

# INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND STABILIREA ȘI VERIFICAREA CLASEI DE CALITATE A ÎMBINĂRILOR LA CONDUCTE TEHNOLOGICE

Indicativ I 27-82

Înlocuiesc I 27-73

 [Cuprins](#)

## 1. PREVEDERI GENERALE

1.1. Prezentele instrucțiuni tehnice se referă la îmbinările sudate ale conductelor din instalațiile tehnologice și snt obligatorii pentru cei care proiectează, montează, repară, verifică și recepționează lucrări de conducte.

Prevederile acestor instrucțiuni tehnice nu se aplică conductelor care formează obiectul prescripțiilor tehnice ale organelor de supraveghere tehnică ISCIR, RNR etc.

1.2. În sensul prezentelor instrucțiuni tehnice prin termenul de „conductă” se înțelege ansamblul tubular prin care se vehiculează fluide, format din țevi, coturi, teuri, reducții, flanșe, armături, aparate de măsură și control etc.

1.3. Prevederile prezentelor instrucțiuni tehnice se fundamentează pe următoarele principii:

- stabilirea clasei de calitate, a metodei și a volumului de control se face prin proiect conform prezentelor instrucțiuni tehnice, în funcție de gradul de pericolozitate al fluidului vehiculat și de solicitările la care este supusă îmbinarea sudată;

- apiecierca calității îmbinărilor sudate se face pe baza verificării caracteristicilor finale ale sudurilor;

1.4 Prevederile prezentelor instrucțiuni tehnice vor fi aplicate pentru:

a) stabilirea și indicarea în proiect a clasei de calitate a îmbinărilor ce trebuie sudate, a metodelor și volumului de control;

b) stabilirea, prealabil sudării elementelor, a tehnologiei de execuție;

c) verificarea calității sudurilor realizate.

[\[top\]](#)

## 2 DEFINIREA CLASELOR DE CALITATE A ÎMBINĂRILOR SUDATE

2.1. Pentru îmbinările sudate la conducte se stabilesc 5 clase de calitate.

2.2. Clasele de calitate ale îmbinărilor sudate se definesc pe baza valorilor admisibile ale defectelor de suprafață și abaterilor geometrice date în tabelele 1, 2 și [fig. 1](#) precum și a celor interioare date în tabelul 3 și [fig.2](#).

[\[top\]](#)

### 3 CONDIȚII TEHNICE DE REALIZARE A CLASELOR DE CALITATE A ÎMBINĂRILOR SUDATE

3.1 Factorii principali care determină realizarea clasei de calitate sunt:

- calificarea sudorilor;
- calitatea materialului de bază;
- calitatea materialului de adaos;
- tipul îmbinării sudate;
- procedeul de sudare;
- tehnologia de sudare.

Tabelul 1

#### DEFECTE DE SUPRAFAȚĂ ȘI ABATERI GEOMETRICE ALE ÎMBINĂRILOR SUDATE CAP LA CAP

Nr. crt	Defect	Simbol conform		Valori admisibile pt.clasa de calitate				
		STAS 8299-78	STAS 7084-81	I	II	III	IV	V
1	Îngroșare excesivă		502					
	* Exces de pătrundere		504					
	Sudură nesimetrică		512	$\leq s/10$	$\leq s/8$	$\leq s/6$	$\leq s/5$	$\leq s/4$
	Lățime neregulată		513					
	Suprafață neregulată		514					
2	Abatere de la coaxialitate **		507	0,1 s dar max 2mm	0,1 s dar max 3 mm			
3	Abatere unghiulară		500	1,5 mm/m		2 mm/m		

4	Scurgeri de metal		506	Nu se admit			
5	Fisuri și lipsă de topire la suprafață	E C	100 4011	Nu se admit			
6	Crestături marginale	Fc	5011 5012	Nu se admit	Adâncime < s/5 dar max 0,8 mm		
7	Nepătrundere * (sudură unilaterală)	Db	402	Nu se admit	$b \leq s/10$ $\Sigma l \leq s$	$b \leq s/5$ $\Sigma l \leq 3s$	$b \leq s/3$ $\Sigma l \leq 5s$
8	Retasură de rădăcină* Retasură de crater	Da	515 2024	Nu se admit	Suprafața concavă netedă și continuă e permisă cu o adâncime care nu va depăși 1,6 mm sau 0,2 s dacă supraînălțarea o compensează		

NOTA: \* Numai dacă este posibil accesul la interior

\*\* Se limitează prin denivelarea suprafețelor la exterior

Tabelul 2

DEFECTE DE SURAFAȚĂ ȘI ABATERI GEOMETRICE ALE ÎMBINĂRILOR SUDATE ÎN COLȚ

Nr. crt	Defect	Simbol conform		Valori admisibile pt clasa de calitate				
		STAS 8299-78	STAS 7084/1-81	I	II	III	IV	V
1	Defecte de formă		$h_1/h_2$	0,9...1,1		0,8...1,2		Max 1,4
2	Raportul catetelor	-	$h_1/h_2$	0,8...1,0		0,7...1,2		Max 1,2
2	Grosimea efectivă	-	a	+0,1		+0,2h <sub>1</sub> -0		+0,3h <sub>1</sub> -0,15 h <sub>1</sub>
3	Defect unghiular		508	1.5 mm/m		2,0 mm/m		3 mm/m

4	Scurgeri de metal	-	506	Nu se admit			
	Fisuri		100				
	Lipsă de topire la suprafață		E				4011
			C				4012
5	Crestături marginale	F <sub>c</sub>	5011 sau 5012	Nu se admit	0,1 s dar max 0,5 mm  1 < 0,1 L  1 < 0,2L	0,2 s dar max 2 m	

