

# INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND VERIFICĂRILE ABATERILOR DE LA FORMA GEOMETRICĂ ȘI A CALITĂȚII CUSĂTURILOR SUDATE ALE REZERVOARELOR DIN OȚEL CILINDRICE VERTICALE PENTRU DEPOZITAREA ȚIȚEIULUI ȘI A PRODUSELOR PETROLIERE LICHIDE

Indicativ: C 220-85

## ► [Cuprins](#)

### 1. GENERALITĂȚI

1.1 Prezentele instrucțiuni tehnice se referă la verificarea calității execuției rezervoarelor din oțel cilindrice cu axă verticală având capacitatea între 100—50000 m<sup>3</sup> (cu excepția celor criogenice și a gazometrelor). Aceste rezervoare sunt asamblate prin sudare, tolă cu tolă sau prin procedeul industrial de roluire, având suprapresiunea interioară în spațiul de gaze de maxim 200 mm coloană apă și vacuum de maxim 40 mm coloană apă.

1.2. În sensul prezentelor instrucțiuni tehnice prin rezervor metalic cilindric cu axă verticală se înțelege un înveliș metalic cilindric cu fund și capac, capabil să depoziteze un lichid în condiții de rezistență și etanșitate.

Aceste rezervoare sînt prevăzute cu fund plan sau cu conicitate redusă (pantă de scurgere), rezemat pe fundație continuă (elastică sau rigidă) și cu capac fix (conic sau sferic) sau plutitor.

1.3. Prezentele instrucțiuni conțin condiții tehnice minime pentru rezervoarele metalice cilindrice verticale de depozitare și sunt obligatorii pentru cei ce proiectează, execută, montează și verifică aceste rezervoare.

1.4. Întreprinderile care execută asemenea tipuri de rezervoare trebuie să aibă personal specializat și dotare corespunzătoare pentru realizarea execuției în condițiile de calitate impuse de prezentele instrucțiuni.

1.5. Operatorii ce execută verificări speciale de control nedistructiv cum ar fi controlul cu radiații penetrante, controlul cu pernă de vacuum, trebuie să fie atestați conform actelor normative în vigoare.

1.6. Proiectantul va stabili prin proiect condițiile de calitate pentru îmbinările sudate. Această precizare va sta la baza întocmirii de către executant a tehnologiei de execuție cât și a folosirii depersonal calificat corespunzător.

1.7. Prezentele instrucțiuni tehnice împreună cu proiectul de execuție, documentația tehnologică de montaj și normativele specifice reprezintă documentația tehnică pentru executarea rezervoarelor care fac obiectul acestei norme.

1.8. Montarea se va executa pe baza unei tehnologii elaborate de executant iar sudarea se va face în baza unei tehnologii omologate conform STAS 11400-80 sau prescripțiilor tehnice din colecția I.S.C.I.R. CR 7-79.

1.9. Se vor respecta normele de tehnica securității și protecției muncii specifice lucrărilor de montaj instalații în vigoare cât și alte norme în vigoare privind tehnica securității muncii la acest tip de lucrări.

[\[top\]](#)

### 2. VERIFICAREA PIESELOR PE ȘANTIER ÎN CAZUL EXECUȚIEI REZERVOARELOR TOLĂ CU TOLĂ

2.1. Execuția rezervoarelor montate tolă cu tolă pe șantier trebuie să respecte riguros prevederile documentației tehnologice de montaj.

Unitățile de execuție au obligația verificării furniturilor reper cu reper înainte de începerea montajului. Reperele care depășesc abaterile admise în acest capitol nu vor fi recepționate, urmând a fi remediate sau înlocuite de

către furnizor.

2.2. În cazul debitării oxiacetilenice a tablelor se vor respecta prevederile STAS 10564/1-81 privind calitatea suprafeței tăieturilor.

2.3. Condiții de planeitate.

2.3.1. Pentru elementele plane (fund, capac, membrană), abaterile de la planeitate nu vor fi mai mari de  $\pm 6$  mm/ml, măsurate cu un lineal având lungimea de 1 metru.

Măsurarea se va face minimum pe două direcții perpendiculare și în diagonală.

2.4. Abateri limită de la rectiliniaritate a muchiilor tablelor.

2.4.1. În cazul montajului tablelor prin suprapunerea marginilor, se admite o abatere de la rectiliniaritate a muchiei de  $\pm 3$  mm/ml dar nu mai mult de  $\pm 5$  mm pe toată lungimea tablelor.

2.4.2. În cazul montajului tablelor cap la cap folosind procedeul de sudare automată sau manuală cu sau fără suport la rădăcină, abaterea de la rectiliniaritate a muchiei va fi  $\pm 0,5$  mm/m.l. dar maximum  $\pm 1,5$  mm pe toată lungimea tablei.

2.5. Abateri limită de la perpendicularitate a laturilor tablelor.

2.5.1. În cazul îmbinării tablelor prin suprapunere, abaterea limită de la perpendicularitate a laturilor tablelor va fi de maximum  $\pm 3$  mm/ml dar nu mai mare de  $\pm 6$  mm pe toată lungimea tablei.

2.5.2. În cazul îmbinării tablelor cap la cap (manual sau automat), abaterea va fi de maximum  $\pm 1$  mm/ml dar nu mai mare de  $\pm 4$  mm pe toată lungimea tablei. Abaterile se vor măsura ca diferență a celor două diagonale ale tablei.

2.6. Abateri limită la lungimile și lățimile tablelor.

2.6.1. La tablele îmbinate prin suprapunere abaterea limită la lungime și lățime va fi de  $\pm 5$  mm/ml.

2.6.2. La tablele îmbinate cap la cap abaterea limită va fi de  $\pm 1,5$  mm pe toată lățimea tablei și de  $\pm 5$  mm pe toată lungimea tablei.

2.7. Calitatea suprafețelor tăieturilor cu oxigaz va fi conform condițiilor stabilite de proiectant în documentația de execuție din care rezultă clasele de calitate prevăzute în STAS 10564/1-81.

Proiectantul prin documentația tehnică va stabili abaterile admise la formele și dimensiunile rosturilor prelucrate pentru sudare.

2.8. Furniturile pentru executarea rezervoarelor vor fi însoțite de certificate de calitate a oțelului emise de furnizor.

Calitatea oțelului trebuie marcată persistent și vizibil pe fiecare reper, iar executantul are obligația de a confrunța fiecare reper, astfel marcat, cu cele ce se înscriu în certificatele de calitate.

Cu această ocazie se va verifica și calitatea grunduirii reperelor, confruntându-se cu prevederile din proiect și condițiile impuse de STAS 10166/1-77.

