfecare se efectuează în conformitate cu cerințele standardului european aplicabil.

(2) Încercarea de smulgere/forfecare se efectuează pe trei țevi ale unui din ansamblurile de probă conform Anexei nr. 9, Figura 2 până la Figura 5.

Reverificări

Art. 83 (1) Dacă rezultatele obținute la examinările și încercările indicate la art. 77 până la art. 79, nu sunt corespunzătoare, pentru obținerea aprobării se execută un nou ansamblu de probă.

(2) Dacă rezultatele obținute la examinările și încercările indicate la art. 80 până la art. 82, nu sunt corespunzătoare, pentru obținerea aprobării se repetă examinările și încercările pe un număr dublu de epruvete.

(3) În cazul în care și la repetarea acestor examinări și încercări se obțin rezultate necorespunzătoare, proba sudată se consideră respinsă, impunându-se un nou pWPS.

CAPITOLUL IV

APROBAREA PROCEDURILOR DE SUDARE PENTRU ALUMINIU ȘI ALIAJE DE ALUMINIU

SECȚIUNEA 1

Variabile esențiale și domeniile de valabilitate

Art. 84 (1) Variabilele esențiale de sudare sunt factori determinanți la aprobarea procedurilor de sudare.

(2) Orice schimbare a variabilelor esențiale în afara limitelor de valabilitate admise, necesită o nouă aprobare a procedurii de sudare.

(3) Aprobarea procedurilor de sudare se efectuează pe probe sudate și este independentă de tipul instalației/echipamentului de sudare care a fost utilizat la realizarea ansamblului de probă.

Art. 85 (1) La aprobarea procedurilor de sudare pentru aluminiu și aliaje de aluminiu pot fi utilizate oricare dintre procedeele de sudare aplicabile prevăzute la art. 10, alin. (1).

(2) Aprobarea procedurii de sudare este valabilă numai pentru procedeul de sudare utilizat la confecționarea ansamblului de probă.

(3) În cazul verificării unei proceduri la care sunt utilizate procedee de sudare multiple, aprobarea procedurii de sudare este valabilă numai pentru ordinea în care acestea au fost utilizate la realizarea ansamblului de probă, dar fiecare procedeu de sudare poate fi aprobat separat sau în combinație cu alte procedee de sudare.

Art. 86 (1) În scopul reducerii examinărilor și încercărilor similare efectuate în vederea aprobării unei proceduri de sudare, materialele de bază din Al și aliaje de Al sunt grupate conform Anexeii nr. 11 Tabelul 1.

(2) Pentru materialele de bază sau combinații ale acestora care nu pot fi încadrate în acest sistem de grupare, sunt necesare aprobări separate pentru fiecare procedură de sudare.

(3) Dacă un material de bază poate fi încadrat simultan în două grupe sau subgrupe ale acestui sistem de grupare, este întotdeauna considerat în grupa sau subgrupa cu număr inferior. Materialele de bază și materialele de aport sunt identificate pe baza certificatelor de inspecție material emise de producător.

(4) Diferențele minore de compoziție chimică a unui tip material, (care se încadrează însă în abaterile permise de specificația respectivului material) nu conduc la schimbarea grupei/subgrupeii de încadrare.

(5) Materialul utilizat ca suport permanent la rădăcina sudurii, se consideră ca fiind un material de bază.

Art. 87 Domeniile de valabilitate și corespondență a aprobărilor procedurilor de sudare pentru materialele de bază din Al și aliaje de Al sunt conform Anexeii nr. 11 Tabelul 2.

Art. 88 Grosimea nominală „t” a probei are următoarele semnificații:

a) *pentru o îmbinare sudată cap la cap*: „t” reprezintă grosimea materialului de bază, care pentru îmbinări din materiale de grosimi diferite este cea a materialului mai subțire;

b) *pentru o îmbinare sudată de colț*: „t” reprezintă grosimea materialului de bază, care pentru îmbinări din materiale de grosimi diferite este cea a materialului mai gros;

c) *pentru o îmbinare sudată tip racord*:

1) „t” reprezintă grosimea țevii de racord, pentru îmbinarea sudată tip racord la țevi „așezat pe”;

2) „t” reprezintă grosimea țevii principale, pentru îmbinarea sudată tip racord la țevi „așezat în” sau „așezat prin”;

d) *pentru o îmbinare sudată în „T” complet pătrunsă la table:* „t” reprezintă grosimea tablei prelucrate.

Art. 89 Domeniile de valabilitate ale aprobării procedurilor de sudare în funcție de grosimea „t” a probei pentru sudurile tip BW-cap la cap sunt conform Anexei nr. 11 Tabelul 3.

Art. 90 (1) Domeniile de valabilitate ale diametrului domului „D” în funcție de starea de livrare a materialelor sunt prevăzute în Anexa nr. 12 Tabelul 3.

(2) Aprobarea unui procedeu de sudare desfășurată pe un ansamblu de probă la care grosimea sudurii este de minim 10 mm, se consideră valabilă pentru toate sudurile cu grosimea ≥ 10 mm.

Art. 91 Domeniile de valabilitate ale aprobării procedurilor de sudare pentru țevi și racorduri în funcție de diametru sunt prevăzute în Anexa nr. 11 Tabelul 4.

Art. 92 Aprobarea unei proceduri de sudare, efectuată pe un racord al țevii la un unghi α , acoperă aprobarea procedurii de sudare pentru toate unghiurile de racord α_1 din domeniul $\alpha \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$.

Art. 93 (1) Pozițiile de sudare utilizate pentru aplicarea prevederilor prezentului capitol sunt prevăzute în Anexa nr. 2.

(2) Domeniul de valabilitate al unei proceduri de sudare aprobate pentru o anumită poziție de sudare este prevăzut în Anexa nr. 11 Tabelul 5.

(3) Poziția de sudare J–L045, (țeavă fixă, axă înclinată, sudură vertical-descendent), acoperă poziția de sudare PG (vertical descendent).

(4) Poziția de sudare H–L045, (țeavă fixă, axă înclinată, sudură vertical-ascendent), acoperă toate celelalte poziții de sudare la table sau la țevi, cu excepția poziției PG (vertical descendent).

Art. 94 Tipurile de îmbinări sudate și domeniile de valabilitate ale aprobărilor procedurilor de sudare sunt în conformitate cu prevederile art. 20.

Art. 95 La aprobarea procedurilor de sudare se admite că tipul materialului de adaos este similar cu materialul de bază.

Art. 96 (1) Pentru procedeele de sudare 131 și 141, aprobarea procedurii de sudare desfășurată pe un ansamblu de probă realizată cu un anumit tip de gaz de protecție este valabilă numai pentru acel tip de gaz de protecție.

(2) Aprobarea unei proceduri de sudare se limitează la sistemul sârmelor electrod utilizat la realizarea ansamblului de probă.

Art. 97 Pentru procedeul de sudare 15 - sudare cu plasmă, aprobarea procedurii de sudare se limitează la tipul gazului plasmagen utilizat la realizarea ansamblului de probă.

Art. 98 Aprobarea procedurii de sudare se limitează la tipul curentului (curent alternativ, curent continuu sau curent pulsatoriu) și la polaritatea utilizată la verificarea pentru aprobarea procedurii de sudare.

Art. 99 Temperatura de preîncălzire indicată în pWPS și aplicată la realizarea ansamblului de probă, este considerată limită inferioară a domeniului de valabilitate a procedurii de sudare aprobată.

Art. 100 Valoarea maximă a temperaturii între straturi obținută în timpul sudării ansamblului de probă, este considerată limită superioară a domeniului de valabilitate a procedurii de sudare aprobată.

Art. 101 (1) În cazul aprobării unei proceduri de sudare cu/fără tratament termic după sudare prevăzut în pWPS, nu este permisă eliminarea/adăugarea acestui tip de tratament termic, sau modificarea ulterioară a parametrilor regimului de tratament termic stabiliți în WPQR-ul procedurii de sudare aprobată.

(2) În cazul aprobării unei proceduri de sudare cu/fără tratament termic de îmbătrânire artificială prevăzut în pWPS, nu este permisă eliminarea/adăugarea acestui tip de tratament termic, cu excepția materialelor din grupa 23 și 24, pentru care tratamentul termic de

îmbătrânire artificială este valabil și pentru cazul acelorași materiale cu îmbătrânire naturală prelungită.

(3) Domeniul de valabilitate al procedurii de sudare aprobate este determinat de parametrii regimului de tratament termic stabiliți în WPQR.

(4) Regimurile de tratament termic după sudare sunt stabilite în funcție de specificațiile de material ale materialelor de bază din aluminiu și aliaje de aluminiu.

Art. 102 Domeniul de valabilitate pentru energia termică liniară introdusă este conform prevederilor art. 32.

Art. 103 (1) Forma și dimensiunile probelor trebuie să fie conform Anexei nr. 4 și se respectă prevederile de la art. 34 până la art. 38.

(2) Se pot realiza probe suplimentare sau probe cu o lungime mai mare decât dimensiunea minimă, pentru eventuala prelevare a epruvetelor suplimentare în cazul necesității repetării unor încercări mecanice.

SECȚIUNEA a 2-a

Examinare și încercare

Supraveghere

Art. 104 Supravegherea se desfășoară în conformitate cu cerințele prevăzute în art. 39 până la art. 46.

Art. 105 Inspectorul de specialitate din cadrul ISCIR întocmește un proces-verbal de verificare tehnică, conform model din Anexa nr. 6, în care indică rezultatele obținute de candidați la proba teoretică, în cazul în care autorizarea sudorilor se desfășoară concomitent cu aprobarea procedurii de sudare, precum și rezultatele examinării vizuale în raport cu referențialele utilizate și dispune, după caz, continuarea examinărilor nedistructive/incercărilor distructive prevăzute în Anexa nr. 12 Tabelul 1.

Metode de verificare și criteriile de acceptare

Art. 106 Metodele de verificare și criteriile de acceptare sunt cele prevăzute la art. 48, alin. (1) până la alin. (6).

Localizarea epruvetelor pentru încercări distructive

Art. 107 Localizarea în vederea prelevării epruvetelor pentru încercări distructive este prevăzută în Anexa nr. 7.

Încercarea la tracțiune transversală

Art. 108 (1) Încercarea la tracțiune transversală respectă prevederile de la art. 50 cu precizările de mai jos:

a) rezistența la rupere a epruvetei nu trebuie să fie mai mică decât valoarea minimă a rezistenței la rupere indicată în specificația de material corespunzătoare materialului de bază, în stare de livrare moale.

b) rezistența la rupere a epruvetei sudate $Rm(w)$ trebuie să satisfacă următoarea condiție:

$$Rm(w) \geq Rm(pm) \times T$$

unde:

- $Rm(pm)$ este rezistența la rupere minimă specificată pentru materialul de bază;
- T este coeficientul de eficacitate al îmbinării.

(2) Valorile coeficientului de eficacitate al tipului de îmbinare cap la cap funcție de grupele materialelor de bază, sunt prevăzute în Anexa nr. 12 Tabelul 2.

Încercarea la îndoire

Art. 109 (1) Încercarea la îndoire respectă prevederile de la art. 51.

(2) Materialele cu ductilitate scăzută (grupele 22.3, 22.4 și 23) se supun tratamentului termic care este indicat în specificația de material pentru mărirea proprietăților de plasticitate.

(3) Pentru epruvetele care nu sunt supuse tratamentului termic prevăzut la alin. (2) se respectă condițiile prevederilor Anexei nr. 12 Tabelul 3.

Analiza macroscopică și microscopică

Art. 110 Analiza macroscopică și microscopică respectă prevederile de la art. 54.

Reverificări

Art. 111 La reverificări se respectă prevederile de la art. 56 și art. 57.

CAPITOLUL V

APROBAREA PROCEDURILOR DE SUDARE PENTRU POLIETILENĂ DE ÎNALTĂ DENSITATE (PEHD)

SECȚIUNEA 1

Variabile esențiale și domeniile de valabilitate

Art. 112 (1) Variabilele esențiale de sudare sunt factori determinanți la aprobarea procedurilor de sudare.

(2) Orice schimbare a variabilelor esențiale, în afara limitelor de valabilitate admise, necesită o nouă aprobare a procedurii de sudare.

(3) Aprobarea procedurilor de sudare se efectuează pe probe sudate și este independentă de tipul instalației/echipamentului de sudare care a fost utilizat la realizarea ansamblului de probă.

Art. 113 (1) La aprobarea procedurilor de sudare pentru polietilenă de înaltă densitate se folosesc următoarele procedee de sudare:

- a) SD - sudarea cu element încălzitor drept;
- b) SRM - sudarea prin electrofuziune a îmbinărilor suprapuse cu manșon;
- c) SRS - sudarea prin electrofuziune a îmbinărilor tip șa (derivație).

(2) Aprobarea este valabilă numai pentru procedeul de sudare utilizat la realizarea ansamblului de probă.

Art. 114 (1) La aprobarea procedurilor de sudare pentru polietilenă de înaltă densitate se folosesc următoarele tipuri de îmbinări:

- a) BW - îmbinare cap la cap;

- b) SW - îmbinare suprapusă cu manșon;
- c) SS - îmbinare tip șa (derivație).

(2) Aprobarea unei proceduri de sudare este valabilă numai pentru tipul de îmbinare utilizat la realizarea ansamblului de probă.

Art. 115 (1) La aprobarea procedurilor de sudare pentru polietilenă de înaltă densitate se folosesc următoarele tipuri de materiale de bază:

- a) PE 80;
- b) PE 100.

(2) Aprobarea procedurii de sudare efectuată cu un material de bază este valabilă și pentru celălalt material de bază.

(3) În cazul îmbinărilor sudate între două materiale cu caracteristici diferite, (PE 80 cu PE 100), se efectuează o nouă aprobare a procedurii de sudare.

Art. 116 (1) Domeniile de valabilitate a dimensiunilor probei funcție de procedeul de sudare sunt prevăzute în Anexa nr. 13.

(2) La țevile din polietilenă de înaltă densitate, rapoartele dimensionale standard (SDR) uzual întâlnite sunt \leq SDR 9; SDR 11; SDR 13,6; SDR 17; SDR 17,6; SDR 21; SDR 26; \geq SDR 33.

(3) Aprobarea procedurii de sudare efectuată cu SDR 11 sau SDR 17,6 este valabilă pentru toate aprobările efectuate cu $\text{SDR} \leq 17,6$.

(4) Dacă aprobarea procedurii de sudare se efectuează cu un $\text{SDR} > 17,6$ (necuprins în anexa nr. 12) și pe un diametru (cuprins sau necuprins în anexa nr. 12), atunci aprobarea procedurii de sudare este valabilă pentru toate $\text{SDR} > 17,6$ și în limitele de diametre care sunt prevăzute în Anexa nr. 13.

Art. 117 Forma și dimensiunile probelor de sudare sunt prevăzute în Anexa nr. 14 de la Figura 1 până la Figura 3.

SECȚIUNEA a 2-a

Examinare și încercare

Supraveghere

Art. 118 Supravegherea se desfășoară în conformitate cu cerințele prevăzute în art. 39 până la art. 46.

Art. 119 Inspectorul de specialitate din cadrul ISCIR întocmește un proces-verbal de verificare tehnică, conform model din Anexa nr.6, în care indică, în cazul în care autorizarea sudorilor se desfășoară concomitent cu aprobarea procedurii de sudare, rezultatele obținute de candidați la proba teoretică, precum și rezultatele examinării vizuale în raport cu referențialele utilizate și dispune, după caz, continuarea examinărilor nedistructive/incercărilor distructive, prevăzute în Anexa nr. 15.