Tabelul 3

DEFECTE INTERIOARE ALE ÎMBINĂRILOR SUDATE

Nr. crt	Tip defect	Caracteristici		Clasa I	Clasa II	Clasa III	Clasa IV	Clasa V
1	2	3		4	5	6	7	8
0	Fisuri	-		Nu se admit				
1	Defecte sferice	A (%) max		0,5	1	1,5	2	3
1.1	Defecte sferice izolate	d(mm) max	s ≤ 15	0,15s	0,2s	0,3s	0,4s	0,5s
			s > 15	2	3	4,5	6	7,5
1.2	Defecte sferice aliniat	d(mm) max	s ≤ 15	În limitele de la 1.1			0,35 s	
			s > 15				5	
		Σ d)	s ≤ 12,5	5%	8%	12%	15%	20%

		max	s>15	0,5s	s	1,25s	1,5s	2s
		L (mm) min		6 d max		3 d max		
1.3	Defecte sferice grupate	d(mm)	s≤15	În limitele de la 1.1			0,35 s	
		max	s>15				5	
		L (mm) max		s; 15	2s; 25	2,5s; 30	3s; 40	4s; 50
		Lh(%) max		2	4	5	6	8
2	Defecte alungite izolate	B(mm) max	s≤20	3	6	7	8	10
			s≤60	0,15s	0,30s	0,5s	0,7s	s
			s>60	10	20	30	40	60
1	2	3	4	5	6	7	8	
3	Defecte alungite aliniate	Σ B (%) max		5	8	10	12,5	15
		L (mm) min		6 B max		3 B max		
4	Retasură continuă	B (mm) max		neadmis	0,628 di	0,75 di	di	di
5	Retasură întreruptă	Σ B (%) max		-	0,9 di	di	1,5 di	1,5di
		L (mm) min		-	0,4 di	0,2 di	0,1 di	nelimiat
6	Lipsă de topire	b (mm)	s≤30	neadmis			0,1s	

		max	s>30		3		
		Σ B (%) max		-	5	10	
7	Nepătrundere	b (mm) max	s≤30	neadmis	0,1 s		
			s>30		3		
		Σ B (%) max		-	10	15	25

Observații:

În cazurile cînd sint date două limite, în considerație va fi luată cea mai restrictivă.

Clasa II corespunde prescripțiilor CK 20 colecția ISCIR

Semnificația caracteristicilor din tabel:

A - suprafața totală a defectelor

L - distanța între două defecte alăturate

d - diametrul defectelor sferice

l - lungimea porțiunii care conține defecte

h - lățimea, porțiunii care conține defecte

B - lungimea maximă a defectului alungit

b - lățimea maximă a defectului alungit

di - diametrul interior al cordonului

3.2 Materialele de adaos vor fi alese de către executant în conformitate cu prevederile tehnologiei de sudare și a tabelului 4, dacă în proiect nu se prevede altfel.

Tabelul 4

#### MATERIALELE DE SUDARE

Clasa de	Condiții tehnice de calitate și verificări
----------	--

calitate	Uzuale	Condiții specifice**
I	Conform standardelor de materiale de sudare în vigoare	Conținutul de hidrogen difuzibil verificat conform STAS 10.047-75
II		Fisurabilitatea controlată prin încercări, conf. STAS 10.221-75 (la cald) și conform STAS 10.882-77 (la rece)
III		Conținutul de ferită verificat conform STAS 10.552-76*
		Rezistența la coroziune intercrystalină verificată prin metoda B sau E conform STAS 7114-80**
IV		
V		

\*numai pentru electrozi inoxidabili sau refractari conform STAS 1125/5-76

\*\*atunci când se impun prin documentația tehnică

Stabilirea materialelor de adaos se face după ce executantul va elabora tehnologia de sudare (în cazurile când aceasta nu există), în conformitate cu indicațiile din proiect.

3.3 Tipul îmbinării sudate (cap la cap, în colț, prin suprapunere etc.) se indică în proiect funcție de necesități tehnologice și constructive.

3.4 La execuția îmbinărilor sudate se vor folosi tehnologii omologate, conform STAS 11400-80 sau prescripțiilor tehnice CR-7, colecția ISCIR.

3.5 Tehnologia de sudare se elaborează de executantul lucrării pe baza datelor din proiect și stabilește fluxul tehnologic pe operații, parametri de lucru și operațiile de control interfazic, confirmate de organul CTC, cu respectarea prevederilor din tabelul 5.

Tabelul 5

Clasa de calitate	Faze ale tehnologiei de sudare
I	- alegerea geometriei rostului;

<p>II</p> <p>III</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pregătirea rostului;</li> <li>- modul de asamblare;</li> <li>- stabilirea materialelor de adaos;</li> <li>- stabilirea numărului de straturi depuse;</li> <li>- stabilirea parametrilor de sudare (curent de sudare, tensiune viteză de sudare);</li> <li>- ordinea de sudare;</li> <li>- modul de amorsare al arcului electric;</li> <li>- grosimea maximă a unui strat;</li> <li>- temperatura între straturi (dacă este cazul);</li> <li>- tratamente termice (dacă este cazul);</li> <li>- prelucrarea cusăturii sudate (dacă este cazul);</li> <li>- uscarea electrozilor;</li> <li>- operații de control interfazic;</li> <li>- tehnologia de remediere a defectelor și numărul de remedieri admis</li> </ul>
<p>IV</p>	<p>Conform metodologiilor de lucru ale executantului.</p>
<p>V</p>	

3.6. Sudorii care execută îmbinări de clasele de calitate I și II vor fi autorizați conform prescripțiilor tehnice CR 9, colecția ISCIR, iar pentru clasa de calitate III vor fi atestați conform STAS 9532/1—74 ; pentru clasele de calitate IV și V sudorii vor fi verificați conform prevederilor ordinului IGSIC nr. 4/1981.

[\[top\]](#)

#### 4 STABILIREA CLASELOR DE CALITATE A ÎMBINĂRILOR SUDATE LA CONDUCTE



4.1. Încadrarea îmbinărilor sudate în clase de calitate se face prin proiect, funcție de periculozitatea fluidului vehiculat definită prin trei factori: toxicitate, incendii-explozii, reacții periculoase și funcție de modul de solicitare.

4.2. Clasificarea principalelor fluide după gradul de periculozitate și semnificația factorilor de periculozitate pe grupe este dată, anexa I.

Fluidele necuprinse în anexa I vor fi încadrate de proiectant în funcție de categoriile definite în text pe baza caracteristicilor fluidului în cauză.