[\[top\]](#)

### **3. VERIFICĂRI PREMERGĂTOARE MONTĂRII FUNDULUI REZERVORULUI**

3.1. Se va face verificarea protecției anticorozive a tablelor (atunci când se impune prin proiect), pe partea care

vine în contact cu fundația.

Modul de protejare, materialul cu care se protejează, precum și modul de verificare a calității protecției se vor indica prin proiect.

Prevederile din proiecte vor fi în concordanță cu condițiile impuse de STAS 10166/1-77; STAS 10128-75; STAS 10702/1-86.

3.2. Se va face verificarea planeității fundației care trebuie să fie în limitele prescrise de proiectul de construcție, confirmate prin măsurători, ce sunt atașate la procesul verbal de preluare front de lucru (cod 9-13-101).

Se va întocmi proces verbal de recepție calitativă (cod. 9-14-100\*), pentru fundația realizată, considerându-se că trecerea la montaj a rezervorului constituie faza determinantă în conformitate cu Decretul 146/1984.

Observație: Formularele a căror coduri sunt însemnate cu „X” vor fi publicate în catalogul supliment ESIAP.

3.3. Se va face verificarea axelor trasate pe fundul rezervorului în raport cu proiectul de montaj.

[\[top\]](#)

#### **4. ABATERI LIMITĂ DE LA FORMA GEOMETRICĂ A REZERVOARELOR MONTATE TOLĂ CU TOLĂ**

4.1. Valorile maxime admise ale abaterilor precum și fișele de măsurători privind montajul rezervoarelor sunt date în anexele I...VII.

[\[top\]](#)

#### **5. ABATERI LIMITĂ DE LA FORMA GEOMETRICĂ A REZERVOARELOR EXECUTATE PRIN ROLUIRE**

5.1. Verificarea abaterilor mantalei rezervorului se va face după încercarea hidraulică.

5.2. Abaterile la diametrul rezervorului măsurate la cca 300 mm de la nivelul fundului:

a.  $\pm 30$  mm pentru rezervoare de capacitate:  $100 \div 1000 \text{m}^3$ .

b.  $\pm 40$  mm pentru rezervoare de capacitate:  $2000 \text{m}^3$ .

c.  $\pm 50$  mm pentru rezervoare de capacitate:  $3000 \text{m}^3$ .

d.  $\pm 60$  mm pentru rezervoare de capacitate:  $5000 \text{m}^3$ .

5.3. Abaterea la înălțimea rezervorului și la verticalitatea mantalei (măsurată între vârf și bază):

a.  $\pm 30$  mm pentru rezervoare de capacitate:  $100 \text{m}^3$ .

b.  $\pm 35$  mm pentru rezervoare de capacitate:  $200 \text{m}^3$ .

c.  $\pm 40$  mm pentru rezervoare de capacitate:  $300 \div 700 \text{m}^3$ .

d.  $\pm 50$  mm pentru rezervoare de capacitate:  $1000 \text{m}^3$ .

e.  $\pm 60$  mm pentru rezervoare de capacitate: 2000—5000 m<sup>3</sup>.

5.4. Abaterea de la verticalitate a fiecărei virole în parte: 4 mm/ml.

5.5. Săgeata la circumferința mantalei măsurată pe un șablon cu lungimea de 1 metru, trasat cu raza rezervorului (concaitate, convexitate): 12 mm.

5.6. Săgeata mantalei măsurată pe verticală cu un șablon cu lungimea de 1 metru: 12mm.

5.7. Abaterea la planeitate a fundului rezervorului va fi  $\pm 30$  mm iar a capacului  $\pm 40$  mm la un lineal de 3 metri.

[\[top\]](#)

## 6. CONTROLUL CALITĂȚII CUSĂTURILOR SUDATE ALE REZERVOARELOR

6.1. Examinarea vizuală a îmbinărilor sudate cap la cap și în colț.

6.1.1. Examinarea vizuală se va efectua cu ochiul liber sau cu o lupă cu puterea de mărire (2x1) pentru toate sudurile cap la cap sau în colț și are drept scop depistarea defectelor de suprafață și de formă a îmbinărilor sudate.

6.1.2. La examinarea vizuală nu se admit următoarele tipuri de defecte de suprafață simbolizate conform STAS 7084/1-81;

- fisuri vizibile;
- cratere de suprafață;
- creștături;
- scurgeri de metal;
- arsuri marginale;
- lățime neregulată;
- sudură asimetrică;
- lipsă de pătrundere la cusăturile unilaterale;
- defecte de formă;
- arsură lângă cordon;
- rupturi locale.

6.1.3. Defecte de tipul porilor de suprafață, incluziunilor solide vizibile, stropilor, vor fi admise în conformitate cu prevederile din anexa IX.

NOTA: Măsurarea dimensiunilor geometrice și a abaterilor limită a cusăturilor sudate precum și proporția verificărilor se vor stabili prin proiect în conformitate cu prevederile STAS 9101-77, clasa de abateri limită mijlocie.

6.1.4. În cazuri justificate în care prin documentație se prevăd condiții suplimentare, acestea vor trebui să fie respectate la execuție.

Controlul vizual și rezultatele verificărilor abaterilor geometrice se trec în Buletin nr. / de examinare vizuală a sudurilor cod 9-12-302\*.

6.2. Examinarea cu radiații penetrante a îmbinărilor sudate cap la cap.

6.2.1. Controlul cusăturilor sudate cu radiații penetrante se efectuează conform prevederilor de la punctele 6.3. și 6.4.

6.2.2. Pentru controlul radiografic, proiectantul va stabili procentajul de control cu filme radiografice. Pentru modul de amplasare a filmelor se va utiliza metodologia de la anexa VIII.

6.2.3. Pentru îmbinările sudate la care coeficientul de rezistență  $\varphi = 0,9+1$ , controlul cu radiații penetrante se va efectua în proporție de 100%.

În cazul cordoanelor de sudură având coeficientul de rezistență  $\varphi \leq 0,7$ , se poate renunța la controlul cu radiații penetrante.

6.2.4. Controlul cu radiații penetrante se aplică numai îmbinărilor sudate cap la cap ale mantalelor rezervoarelor, atât la cordoanele verticale cât și la cele orizontale, la care prin proiect s-a prevăzut sudură cu pătrundere și completare la rădăcină.

6.2.5. Tehnica radiografierii, înregistrarea și interpretarea rezultatelor vor fi în conformitate cu prescripțiile tehnice CR 20-80, colecția ISCIR și STAS 6606-75, tehnica generală de control tip A.