Metode de verificare și criteriile de acceptare

Art. 120 Metodele de verificare și criteriile de acceptare respectă prevederile de la art. 48, alin. (1) și alin. (4), cu precizarea că examinarea vizuală se recomandă să se efectueze conform cerințelor standardului european aplicabil, cu respectarea suplimentară a nivelurilor de calitate și acceptare a discontinuităților prevăzute în Anexa nr. 16.

Încercarea la tracțiune transversală

Art. 121 (1) Încercarea la tracțiune transversală a îmbinării sudate se efectuează în conformitate cu cerințele standardului european aplicabil, pe epruvete fără porțiune calibrată.

(2) Epruvetele se prelevează prin procedee mecanice, perpendicular pe îmbinarea sudată, în lungul axei longitudinale a țevii, astfel încât acestea să fie repartizate la distanțe egale pe circumferința țevelor, iar îmbinarea sudată să fie la mijlocul epruvetelor.

(3) Viteza de încercare, dacă nu este specificată, trebuie să fie $50 \pm 2,5$ mm/min.

(4) Încercarea la tracțiune se consideră admisă dacă pe fiecare epruvetă încercată se obțin următoarele rezultate:

a) rezistența la rupere a îmbinării sudate este egală, sau mai mare decât rezistența minimă la rupere a materialului de bază, prevăzută în specificația de material;

b) rezistența la rupere a îmbinării sudate este egală, sau mai mare decât rezistența minimă la rupere prevăzută în specificația de material a celui mai slab dintre materialele de bază utilizate, (în cazul în care se folosesc la realizarea ansamblului de probă, materiale de bază diferite).

Încercarea la rupere tehnologică

Art. 122 (1) Încercarea la rupere tehnologică, (probă de tracțiune cu crestături), a îmbinării sudate se efectuează în conformitate cu cerințele standardului european aplicabil.

(2) Epruveta se prelevează prin procedee mecanice, în lungul axei longitudinale a țevii, perpendicular pe îmbinarea sudată și cu crestături practicate la marginile epruvetei în lungul axei îmbinării sudate.

(3) Epruveta se prelevează astfel încât îmbinarea sudată să fie poziționată la mijlocul epruvetei.

(4) Viteza de încercare, dacă nu este specificată, trebuie să fie $50 \pm 2,5$ mm/min.

(5) Probele încercate se examinează macroscopic dacă sunt îndeplinite și cerințele de la art. 121, alin. (4).

Examinarea macroscopică

Art. 123 (1) Examinarea macroscopică a îmbinării sudate se efectuează în conformitate cu cerințele standardului european aplicabil.

(2) Examinarea macroscopică este considerată admisă dacă sunt respectate nivelurile de calitate și acceptare a discontinuităților prevăzute în Anexa nr. 16.

(3) Buletinul de examinare macroscopică trebuie să conțină o fotografie scara 1:1 a unei secțiuni din îmbinarea sudată.

Încercarea la rupere prin decoeziune

Art. 124 (1) Încercarea la rupere prin decoeziune a îmbinării sudate se efectuează în conformitate cu cerințele standardului european aplicabil.

(2) Încercarea este admisă dacă suprafața ruperii fragile nu depășește 25% din lungimea axială a sudurii.

CAPITOLUL VI

ETAPELE APROBĂRII PROCEDURILOR DE SUDARE

Art. 125 (1) Participarea la încercările distructive are loc numai în situația în care examinările nedistructive au fost parcurse integral, iar rezultatele obținute se încadrează în criteriile de acceptare a discontinuităților prevăzute în prezenta prescripție tehnică. În acest scop, înainte de participarea la încercările distructive, RTS prezintă inspectorului de specialitate din cadrul ISCIR originalul buletinelor de examinare nedistructive.

(2) Participarea la încercările distructive este obligatorie atât pentru RTS cât și pentru inspectorul de specialitate din cadrul ISCIR, neexistând posibilitatea delegării altor persoane pentru înlocuirea acestora.

Art. 126 (1) După efectuarea încercărilor distructive inspectorul de specialitate din cadrul ISCIR întocmește un proces-verbal de verificare tehnică, conform model din Anexa nr. 6, în care stabilește dacă încercările distructive la care au fost supuse probele și forma epruvetelor corespund cerințelor prevăzute în prezenta prescripție tehnică, dacă sunt identificate poansoanele aplicate cu ocazia realizării ansamblului de probă și dacă există corespondență între epruvetele prevăzute și buletinele/certIFICATELE emise de laborator.

(2) Procesul-verbal de verificare tehnică prevăzut la alin. (1), se întocmește la sediul laboratorului după emiterea buletinelor/certIFICATELOR de laborator.

(3) Perioada de timp scursă între data emiterii primului proces-verbal de verificare tehnică, întocmit de inspectorul de specialitate din cadrul ISCIR cu ocazia realizării ansamblului de probă și data la care persoana juridică depune la ISCIR dosarul final pentru aprobarea procedurii de sudare nu trebuie să fie mai mare de 90 zile, în caz contrar etapele necesare aprobării procedurii de sudare urmând a fi reluate integral.

Art. 127 Dosarul final pentru aprobarea procedurii de sudare se depune la ISCIR în dublu exemplar de către persoana juridică și trebuie să conțină următoarele documente:

- a) copia cererii de aprobare a procedurii de sudare;
- b) copia procesului-verbal întocmit cu ocazia realizării ansamblului de probă;
- c) specificația procedurii de sudare, pWPS/WPS, conform modelului din Anexa nr. 5 sau Anexa nr. 17, după caz, utilizată la realizarea ansamblului de probă;
- d) copiile buletinelor/rapoartelor de laborator pentru examinările nedistructive și încercările distructive efectuate pentru aprobarea procedurii de sudare;

- e) copiile certificatelor de inspecție material emise de producător pentru materialele utilizate la realizarea ansamblului de probă;
- f) copia procesului-verbal prevăzut la art. 126 alin. (2);
- g) fișa de aprobare a procedurii de sudare, WPQR, completată conform modelului din Anexa nr. 18 sau Anexa nr. 19, după caz.

Art. 128 (1) După analiza și acceptarea documentelor din dosarul final prevăzute la art. 127, inspectorul de specialitate din cadrul ISCIR înregistrează fișa de aprobare a procedurii de sudare și întocmește un proces-verbal în care precizează elementele caracteristice ale procedurii de sudare aprobate, numărul de înregistrare al documentului și consemnează că un exemplar al dosarului final urmează să fie predat persoanei juridice iar celălalt exemplar este păstrat în arhiva ISCIR.

(2) Cele două exemplare ale dosarului final prevăzut la art. 127 se completează cu câte o copie a procesului-verbal prevăzut la alin. (1).

(3) Un exemplar al dosarului final astfel constituit este predat la persoana juridică care a solicitat aprobarea procedurii de sudare.

CAPITOLUL VII

ACCEPTAREA PROCEDURILOR DE SUDARE APROBATE DE O AUTORITATE COMPETENTĂ DINTR-UN STAT MEMBRU

Art. 129 Pentru acceptarea procedurilor de sudare, persoanele juridice care dețin proceduri de sudare emise de către o autoritate competentă dintr-un stat membru, care conțin datele tehnice din fișa de aprobare a procedurii de sudare (WPQR) pentru oțel, aluminiu și aliaje de aluminiu conform Anexa nr. 18, pot solicita verificarea încadrării în vederea acceptării, caz în care vor depune la ISCIR următoarele documente:

- a) cerere de acceptare a procedurii de sudare;
- b) copia după specificația procedurii de sudare, pWPS/WPS, utilizată la realizarea ansamblului de probă;
- c) copiile buletinelor/rapoartelor de laborator pentru examinările nedistructive și incercările distructive efectuate pentru aprobarea procedurii de sudare;
- d) copiile certificatelor de inspecție material emise de producător pentru materialele utilizate la realizarea ansamblului de probă;
- e) copia fișei de aprobare a procedurii de sudare, WPQR, în două exemplare.

(2) ISCIR analizează documentele prevăzute la alin. (1), iar dacă cerințele ce au stat la baza aprobării procedurii de sudare sunt conforme cu cele din prezenta prescripție tehnică și transmite, în scris, persoanei juridice solicitante acceptarea procedurii de sudare aprobate, însoțit de o copie ștampilată a fișei de aprobare a procedurii de sudare, WPQR.

CAPITOLUL VIII

TARIFE

Art. 130 (1) Tarifele aplicate pentru activitățile efectuate de către ISCIR în conformitate cu prevederile prezentei prescripții tehnice, sunt cele stabilite în lista de tarife ISCIR aprobată prin ordin al ministrului economiei, comerțului și mediului de afaceri.

(2) Activitățile, prevăzute în prezenta prescripție tehnică, se efectuează numai pentru persoanele juridice care nu înregistrează debite către ISCIR.

CAPITOLUL IX

DISPOZIȚII FINALE

Art. 131 Procedurile de sudare aprobate de ISCIR, anterior datei intrării în vigoare a prezentei prescripții tehnice, își păstrează valabilitatea în condițiile în care specificațiile procedurilor de sudare (WPS) extrase din aceste proceduri de sudare (WPQR) respectă încadrarea în domeniile de valabilitate din prezenta prescripție tehnică.

Art. 132 Documentele care se depun la ISCIR trebuie să fie redactate/traduse în limba română de către un traducător autorizat.

Art. 133 Anexele nr.1-19 fac parte integrantă din prezenta prescripție tehnică.

Anexa nr. 1

Variabile esențiale și domenii de valabilitate a aprobărilor procedurilor de sudare
pentru materiale de bază din oțel

Tabelul 1 - Sistemul de grupare a materialelor de bază din oțel

Grupă	Subgrupă	Tip oțel
1		Oțeluri cu limita de curgere minimă specificată $ReH \leq 460 \text{ N/mm}^2$ ^a și cu compoziția chimică în %: $C \leq 0,25$ $Si \leq 0,60$ $Mn \leq 1,8$ $Mo \leq 0,70^b$ $S \leq 0,045$ $P \leq 0,045$ $Cu \leq 0,40^b$ $Ni \leq 0,5^b$ $Cr \leq 0,3$ (0,4 pentru turnate) ^b $Nb \leq 0,06$ $V \leq 0,1^b$ $Ti \leq 0,05$
	1.1	Oțeluri cu limita de curgere minimă specificată $ReH \leq 275 \text{ N/mm}^2$
	1.2	Oțeluri cu limita de curgere minimă specificată $275 \text{ N/mm}^2 < ReH \leq 360 \text{ N/mm}^2$
	1.3	Oțeluri cu granulație fină, normalizate, cu limita de curgere minimă specificată $ReH > 360 \text{ N/mm}^2$
	1.4	Oțeluri cu rezistență împotriva coroziunii atmosferice, a căror compoziție chimică poate depăși cerințele pentru elemente singulare care sunt indicate la 1
2		Oțeluri cu granulație fină tratate termomecanic și oțeluri turnate cu limita de curgere minimă specificată $ReH > 360 \text{ N/mm}^2$
	2.1	Oțeluri cu granulație fină tratate termomecanic și oțeluri turnate cu limita de curgere minimă specificată $360 \text{ N/mm}^2 < ReH \leq 460 \text{ N/mm}^2$
	2.2	Oțeluri cu granulație fină tratate termomecanic și oțeluri turnate cu limita de curgere minimă specificată $ReH > 460 \text{ N/mm}^2$

Tabelul 1 (continuare)

Grupă	Subgrupă	Tip oțel
3		Oțeluri cu granulație fină călite și revenite cu excepția oțelurilor inoxidabile cu limita de curgere minimă specificată $ReH > 360 \text{ N/mm}^2$
	3.1	Oțeluri cu granulație fină călite și revenite cu limita de curgere minimă specificată $360 \text{ N/mm}^2 < ReH \leq 690 \text{ N/mm}^2$
	3.2	Oțeluri cu granulație fină călite și revenite cu limita de curgere minimă specificată $ReH > 690 \text{ N/mm}^2$
	3.3	Oțeluri de îmbunătățire cu granulație fină, exceptând oțelurile inoxidabile
4		Oțeluri slab aliate Cr-Mo-Ni cu $Mo \leq 0,7\%$ și $V \leq 0,1\%$
	4.1	Oțeluri cu $Cr \leq 0,3\%$ și $Ni \leq 0,7\%$
	4.2	Oțeluri cu $Cr \leq 0,7\%$ și $Ni \leq 1,5\%$
5		Oțeluri aliate Cr-Mo fără vanadiu cu $C \leq 0,35\%$
	5.1	Oțeluri cu $0,75\% \leq Cr \leq 1,5\%$ și $Mo \leq 0,7\%$
	5.2	Oțeluri cu $1,5\% < Cr \leq 3,5\%$ și $0,7\% < Mo \leq 1,2\%$
	5.3	Oțeluri cu $3,5\% < Cr \leq 7,0\%$ și $0,4\% < Mo \leq 0,7\%$
	5.4	Oțeluri cu $7,0\% < Cr \leq 10,0\%$ și $0,7\% < Mo \leq 1,2\%$
6		Oțeluri înalt aliate de tip Cr-Mo-(Ni) -V
	6.1	Oțeluri cu $0,3\% \leq Cr \leq 0,75\%$, $Mo \leq 0,7\%$ și $V \leq 0,35\%$
	6.2	Oțeluri cu $0,75\% < Cr \leq 3,5\%$, $0,7\% < Mo \leq 1,2\%$ și $V \leq 0,35\%$
	6.3	Oțeluri cu $3,5\% < Cr \leq 7,0\%$, $Mo \leq 0,7\%$ și $0,45\% \leq V \leq 0,55\%$
	6.4	Oțeluri cu $7,0\% < Cr \leq 12,5\%$, $0,7\% < Mo \leq 1,2\%$ și $V \leq 0,35\%$
7		Oțeluri inoxidabile autocălibile și de tip ferito-martensitic cu $C \leq 0,35\%$ și $10,5\% \leq Cr \leq 30\%$
	7.1	Oțeluri inoxidabile feritice
	7.2	Oțeluri inoxidabile martensitice
	7.3	Oțeluri inoxidabile autocălibile
8		Oțeluri inoxidabile de tip austenitic, $Ni \leq 31\%$
	8.1	Oțeluri inoxidabile de tip austenitic cu $Cr \leq 19\%$
	8.2	Oțeluri inoxidabile de tip austenitic cu $Cr > 19\%$
	8.3	Oțeluri inoxidabile de tip austenitic manganoase cu $4\% < Mn \leq 12\%$

Tabelul 1 (sfârșit)

Grupă	Subgrupă	Tip oțel
9		Oțeluri aliate cu nichel, cu $Ni \leq 10,0\%$
	9.1	Oțeluri aliate cu nichel, cu $Ni \leq 3,0\%$
	9.2	Oțeluri aliate cu nichel, cu $3,0\% < Ni \leq 8,0\%$
	9.3	Oțeluri aliate cu nichel, cu $8,0\% < Ni \leq 10,0\%$
10		Oțeluri inoxidabile austenito-feritice (duplex)
	10.1	Oțeluri inoxidabile austenito-feritice cu $Cr \leq 24\%$
	10.2	Oțeluri inoxidabile austenito-feritice cu $Cr > 24\%$
11		Oțeluri cuprinse în grupa 1 ^c , exceptând $0,25\% < C \leq 0,85\%$
	11.1	Oțeluri care sunt indicate la 11, cu $0,25\% < C \leq 0,35\%$
	11.2	Oțeluri care sunt indicate la 11, cu $0,35\% < C \leq 0,5\%$
	11.3	Oțeluri care sunt indicate la 11, cu $0,5\% < C \leq 0,85\%$

NOTĂ: Pe baza compoziției chimice reale rezultată, oțelurile din grupa 2 pot fi considerate ca oțeluri din grupa 1.