4.3. Conductele care vehiculează fluide letale se încadrează în grupa de periculozitate (4), anexa II.

4.4. Categoria conductelor rezultă din tabelul 6, funcție de parametrii fluidului vehiculat și condițiile de solicitare.

Tabelul 6

### CATEGORII DE CONDUCTE

Categorii conductei	Parametrii de calcul		Condiții de solicitare
	$P_c$ presiunea de calcul (bar)	$T_c$ tempera- tura de calcul ( $^{\circ}C$ )	
A	-	$T_c \leq -30$ $T_c \geq 450$	
	-	-	Solicitări cicilice periculoase
B	$P_c \geq 40$	$350 \leq T_c \leq 450$	
C	$10 \leq P_c \leq 40$	$200 \leq T_c \leq 350$	
	Vacuum	-	
D	$P_c < 10$	$-30 \leq T_c < 200$	

E	-	-	Conducte a căror dimensionarenu e condiționată de parametrii fluidului
---	---	---	--

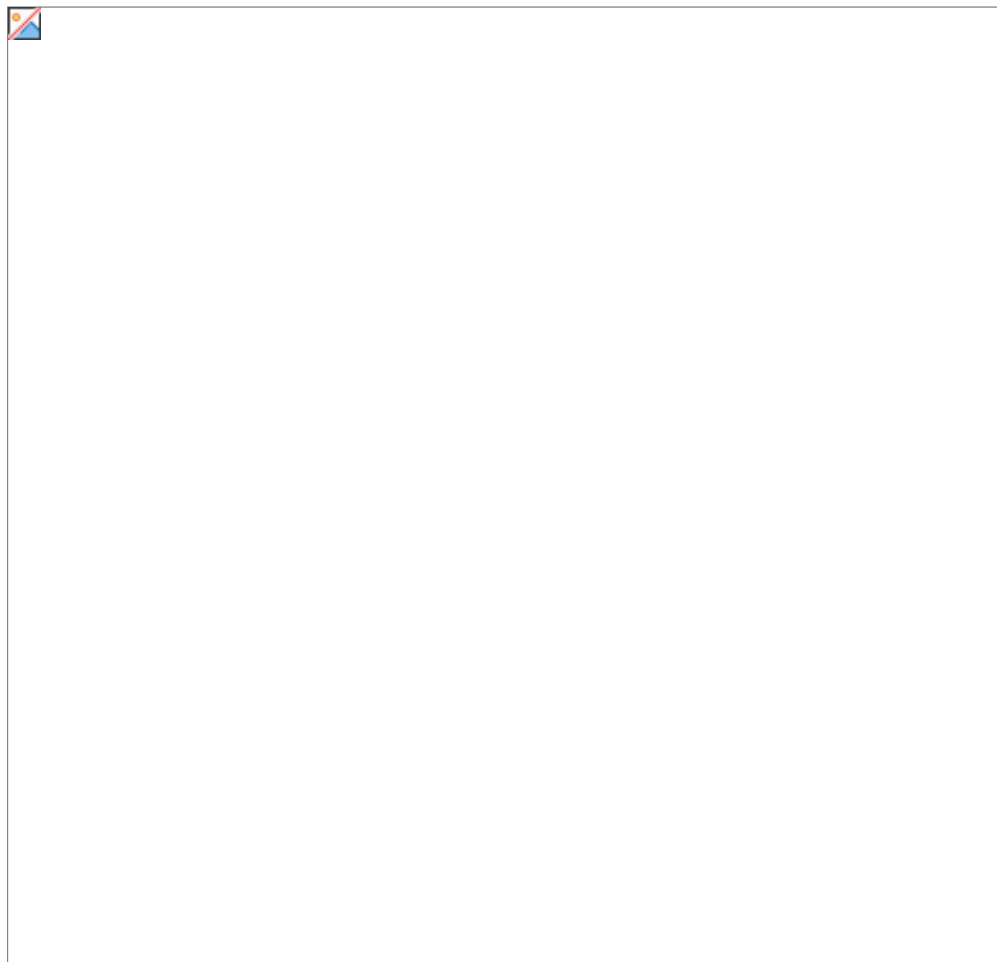
Observații:

a) Categoriile B, C și D se stabilesc în funcție de valorile cele mai exigente pentru  $P_c$  sau  $T_c$ .

b) Ramificațiile conductelor principale (aerisiri, scurgeri și similare), vor avea aceeași categorie ca a conductei principale până la primul organ de închidere cu poziția "normal închis", după care se poate trece într-unul din domeniile inferioare (tabel 6), în funcție de modul în care se modifică paametrii.

c) În cazuri bine justificate proiectantul poate încadra conductele într-o categorie superioară.

Clasa de calitate a îmbinărilor sudate se determină în conformitate cu prevederile punctelor 4.1. și 4.4. cu ajutorul tabelului 7.



[\[top\]](#)

## 5 VERIFICAREA ÎMBINĂRILOR SUDATE PENTRU ÎNCADRAREA ÎN CLASE DE CALITATE

5.1 Verificarea se face în scopul punerii în evidență a mărimii și frecvenței defectelor în raport cu limitele de acceptabilitate ale claselor de calitate prescrise.

Verificarea și încercările sudurilor se fac de către personal numit prin grija întreprinderii executante, pentru asigurarea calității sudurilor.

5.2 Aplicabilitatea metodelor de control, în funcție de tipul defectelor, este precizată prin STAS 8539-78, STAS 10041-75, STAS 6606-75, STAS 9552-74 și prescripțiile tehnice CR 6, CR 8, CR 20, CR 4, colecția ISCIR și prezentată informativ în tabelul 8.

Tabelul 8

### DOMENII DE APLICARE A METODELOR DE CONTROL

Tipul defectului	Metode de control				
	vizual	Pulberi magnetice	Lichide penetrante	Radiații penetrante	Ultrasunete
Fisuri de suprafață	x	x	x	x	x
Fisuri interne și lipsă de topire				x	x
Discontinuități (porozități)	x <sup>1</sup>		x <sup>1</sup>	x	x
Discontinuități alungite (Incluziuni)			x <sup>1</sup>	x	x
Lipsă de topire	x <sup>2</sup>			x	x
Lipsă de topire la suprafață	x	x	X		

Nepătrundere	$x^1$				
Retasură	$x^2$			x	x

Observații:

a) Lichide penetrante, poate fi prevăzut în mod special pentru controlul primului strat (rădăcina) în cazurile oțelurilor slab aliate și aliate;

b) pulberile magnetice, nu se aplică oțelurilor amagnetice;

c) (1), când sunt la suprafață;


(2) se aplică numai când suprafața interioară este accesibilă;





e) Defectele necuprinse în tabelul 8 se vor pune în evidență prin examinare vizuală

5.3 Aplicarea metodelor de verificare din tabelul 8 se face în proporția stabilită în tabelul 9.

Tabelul 9

VOLUMUL DE VERIFICARE AL ÎMBINĂRILOR SUDATE

Clasa de calitate	Domeniul conf. tab7	Defecte	Metode de verificare	Volumul de control (%)	
				Suduri cap la cap	Suduri în colț
I		Interioare	RP sau US	50... 100	-
		Exterioare	vizual PM sau LP	100 50... 100*	100 50... 100
II		Interioare	RP sau US	25... 50	-

		Exterioare	vizual PM sau LP	100 25... 50*	100 25...50
III		Interioare	RP	10... 25	—
		Exterioare	vizual PM -sau LP	100	100 5... 25
IV		Interioare	RP	5...10	—
		Exterioare	vizual	. 100	100
V		Interioare	RP	—	—
		Exterioare	vizual	100	100

\* Se execută la rădăcina sudurii (primul strat) conf. tabelului 8.