6.2.6. Atunci când radiografia arată defecte inacceptabile, dacă defectul nu este delimitat în cadrul filmului (lipsă de topire, nepătrundere, grupuri de pori la marginea filmului, etc.), se va extinde controlul radiografic în zonele adiacente filmului inițial, efectuându-se și investigații suplimentare.

Dacă pe radiografia inițială între defectul considerat inacceptabil și una sau ambele margini ale filmului există o zonă de 76 mm de cordon de sudură acceptabil, în acea parte nu este necesară extinderea controlului prin filme suplimentare.

Rezultatele controlului radiografic se vor trece în Buletin de examinare cu radiații penetrante cod. 10-7-39/b.

6.2.7. Dacă prin radiografiere se depistează defecte neadmisibile în cordoanele sudate, sudura va fi remediată în conformitate cu tehnologia de sudare.

Zonele remediate vor fi recontrolate radiografic cu marcarea acestora prin indicativul radiofilmului.

6.2.8. Rezultatele tuturor examinărilor radiografice vor fi consemnate pe desenul (schița) desfășuratei mantale, anexat jurnalului de execuție și de verificare a sudurilor, unde vor fi marcate toate radiofilmele executate, împreună cu toate semnele grafice de identificare, întocmindu-se „Tabel nr. privind execuția sudurilor cod 9-14-300\*.”

6.3. Examinarea cu radiații penetrante a îmbinărilor sudate cap la cap la rezervoarele cu capacitatea de depozitare până la 10000 m<sup>3</sup> (montate tolă cu tolă sau prin roluire).

6.3.1. Îmbinările sudate circulare se vor radiografia după cum urmează:

a) Câte o radiografie în primii trei metri de sudură finită, la fiecare tip de îmbinare: manual, automat, pregătire diferită a marginilor și la pereche de grosimi de tablă, indiferent de capacitatea rezervorului. Conform acestei condiții în cazul unei succesiuni de trei virole, având aceeași grosime și pregătire a marginilor, dacă procedeul de sudare este același se consideră două tipuri de îmbinare și anume:

— primul tip, îmbinarea între virola cea mai de jos a grupului și virola de sub ea (cu grosimea diferită);

— al doilea tip, între virolele cu aceeași grosime.

b) Numărul total de radiografii pe fiecare tip de îmbinare finită va fi:

— câte 3 radiografii la rezervoarele cu capacitatea de 100÷1000 m<sup>3</sup>;

— câte 6 radiografii la cele cu capacitatea de 1001÷5000m<sup>3</sup>;

— câte 8 radiografii la cele cu capacitate de 5 001÷10000 m<sup>3</sup>.

Radiografiile cordoanelor circulare se vor amplasa în nodurile care nu sunt verificate la controlul cordoanelor verticale.

NOTA: 1. prin radiografiere se înțelege examinarea unei îmbinări sudate cu un radiofilm industrial cu lungimea

de 240 mm, și lățimea de 100 mm.

2. prin nod de sudură se înțelege zona a cărei limită se găsește la distanța  $2.s$  ( $s$  = grosimea cea mai mare a materialului de bază), dar minimum 20 mm, măsurată de la marginea cusăturii sudate în cele trei direcții ale intersecției sudurilor în formă de T.

6.3.2. Îmbinările sudate verticale se vor radiografia în felul următor:

a) Câte un radiofilm pe tip de îmbinare și grosime, în primii 3 metri de sudură finită. Aceste radiofilme vor fi plasate la  $0,5 \div 1$  m de cordonul orizontal inferior.

În cazul sudării manuale executată cu doi sudori (unul în interior și altul în exterior), o singură radiografie poate fi considerată ca fiind filmul de verificare pentru ambii sudori.

b) Pentru virolele I și II vor fi controlate 50% din numărul cordoanelor verticale, în ordinea unul da, unul nu. Aceste cordoane vor fi radiografiate în proporție de 50%, dar cel puțin cu patru filme.

Când înălțimea virolei depășește 1200 mm, al 4-lea radiofilm va fi plasat la  $1/2 H$  ( $H$  = înălțimea virolei) iar primul radiofilm va fi în nodul de sudură de la partea inferioară conform schiței din anexa VIII.

Pentru virola I-a cel de al 4-lea radiofilm va fi plasat în nodul de pe cordonul  $C_1$  (anexa VIII).

c) Pentru virolele III, IV, V vor fi controlate 50% din numărul de cordoane verticale, în ordinea unul da, unul nu. Aceste cordoane vor fi radiografiate în proporție de 25%, dar cel puțin cu trei radiofilme.

Când înălțimea virolei depășește 1200 mm, cel de al 3-lea radiofilm va fi plasat la  $1/2 H$ , iar primul radiofilm în nodul de sudură de la partea inferioară (anexa VIII).

d) Pentru restul virolelor vor fi controlate 25% din numărul de cordoane verticale în ordinea unul da, trei nu. Acestea vor fi radiografiate în proporție de 25%, dar cel puțin cu două filme. Când înălțimea virolei depășește 1200 mm, cel de al 2-lea radiofilm va fi plasat la  $1/2 H$ , iar primul în nodul de sudură de la partea inferioară (anexa VIII).

6.3.3. Verificarea efectuată în primii trei metri ai îmbinărilor sudate finite (circulare sau verticale) pentru fiecare sudor sau pereche de sudori și tip de îmbinare, constituie proba de intrare în lucru a acestora (proba este eliminatorie).

6.4. Examinarea cu radiații penetrante a îmbinărilor sudate cap la cap la rezervoarele cu capacitatea de depozitare de  $20000 \div 50000$  m<sup>3</sup>.

6.4.1. Numărul și localizarea radiografiilor și cordoanelor controlate.

6.4.1.1. În vederea delimitării condițiilor de radiografiere în funcție de grosimea tablei mai subțiri a îmbinării, tolele virolelor rezervoarelor de  $20000 \div 50000$  m<sup>3</sup> se grupează astfel:

- grupa I-a, grosimile  $6 \div 9$  mm inclusiv;
- grupa II-a, grosimile  $10 \div 22$  mm inclusiv;
- grupa III-a, grosimile mai mari decât 22 mm.

6.4.1.2. Îmbinările circulare vor fi radiografiate pentru toate grupele de grosimi cu o radiografie în primii trei metri de sudură finită, la fiecare tip de îmbinare: manual, automat, pregătire diferită a marginilor și la pereche de grosimi de tablă.

Conform acestei condiții, în cazul unei succesiuni de trei virole având aceeași grosime și pregătire a marginilor dacă procedeul de sudare este același se consideră două tipuri de îmbinare și anume:

- primul tip, între îmbinarea virolei cea mai de jos a grupului și virola de sub ea (cu grosimea diferită) ;
- al doilea tip, între virolele cu aceeași grosime.