^a În conformitate cu specificațiile de material și standardele de produs, R_{eH} poate fi înlocuit cu $R_{p0,2}$ sau $R_{10,5}$.

^b O valoare mai mare este acceptată decât cea rezultată cu condiția: $Cr + Mo + Ni + Cu + V \leq 0,75\%$.

^c O valoare mai mare este acceptată decât cea rezultată cu condiția: $Cr + Mo + Ni + Cu + V \leq 0,1\%$.

Tabelul 2 - Domeniile de valabilitate și corespondență a aprobărilor procedurilor de sudare pentru materialele de bază din oțel

Grupa/Subgrupa materialului de probă	Domeniul de valabilitate
1-1	1 ^a -1
2-2	2 ^a -2, 1-1, 2 ^a -1
3-3	3 ^a -3, 1-1, 2-1, 2-2, 3 ^a -1, 3 ^a -2
4-4	4 ^b -4, 4 ^b -1, 4 ^b -2
5-5	5 ^b -5, 5 ^b -1, 5 ^b -2
6-6	6 ^b -6, 6 ^b -1, 6 ^b -2
7-7	7 ^c -7
7-3	7 ^c -3, 7 ^c -1, 7 ^c -2
7-2	7 ^c -2 ^a , 7 ^c -1
8-8	8 ^c -8
8-6	8 ^c -6 ^b , 8 ^c -1, 8 ^c -2, 8 ^c -4
8-5	8 ^c -5 ^b , 8 ^c -1, 8 ^c -2, 8 ^c -4, 8 ^c -6.1, 8 ^c -6.2
8-3	8 ^c -3 ^a , 8 ^c -1, 8 ^c -2
8-2	8 ^c -2 ^a , 8 ^c -1
9-9	9 ^b -9
10-10	10 ^b -10
10-8	10 ^b -8 ^c
10-6	10 ^b -6 ^b , 10 ^b -1, 10 ^b -2, 10 ^b -4
10-5	10 ^b -5 ^b , 10 ^b -1, 10 ^b -2, 10 ^b -4, 10 ^b -6.1, 10 ^b -6.2
10-3	10 ^b -3 ^a , 10 ^b -1, 10 ^b -2
10-2	10 ^b -2 ^a , 10 ^b -1
11-11	11 ^b -11, 11 ^b -1

Tabelul 3 - Domeniul de valabilitate al aprobării procedurilor de sudare în funcție de grosimea „t” a probei pentru sudurile tip BW-cap la cap

Grosimea probei, t (mm)	Domeniul de valabilitate al aprobării ¹⁾	
	Îmbinare sudată tip BW - cap la cap, pentru sudare cu o singură trecere sau sudare cu o singură trecere pe ambele părți (mm)	Îmbinare sudată tip BW - cap la cap, pentru sudare cu mai multe treceri (mm)
t ≤ 3	0,8t până la 1,1t	t până la 2t
3 < t ≤ 12	0,8t până la 1,1t	3 până la 2t
12 < t ≤ 100	0,8t până la 1,1t	0,5t până la 2t (max. 150 mm)
t > 100	na	50 până la 2t

¹⁾ Pentru materialele la care se impune efectuarea încercării la încovoiere prin șoc, aceasta poate fi efectuată numai pentru materiale (table) cu t ≥ 6 mm, respectiv pentru materiale (tevi) cu t ≥ 12 mm. Pentru toate materialele cu grosimi mai mici decât cele indicate anterior, încercarea la încovoiere prin șoc este garantată de către producător prin specificațiile de material.

Tabelul 4 - Domeniul de valabilitate al aprobării procedurilor de sudare în funcție de grosimea „t” a probei, pentru sudurile în „T”, sudurile tip FW - de colț și sudurile tip racord

Grosimea probei, t (mm)	Domeniul de valabilitate al aprobării procedurii de sudare pentru suduri la îmbinările în „T”, suduri tip FW - de colț și suduri la îmbinările tip racord		
	Grosimea materialului (mm)	Grosimea îmbinării sudate (mm)	
		o singură trecere	mai multe treceri
$t \leq 3$	0,8t până la 1,5t	0.75 a până la 1.5 a	fără restricții
$3 < t \leq 30$	0,8t (min. 3 mm) până la 1,1t	0.75 a până la 1.5 a	fără restricții
$t \geq 30$	≥ 6	a	fără restricții

NOTE: 1) "a" reprezintă grosimea nominală a sudurii;
2) În situația aprobării unei proceduri de sudare pentru o sudură tip FW - de colț pe baza unei proceduri de sudare aprobată a unei îmbinări cu sudură tip BW - cap la cap, "a" reprezintă grosimea materialului depus al probei cu sudură tip BW - cap la cap.

Tabelul 5 - Domeniul de valabilitate al aprobării procedurilor de sudare pentru țevi și racorduri în funcție de diametru (dimensiuni în mm)

Diametrul probei D ¹⁾	Domeniul de valabilitate al aprobării procedurii de sudare
$D \leq 25$	D până la 2D
$25 < D \leq 50$	min. 25 până la 2D
$50 < D \leq 168.3$	0,5D până la 2D
$D > 168.3$	> 0.5 D și table

¹⁾ D este diametrul exterior al țevii sau diametrul exterior al țevii racordului.

Tabelul 6 - Domeniul de valabilitate al unei proceduri de sudare aprobate în funcție de pozițiile de sudare

Poziția de sudare a probei		Domeniul de valabilitate al aprobării													
		Sudură cap la cap la table					Sudură cap la cap la țevi				Sudură în colț				
		PA	PC	PE	PF	PG	PA	PC	PF	PG	PA	PB	PD	PF	PG
Sudură cap la cap la table	PA	*	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-
	PC	X	*	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-
	PE	X	X	*	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-
	PF	X	-	-	*	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-
	PG	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	X
PA numai pentru țevi în rotație	PA	X	-	-	-	-	*	-	-	-	X	-	-	-	-
Sudură cap la cap la țevi	PC	X	X	-	X	-	-	*	-	-	X	X	-	X	-
	PF	X	-	X	X	-	X	X	*	-	X	X	X	X	-
	PG	-	-	-	-	X	-	-	-	*	-	-	-	-	X
Sudură în colț la table sau la racord la țevi	PA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
	PB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	*	-	-	-
	PD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	*	X	-
	PF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	a)- b)x	*	-
	PG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*

Legendă:

* indică poziția de sudare a probei pentru care a fost aprobată;

x indică acele poziții de sudare pentru care procedura de sudare aprobată este, de asemenea, valabilă;

- indică acele poziții de sudare pentru procedura care nu este aprobată.

a) se aplică în cazul sudurilor de colț la table;

b) se aplică în cazul sudurilor tip racord la țevi.

Tabelul 6 (continuare)

NOTE: 1) Aprobarea procedurii de sudare realizată în poziția de sudare: țeavă fixă, axă înclinată, sudură vertical-descendent, este valabilă și pentru poziția de sudare PG (vertical descendent).

2) Aprobarea procedurii de sudare realizată în poziția de sudare: țeavă fixă, axă înclinată, sudură vertical-ascendent, este valabilă pentru toate celelalte poziții de sudare la table sau la țevi, cu excepția poziției PG (vertical descendent).

Tabelul 7 - Domeniul de valabilitate al aprobării procedurii de sudare pentru un anumit tip de îmbinare sudată

Tipul de îmbinare a probei utilizate la verificarea pentru aprobare		Domeniul de valabilitate al aprobării												
		Suduri cap la cap la table				Sudură cu pătrundere completă la table, în "T"		Sudură în colț la table		Suduri cap la cap la țevi		Suduri de racord		
		Sudate dintr-o parte		Sudate din ambele părți		Sudate dintr-o parte	Sudate din ambele părți	Sudate dintr-o parte	Sudate dintr-o parte	Cu suport	Fără suport			
Suduri cap la cap la table	Sudate dintr-o parte	Cu suport	Fără suport	Cu scobire	Fără scobire	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sudate din ambele părți	Cu suport	Fără suport	Cu scobire	Fără scobire	X	X	X	X	X	X	-	-	-
Suduri cap la cap la țevi	Sudate dintr-o parte	Cu suport	Fără suport	Cu scobire	Fără scobire	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sudate din ambele părți	Cu suport	Fără suport	Cu scobire	Fără scobire	X	X	X	X	X	X	-	-	-
Sudură cu pătrundere completă la table, în T	Sudate dintr-o parte	Cu suport	Fără suport	Cu scobire	Fără scobire	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sudate din ambele părți	Cu suport	Fără suport	Cu scobire	Fără scobire	X	X	X	X	X	X	-	-	-
Sudură în colț la table		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sudură de racord		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legendă:

* indică îmbinarea pentru care a fost aprobată WPS prin verificarea pentru aprobare;

X indică acele îmbinări pentru care WPS este, de asemenea, aprobată;

- indică acele îmbinări pentru care WPS nu este aprobată.

NOTE: 1) Aprobarea unei proceduri de sudare efectuată pe o probă de sudură tip racord este valabilă pentru toate îmbinările tip racord în condițiile în care variabilele esențiale rămân nemodificate.

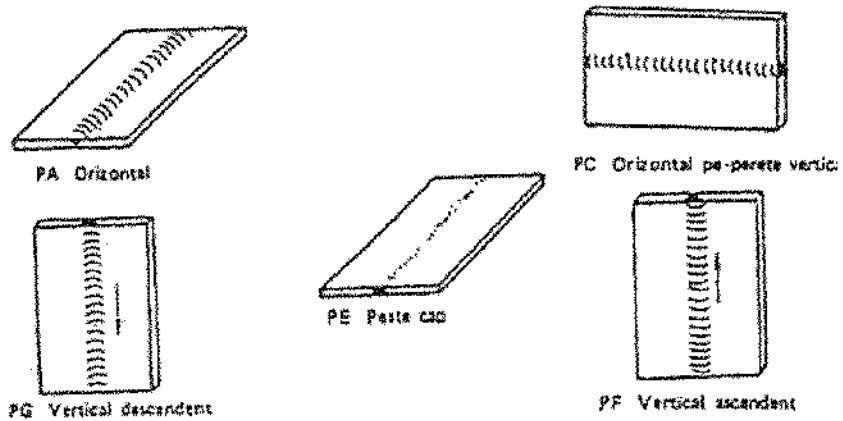
2) Procedurile de sudare aprobate pentru sudurile cu mai multe treceri nu sunt valabile pentru sudurile cu o singură trecere.

3) Procedurile de sudare aprobate pentru sudurile cu o singură trecere sunt valabile și pentru cele cu mai multe treceri cu condiția respectării celorlalte variabile esențiale.

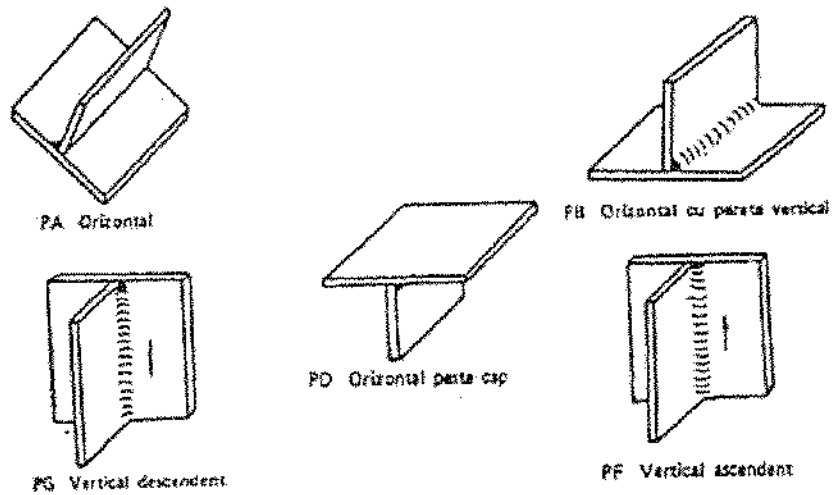
Anexa nr. 2

Poziții de sudare

2.1 Poziții de sudare pentru table



a) suduri cap la cap



b) suduri în colț

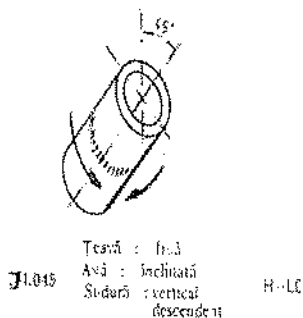
Anexa nr. 2 (continuare)

2.2 Poziții de sudare pentru țevi

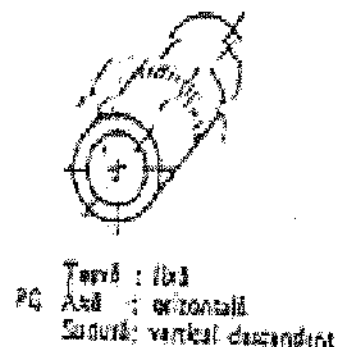
a) suduri cap la cap



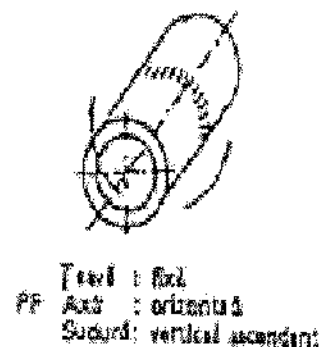
PA
 Țeavă : în rotație
 Axă : orizontală
 Sudură : orizontală



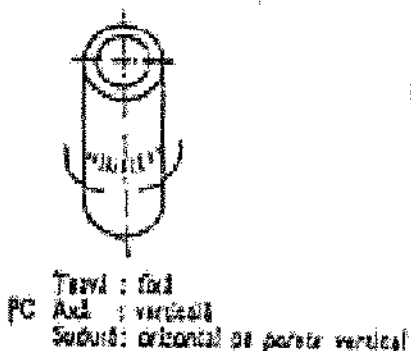
J1.045
 Țeavă : fixă
 Axă : înclinată
 Sudură : verticală descendentă
 H-LC



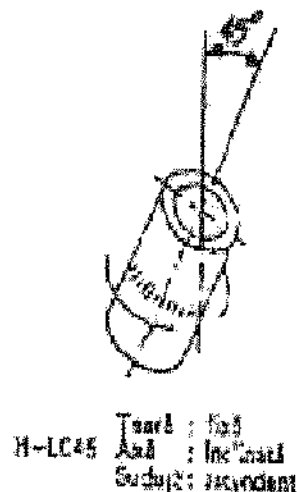
PC
 Țeavă : fixă
 Axă : orizontală
 Sudură : verticală descendentă