Observații:

- a) Controlul cu ultrasunete se face numai dacă este prevăzut în proiect;
- b) Controlul cu radiații penetrante pentru conducte de clasa V-a se va face numai asupra eşantioanelor realizate pentru admiterea în lucru;
- c) Controlul cu pullieri magnetice sau lichide penetrante în cazul sudurilor de ramificație prevăzute cu inel de întărire (rigidizate) se face numai la sudura de ramificație;
- d) RP — radiații penetrante; LP — lichide penetrante; PM — pulberi magnetice; US — ultrasunete;

[\[top\]](#)

## 6 EXAMINAREA VIZUALĂ A ÎMBINĂRILOR SUDATE

6.1. Examinarea vizuală a sudurilor constă în verificarea îmbinărilor sudate care sunt accesibile observării, pentru a pune în evidență starea suprafețelor sudurilor și a zonelor adiacente, alinierea pieselor, forma și dimensiunile cordonului sudat, existența defectelor de suprafață, conform tabelelor 1 și 2.

6.2. Examinarea vizuală este eliminativă și se face înaintea oricărei alte metode de verificare.

6.3. Examinarea vizuală a îmbinărilor sudate se efectuează cu ochiul liber și instrumente de măsurat obișnuite (metru, șubler, șabloane etc).

[\[top\]](#)

## **7 EXAMINAREA CU PULBERI MAGNETICE ȘI CU LICHIDE PENETRANTE A ÎMBINĂRILOR SUDATE**

7.1. Examinarea cu pulberi magnetice și cu lichide penetrante permite evidențierea unor discontinuități de suprafață existente în zona examinată,

7.2. Examinarea cu pulberi magnetice se execută conform, prevederilor STAS 8539-78 și prescripțiilor tehnice CR-8 colecția ISCIR privind pregătirea suprafețelor ce se examinează, aparatura și materialele, efectuarea controlului, sensibilitatea de control precum și criteriile de admisibilitate.

7.3. Examinarea cu lichide penetrante se execută conform prevederilor STAS 10214-75 și prescripțiilor tehnice CR-6, colecția ISCIR, privind condițiile tehnice, execuția controlului și criteriile de admisibilitate.

7.4. Vor fi supuse examinării cu pulberi magnetice sau cu lichide penetrante suprafața sudurii și zonele adiacente (zonele de influență termică) și de asemenea zonele în care sudurile ajutătoare au fost îndepărtate.

7.5 Rezultatele controlului cu pulberi magnetice sau cu lichide penetrante se consemnează în buletine cje examinare.

[\[top\]](#)

## **8 EXAMINAREA CU RADIAȚII PENETRANTE A ÎMBINĂRILOR SUDATE CAP LA CAP**

8.1 Examinarea cu radiații penetrante se va efectua în conformitate cu prevederile STAS 6606-75, STAS 10137-78, STAS 10138-75 și STAS 8299-78.

8.2. Calitatea imaginii radiografice se determină cu ajutorul indicatorilor de calitate ai imaginii (ICI), conform STAS 10137-78, și CR-20, colecția ISCIR.

8.3. Interpretarea radiografiilor se va face conform prevederilor STAS 10138-75, iar clasificarea și simbolizarea defectelor conform STAS 8299-78.

8.4. Încadrarea sudurilor radiografiate în clase de calitate se va face în conformitate cu prevederile tabelului 3. În cazul existenței mai multor tipuri de defecte, clasa de calitate este determinată de defectul încadrat în clasa cea mai mare.

8.5. Rezultatele examinării radiografice se consemnează într-un buletin de examinare.

8.6. Filmele radiografice vor fi păstrate în arhiva întreprinderii executante douăsprezece luni după data recepției preliminare, după care vor fi predate beneficiarului.

În timpul procesului de radiografiere se vor respecta normele de tehnica securității muncii, pentru lucru cu surse de radiații nucleare.

8.7 În cazul în care defectele depistate sunt inadmisibile, se va proceda la repararea lor.

8.8 Pentru fiecare sudură cu defect inadmisibil se va extinde controlul: asupra îmbinărilor executate de același sudor, după cum urmează

- la conductele cu  $D_e \leq 89$  mm, se va controla încă o sudură ;

- la conductele cu  $89 \leq D_e \leq 200$  mm, se va controla o porțiune de 120 mm la o altă sudură;

- la conductele cu  $D_e > 200$  mm, se va controla o porțiune de 240 mm la o altă îmbinare;  $D_e$  = diametrul exterior

8.9 Dacă și în acest caz se găsesc defecte, controlul se extinde; pe un număr dublu de îmbinări față de numărul sudurilor cu defecte, executate de același sudor.

8.10. În cazul în care și cu această ocazie se găsesc defecte: inadmisibile, toate îmbinările sudate ale aceluși sudor vor fi verificate.

8.11. Clasa de calitate a îmbinărilor sudate după reparație va fi corespunzătoare clasei de calitate prescrisă pentru conducta, respectivă.

[\[top\]](#)

## **9 EXAMINAREA CU ULTRASUNETE A ÎMBINĂRILOR SUDATE CAP LA CAP**

9.1 Examinarea cu ultrasunete se va efectua în conformitate cu prevederile STAS 9552-74 și instrucțiunile tehnice CR-4, colecția ISCIR, privind condițiile tehnice, controlul metalului de bază și al cusăturii sudate.

Etalonarea aparaturii se va face conform prevederilor STAS 7802-79 și a metodei AVG.

9.2 Rezultatele examinării cu ultrasunete se consemnează într-un buletin de examinare, care trebuie să conțină toate datele privind tehnica de examinare, caracteristicile sudurii controlate localizarea și evaluarea defectelor și încadrarea îmbinării sudate într-o clasă de calitate.

[\[top\]](#)

## 10. ÎNCERCĂRILE DISTRUCTIVE ALE ÎMBINĂRILOR SUDATE

10.1. Verificarea proprietăților mecanice a îmbinărilor sudate se face prin încercări distructive în conformitate cu prevederile proiectului de execuție și ale prezentelor instrucțiuni tehnice.

10.2. Pentru efectuarea încercărilor distructive, dacă în proiect nu se indică altfel, se iau probe sau se fac probe martor la intrarea în lucru a fiecărui sudor.