Următoarele radiografii se vor face la fiecare cea. 60 m lungime a cordonului de sudură finită. Radiografiile se vor face de preferință în nodurile de sudură. Cel puțin 25% din radiografiile cordoanelor circulare vor trebui plasate în noduri (a se vedea nota de la 6.3.1.).

6.4.1.3. Pentru controlul sudurilor, îmbinările verticale vor fi radiografiate cu câte un film pe tip de îmbinare și grosimi în primii trei metri de sudură finită.

Aceste radiografii se vor plasa la 0,5±1 m de cordonul circular orizontal inferior.

În cazul sudării manuale executată de doi sudori (unul în interiorul și altul în exteriorul mantalei), o singură radiografie poate fi considerată ca fiind filmul de verificare pentru ambii sudori.

Următoarele radiografii se vor executa la fiecare cca 30 m lungime a cordonului de sudură finită.

6.4.1.4. Pentru controlul calității cusăturilor prin radiografiere se va proceda după cum urmează:

- pentru grupa I-a de grosimi, se vor radiografia toate nodurile de sudură inferioare dintre cordoanele verticale și orizontale ;
- pentru grupa II-a de grosimi, se vor radiografia toate nodurile de sudură și în plus pe fiecare cordon vertical al virolei celei mai de jos se vor efectua câte două radiografii, dintre care una în poziția cea mai apropiată de cordonul orizontal inferior;
- pentru grupa III-a de grosimi, coordonatele verticale se vor radiografia integral, cuprinzând și nodurile de la ambele capete.

6.4.1.5. Pentru toate cordoanele de sudură, numărul de filme radiografice la 30 metri respectiv la 60 metri de cordon de sudură finit, se poate stabili luând în considerare lungimea totală a îmbinărilor de același tip și grosimi la ansamblul de rezervoare pentru același fluid, montate în același depozit, indiferent de capacitatea rezervoarelor sau tipul lor constructiv.

6.4.1.6. Numărul de radiografii efectuate pe cordoanele de sudură ale oricărui sudor, față de numărul total de radiografii, va fi pe cât posibil proporțional cu lungimea cordoanelor de sudură efectuate de acesta, față de totalul lungimii cordoanelor de sudură.

6.4.1.7. Verificarea efectuată în primii trei metri ai îmbinărilor sudate finite (circulare sau verticale) pentru fiecare sudor sau pereche de sudori și tip de îmbinare, constituie proba de intrare în lucru a acestora (proba este eliminatorie).

6.4.1.8. Prin documentația tehnică, proiectantul poate prevedea controlul nedistructiv cu ultrasunete sau cu pulberi magnetice sau cu lichide penetrante, pentru verificarea cusăturilor sudate.

6.1.4.9. Îmbinările sudate dintre ștuț-manta, ștuț-inel de întărire, inel-manta, flanșă-ștuț, se vor controla cu lichide penetrante, întocmindu-se buletin de examinare cu lichide penetrante cod 10-7-39/d\*, sau cu pulberi magnetice.

## 6.5. Remedieri

6.5.1. Remedierile îmbinărilor sudate se recomandă a se face de către același sudor care a executat și cusătura inițială.

6.5.2. Remedierile se vor executa pe baza unei tehnologii de sudare avizată de responsabilul tehnic cu sudarea al unității de execuție.

6.5.3. Remedierea defectelor în același loc se admite a se face:

- maximum de două ori în cazul sudării oțelurilor carbon prin procedeul MAG/MIG.
- maximum de 3 ori pentru restul oțelurilor și a procedeelelor de sudare nespecificate mai înainte.

6.5.4. În cazul în care la îmbinările sudate cap la cap s-a atins numărul remedierilor admise, se va tăia cusătura complet și se va intercala cu un cupon de tablă cu lungimea minimă de 200 mm, care se va suda de ambele părți numai prin sudură cap la cap, având rostul identic cu al îmbinării inițiale.

6.5.5. Remedierile se verifică obligatoriu și integral prin controlul aspectului vizual și controlul abaterilor geometrice; pentru cusăturile sudate cap la cap se aplică și controlul cu radiații penetrante.

[\[top\]](#)

## 7. ÎNCERCĂRI

7.1. Tipul de încercări se va stabili prin proiect.

7.1.1. În cazul când sunt necesare, se va stabili prin proiect numărul și felul încercărilor mecanice prelevându-se probe martor conform STAS 5540/1-77.

Executantul va întocmi „Specificație pentru prelevarea probelor martor ale îmbinărilor sudate la table”, cod 9-12-301/a\*.

Încercările mecanice se vor realiza în conformitate cu STAS 5540/2-82, STAS 5540/3-81 și STAS 5540/4-77 cu care ocazie se va elabora „Buletin nr. / de încercări mecanice ale îmbinărilor cap la cap cod 9-12-302/a\*.

7.2. Încercarea de etanșeitate a fundului rezervorului se va efectua în conformitate cu instrucțiunile-tehnice I 25-84 cu pernă de vacuum liniară atât la îmbinările sudate cap la cap cât și la cele prin suprapunere.

Rezultatele vor fi consemnate în Buletin nr. /88888 de verificare a etanșeității cu pernă vacuum a sudurilor, cod. 9-12-302/C\*.

7.3. Încercarea de etanșeitate la îmbinările sudate în colț, între fundul rezervorului și manta, se va efectua în conformitate cu instrucțiunile tehnice I 25-84, cu o pernă de vacuum specială (în colț).'

Rezultatele vor fi consemnate într-un buletin nr. / 88 888 de verificare a etanșeității cu pernă vacuum a sudurilor, cod. 9-12-302/c\*.

7.4. Încercarea de etanșeitate a mantalei rezervorului se va face cu petrol (sau alt lichid cu proprietăți penetrante, prevăzut în proiect).

Încercarea se va efectua prin ungere sau stropire sub presiune a cordoanelor de sudură pe o lățime de cca 200 mm (100+100) care în prealabil au fost date pe partea opusă cu praf de cretă pe o lățime similară.

În momentul ungerii sau stropirii, praful de cretă trebuie să fie uscat pentru a deveni higroscopic.

Încercarea nu se va face când umiditatea din atmosferă este prea mare deoarece poate fi influențată starea higroscopică a cretei.

Cordoanele de sudură supuse controlului vor fi examinate vizual după o perioadă de minimum 15 minute de la aplicarea lichidului de penetrare.

În cazul apariției petelor de lichid de penetrare pe suprafața cretei; acestea se vor marca, ele indicând existența unor defecte de sudură.