PF
 Țeavă : fixă
 Axă : orizontală
 Sudură : verticală ascendentă



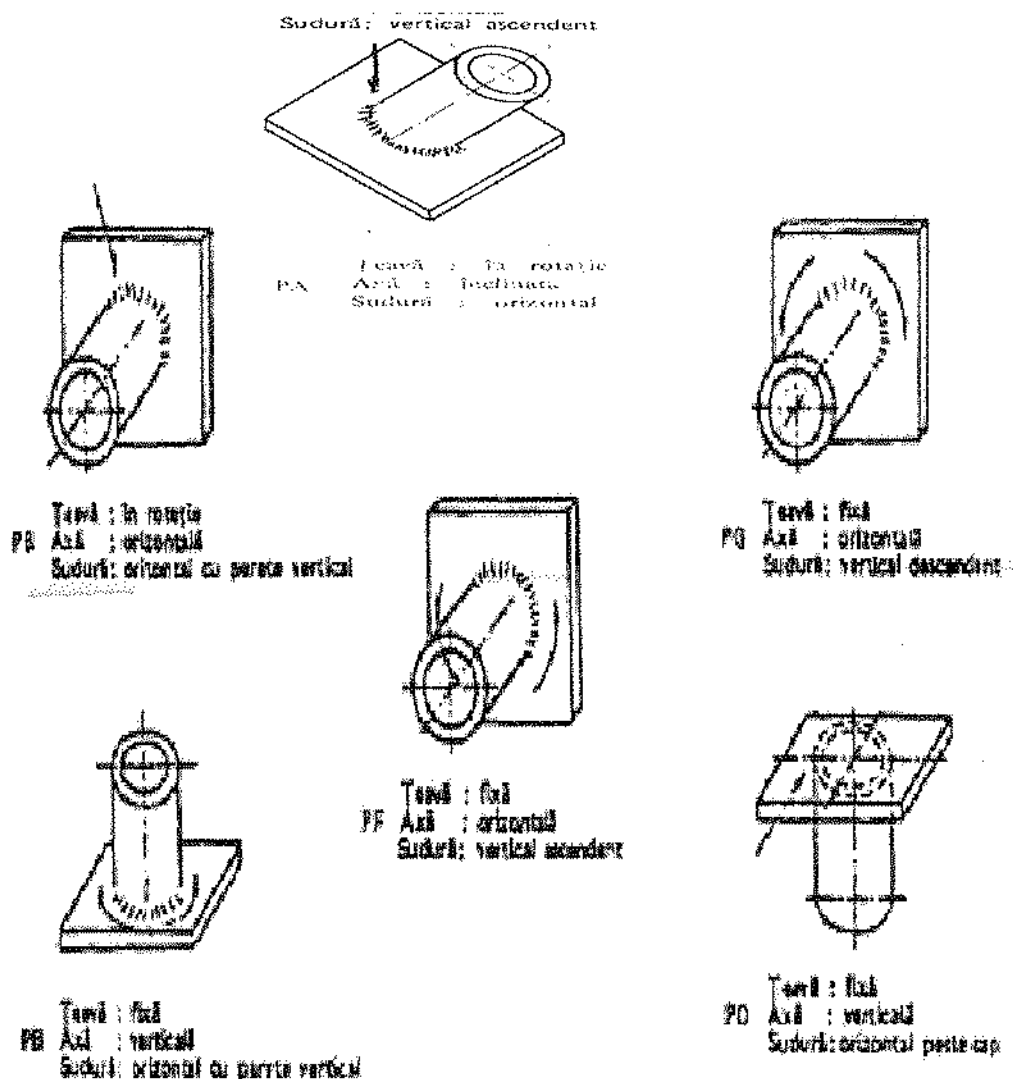
PC
 Țeavă : fixă
 Axă : verticală
 Sudură : orizontală pe parete verticală



H-LC45
 Țeavă : fixă
 Axă : înclinată
 Sudură : ascendentă

Anexa nr. 2 (sfârșit)

b) suduri de racord



NOTĂ: Poziția de sudare PA din anexa 2, 2.2 lit. b) se aplică numai pentru oțel.

Anexa nr. 3**Forme și dimensiuni ale probelor sudate**

Pregătirea marginilor și prinderea se face conform specificației procedurii de sudare preliminară (pWPS).

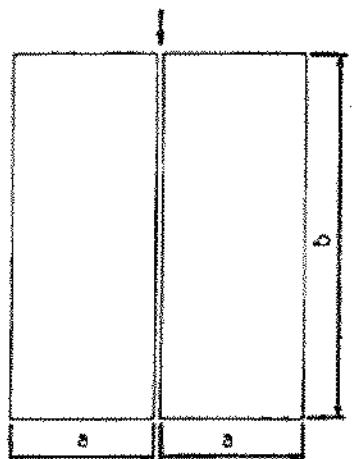


Figura 1 - Probă pentru o sudură cap la cap la table

a - valoarea minimă 150 mm

b - valoarea minimă 500 mm

Pregătirea marginilor și prinderea se face conform specificației procedurii de sudare preliminară (pWPS).

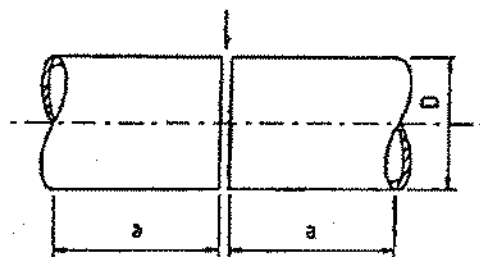


Figura 2 - Probă pentru o sudură cap la cap la țevi

a - valoarea minimă 150 mm

D - diametrul exterior

Pregătirea marginilor și prinderea se face conform specificației procedurii de sudare preliminară (pWPS)

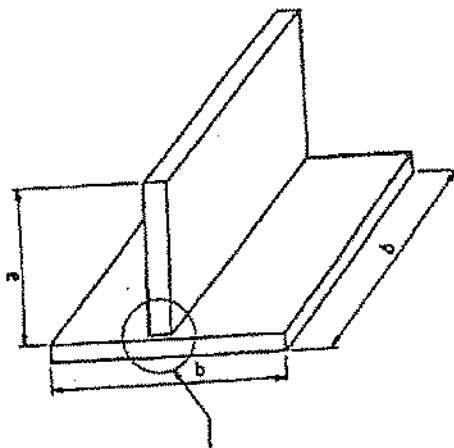


Figura 3 - Probă pentru o îmbinare în T cu pătrundere completă

a - valoarea minimă 150 mm

b - valoarea minimă 350 mm

Pregătirea marginilor și prinderea se face conform specificației procedurii de sudare preliminară (pWPS)

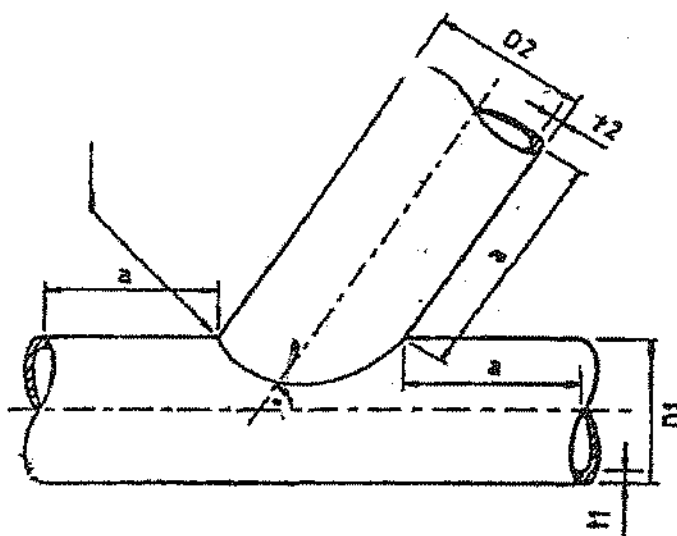


Figura 4 - Probă pentru un racord la țevi

a - valoarea minimă 150 mm

D_1 - diametrul exterior al țevii principale

t_1 - grosimea peretelui țevii principale

D_2 - diametrul exterior al țevii racord

t_2 - grosimea peretelui țevii racord

Pregătirea marginilor și prinderea se face conform specificației procedurii de sudare preliminară (pWPS)

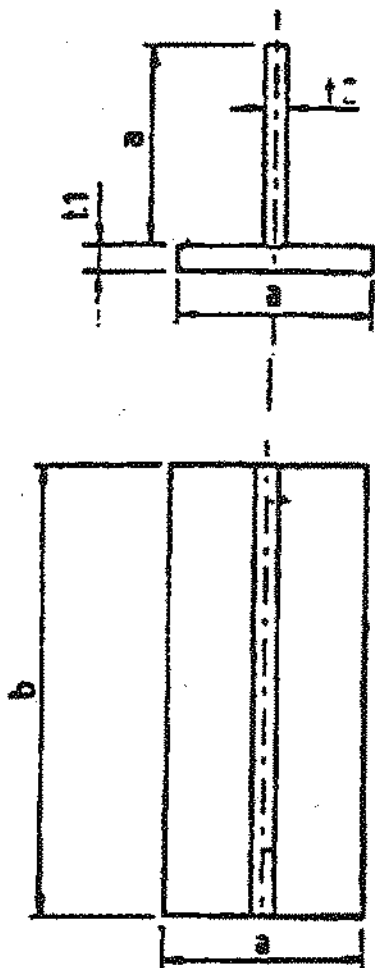


Figura 5 - Probă pentru sudură în colț la table

a - valoarea minimă 150 mm

b - valoarea minimă 350 mm

t_1, t_2 - grosimea tablelor

Anexa nr. 4

**Examinări nedistructive/incercări distructive ale probelor sudate cu materiale de bază
din oțel**

Probă	Tipul încercării	Volumul încercării	Nota
Îmbinare cap la cap	Examinare vizuală	100%	-
	Examinarea de suprafață a îmbinării	100%	1
	Examinare cu radiații penetrante sau cu ultrasunete	100%	4
	Încercare la tracțiune transversală	2 epruvete	-
	Încercare la îndoire transversală	4 epruvete	2
	Încercare la încovoiere prin șoc	2 seturi (6 epruvete)	6
	Încercare de duritate	Câte 3 puncte HV10 pentru MD și ZIT, și 1 punct HV10 pentru fiecare MB.	3
	Examinare macroscopică	1 epruvetă	-
Examinare microscopică	-		
Îmbinare în T cu pătrundere completă (5)	Examinare vizuală	100%	-
	Examinarea de suprafață a îmbinării	100%	1
	Examinare cu ultrasunete	100%	4
	Încercare de duritate	Câte 3 puncte HV10 pentru MD și ZIT, și 1 punct HV10 pentru fiecare MB.	3
	Examinare macroscopică	2 epruvete	-
Îmbinare în colț la table	Examinare vizuală	100%	-
	Examinarea de suprafață a îmbinării	100%	1
	Încercare tehnologică de rupere	1 probă	-
	Încercare de duritate	1 set/epruvetă	3
	Examinare macroscopică	2 epruvete	-
Îmbinare de racord (5)	Examinare vizuală	100%	-
	Examinarea de suprafață a îmbinării	100%	1
	Examinare cu ultrasunete	100%	4 și 7
	Încercare de duritate	Câte 3 puncte HV10 pentru MD și ZIT, și 1 punct HV10 pentru fiecare MB.	3
	Examinare macroscopică	4 epruvete	-
	Examinare microscopică		-

NOTE: 1) Examinare cu lichide penetrante sau cu pulberi magnetice. Pentru materiale neferomagnetice, numai cu lichide penetrante.

2) Încercarea la îndoire transversală se efectuează pe 2 epruvete cu rădăcina supusă la întindere și pe 2 epruvete cu rădăcina supusă la comprimare. Pentru grosimi $t \geq 15$ mm se poate efectua încercarea la îndoire transversală laterală pe 4 epruvete prelevate lateral.

3) Nu se aplică la oțelurile din subgrupa 1.1 și grupa 8 (anexa nr. 1 tabelul 1).

4) Se aplică numai pentru oțeluri cu $t \geq 8$ mm și nu se aplică la oțelurile din grupele 8 și 10 (anexa nr. 1 tabelul 1).

5) Se pot lua în considerare încercări suplimentare pentru determinarea caracteristicilor mecanice ale îmbinării.

6) Un set (3 epruvete) în sudură și un set (3 epruvete) în zona de influență termică (ZIT). Se cere numai pentru $t \geq 6$ mm pentru table și $t \geq 12$ mm pentru țevi. Dacă în pWPS nu se specifică o temperatură de încercare, atunci încercarea se efectuează la temperatura ambiantă.

7) La probele tip racord nu se cere examinare cu ultrasunete pentru un diametru exterior al țevii ≤ 50 mm. Pentru un diametru exterior al țevii > 50 mm, dacă nu este posibil de efectuat din punct de vedere tehnic, examinarea cu ultrasunete se înlocuiește cu examinarea cu radiații penetrante.

Anexa nr. 5
Modele pWPS/WPS

a) Model de specificație a procedurii de sudare (pWPS/WPS) pentru oțel, aluminiu și aliaje de aluminiu

SPECIFICAȚIA PROCEDURII DE SUDARE					pWPS/WPS Nr.:			
PERSOANA JURIDICĂ:								
PROCEDEUL DE SUDARE:					TIPUL ÎMBINĂRII:			
POZIȚIA DE SUDARE:								
MATERIALE DE BAZĂ					MATERIALE DE ADAOS			
MB1	Denumire:				Denumire:			
	Norma:				Norma:			
	Grupa/subgrupa:				Dimensiuni (mm):			
Grosime (mm):		Diametru (mm):			Uscare	Temp. (°C)/Timp (ore):		
MB2	Denumire:				Electrod nefuzibil	Tip:		
	Norma:					Diametru (mm):		
	Grupa/subgrupa:				Gaz/flux	De protecție:		
Grosime (mm):		Diametru (mm):				La rădăcină:		
Temperatura de preîncălzire (°C):					Debitul gazului	De protecție:		
Temperatura între straturi (°C):						La rădăcină:		
SCHEMA DE PREGĂTIRE A ÎMBINĂRII					SUCCESIUNEA STRATURILOR DE SUDURĂ			
Rând	Procedeu de sudare	Dimens. met. adaos (mm)	Intensitatea curentului (A)	Tensiunea arcului (V)	Tip curent/polaritate	Viteza sărmei (m/min)	Viteza de sudare * (cm/min)	Energie liniară* (J/cm)
TRATAMENT TERMIC DUPĂ SUDARE					TEHNICA DE SUDARE			
Tip:					Pregătirea marginilor:			
Temperatura:					Suport rădăcină:			
Timp de menținere:					Pendulare:			
Răcire:					Scobirea rădăcinii:			
Viteză încălzire/răcire:					Curățare între straturi:			
Alte date:								
Detalii pentru sudarea MIG/MAG:								
Detalii pentru sudare în impulsuri:								
Detalii pentru sudarea cu plasmă:								
Responsabil tehnic cu sudura,					Întocmit,			Data:

* Dacă este necesar.


Anexa nr. 5 (continuare)

b) Model de specificație a procedurii de sudare (pWPS/WPS) pentru sudarea oxiacetilenică a oțelului

SPECIFICAȚIA PROCEDURII DE SUDARE					pWPS/WPS Nr.:			
PERSOANA JURIDICĂ:								
PROCEDEUL DE SUDARE:					TIPUL ÎMBINĂRII:			
POZIȚIA DE SUDARE:								
MATERIALE DE BAZĂ					MATERIALE DE ADAOS			
MB1	Denumire:				Denumire:			
	Norma:				Norma:			
	Grupa/subgrupa:				Dimensiuni (mm):			
Grosime (mm):		Diametru (mm):						
MB1	Denumire:							
	Norma:							
	Grupa/subgrupa:							
Grosime (mm):		Diametru (mm):						
Temperatura de preîncălzire (°C):								
Temperatura între straturi (°C):								
SCHEMA DE PREGĂTIRE A ÎMBINĂRII					SUCCESIUNEA STRATURILOR DE SUDURĂ			
Rând trecere	Procedeu de sudare	Dimens met. adaos (mm)	Tehnica de sudare	Dimens duza (mm)	Tip gaz combustibil	Presiune gaz combustibil (bar)	Presiune O ₂ (bar)	Tip flacără
TRATAMENT TERMIC DUPĂ SUDARE					METODA DE PREGĂTIRE ȘI CURĂȚARE			
Tip:					Pregătirea marginilor:			
Temperatura:					Suport rădăcină:			
Timp de menținere:					Scobirea rădăcinii:			
Răcire:					Curățirea între straturi:			
Viteza încălzire/răcire:								
Alte date:								
Responsabil tehnic cu sudura,			Întocmit,			Data:		

Anexa nr. 6

Proces-verbal de verificare tehnică

	<p align="center">Proces-verbal de verificare tehnică nr.</p>	ISCIR Adresa..... Telefon..... Fax.....
---	---	---

Încheiat astăzi cu ocazia efectuat(ă) în baza prevederilor¹⁾
..... și a prescripțiilor tehnice aplicabile²⁾ la

tip cu numărul de fabricație și cartea instalației nr. având
parametrii ultimei verificări

Deținătorul/Utilizatorul din localitatea
str. nr. județ/sector CUI /J.....