10.3. Proba martor se execută corespunzător poziției de sudare celei mai dificile din instalație, pentru fiecare calitate de material și dimensiuni pentru care este verificat sudorul.

10.4. Numărul probelor se determină astfel încât la prelucrarea acestora să poată fi prelevat numărul de epruvete necesare pentru toate încercările prevăzute.

10.5. Înaintea realizării sudării elementelor pentru probe, acestea vor fi poansonate cu marca de material și organ CTC; după sudare se va marca calitatea sudurii, poansonul sudorului și indicativul ansamblului controlat.

10.6. Dimensiunile probelor trebuie, să fie suficiente pentru prelevarea de trei ori a epruvetelor necesare pentru efectuarea încercărilor.

10.7. Pentru sudurile cap'la căpușe fac următoarele încercări distructive:

- încercare la tracțiune;
- încercare la îndoire sau aplatizare;
- încercare la încovoiere prin șoc ;
- analiza metalografică,
- măsurarea durității.

Încercările se vor efectua în conformitate cu prevederile STAS 4203-74 și STAS 5540/1...6-77

10.8. Încercarea la tracțiune se va executa pe două epruvete fără prelucrarea secțiunii în dreptul cusăturii conform STAS 5540//2-77. Rezistența la tracțiune trebuie să fie cel puțin egală cu valoarea minimă standardizată a materialelor ce se sudează.

10.9. Încercarea la îndoire se realizează frontal în conformitate cu STAS 5540/3-81. Se vor efectua două încercări supunând la întindere o dată fața, apoi rădăcina sudurii. Diametrul mandrinului normal va fi egal cu de trei ori grosimea epruvetei, iar unghiul de îndoire 90°. Nu se admit fisuri.

10.10 Încercarea la îndoire poate fi înlocuită cu încercarea de aplatizare a inelului în cazul conductelor ale căror dimensiuni exterioare (diametru), nu depășește 102 mm.

Încercarea de aplatizare se execută în conformitate cu STAS 5540/6-77. Distanța de aplatizare va fi cel puțin egală cu valoarea indicată în standardul pentru țevi.

10.11. Încercarea la încovoiere prin șoc se execută la conducte având temperatura de calcul peste 400°C sau presiunea de calcul peste 50 bari sau grosimea peretelui este peste 12 mm, respectiv la conductele care lucrează la temperaturi negative, dacă la elementele componente se prescriu limite pentru reziliență



la temperaturi negative. Încercările se execută pe trei epruvete în conformitate cu STAS 5540/4-77, la temperatura ambiantă sau la temperatura negativă, standardizate pentru materialul care se sudează. Epruvetele se vor preleva cât mai aproape de fața dinspre care a fost executată sudura. Rezultatul va fi media aritmetică a celor trei încercări. Reziliența sudurilor nu poate fi inferioară rezilienței materialelor ce se sudează.

10.12. Măsurarea durtății se aplică la sudurile oțelurilor slab aliate. Ea se execută în conformitate cu STAS 5540/5-77 prin metoda Yickers. Măsurătoarea se poate face și direct pe îmbinarea elementului supus încercării, cu condiția pregătirii corespunzătoare prealabile a suprafeței. Valoarea maximă admisă este 350 HV5, cu condiția ca diferența de duritate între materialul de bază, zona influențată termic și a cusăturii să nu depășească 100 unități HV5 la oțeluri slab aliate și 150 unități HV 5 la oțeluri aliate.

10.13. Analiza metalografică se execută în conformitate cu STAS 10952/1-77 pe probe de tipul a (fig. 1) din standard sau pe epruvete utilizate la măsurarea durtății pregătite prin atac chimic conform STAS 4203-74. Imperfecțiunile puse în evidență prin analiza metalografică macroscopică nu pot depăși limitele admise pentru clasa de calitate respectivă. Microfisuri nu sînt admise.

Analiza microscopică se va efectua dacă:

- îmbinarea sudată a fost tratată termic;
- temperatura de calcul este negativă;
- la oțeluri care la sudare au tendință de călire în aer.

La analiza microscopică nu trebuie să se constate defecte urmărite la analiza macroscopică, neomogenități, granulație sau structuri în materialul de bază, în zona influențată termic și în material de adaos care conform normelor întocmite de executant reduc reziliența sau proprietățile plastice ale îmbinării sudate.

10.14 Pentru sudurile în colț se fac următoarele încercări distructive:

- încercare de îndoire prin lovire;
- încercare de duritate;
- analiza metalografică.

Încercarea de îndoire prin lovire se execută conform STAS 5976/2-80 cu următoarele mențiuni:

- epruveta poate fi înlocuită cu o ramificație sudată din țevi, în care (diametrul bolțului) va fi max. 48,3 mm;
- nu se admite apariția unor fisuri la o îndoire de 90°.

10.15. Încercarea de duritate se aplică la sudurile oțelurilor slab aliate și se execută în conformitate cu STAS 5976/2-80, prin metoda Vickers. Valoarea maximă admisă este 350 HV5, cu condiția ca diferența de duritate între materialul de bază, zona influențată termic și în secțiunea transversală a cusăturii să nu fie mai mare de 100 unități HV5 la oțeluri slab aliate de 150 unități HV5 la oțeluri aliate.

10.16. Analiza metalografică se execută conform STAS 10952/1-77 pe probe similare cu tipul din fig. 11 din standard preparate prin atac chimic conform STAS 4203-74. Imperfecțiunile puse în evidență nu pot depăși limitele admise pentru clasa de calitate prescrisă pentru sudurile cap la cap ale respectivei conducte. Microfisuri nu sînt admise.

Analiza microscopică a sudurilor de colț se execută în cazurile când aceasta este cerută și pentru sudurile cap la cap. Defectele neadmise sînt de asemenea aceleași ca la sudurile cap la cap.

10.17. Când rezultatul unor încercări nu corespunde, se admite repetarea acestora pe un număr dublu de epruvete. Dacă rezultatele obținute sunt corespunzătoare sudurile ansamblului controlat sunt acceptate la încercările distructive. La găsirea chiar a unui singur defect peste limite, sudurile ansamblului vor fi respinse.

10.18. Probele martor vor fi supuse la încercări numai după o verificare prealabilă vizuală, care să ateste că sînt îndeplinite condițiile normate de încercare.