Defectele se vor remedia în conformitate cu tehnologia de sudare și remediere, iar apoi controlul se va repeta.

La sfârșitul operației de încercare de etanșeitate a mantalei se va întocmi un proces-verbal de recepție calitativă, cod 9-14-100\*, neconsiderându-se însă fază determinantă.

7.5. Încercarea hidrostatică de rezistență se va face în conformitate cu instrucțiunile tehnice I 25-84.'

Debitul de umplere și durata menținerii lichidului la nivelul maxim de umplere vor fi precizate în proiect.

Rezultatele încercării vor fi consemnate într-un proces verbal pentru proba hidrostatică de rezistență, nr. / cod



9-14-304\*.

7.6. Încercarea de etanșeitate a capacului rezervorului.

Presiunea pneumatică precum și nivelul până la care se va face umplerea rezervorului se vor indica prin proiect. Proba se va executa în conformitate cu instrucțiunile tehnice I 25-84.

Rezultatele încercării vor fi consemnate într-un proces-verbal pentru proba de etanșeitate a capacului nr. / cod 9-14-304\*.

7.7. Încercarea de etanșeitate la ponton.

Se va executa în conformitate cu instrucțiunile tehnice I 25-84, întocmindu-se proces-verbal pentru proba de etanșeitate la ponton, nr. / , cod 9-14-304\*.

OBSERVAȚII: 1) Formularele a căror coduri au fost însemnate cu „x” vor constitui piese de bază care vor fi depuse la cartea tehnică a rezervorului respectiv, inclusiv anexele III...VIII.

[\[top\]](#)**ANEXA 1****ABATERI LIMITĂ DE LA FORMA GEOMETRICĂ A REZERVOARELOR DE DEPOZITARE CU CAPAC FIX MONTATE TOLĂ CU TOLĂ**

nr. crt	capacitate rezervor (mc)	100	200	315	400	500	630	700	1000	2000	3150	5000	10000	20000	30500	50000
	denum. baterii															
1	abaterea la diametrul mantalei masurat la distanta de 300 mm de la fundul rezerv	±30	±30	±30	±30	±30	±30	±30	±30	±40	±50	±60	±70	±70	±75	±75
2	abaterea la inalt, rezerv	±35	±35	±40	±40	±50	±50	±50	±50	±60	±60	±60	±65	±65	±70	±70
3	abaterea la verticalitatea mantalei masurata intre varful si fundul rezerv	H/100	H/100	H/100	H/100	H/100	H/100	H/100	H/100	H/150	H/150	H/150	H/150	H/150	H/150	H/150
4	sageata la circumferinta mantalei masurata pe un sablon cu lung de 1m trasat cu raza mantalei	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15
	sageata mantalei masurata pe															

5	vert cu un sablon cu lungimea de 1m	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15	±15
6	deformații locale la fundul/capacul rezerv. măsurate cu un lineal de 3 m	±30	±30	±30	±30	±30	±30	±30	±30	±30	±30	±30	±30	±30	±30	±30
		±40	±40	±40	±40	±40	±40	±40	±40	±40	±40	±40	±40	±40	±40	±40

Observații a) Toate valorile din tabel sunt date în mm

b) Pentru rezervoarele cu capacitatea de depozitare între 10000÷15000 m<sup>3</sup> valorile abaterilor se vor prelua de la cele de 10000 m<sup>3</sup> iar pentru cele cu capacitatea între 15000÷20000 m<sup>3</sup> valorile abaterilor se vor prelua de la cele de 20000 m<sup>3</sup>

c) H (mm) = înălțimea mantalei

[\[top\]](#)

## ANEXA II

### ABATERI LIMITĂ DE LA FORMA GEOMETRICĂ A REZERVORELOR DE DEPOZITARE CU CAPAC PLUTITOR MONTATE TOLĂ CU TOLĂ

Nr. crt.	Capacitate Rezervor (mc) Denumirea abaterii	10000	20000	31500	50000
		1	Abateră la diam. mantalei măsurat la dist.de 300 mm de la fundul rezervorului	±40	±40
2	Abateră la înălțimea rezervorului	30±	±40	±40	±40
3	Abateră la verticalitatea mantalei măsurată între vârful și fundul rezervorului	H/300	H/300	H/250	H/250
4	Săgeata la circumferința mantalei, măsurată pe un șablon cu lungimea de 1 m, trasat cu raza mantalei	±12	±12	±12	±12
5	Săgeata mantalei măsurată pe				

	verticală cu un șablon cu lungi-mea de 1 m	±12	±12	±12	±12
6	Deformații locale la fundul rezervorului, măsurate cu un lineal cu lungimea de 3 m	±30	±30	±30	±30
7	Deformații locale la capacul rezervorului măsurate cu un lineal cu lungimea de 3 m	±40	±40	±40	±40
8	Abaterea la lumina dintre peretele ponton și manta rezervor în timpul montajului capacului plutitor	±13	±13	±13	±13
9	Abaterea la diametrul ponton	±20	±20	±20	±20

Observații a) Toate valorile din tabel sunt date în mm

b) H (mm) = înălțimea mantalei

[\[top\]](#)

### ANEXA III

Instalația .....

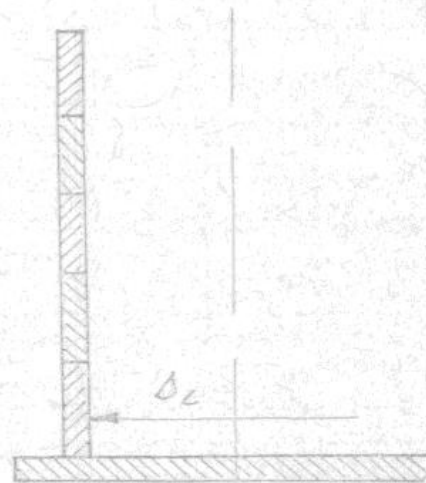
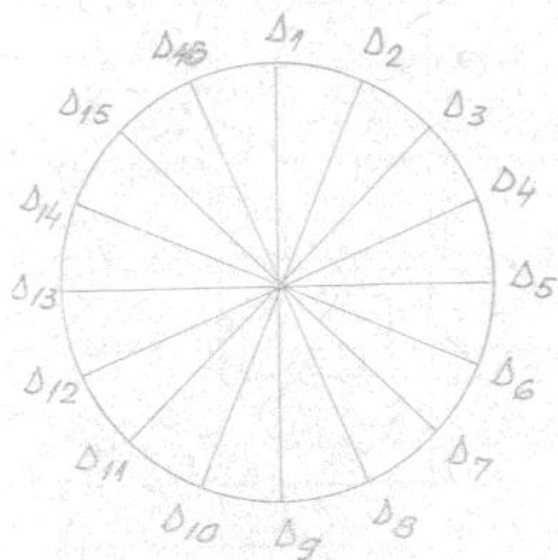
Proiect nr. ....