Verificarea s-a efectuat la din localitatea str.
..... nr. județ/sector Tel./Fax.....

Subsemnatul³⁾ am constatat următoarele:

Am dat următoarele dispoziții:

După această verificare s-a admis⁴⁾

Scadența următoarei verificări se fixează la data de
Pentru această verificare se plătește suma de lei conform PT Anexa Pct.....
de către din localitatea str. nr.
județ/sector în cont deschis la Banca/Trezoreria
filiala

Am luat la cunoștință

Reprezentant ISCIR,	Deținător/ Utilizator,	Operator responsabil cu supravegherea și verificarea tehnică a instalațiilor,	Delegatul montatorului, reparatorului, întreținătorului
.....
.....

¹⁾ Se precizează actul normativ în vigoare la data întocmirii procesului-verbal (Legea nr. 64/2008 privind funcționarea în condiții de siguranță a instalațiilor sub presiune, instalațiilor de ridicat și a aparatelor consumatoare de combustibil), care a stat la baza efectuării verificării tehnice.

²⁾ Se precizează prescripția tehnică aplicabilă care a stat la baza efectuării verificării tehnice.

³⁾ Funcția, numele și prenumele.

⁴⁾ Se precizează parametrii de funcționare ai instalației, funcție de felul (tipul) acesteia.

⁵⁾ Se precizează: ISCIR sau Inspecția teritorială ISCIR⁶⁾

⁶⁾ Localitatea de reședință.

Anexa nr. 7

Localizarea și prelevarea epruvetelor pentru încercări distructive

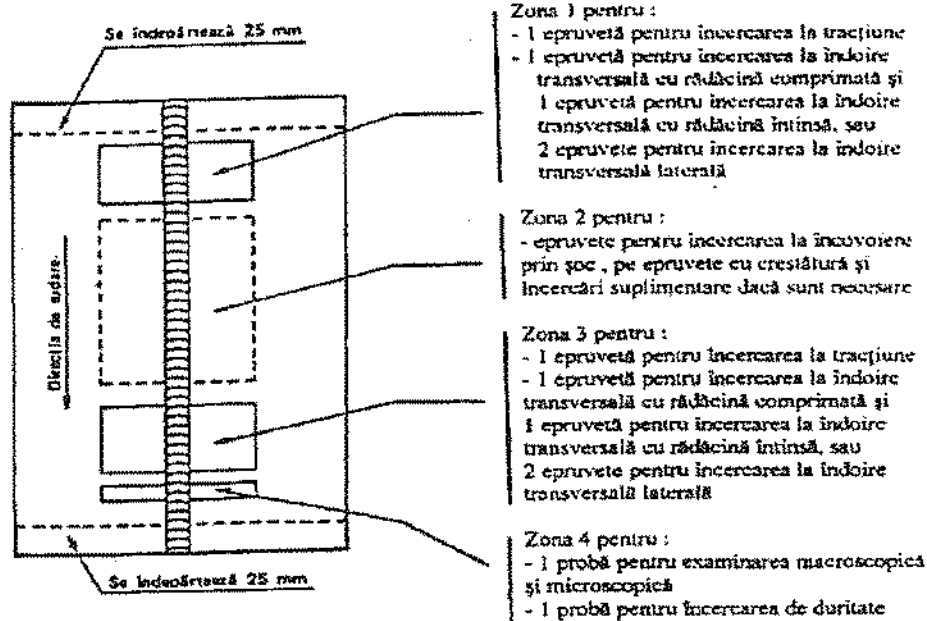


Figura 1 - Localizarea epruvetelor pentru o sudură cap la cap la table

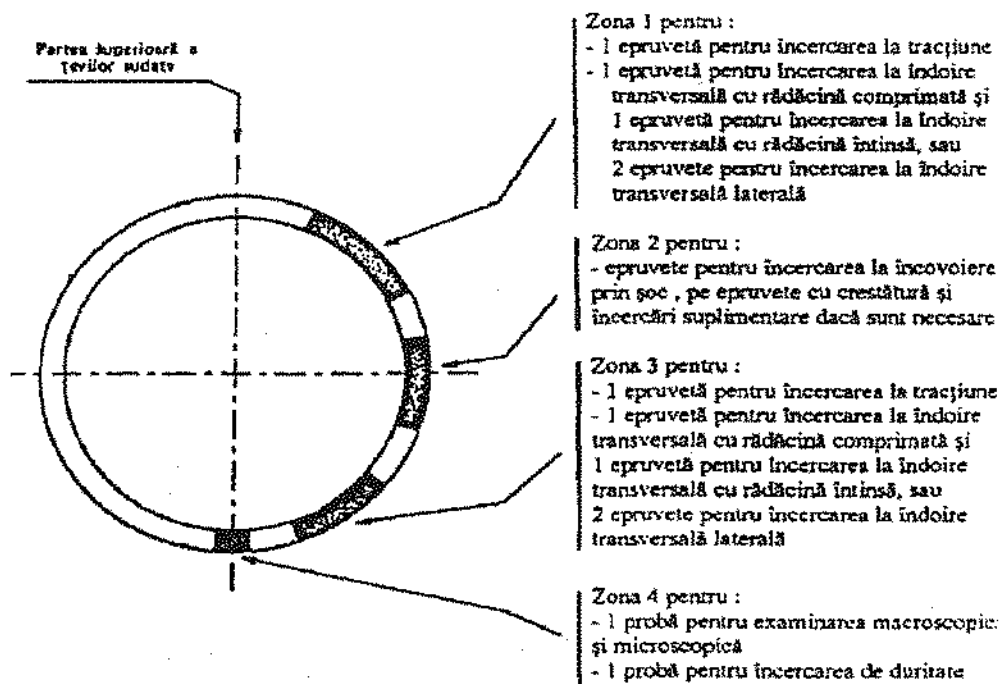


Figura 2 - Localizarea epruvetelor pentru o sudură cap la cap la țevi

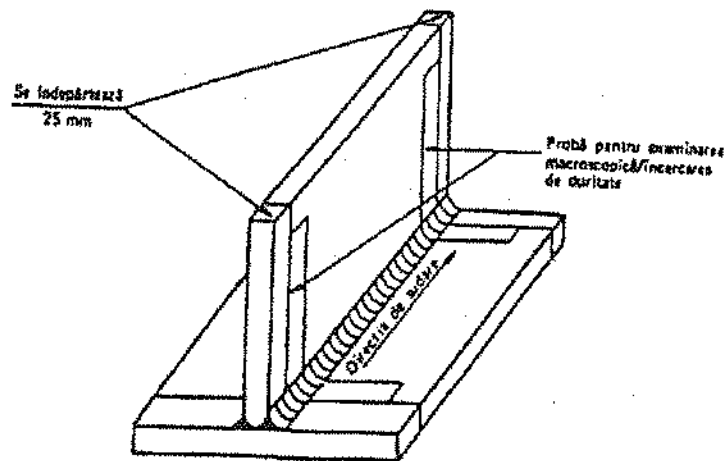


Figura 3 - Localizarea epruvetelor pentru o îmbinare în T sau o sudură în colț la table

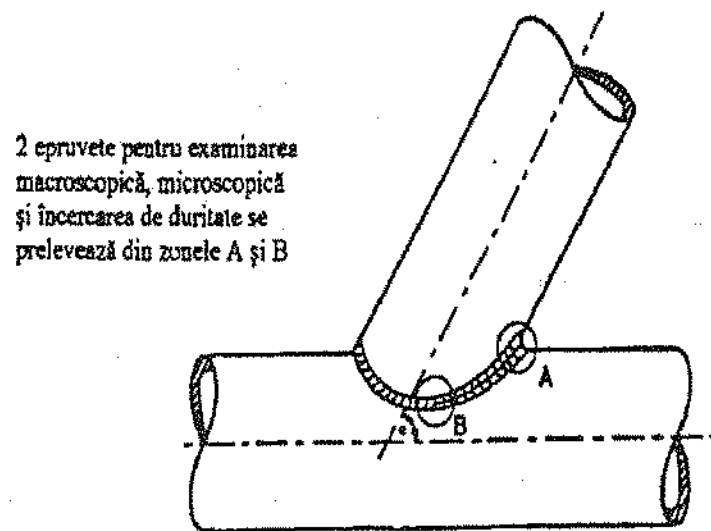


Figura 4 - Localizarea epruvetelor pentru o îmbinare tip racord

Anexa nr. 8**Domenii de valabilitate ale aprobării procedurilor de sudare la îmbinările țeavă-placa tubulară****Tabelul 1 - Domenii de valabilitate ale aprobării procedurilor de sudare pentru o grosime „ S_p ” a plăcii tubulare**

Grosimea plăcii tubulare, S_p (mm)	Domeniul de valabilitate al aprobării
$S_p \leq 35$	S_p până la $2S_p$
$S_p > 35$	$\geq 0,6S_p$ (minim 35 mm)

Tabelul 2 - Domenii de valabilitate ale aprobării procedurilor de sudare pentru o grosime „ S_t ” a peretelui țevii

Grosimea peretelui țevii, S_t (mm)	Domeniul de valabilitate al aprobării	
	Procedee de sudare manuale	Procedee de sudare mecanizate sau automate
$S_t \leq 3$	S_t până la $2S_t$	S_t până la $1,1S_t$
$S_t > 3$	$0,8S_t$ până la $2S_t$ (minim 3 mm)	$0,9S_t$ până la $1,1S_t$ (minim 3 mm)

Tabelul 3 - Domenii de valabilitate ale aprobării procedurilor de sudare pentru un diametru „ D ” al țevii

Diametrul țevii, D (mm)	Domeniul de valabilitate al aprobării
$D \leq 20$	$D + 5$ mm
$D > 20$	$\geq 0,8D$ (minim 20 mm)

Anexa nr. 9

Tipuri de îmbinări sudate țevă-placă tubulară

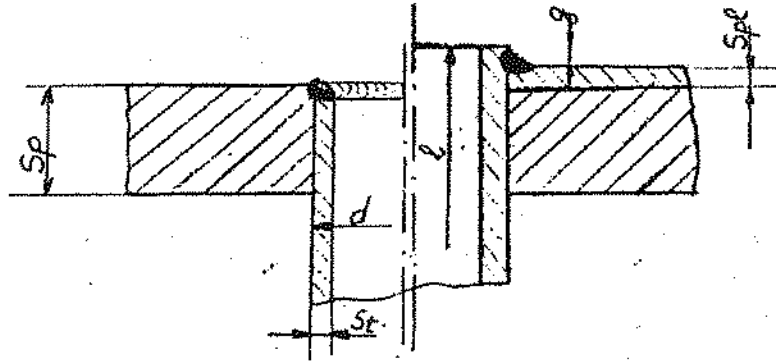


Figura 1

S_p - grosimea plăcii tubulare;

d - diametrul exterior al țevii;

S_t - grosimea peretelui țevii;

l - lungimea țevii; unde „ l ” = „ S_p ”+250 mm.

S_{pl} - grosimea placajului;

g - grosimea sudurii.

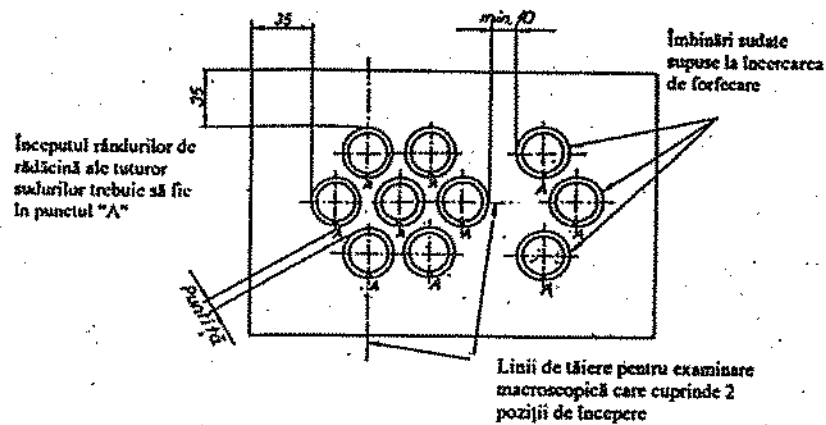


Figura 2 - Ansamblu de probă cu țevi cu diametrul $d < 40$ mm sudate în placă tubulară, amplasate în triunghi

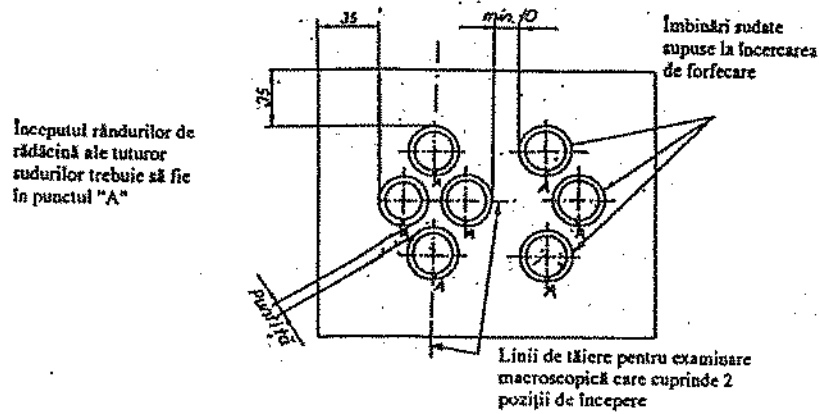


Figura 3 - Ansamblu de probă cu țevi cu diametrul $d \geq 40$ mm sudate în placă tubulară, amplasate în triunghi

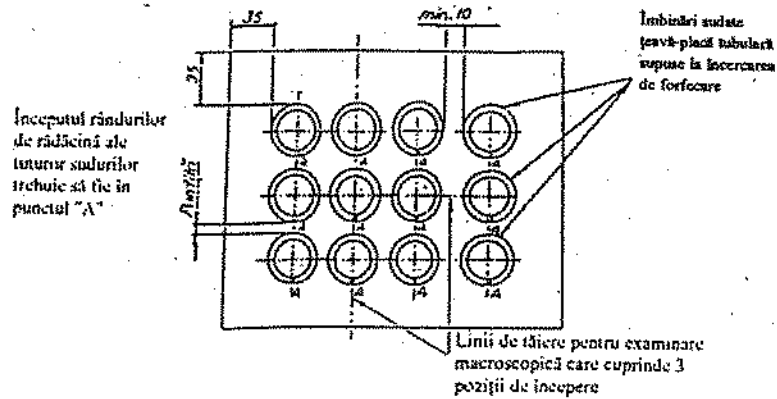


Figura 4 - Ansamblu de probă cu țevi cu diametrul $d < 40$ mm sudate în placă tubulară, amplasate în pătrat