[\[top\]](#)

## ANEXA I

### **ÎNCADRAREA ÎN CATEGORII DE PERICULOZITATE A SUBSTANȚELOR CARE AU ACȚIUNE TOXICĂ, PREZINTĂ PERICOL DE INCENDIU-EXPLOZIE ȘI SAU REACȚII PERICULOASE**

1 Încadrarea substanțelor se face în trei categorii de periculozitate și anume : toxicitate, incendiu-explozie și reacții periculoase. Pentru fiecare categorie de periculozitate s-au stabilit 5 grupe numerotate de la 4 la 0, în grupa „4” încadrându-se cele mai periculoase, în grupa „0” cele care nu prezintă pericol deosebit.

2 Semnificația numerelor care corespund celor trei categorii de pericol este următoarea:

a) Pericol de toxicitate (pericol prezentat de acțiunea toxică a substanței) :

4 - Substanțe deosebit de periculoase;

3 - Substanțe foarte periculoase;

2 - Substanțe periculoase;

1 - Substanțe cu pericol redus;

0 - Substanțe fără pericol deosebit

b) Pericol de incendiu-explozie:

4 - Substanțe foarte ușor inflamabile la orice temperatură;

3 - Substanțe cu pericol de aprindere la temperaturi normale;

2 - Substanțe cu pericol de aprindere la încălzire;

1 - Substanțe cu pericol de aprindere numai la încălzire pînă la incandescență ;

0 - Substanțe fără pericol de aprindere în condiții normale.

c) Pericol de reacții periculoase:

4 - Substanțe ce prezintă pericol grav de explozie dacă sunt sub influența unui incendiu, trepidație puternică sau șoc brusc de căldură;

3 - Substanțe ce prezintă pericol de explozie sub influența temperaturii sau a presiunii înalte, a șocurilor puternice prin lovire;

2 - Substanțe care prezintă pericol de reacție chimică violentă dacă sunt puternic încălzite de un incendiu;

1 - Substanțe care pot deveni instabile la temperaturi sau presiuni înalte;

0 - Substanțe cu stabilitate normală, care nu prezintă pericol deosebit.

3 - Gradul de pericolozitate al unei substanțe este determinat de numărul maxim înscris la una din cele trei categorii din tabel (de exemplu în cazul oxidului de etilena - gradul = 4; în cazul amoniacului - gradul = 3).

Observație: Lista la Anexa 1 cuprinde categoriile de pericolozitate numai pentru substanțele lichide și gazoase, nu și pentru solide, deoarece numai fluidele prezintă importanță în cazul vehiculării prin conductele sudate, în ceea ce privește pericolul de degajare (răspîndire în exterior).

#### LISTA

Nr. crt	Denumirea substanței	Categoia de peiculozitate		
		Toxicitate	Incendii explozii	Reacții peiculoase
0	1	2	3	4
1	Acetaldehidă	2	4	4
2	Acetat de aml	1	2	0
3	Acetat de butil	1	3	0
4	Acetat de butildiglicol	1	1	0
5	Acetat de btil glicol	1	2	1
6	Acetat de ciclohexil	1	2	0
7	Acetat de etildiglicol	1	1	0
8	Acetat de etil	1	3	0

9	Acetat de etil – hexil	2	2	0
10	Acetat de glicerină	1	1	0
11	Acetat de glicol etilic	2	2	0
12	Acetat de izoamil	1	3	0
13	Acetat de izopopil	1	3	0
14	Acetat de metil	1	3	0
15	Acetat de metil – izoamil	1	2	0
16	Acetat de metoxi – butil	1	1	0
17	Acetat de metoxi – etil	1	2	0
18	Acetat de popil	1	3	0
19	Acetat de vinil	2	3	2
20	Acetil – acetonă	2	2	0
21	Acetilenă	1	4	2
22	Acetonă	1	3	0
23	Acetoncianhidrină	4	1	2
24	Acetonitril	3	3	3
25	Acid acetic	2	2	0
26	Acid azotic	2	0	1
27	Acid bromhidric	3	0	0
28	Acid butiric	2	2	0
29	Acid cianhiic	4	4	2
30	Acid clohidric	3	0	0
31	Acid clorpropionic	2	1	0
32	Acid clorsulfonic	3	0	2

33	Acid dicloracetic	3	0	0
34	Acid etil - butiric	2	2	0
35	Acid fluoboric	3	0	0
36	Acid fluorhirc	4	0	1
37	Acid formic	3	2	0
38	Acid metacrilic	3	2	2
39	Acid metil – pentanoic	3	1	0
40	Acid peracetic	3	2	4
41	Acid percloric	3	0	3
42	Acid propionic	2	2	0
43	Acid sulfuric	3	0	2
44	Acid valerianic	2	1	0
45	Acrilat de butil	2	2	2
46	Acrilat de decil	2	1	0
47	Acrilat de epoxi – propil	4	1	3
48	Acrilat de etil	2	3	4
49	Acrilat de metil	2	3	2
50	Acrilat de octil	2	2	2
51	Acrilat de tert, butil	2	3	1
52	Acrilonitril	4	3	4
53	Acroleină	3	3	2
54	Adiponitril	3	2	2
55	Aer lichid	1	0	2
56	Acool alilic	3	3	1

57	Alcool amilic	2	2	1
58	Alcool amilic tert	2	3	1
59	Alcool butilic	1	3	0
60	Alcool decilic	2	1	0
61	Alcooldiacetonc	1	2	0
62	Alcool etil – butilic	1	2	0
63	Alcool etil – hexilic	1	1	0
64	Alcool etilic	0	3	0
65	Alcool hexilic	1	2	0
66	Alcool izopropilic	1	3	0
67	Alcool metilic	1	3	0
68	Alcool nonilic	2	1	0
69	Alcool propilic	1	3	0
70	Alcool tridecilic	3	1	0
71	Aldehidă butirică	2	3	1
72	Aldehidă capronică	2	3	1
73	Aldehidă crotonică	3	3	2
74	Aldehidă etil — butirică	2	3	1
75	Aldehidă glutarică	1	1	0
76	Aldehidă izodecilică	3	1	3
77	Aldehidă metacrilică	3	3	2
78	Aldehidă metoxi — butirică	4	2	1
79	Aldehidă metil — butirică	2	3	0
80	Aldehidă metil — valerianică	2	3	1