V. rezervor .....

Poz. montaj .....

#### FIȘA DE MĂSURĂTORI

pentru abateri la limită



Măsurarea diametrului interior se va face conform prevederilor de la punctele 5 și 6 din prezentele instrucțiuni.

Capacitate rezervor (mc)	Nr. puncte pe circumferință
până la 1000	8 puncte (4 diametre)
1001÷5000	12 puncte (6 diametre)
5001÷10000	16 puncte (8 diametre)
10001÷20000	24 puncte (12 diametre)
20001÷50000	32 puncte (16 diametre)

Diametrul măsurat	Diametrul conform proiect	Diametrul (real) măsurat	Abateri măsurate	
			+	-
$D_1 - D_9$				
$D_5 - D_{13}$				
$D_2 - D_{10}$				
$D_3 - D_{11}$				
$D_4 - D_{12}$				
$D_6 - D_{14}$				
$D_7 - D_{15}$				
$D_8 - D_{16}$				

Observații: Valorile din tabel se vor scrie în mm

Numele .....

Semnătura .....

Data.....

[\[top\]](#)**ANEXA IV**

Instalația .....

Proiect nr. ....

V. rezervor .....

Poz. montaj .....

**FIȘA DE MĂSURĂTORI****pentru abateri locale manta rezervor****(concavități, convexități)**

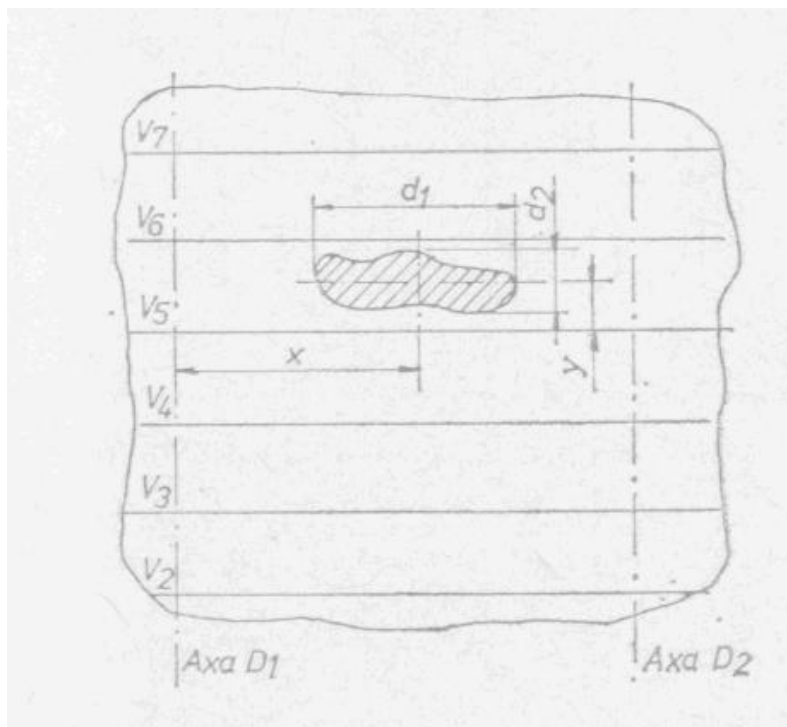
Nr. virolei (virolelor pe care se află abaterea neadmisă)	Denumirea axei față de care se localizează zona abaterii neadmise	X	Y	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h <sub>max</sub>
1	2	3	4	5	6	7
“						
“						
“						
“						
“						

Observații: Toate dimensiunile se dau în “mm”

V<sub>1</sub> . . . V<sub>n</sub> – Numărul viroleiD<sub>1</sub> . . . D<sub>n</sub> – poziția de măsurare a diametrelor conform anexei III

x; y – cota de poziționare a zonei de abateri neadmise

d<sub>1</sub>; d<sub>2</sub> – dimensiunile maxime ale zonei cu abateri neadmiseh<sub>max</sub> – săgeata la manta



Numele .....

Semnătura .....

Data.....

[\[top\]](#)

### ANEXA V

Instalația .....

Proiect nr. ....

V. rezervor .....

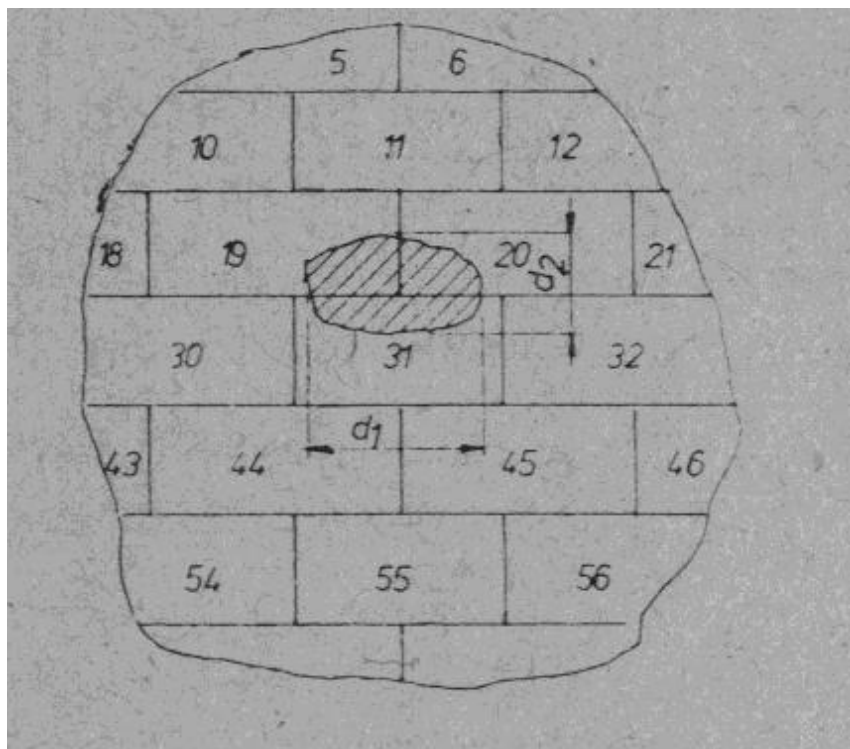
Poz. montaj .....