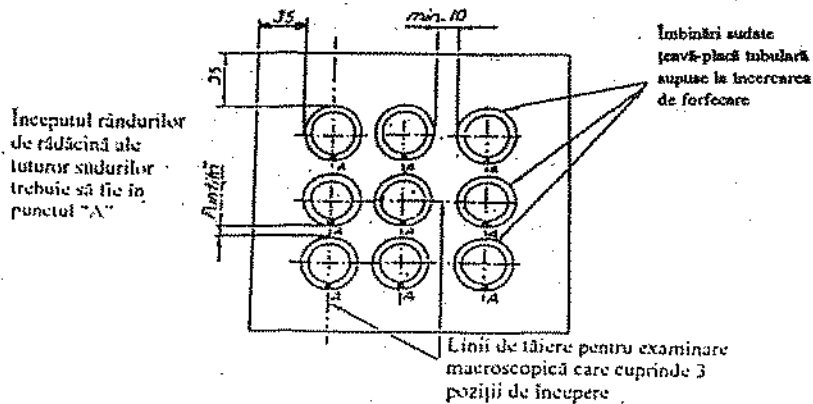


Figura 5 - Ansamblu de probă cu țevi cu diametrul $d \geq 40$ mm sudate în placă tubulară, amplasate în pătrat

Anexa nr. 10

Criterii de acceptare ale îmbinărilor sudate țevă-placă tubulară

Defecte		Nivel de acceptare
Discontinuități plane	Fisuri Nepătrunderi Lipsă de topire laterală Lipsă de topire între treceri	Nu se admit.
Abaterea de la grosimea sudurii		Grosimea minimă a sudurii: - $0,7S_t$ la sudarea cu o trecere; - S_t la sudarea cu mai multe treceri.
Arsuri la peretele țevii		Nu se admit.
Răstrângerea sudurii în interiorul țevii		Să nu depășească 0,5 mm la țevile cu diametrul până la 25 mm inclusiv și 1 mm la țevile cu diametrul peste 25 mm.
Incluziuni de zgură sau alte incluziuni solide		Incluziuni izolate: - lungimea mai mică decât S_t ; - lățimea mai mică decât $0,25S_t$. Dimensiunile incluziunilor, transversal pe grosimea minimă a sudurii, sub valoarea specificată.
Goluri	Pori izolați	Diametrul mai mic decât $0,5S_t$. Dimensiunile porilor, transversal pe grosime, trebuie să nu reducă grosimea sudurii sub valoarea specificată.
	Sufluri tubulare	Lungimea mai mică decât $0,5S_t$. Suflurile tubulare trebuie să nu reducă dimensiunea sudurii sub valoarea specificată.
	Sufluri aliniate	Nu se admit (pot indica lipsa de topire). Observație: Pentru sudurile de la suprafața exterioară a plăcii tubulare, lipsa de topire intervine din cauza geometriei îmbinării sudate.
	Sufluri sferoidale uniform repartizate	Suma tuturor suflurilor pe secțiuni nu trebuie să reducă dimensiunile sudurii sub valoarea specificată.
Crestături marginale în placa tubulară sau țevă		Nu se admit.
Arderea capătului țevii		Nu se admite, în cazul în care se reduc dimensiunile sudurii sub dimensiunile prescrise în proiectul de execuție.

Anexa nr. 11

**Variabile esențiale și domenii de valabilitate ale aprobării procedurilor de sudare
pentru materiale de bază din aluminiu și aliaje de aluminiu**

Tabelul 1 - Sistemul de grupare al materialelor de bază din Al și aliaje de Al

Grupa	Subgrupa	Tipul de aluminiu și aliaje de aluminiu
21		Aluminiu pur cu conținut de impurități sau de elemente de aliere $\leq 1\%$
22		Aliaje de aluminiu care nu pot fi tratate termic
	22.1	Aliaje Al-Mn
	22.2	Aliaje Al-Mg cu $Mg \leq 1,5\%$
	22.3	Aliaje Al-Mg cu $1,5\% < Mg \leq 3,5\%$
	22.4	Aliaje Al-Mg cu $Mg > 3,5\%$
23		Aliaje de aluminiu care pot fi tratate termic
	23.1	Aliaje Al-Mg-Si
	23.2	Aliaje Al-Zn-Mg
24		Aliaje Al-Si cu $Cu \leq 1\%$
	24.1	Aliaje Al-Si cu $Cu \leq 1\%$ și $5\% < Si \leq 15\%$
	24.2	Aliaje Al-Si-Mg cu $Cu \leq 1\%$; $5\% < Si \leq 15\%$ și $0,1\% < Mg \leq 0,80\%$
25		Aliaje Al-Si-Cu cu $5\% < Si \leq 14\%$; $1\% < Cu \leq 5\%$ și $Mg \leq 0,80\%$
26		Aliaje Al-Cu cu $2\% < Cu \leq 6\%$
Notă: Grupele 24, 25, 26 se referă la materiale turnate		

Tabelul 2 - Domeniile de valabilitate și corespondență a aprobărilor procedurilor de sudare pentru materialele de bază din Al și aliaje de Al

Grupa/subgrupa materialului de proba	Domeniul de valabilitate	Domeniul de valabilitate pentru combinații de materiale diferite
21 - 21	21 - 21	na
22.1 - 22.1	22.1 - 22.1	22.1 - 22.2
	22.2 - 22.2	
22.2 - 22.2	22.2 - 22.2	22.1 - 22.2
	22.1 - 22.1	
22.3 - 22.3	22.3 - 22.3	Combinații între 22.1, 22.2, 22.3 și 22.4
	22.1 - 22.1	
	22.2 - 22.2	
	22.4 - 22.4	
22.4 - 22.4	22.4 - 22.4	Combinații între 22.1, 22.2, 22.3 și 22.4
	22.1 - 22.1	
	22.2 - 22.2	
	22.3 - 22.3	
23.1 - 23.1	23.1 - 23.1	Combinații între 22.1, 22.2 ^a , 22.3 ^a și 22.4 ^a
	22.1 - 22.1	
	22.2 - 22.2 ^a	
	22.3 - 22.3 ^a	
	22.4 - 22.4 ^a	
23.2 - 23.2	23.2 - 23.2	23.2 - 23.1 Combinații între 22.1, 22.2 ^a , 22.3 ^a și 22.4 ^a
	23.1 - 23.1	
	22.1 - 22.1	
	22.2 - 22.2 ^a	
	22.3 - 22.3 ^a	
	22.4 - 22.4 ^a	
24.1 - 24.1	24.1 - 24.1	Na
24.2 - 24.2	24.2 - 24.2	24.2 - 24.1 și 24.2 - 23.1 ^b
	24.1 - 24.1	
	23.1 - 23.1 ^b	
25 - 25	25 - 25	25 - 24.1 25 - 24.2
	24.1 - 24.1	
	24.2 - 24.2	
26 - 26	26 - 26	26 - 24.1 ^c , 24.2 ^c sau 25 ^c
	24.1 - 24.1 ^c	
	24.2 - 24.2 ^c	
	25 - 25 ^c	
NOTĂ: Aprobarea procedurii de sudare este valabilă numai dacă se folosesc materiale de adaos din aceeași grupă cu materialele de bază		
a - Dacă se folosesc materiale de adaos din Al-Mg		
b - Dacă se folosesc materiale de adaos din Al-Si		
c - Numai pentru turnate		

Tabelul 3 - Domeniul de valabilitate al aprobării procedurilor de sudare în funcție de grosimea „t” a probei pentru sudurile tip BW-cap la cap

Grosimea probei, t (mm)	Domeniul de valabilitate al aprobării	
	Pentru o singură trecere sau o singură trecere pe ambele părți (mm)	Pentru sudare cu mai multe treceri (mm)
$t \leq 3$	0,8t până la 1,1t	t până la 2t
$3 < t \leq 12$	0,8t până la 1,1t	3 până la 2t
$12 < t \leq 50$	0,8t până la 1,1t	0,5t până la 2t

Tabelul 4 - Domeniul de valabilitate al aprobării procedurilor de sudare pentru țevi și racorduri în funcție de diametru

Diametrul probei D [*])	Domeniul de valabilitate al aprobării
$D \leq 25$	D până la 2D
$25 < D \leq 50$	min. 25 până la 2D
$50 < D \leq 168.3$	0,5D până la 2D
$D > 168.3$	> 0.5D și table

* D este diametrul exterior al țevii sau diametrul exterior al țevii racordului.

Tabelul 5 - Domeniul de valabilitate al unei proceduri de sudare aprobate în funcție de pozițiile de sudare

Poziția de sudare a probei		Domeniul de valabilitate al aprobării													
		Sudură cap la cap la table					Sudură cap la cap la țevi				Sudură în colț				
		PA	PC	PE	PF	PG	PA	PC	PF	PG	PA	PB	PD	PF	PG
Sudură cap la cap la table	PA	*	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-
	PC	x	*	-	x	-	-	-	-	-	x	x	-	x	-
	PE	x	x	*	x	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-
	PF	x	x	-	*	-	-	-	-	-	x	x	-	x	-
	PG	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	x
PA numai pentru țevi în rotație	PA	x	-	-	-	-	*	-	-	-	x	-	-	-	-
Sudură cap la cap la țevi	PC	x	x	-	x	-	-	*	-	-	x	x	-	x	-
	PF	x	x	x	x	-	x	x	*	-	x	x	x	x	-
	PG	-	-	-	-	x	-	-	-	*	-	-	-	-	x
Sudură în colț la table sau la racord la țevi	PA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
	PB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	*	-	x	-
	PD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	*	x	-
	PF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	*	-
	PG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*

Legendă:

* indică poziția de sudare a probei utilizate la procedura de sudare aprobată;

x indică acele poziții de sudare pentru care procedura de sudare aprobată este, de asemenea, valabilă;

- indică acele poziții de sudare pentru care procedura de sudare aprobată nu este valabilă.

Anexa nr.12**Examinări și încercări pentru probe sudate cu materiale de bază din aluminiu și aliaje de aluminiu****Tabelul 1 - Examinări nedistructive/incercari distructive ale probelor sudate cu materiale de bază din aluminiu și aliaje de aluminiu**

Probă	Tipul încercării	Volumul încercării	Nota
Îmbinare cu sudură cap la cap	Examinare vizuală	100%	-
	Examinare cu lichide penetrante	100%	-
	Examinare cu radiații penetrante sau cu ultrasunete	100%	-
	Încercare la tracțiune transversală	2 epruvete	-
	Încercare la îndoire transversală	4 epruvete	1
	Examinare macroscopică	1 probă	-
	Examinare microscopică	1 probă	2
Racord la țevi (3) sau alte tipuri de racorduri	Examinare vizuală	100%	-
	Examinare cu lichide penetrante	100%	-
	Examinare cu ultrasunete	100%	4
	Examinare macroscopică	2 probe	-
	Examinare microscopică	1 probă	2
Îmbinare cu sudură în colț la table (3)	Examinare vizuală	100%	-
	Examinare cu lichide penetrante	100%	-
	Examinare macroscopică	2 probe	-
	Examinare microscopică	1 probă	2

NOTE: 1) Încercarea la îndoire transversală se efectuează pe 2 epruvete cu rădăcina supusă la întindere și 2 epruvete cu rădăcina supusă la comprimare. Pentru grosimi $t \geq 12$ mm se poate efectua încercarea la îndoire transversală laterală pe 4 epruvete prelevate lateral.

2) Aplicabilă, cu excepția materialelor din grupa 21.

3) Se pot lua în considerare încercări suplimentare pentru determinarea caracteristicilor mecanice ale îmbinării.

4) Nu se cere examinarea cu ultrasunete pentru diametru exterior ≤ 50 mm.

Tabelul 2 - Valorile coeficientului de eficacitate al tipului de îmbinare cap la cap funcție de grupele materialelor de bază

Grupa de materiale		Revenit/starea de livrare a materialului de bază înainte de sudare ¹⁾	Tratament de îmbătrânire după sudare ²⁾	$T = \frac{Rm(w)}{Rm(pm)}$
21		Fără condiție specială	-	1,0 ³⁾
22		Fără condiție specială	-	1,0 ³⁾
23	Aliaje Al-Mg-Si (23.1)	T4	Natural	0,9
		T4	Artificial	0,7 ⁴⁾⁵⁾
		T5-T6	Natural	0,6
		T5-T6	Artificial	0,7 ⁵⁾
Aliaje Al-Zn-Mg (23.2)	T4	Natural	0,95	
	T4	Artificial	0,75 ⁴⁾⁵⁾	
	T6	Natural	0,75	
	T6	Artificial	0,75 ⁵⁾	
Alte aliaje		Fără condiție specială	-	-

¹⁾ Pentru materialele de bază a căror stare nu este indicată în tabel, valoarea $Rm(w)$ se stabilește prin instrucțiune specială.

²⁾ Se indică în pWPS și se determină în concordanță cu specificațiile de material.

³⁾ $Rm(pm)$ se bazează pe valoarea minimă garantată a rezistenței la tracțiune în starea „O”, fără a ține seama de starea reală a materialului utilizat pentru încercare.

⁴⁾ În cazul în care probele sunt îmbătrânite artificial după sudare și înainte de încercare, coeficientul de eficacitate se aplică valorii minime garantate pentru starea T6 a materialului de bază.

⁵⁾ Tratamentul de îmbătrânire după sudare și valoarea $Rm(w)$ se stabilește prin instrucțiuni specifice.

Tabelul 3 - Domeniul de valabilitate al diametrului dornului „D” în funcție de starea de livrare a materialelor

Grupa de materiale	Diametrul dornului								
	Revenit sau starea de livrare								
	“O”	F H112 H12 H22 H32	H14 H24 H34	H16 H26 H36	H18 H28 H38	H19 H29 H39	T4	T5-T6	T7
21	2t	3t	3t	3t	4t	4t	-	-	-
22.1	3t	3t	3t	4t	5t	5t	-	-	-
22.2; 22.3; 22.4	6t	6t	6t	6t	6t	6t	-	-	-
23	6t	-	-	-	-	-	6t	7t	6t

Anexa nr. 13

**Variabile esențiale și domenii de valabilitate ale aprobării procedurilor de sudare
pentru polietilenă de înaltă densitate (PEHD)**

Domeniu	d_n (mm)	SDR	Procedeul de sudare	Tip îmbinare	Domeniul de valabilitate d_n (mm)
A	110 sau 180	11 sau 17,6	SD	BW	≤ 315
	≥ 400	$\leq 17,6$			> 315
B	90 sau 110	11	SRM	SW	≤ 225
	315	17,6			> 180
C	32/90 sau 32/110	11	SRS	SS	toate

d_n - diametrul exterior nominal al țevii din care se realizează ansamblul de probă;

SDR - *raportul dimensional standard* - raportul dintre diametrul exterior nominal " d_n " și grosimea nominală a peretelui țevii " e_n ", calculate cu formula:

$$SDR = \frac{d_n}{e_n}$$

Anexa nr. 14

Forme și dimensiuni ale probelor sudate din polietilenă de înaltă densitate (PEHD)