81	Aldehidă piruvică	2	0	2
82	Aldehidă propionică	2	4	0
83	Aldehidă serbiei	2	2	0
84	Aldehidă tricloracetică	3	0	0
85	Aldehidă valerianică	4	3	3
86	Aldol	3	2	2
87	Alil — amină	3	3	1
88	Amil – amină	3	3	0
89	Amil — mercaptan	2	3	0
90	Amoniac	3	1	0
91	Anhidridă acetică	2	2	1
92	Anhidridă butirică	3	2	1
93	Anhidridă propionică	2	2	1
94	Anhidridă sulfurică (trioxid de sulf)	3	0	2
95	Anilină	3	2	0
96	Anisol	1	2	0
97	Apă oxigenată	2	0	1
98	Argon	3	0	0
99	Azotit de etil	2	4	4
100	Benzaldehidă	2	2	0
101	Benzen	3	3	0
102	Benzină	1	3	0
103	Benionitril	2	1	0

104	Bioxid de carbon	2	0	0
105	Bioxid de sulf	3	0	0
106	Brom (și soluții de brom)	4	0	0
107	Bromuri — propină	4	3	4
108	Bromotrifluorometan	3	0	1
109	Bromură de acetil	3	0	1
110	Bromură de etil	2	3	0
111	Bromură de metil	3	0	0
112	Bromură de vinil	2	3	2
113	Butadienă	2	4	2
114	Butan	1	4	0
115	Butilamină (norm)	2	3	0
116	Butilamină (iso, sec, tert)	3	3	0
117	Butildiglicol	1	1	0
118	Butilenă	1	4	0
119	Butilenoxid	2	4	3
120	Butil etil – cetonă	1	2	0
121	Butil litiu	3	4	2
122	Butiltoluen	3	2	0
123	Butiltriglicol	1	1	0
124	Butil vinil eter	2	3	2
125	Butil vinil glicol	3	2	3
126	Butiraldehidă	2	3	1
127	Butirat de etil	1	2	0



128	Butirat de vinil	2	3	2
129	Carbonat de etil	2	3	1
130	Cicloheptan	2	3	0
131	Ciclohexan	1	3	0
132	Ciclohexanol	1	2	0
133	Ciclohexanonă	2	2	0
134	Ciclohexilamină	2	3	0
135	Ciclopentan	1	4	0
136	Ciclopentanol	1	2	0
137	Ciclopentanonă	2	3	0
138	Ciclopentenă	2	3	0
139	Ciclopropan	1	4	0
140	Clor	3	0	1
141	Clor — fenol	3	2	0
142	Clor — toluen (0 și m)	3	2	1
143	Cloranilină	3	1	0
144	Clorbenzen	2	3	0
145	Cloretilviniletcr	2	3	2
146	Cloroform	2	0	0
147	Cloracetat de etil	2	2	0
1481	Cloracetat de metil	2	2	0
149	Cloroformiat de alil	3	3	1
150	Cloroformiat de butii	3	<b>2</b>	0
151	Cloroformiat de etil	3	3	1

152	Cloroformiat de metil	4	3	1
153	Cloropicrină	4	0	3
154	Clotrifuoretan	1	0	1
155	Clorură de acetil	3	3	2
156	Clorură de alil	3	3	1
157	Clorură de benzil	2	2	1
158	Clorură de benzoil	3	2	1
159	Clorură de butil	2	3	0
160	Clorură de cloracetil	3	0	0
161	Clorură de clorbenzoil	2	1	2
162	Clorură de clor — propionil	3	2	1
163	Clorură de dietil — aluminiu	4	4	3
164	Clorură de dietilcarbamoil	3	1	2
165	Clorură de dimetilcarbamoil	2	1	2
166	Clorură de etil — hexanoil	3	1	0
167	Clorură de etil — hexil	2	2	0
168	Clorură de etil	2	4	0
169	Clorură de metil	2	4	0
170	Clorură de metilen	2	0	0
171	Clorură de propinoil	3	3	1
172	Clorură de sulf	2	1	1
173	Clorură de sulfuril	3	0	2
174	Clorură de tiofosforil	3	0	2
175	Clorură de tionil	2	0	2

176	Clorură de viniliden (stabilizată)	2	4	2
177	Clorură de vinii	3	4	3
178	Decalină	2	2	0
179	Decan	0	2	0
180	Diacetat de acroleină	3	2	2
181	Diacetat de glicol	1	1	0
182	Diami lamina	3	2	0
183	Diboran	3	4	3
184	Dibrom etan	3	0	0
185	Dibutilamină	3	2	0
186	Dibutilanilină	3	2	0
187	Dicetenă (stabilizată)	2	2	2
188	Dician (lichefiat)	4	4	2
189	Dicloranilină	3	1	0
190	Diclorbcnzen	2	2	0
191	Diclorbutan	2	2	0
192	Diclorețan	2	3	0
193	Diclorețilenă	2	3	2
194	Diclorpropan	2	3	0
195	Diclorpropenă	2	3	0
196	Diclorură de triglicol	2	1	0
197	Dietanolamină	2	1	0
198	Dietilacetal	1	3	0

199	Dietilamină	2	3	0
200	Dimetilamină	3	4	0
201	Dietilanilină	3	3	0
202	Dietilbenzen	2	3	0
203	Dietilenglicol	1	1	0
204	Dietilentriamină	3	1	0
205	Dietiletanolamină	3	2	0
206	Dietil zinc	0	4	3
207	Difluoretan	1	4	0
208	Dimetilanilină	3	1	0
209	Dimetilbutanol	2	2	0
210	Dimetilciclohexan	1	3	0
211	Dimetilciclohexilamină	3	2	0
212	Dimietiletanolamină	2	2	0
213	Dimetilformamidă (DMF)	1	2	0
214	Dimetilglicol	1	3	1
215	Dimetilizopropanolamină	2	3	0
216	Dimetilhidrazină	3	3	1
217	Dimetilpropandiamină	2	2	0
218	Dioxan	2	3	0
219	Dipropilamină	3	3	0
220	Dipropilenglicol	0	1	0
221	Divinil benzen (stabilizat)	2	2	2
222	Diizobutilamină	2	2	0

223	Diizobutilcetonă	1	2	0
224	Diizocianat de hexametenă	2	1	2
225	Diizopropilamină	3	3	0
226	Diizopropilbenzen	2	1	0
227	Dodecan	0	2	0
228	Dodecenă	1	1	0
229	Dodecilbenzen	1	1	0
230	Dodecilmercaptan	2	1	0
231	Epiclorhidrină	3	2	2
232	Ester acetoacctic	2	2	0
233	Etan etanolamină	1	4	0
234	Eter etilic	2	2	0
235	Eter alilglicidic	2	4	0
236	Eter dibutilic	3	2	0
237	Eter dicloretilic	2	3	0
238	Eter etilvinilic (stabilizat)	2	2	0
239	Eter izopropilic	2	3	2
240241	Eter metilic	2	3	1
242	Eter metiletilic	2	4	0
243	Eter metilaminic (stabilizat)	2	4	1
244	Etilamilcetonă	2	4	2
245	Etilaminilcetonă	2	2	0
246	Etilamină	3	4	0
247	Etilanilină	3	2	0