### FIȘA DE MĂSURĂTORI

**pentru abateri locale de la planeitate (concavități, convexități), la\* ... sudat tablă cu tablă pe șantier**

Notă: 1. Toate tablele care alcătuiesc fundul sau capacul rezervorului se vor numerota de la 1 .....N

2. Localizarea zonelor cu abateri neadmise prin notarea tablei (tablelor) pe care se situează zona respectivă. Rezultatele măsurătorilor se vor consemna într-o fișă conform modelului de mai jos:



Numărul tablei  (tablelor)	Dimensiuni zonei		h <sub>max</sub>
	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	
19-20-31	1000	800	49
19-20-31			
19-20-31			
19-20-31			
19-20-31			
19-20-31			
19-20-31			
19-20-31			

*Observație* Toate dimensiunile din tabel se dau în “mm”

Se completează după caz: fund, capac fix, capac plutitor

h<sub>max</sub> - săgeată la manta

Numele .....

Semnătura .....

Data.....

[\[top\]](#)

**ANEXA VI**

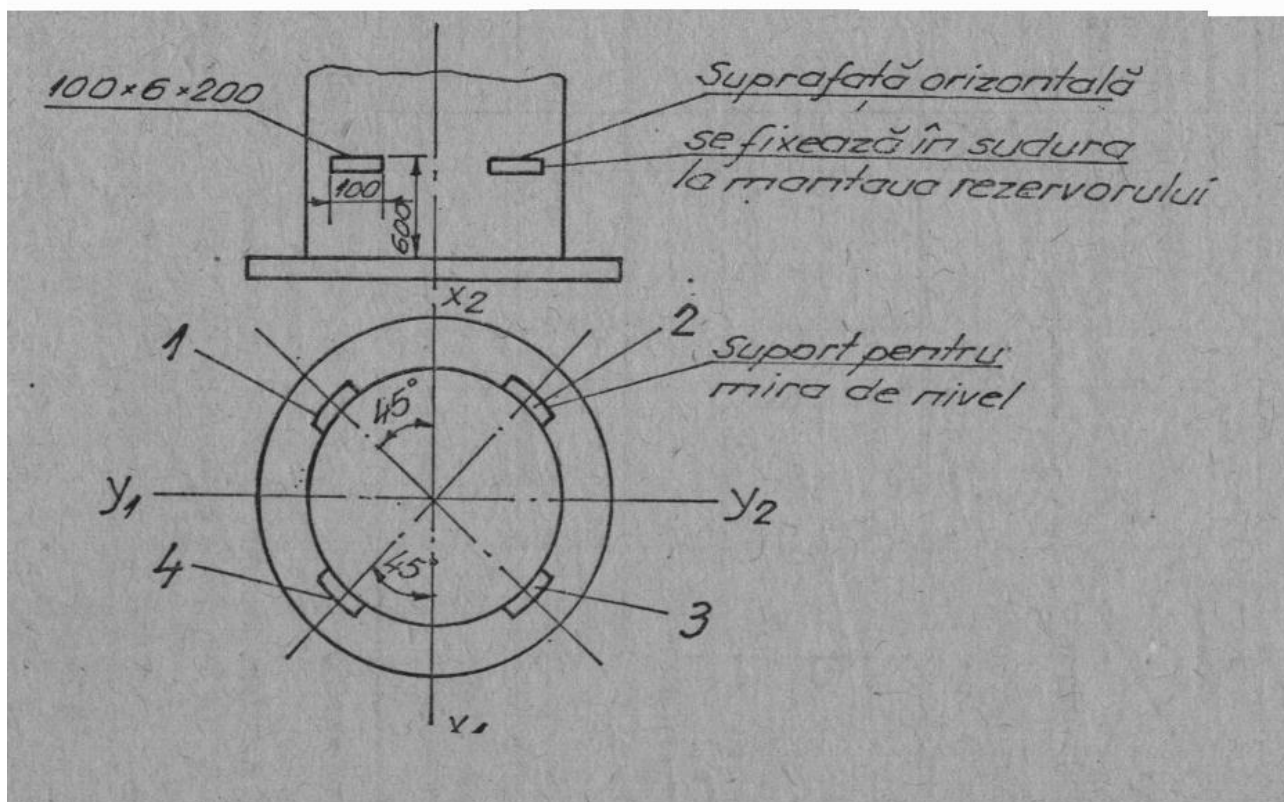
Instalația .....

Proiect nr. ....

V. rezervor .....

Poz. montaj .....

**VERIFICAREA TASĂRII FUNDAȚIEI LA EXTERIORUL REZERVORULUI**



[\[top\]](#)

**ANEXA VI**

**VERIFICAREA TASĂRII FUNDAȚIEI LA EXTERIORUL REZERVORULUI**

**VALORILE MĂSURĂTORILOR ȘI A TASĂRII FUNDAȚIEI**

Puncte măsurate	1		2		3		4	
	Valoare măsurată	tasare	Valoare măsurată	tasare	Valoare măsurată	tasare	Valoare măsurată	tasare
Momentul								



măsurării								
Înainte de umplere cu apă			X		X		X	
În timpul umplerii cu apă a rezervorului	25%							
	50%							
	75%							
	100%							
După golirea rezervorului								

Observație: toate valorile din tabel se dau în "mm"

Notă: 1. Măsurătoarea tasării fundației se face cu mijloace optice

2. În funcție de capacitatea rezervorului, măsurătorile tasării se execută în mai multe puncte după cum urmează:

- pentru rezervoare de  $100 \div 10000$  mc, în 12 puncte
- pentru rezervoare de  $10001 \div 50000$  mc, în 16 puncte

3. Măsurătorile de tasare a fundației se vor executa de către constructorul acesteia în colaborare cu executantul rezervorului. Executantul montajului va comunica în scris constructorului fundației data începerii umplerii rezervorului

Numele .....

Semnătura .....

Data .....

[\[top\]](#)

## ANEXA VII

Instalația .....

Proiect nr. ....

V. rezervor .....

Poz. montaj .....

### ABATERI LA DISTANȚA DINTRE MANTA

#### (LA VIROLA I) ȘI PERETE PONTON

Puncte măsurate	Valoarea abaterii	
	-	+

1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Numele .....