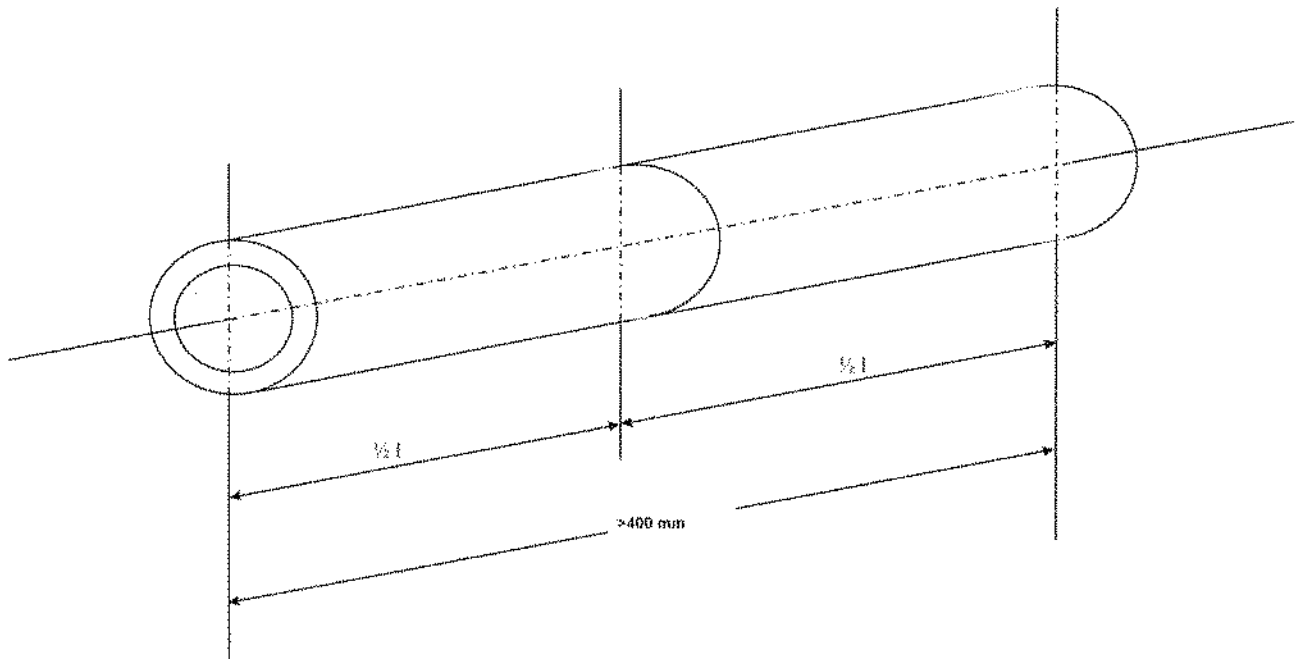


Figura 1 - Probă pentru o îmbinare sudată cap la cap BW

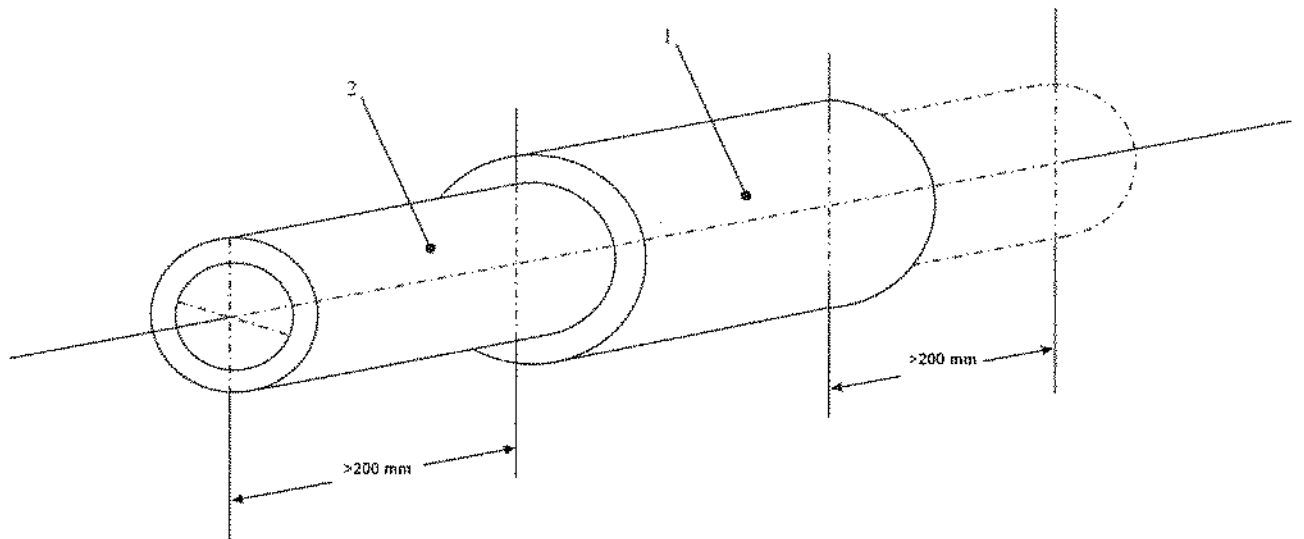


Figura 2 - Probă pentru o îmbinare sudată prin electrofuziune cu manșon SW

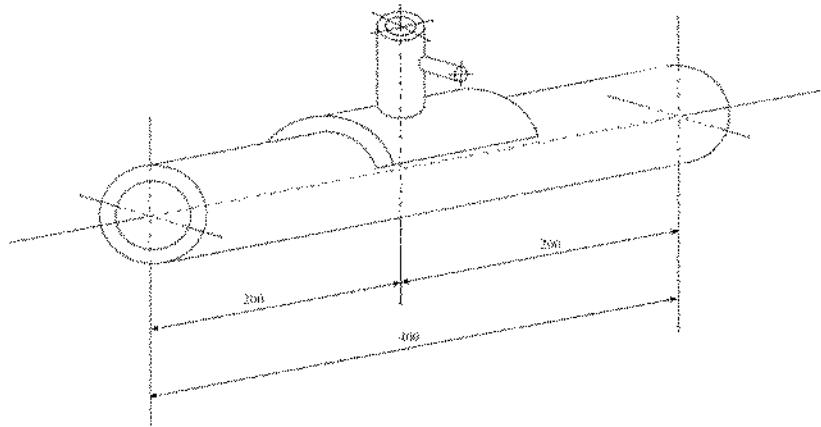


Figura 3 - Probă pentru o îmbinare prin electrofuziune tip șa (derivație) SS

Anexa nr. 15

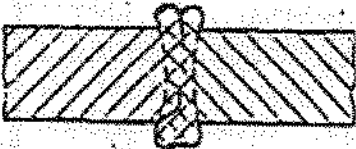
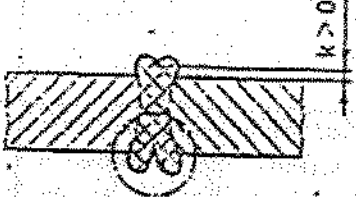
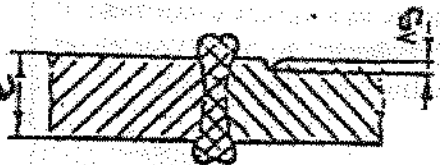
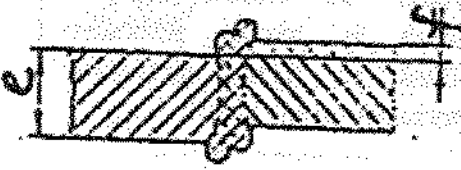

Examinări nedistructive/incercari distructive ale probelor sudate din polietilenă de înaltă densitate (PEHD)

Probă	Tipul verificare	Volumul încercării
Îmbinare cap la cap BW	Examinare vizuală Examinare macroscopică Încercarea la tracțiune Rupere tehnologică	100% 1 epruvetă 4 epruvete 1 epruvetă
Îmbinare suprapusă cu manșon SW	Examinare vizuală Examinare macroscopică Încercarea la rupere prin decoeziune	100% 1 epruvetă 4 epruvete
Îmbinare tip șa (derivație) SS	Examinare vizuală Examinare macroscopică Încercarea la rupere prin decoeziune	100% 1 epruvetă 2 epruvete

Anexa nr. 16

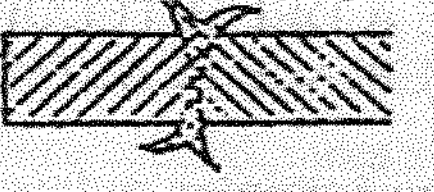
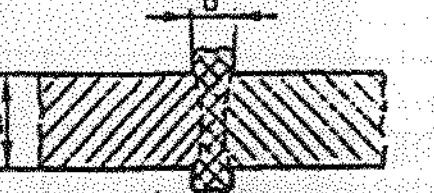
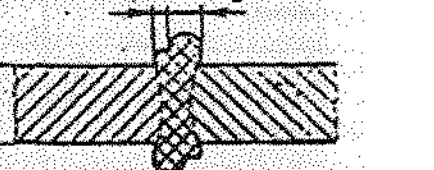
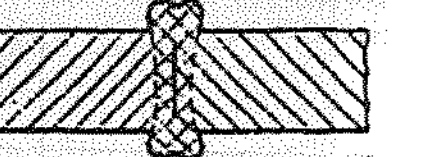
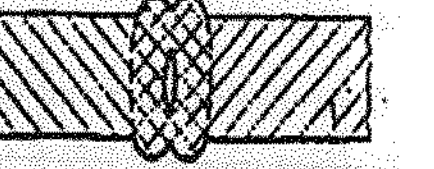
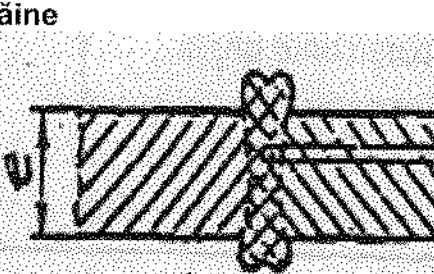
Criterii de acceptare ale îmbinărilor sudate din polietilenă de înaltă densitate (PEHD)

15.1 Criterii de acceptare ale îmbinărilor sudate cap la cap cu element încălzitor

Nr. crt.	Tip defect	Descriere	Criterii de acceptare
1	Fisuri 	Discontinuitate bidimensională care se produce în timpul răcirii sau ulterior acesteia (transversal, longitudinal).	Neadmis.
2	Crestături ale bavurii 	Crestături generale sau locale pe direcția longitudinală a cusăturii sudate.	Neadmis.
3	Crestături și caneluri 	Crestături marginale în materialul de bază, longitudinal și transversal la cusătura sudată.	Local admise dacă sunt plane și $\Delta s < 0,1e$, dar maxim 1 mm.
4	Defect de aliniere 	Deplasarea cu o distanță "f" a suprafeței unui piese în raport cu poziția corectă.	Admise când $f < 0,1e$, dar maxim 4 mm.
5	Defect unghiular 	Nerespectarea coliniarității pieselor sudate evidențiată prin formarea unui unghi.	Admise când $f < 2e$.

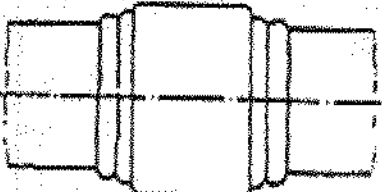
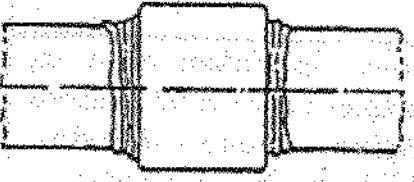
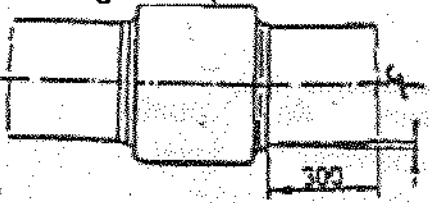
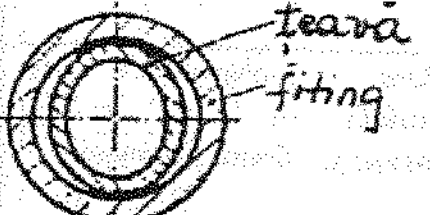
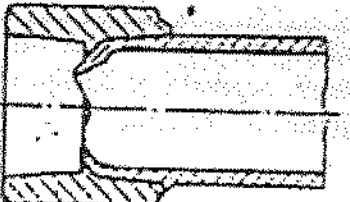
Anexa nr. 16 (continuare)

15.1 (sfârșit)

6	Bavură suprainălțată și îngustă 	Parțial sau pe toată lungimea cusăturii, respectiv pe circumferința acesteia, bavură prea înaltă și cu muchii ascuțite, datorită parametrilor de sudare necorespunzători.	Neadmis.
7	Bavură formată defectuos 	Bavura formată prea mare sau prea mică, pe toată lungimea cusăturii sau doar parțial.	A se vedea diagrama de la K.4.
8	Cusătură asimetrică 	Lipsă accentuată de simetrie a sudurii față de planul de separație, bavură neuniform formată pe toată lungimea cusăturii sau doar parțial.	Permise când $b_1 > 0,6b_2$.
9	Arsură	Suprafață strălucitoare a bavurii cu sufluri și formarea defectuoasă a bavurii și cu creștături adânci ale acesteia.	Neadmise.
10	Lipsă de legătură 	Sudare incompletă a suprafețelor de îmbinat, pe toată secțiunea cusăturii sau doar parțial.	Neadmise.
11	Retasură 	Cavitate de formă alungită, formată în planul îmbinării, produsă în urma contracției materialului topit la solidificare.	Neadmise.
12	Sufluri, incluziuni de corpuri străine 	Pori, respectiv incluziuni singulare, aliniați sau împrăștiați.	Pori izolați și aliniați admiși când $\Delta s < 0,10e$.

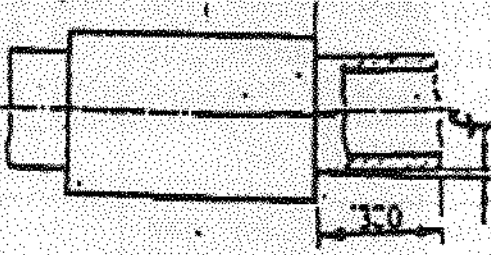
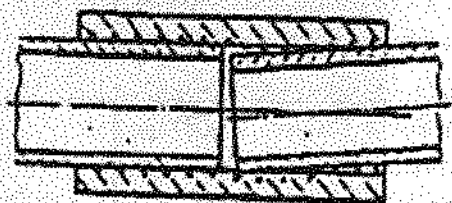

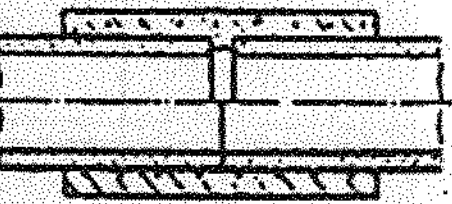
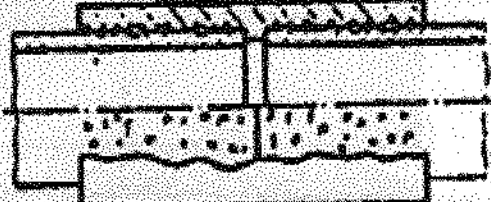
Anexa nr. 16 (continuare)

15.2 Criterii de acceptare pentru îmbinări sudate cu manșon

Nr. crt.	Tip defect	Descriere	Criterii de acceptare
1	Formare defectuoasă a bavurii 	Formarea asimetrică a bavurii sau inexistența acesteia pe o parte sau pe ambele părți (pe toată lungimea cusăturii sau doar parțial).	Neadmis.
2	Formare defectuoasă a bavurii 	Bavură defectuoasă sau inexistența bavurii pe o parte sau pe ambele părți (pe toată lungimea cusăturii sau doar parțial).	Neadmis.
3	Defect unghiular (defect de formă) 	Conductă sudată în fitting, înclinat într-o parte sau pe ambele părți, cu tensionare sau nu.	Admis când $f < 2 \text{ mm}$.
4	Defecte de legătură prin deformare 	Deformare sau ovalitate a capătului conductei sau a fittingului la presiune locală de sudare scăzută.	De la diametrul conductei: 2%, dar maxim 2 mm.
5	Secțiune îngustată a conductei 	Pătrundere prea mare la încălzire sau îmbinare.	Neadmis.