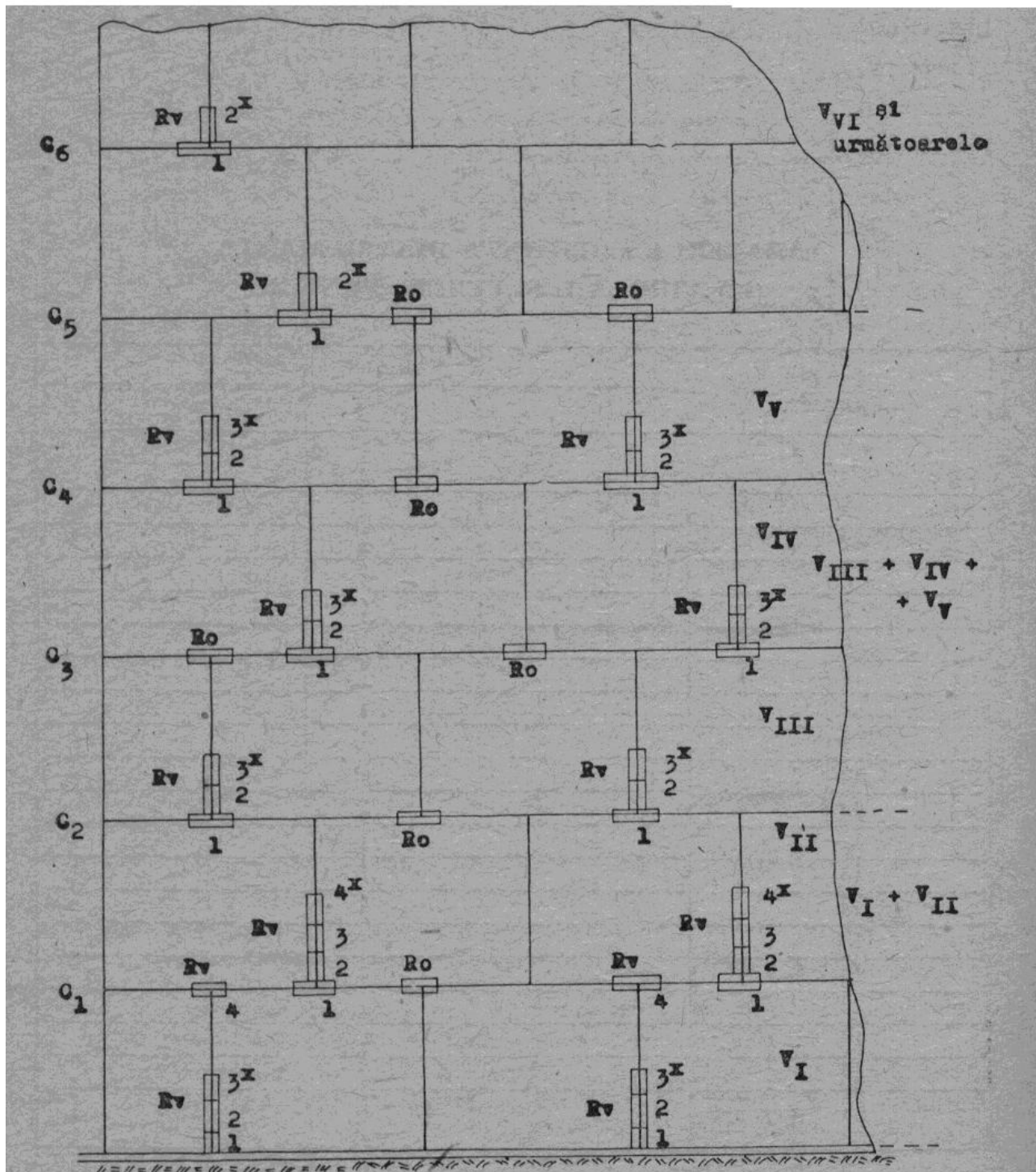
Semnătura .....

Data.....

[\[top\]](#)

### ANEXA VIII

#### SCHEMA ORIENTATIVĂ DE AMPLASARE A FILMELOR RADIOGRAFICE



Ev – radiofilm cordon vertical

Ev – radiofilm cordon orizontal

Radiofilmele notate cu x în cazul virolor cu lățimea mai mare decât 1200 mm, vor fi plasate la mijlocul

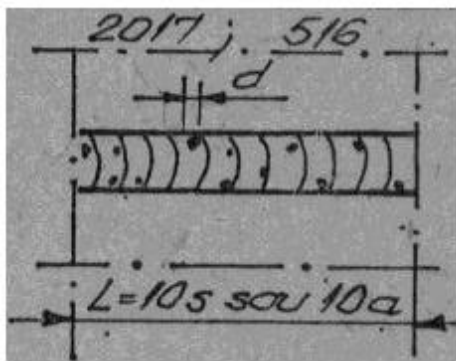
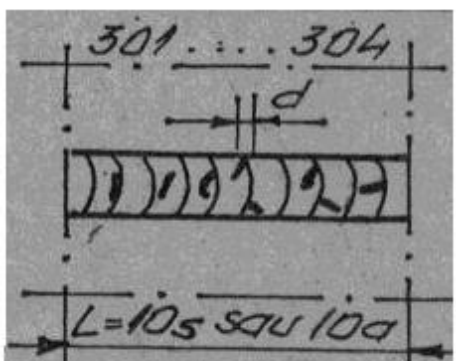
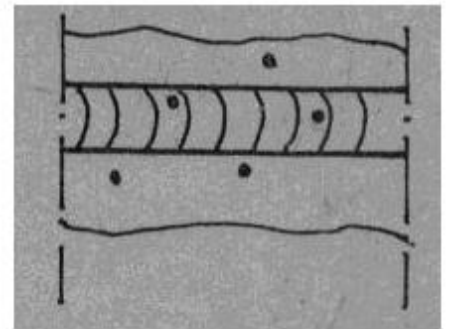
cordonului.

V – virolă; C – cordon sudură pe circumferință

[\[top\]](#)

### ANEXA IX

#### VERIFICAREA ASPECTULUI ÎMBINĂRILOR SUDATE DEFECTE DE SUPRAFAȚĂ

Nr. crt.	Defectul	Simbol și reprezentare conform STAS 7084/1-81	Valori admise	Observații
1.	pori de suprafață		$\sum d \leq 0,05L$ $s = a > 10\text{mm}$ $d_{\max} \leq 2\text{mm}$ $s = a \leq 10\text{mm}$ $d_{\max} \leq 1\text{mm}$ $d_{\max} \leq s/7$ $(a/7)$	Pot să fie pe suprafața cusăturii sudate și sau pe suprafața rădăcinii cordonului de sudură
2.	Incluziuni solide la suprafață		Nu se admit	Pot să fie incluziuni de zgură, flux, oxizi metalici, etc.
3.	stropi		Nu se admit	Pot să fie pe suprafața cordonului de sudură sau pe suprafața metalului de bază

NOTĂ s = grosimea piesei celei mai subțiri din îmbinarea sudată

a = grosimea cusăturii sudate în colț