Anexa nr. 16(continuare)

15.3 Criterii de acceptare pentru îmbinări sudate prin rezistență electrică

1	Defect unghiular 	Conductă sudată și fitting, înclinat într-o parte sau pe ambele părți.	Admise când $f < 2$ mm.
2	Deformare prin tensionare 	Abatere unghiulară mare cu împingerea spiralei de încălzire și topirea cu presiune de sudare diferită, cu sau fără separație în planul îmbinării.	Neadmis.
3	Modelare necorespunzătoare 	Formare de canale pe circumferință axial, pe suprafață sau locale.	Neadmis.
4	Lipsă de topire 	Sudare incompletă de suprafață sau locală cu/fără separație în planul îmbinării.	Neadmis.
5	Incluziuni de corpuri străine 	Adunarea porilor în planul îmbinării, separații și dezlipiri în spiralele de încălzire.	Neadmis.

Anexa nr. 17

Model de specificație a procedurii de sudare (pWPS/WPS) pentru polietilenă de înaltă densitate (PEHD)

SPECIFICAȚIA PROCEDURII DE SUDARE		pWPS/WPS Nr.:	
PERSOANA JURIDICĂ:			
PROCEDEUL DE SUDARE:		TIPUL ÎMBINĂRII:	
RAPORTUL DIMENSIONAL STANDARD (SDR):			
MATERIALE DE BAZĂ			
MB 1	Denumire:	MB 2	Denumire:
	Norma:		Norma:
	TIP PE:		TIP PE:
	Diametru(mm)		Diametru(mm)
Metoda de pregătire și curățare a suprafețelor:			
PARAMETRI DE SUDARE			
Presiune încălzire _____		Timp încălzire _____	
Presiune menținere _____		Timp menținere _____	
Timp eliminare _____			
Temperatură sudare _____		Timp creștere presiune _____	
Presiune sudare _____		Timp sudare _____	
Presiune răcire _____		Timp răcire _____	
REPREZENTAREA ÎMBINĂRII SUDATE	DIAGRAMA CICLULUI DE SUDARE		
ALTE DATE:			
RESPONSABIL TEHNIC CU SUDURA,		DATA:	

Anexa nr. 18

Model de fișă de aprobare a procedurii de sudare (WPQR) pentru oțel, aluminiu și aliaje de aluminiu

a) Model de fișă de aprobare a procedurii de sudare (WPQR) pentru oțel, aluminiu și aliaje de aluminiu

FIȘA DE APROBARE A PROCEDURII DE SUDARE CONFORM PT CR 7-2013					WPQR Nr.:			
DETALII PENTRU VERIFICAREA SUDURII					PAG.: 1 DIN: 3			
PERSOANA JURIDICĂ:			Sudor:		Nr. poanson:			
SPECIFICAȚIA PROCEDURII DE SUDARE (WPS) Nr.:				TIPUL ÎMBINĂRII:				
PROCEDEUL DE SUDARE:				POZIȚIA DE SUDARE:				
MATERIALE DE BAZĂ				MATERIALE DE ADAOS				
MB1	Denumire:			Marca:				
	Norma:			Norma:				
	Grupa/subgrupa:			Dimensiuni (mm):				
Grosime (mm):		Diametru (mm):		Uscare		Temp. (°C/ore):		
MB2	Denumire:			Electrod nefuzibil		Tip:		
	Norma:			Gaz/flux		Diametru (mm):		
	Grupa/subgrupa:					De protecție:		
Grosime (mm):		Diametru (mm):				La rădăcină:		
Temp. de preîncălzire (°C):				Debitul gazului		De protecție:		
Temp. între straturi (°C):						La rădăcină:		
SCHEMA DE PREGĂTIRE A ÎMBINĂRII				SUCCESIUNEA STRATURILOR DE SUDURĂ				
Rând	Proce- deul de sudare	Dimens. (MA)	Intensi- tatea curentului (A)	Tensiune (V)	Tip curent/ polaritate	Viteza de avans a sârmei	Viteza de sudare (cm/min)	Energie termică introdusă
TRATAMENT TERMIC DUPĂ SUDARE				TEHNICA DE SUDARE				
Tip:				Pregătirea marginilor:				
Temperatura:				Suport rădăcină:				
Timp menținere:				Pendulare:				
Răcire:				Scobirea rădăcinii:				
Viteză încălzire/răcire:				Curățare între straturi:				
ALTE DATE:								
Detalii pentru sudarea în impulsuri:				Detalii pentru sudarea cu plasmă:				
Dist. de menținere:				Unghi înclinare cap sudare:				

Anexa nr. 18 (continuare)

a) Model de fișă de aprobare a procedurii de sudare (WPQR) pentru oțel, aluminiu și aliaje de aluminiu (continuare)

FIȘA DE APROBARE A PROCEDURII DE SUDARE CONFORM PT CR 7-2013						WPQR Nr.:	
REZULTATELE EXAMINĂRILOR ȘI ÎNCERCĂRILOR						PAG.: 2 DIN: 3	
EXAMINARE VIZUALĂ			EXAMINARE CU RADIĂȚII PENETRANTE		EXAMINARE MACROSCOPICĂ		
Admis/Respins			Buletin nr.:		Buletin nr.:		
EXAMINARE cu LP sau PM			EXAMINARE CU ULTRASUNETE		EXAMINARE MICROSCOPICĂ		
Buletin nr.:			Buletin nr.:		Buletin nr.:		
ÎNCERCĂRI LA TRACȚIUNE			Buletin nr.:		Temperatura (°C):		
Numărul epruvetei	Re (N/mm ²)	Rm (N/mm ²)	A (%)	Z (%)	Localizarea ruperii		Observații
Condiții							
ÎNCERCĂRI LA ÎNDOIRE			Buletin nr.:				
Numărul epruvetei	Unghiul de îndoire	Diametrul dornului (mm)		Rezultat			
ÎNCERCĂRI LA ÎNCOVOIERE PRIN ȘOC			Buletin nr.:			Condiții (J/cm ²):	
Poziția creștături i	Dimensiuni (mm)	Temperatura (°C)	Valori			Media (J/cm ²)	Observații
			1	2	3		
ZIT							
Sudură							
ÎNCERCĂRI DE DURITATE			Buletin nr.:		Tip/sarcină:		
Material de bază	Poziția măsurărilor (schița):						
ZIT							
Sudură							
ALTE ÎNCERCĂRI:							
Rezultatele încercărilor sunt CORESPUNZĂTOARE/NECORESPUNZĂTOARE.							
Încercările au fost efectuate în prezența:							

Anexa nr. 18 (continuare)

a) Model de fișă de aprobare a procedurii de sudare (WPQR) pentru oțel, aluminiu și aliaje de aluminiu (sfârșit)

FIȘA DE APROBARE A PROCEDURII DE SUDARE CONFORM PT CR 7-2013	WPQR Nr.:
DOMENIUL DE VALABILITATE AL APROBĂRII	PAG.: 3 DIN: 3
Procedeul de sudare:	
Tipul îmbinării:	
Poziții de sudare:	
Grupa materialului de bază:	
Domeniul de grosimi (mm):	
Domeniul diametrelor (mm):	
Temperatura de preîncălzire (°C):	
Temperatura între straturi (°C):	
Tipul materialului de adaos:	
Gaz de protecție/flux	
Tipul și polaritatea curentului de sudare:	
Tratament termic după sudare:	
Energie termică introdusă:	
Alte date:	
<p>Prin prezenta se garantează faptul ca probele au fost: pregătite, sudate și încercate în mod corespunzător, în conformitate cu condițiile prevăzute de prescripția tehnică CR 7-2013.</p>	
<p>PERSOANA JURIDICĂ: _____ ISCIR: _____</p> <p>Nr.:data.....</p>	
<p>Director, Responsabil Inspector, tehnice cu sudura, (Numele și prenumele, semnătura și ștampila)</p>	

Anexa nr. 18 (continuare)

b) Model de fișă de aprobare a procedurii de sudare (WPQR) pentru sudarea oxiacetilenică a oțelului

FIȘA DE APROBARE A PROCEDURII DE SUDARE CONFORM PT CR 7-2013				WPQR Nr.:				
DETALII PENTRU VERIFICAREA SUDURII				PAG.: 1 DIN: 3				
PERSOANA JURIDICĂ:		Sudor:		Nr. poanson:				
SPECIFICAȚIA PROCEDURII DE SUDARE (WPS) Nr.:			TIPUL ÎMBINĂRII:					
PROCEDEUL DE SUDARE:			POZIȚIA DE SUDARE:					
MATERIALE DE BAZĂ			MATERIALE DE ADAOS					
MB1	Denumire:		Marca:					
	Norma:		Norma:					
	Grupa/subgrupa:		Dimensiuni (mm):					
Grosime (mm):		Diametru (mm):						
MB2	Denumire:							
	Norma:							
	Grupa/subgrupa:							
Grosime (mm):		Diametru (mm):						
Temp. de preîncălzire (°C):								
Temp. între straturi (°C):								
SCHEMA DE PREGĂTIRE A ÎMBINĂRII			SUCCESIUNEA STRATURILOR DE SUDURĂ					
Rând	Proce- deul de sudare	Dimens. mat. Adaos (mm)	Tehnica de sudare	Dimensiune duza (mm)	Tip gaz combustibil	Presiune gaz combustibil (bar)	Presiune oxigen (bar)	Tip flacără
TRATAMENT TERMIC DUPĂ SUDARE				METODA DE PREGĂTIRE ȘI CURĂȚARE				
Tip:				Pregătirea marginilor:				
Temperatura:				Suport rădăcină:				
Timp menținere:				Scobirea rădăcinii:				
Răcire:				Curățire între straturi:				
Viteză încălzire/răcire:								
ALTE DATE:								

Anexa nr. 18 (continuare)

b) Model de fișă de aprobare a procedurii de sudare (WPQR) pentru sudarea oxiacetilenică a oțelului (continuare)

FIȘA DE APROBARE A PROCEDURII DE SUDARE CONFORM PT CR 7-2013						WPQR Nr.:	
REZULTATELE EXAMINĂRILOR ȘI ÎNCERCĂRILOR						PAG.: 2 DIN: 3	
EXAMINARE VIZUALĂ			EXAMINARE CU RADIĂȚII PENETRANTE		EXAMINARE MACROSCOPICĂ		
Admis/Respins			Buletin nr.:		Buletin nr.:		
EXAMINARE cu LP sau PM			EXAMINARE CU ULTRASUNETE		EXAMINARE MICROSCOPICĂ		
Buletin nr.:			Buletin nr.:		Buletin nr.:		
ÎNCERCĂRI LA TRACȚIUNE			Buletin nr.:		Temperatura (°C):		
Numărul epruvetei	Re (N/mm ²)	Rm (N/mm ²)	A (%)	Z (%)	Localizarea ruperii	Observații	
Condiții							
ÎNCERCĂRI LA ÎNDOIRE			Buletin nr.:				
Numărul epruvetei	Unghiul de îndoire	Diametrul dornului (mm)		Rezultat			
ÎNCERCĂRI LA ÎNCOVOIERE PRIN ȘOC			Buletin nr.:		Condiții (J/cm ²):		
Poziția creștăturii	Dimensiuni (mm)	Temperatura (°C)	Valori			Media (J/cm ²)	Observații
			1	2	3		
ZIT							
Sudură							
ÎNCERCĂRI DE DURITATE			Buletin nr.:		Tip/sarcină:		
Material de bază	Poziția măsurărilor (schița):						
ZIT							
Sudură							
ALTE ÎNCERCĂRI:							
Rezultatele încercărilor sunt CORESPUNZĂTOARE/NECORESPUNZĂTOARE.							
Încercările au fost efectuate în prezența:							

Anexa nr. 18 (sfârșit)

b) Model de fișă de aprobare a procedurii de sudare (WPQR) pentru sudarea oxiacetilenică a oțelului (sfârșit)

FIȘA DE APROBARE A PROCEDURII DE SUDARE CONFORM PT CR 7-2013	WPQR Nr.:
DOMENIUL DE VALABILITATE AL APROBĂRII	PAG.: 3 DIN: 3
Procedeul de sudare:	
Tipul îmbinării:	
Poziții de sudare:	
Grupa materialului de bază:	
Domeniul de grosimi (mm):	
Domeniul diametrelor (mm):	
Temperatura de preîncălzire (°C):	
Temperatura între straturi (°C):	
Tipul materialului de adaos:	
Tratament termic după sudare:	
Energie termică introdusă:	
Alte date:	
<p>Prin prezenta se garantează faptul ca probele au fost: pregătite, sudate și încercate în mod corespunzător, în conformitate cu condițiile prevăzute de PT CR 7-2013.</p>	
PERSOANA JURIDICĂ:	ISCIR:
	Nr.:.....data.....
Director,	Responsabil tehnic cu sudura,
	Inspector, (Numele și prenumele, semnătură și ștampilă)

Anexa nr. 19

Model de fișă de aprobare a procedurii de sudare (WPQR) pentru polietilenă de înaltă densitate (PEHD)

Pag.1 din 2

FIȘA DE APROBARE A PROCEDURII DE SUDARE CONFORM PT CR 7-2013				WPQR Nr.:	
DETALII PENTRU VERIFICAREA SUDURII					
PERSOANA JURIDICĂ:					
PROCEDEUL DE SUDARE:				TIPUL ÎMBINĂRII:	
RAPORTUL DIMENSIONAL STANDARD (SDR):					
MATERIALE DE BAZĂ					
MB 1	Denumire:		MB 2	Denumire:	
	Norma:			Norma:	
	Tip PE:			Tip PE:	
Diametru (mm):			Diametru (mm):		
Metoda de pregătire și curățare:					
PARAMETRI DE SUDARE					
Presiune încălzire _____		Timp încălzire _____			
Presiune menținere _____		Timp menținere _____			
Timp eliminare _____		Temperatură sudare _____			
Timp creștere presiune _____					
Presiune sudare _____		Timp sudare _____			
Presiune răcire _____		Timp răcire _____			
REPREZENTAREA ÎMBINĂRII SUDATE		DIAGRAMA CICLULUI DE SUDARE			
ALTE DATE:					
RESPONSABIL TEHNIC CU SUDURA,				DATA:	

Pag. 2 din 2

Anexa nr. 19 (sfârșit)

FIȘA DE APROBARE A PROCEDURII DE SUDARE CONFORM PT CR 7-2013			WPQR Nr:
REZULTATELE EXAMINĂRILOR ȘI ÎNCERCĂRILOR			
EXAMINARE VIZUALĂ			
Raport nr.:			
EXAMINARE MACROSCOPICĂ			
Raport nr.:			
ÎNCERCARE LA TRACȚIUNE			
Nr. epruveta	Condiții Impuse δr (N/mm ²)	Valori determinate δr (N/mm ²)	Observații
Raport nr.:			
ÎNCERCARE LA RUPERE: TEHNOLOGICĂ/PRIN DECOEZIUNE			
Raport nr.:			
DOMENIU DE VALABILITATE AL OMOLOGĂRII			
Procedeul de sudare:			
Tipul îmbinării:			
Material de baza:			
Domeniul diametrelor (mm):			
Raport dimensional standard (SDR):			
Alte date:			
Prin prezenta se garantează faptul ca probele au fost: pregătite, sudate și încercate în mod corespunzător, în conformitate cu condițiile prevăzute de prescripția tehnică CR 7-2013.			
PERSOANA JURIDICĂ		ISCIR	
		Nr.:	Data:
DIRECTOR	RESPONSABIL TEHNIC CU SUDURA	INSPECTOR (Numele și prenumele, semnătura și ștampila)	