248	Etilbenzen	2	3	0
249	Etilbutilamină	3	3	0
250	Etildiglicol	1	1	0
251	Etilena	1	4	2
252	Etilncianhidrină	2	1	1
253	Etilenclorhidrină	4	2	0
254	Etilendiamină	3	2	0
255	Etilenimină (stabilizată)	4	3	3
256	Etil - hexaldehidă	2	2	1
257	Etil hexandiol	1	1	0
258	Etil hexilamină	2	2	0
259	Etil mercaptan	2	4	0
	Etiltriclorsilan	3	3	0
260	Etoxi — anilină	2	1	0
261	Etoxi — dihidropiran	2	2	2
262	Etoxiolanol	2	1	0
263	Etoxi — propenă	2	3	1
264	Etoxitriglieol	0	1	0
265	Fenil — cloroform	2	1	0
266	Fenil etavotamină	2	1	0
267	Feniletilenoxid	2	2	0
268	Fenol	3	2	0
269	Fluor	4	0	3
270	Fluorură de benzilidină	4	3	0

271	Fluorurâ de vinil (stabilizată)	2	4	2
272	Formaldehidă	2	4	0
273	Formiat de etil	2	3	0
274	Formiat de metil	2	4	0
275	Formiat de propil	2	3	0
276	Formiat de vinil	2	4	3
277	Fosdrin	4	2	0
278	Fosgen	4	0	0
279	Freon 11	1	0	1
280	Freon 12	1	0	1
281	Freon 12 B 1	1	0	1
282	Freon 13	1	0	1
283	Freon 21	1	0	1
284	Freon 22	1	0	1
285	Freon 113	1	0	1
286	Freon 114	1	0	1
287	Freon 142 b	1	4	1
288	Freon 1113	1	0	1
289	Furfurol	1	2	2
290	Heptanol	0	2	0
291	Heptenă	0	3	0
292	Hexafluorurâ de sulf	0	0	1
293	Hexametillenimină	2	2	0
294	Hexan	1	3	0

295	Hexantriol	1	1	0
296	Hexenă	1	3	0
297	Hexil cellosolv	0	1	0
298	Hexilamină	2	3	0
299	Hexilenglicol	1	1	0
300	Hidrat de hidrazină	3	3	2
301	Hidrazina	3	3	2
302	Hidrogen	0	4	2
303	Hidrogen arseniat	3	3	1
304	Hidrogen fosforat	4	4	4
305	Hidrogen seleniat	4	4	1
306	Hidrogen sulfurat	3	4	0
307	Hidroperoxid de cumen	1	2	4
308	Hidroxid de potasiu	3	0	1
309	Hidroxid de sodiu	3	0	1
310	Hipoclorit de potasiu (conținând peste 5% clor activ)	2	0	0
311	Hipoclorit de sodiu (conținând peste 5% clor activ)	2	0	0
312	Hipoclorit de sodiu (conținând peste 5% clor activ)	1	4	0
313	Izobutelenă	2	2	0
314	Izocianat de fenil	2	2	0
315	Izoforonă	0	3	0
316	Izoctah	2	4	2
317	Izopren	2	2	0
318	Izopiopanoiamină	3	4	0



319	Izopropilamină	2	2	0
320	Izopropilbeuzen	2	2	0
321	Izopropiltoluen	2	2	1
322	Maleat de alil	0	1	0
323	Malonut de dicitil	2	2	0
	Metacrilat de butil			
324	Metacrilat de etil	2	3	0
325	Metacrilat de metil	2	3	2
326	Metan	1	4	0
327	Metilal	2	3	2
328	Metilamilcetciă	1	2	0
329	Metilauiină	3	4	0
330	Metilaiiilină	3	2	0
331	Metilbutalamină	3	3	0
332	Metilciclohexan	2	3	0
333	Metilciclohexanonă	3	2	0
334	Metilciclopentan	1	3	0
335	Metildietanolamină	1	1	0
336	Metildiglicol	2	2	0
337	Metiltanclamină	2	2	0
338	Metileticetonă	1	3	0
339	Mctilfuran	2	3	1
340	Metilglicol	2	2	0
341	Metilhexanonă	1	2	0

342	Metilizobutilcetonă	2	3	0
343	Metilizopropilcetonă	2	3	0
344	Metilmercaptan	2	4	0
345	Metilpropilcetonă	2	3	0
346	Metiltriglicol	1	1	0
347	Metoxibcnzen	1	2	0
348	Metoxibutanol	1	1	0
349	Morfolină	2	3	0
350	Nitrat de propil	2	3	3
351	Nitrobenzen	3	1	3
352	Nitroctan	1	3	3
353	Nitrometan	1	3	4
354	Nitropropan	1	2	3
355	Nitrotoluen	3	1	0
356	Nonan	0	2	0
357	Octan	0	3	0
358	Octanol	1	2	0
359	Octenă	1	3	0
360	Oxiclorură de fosfor	3	0	2
361	Oxid de carbon	2	4	0
362	Oxid de etilena	2	4	3
363	Oxid de fluor	3	0	1
364	Oxid de niesitil	3	3	0
365	Oxid de propilenă	2	4	2

366	Oxizi de azot	3	0	1
367	Parathlon	4	1	0
368	Pentacarbonil de fier	3	3	0
369	Pentaclorură de antimoniu	4	0	3
370	Pentan	1	4	0
371	Pentandiol	1	1	0
372	Pentenă	1	4	0
373	Peroxid de acetil	1	2	4
374	Peroxid de terț — butil	2	3	4
375	Peroxidicarbonat de izopropil	0	4	4
376	Petrol lampant	0	2	0
377	Piridină	2	3	0
378	Propan	1	4	0
379	Propilamină	3	3	0
380	Propilenă	1	4	1
381	Propilendiamină.	2	3	0
382	Propilenglicol	0	1	0
383	Propilglicol	2	2	1
384	Propilvinileter	2	4	2
385	Propionat de etil	1	3	0
386	Propionat de metil	1	3	0
387	Propionat de vinil	2	3	1
388	Silicat de etil	2	2	0
389	Stiren	2	3	2

390	Sulfura de carbon	2	3	0
391392	Sulfat de dimetil	4	2	0
393	Sulfat de etil	3	1	1
394	Sulfura de metil	4	4	0
395	Sulfura de metil	4	4	0
396	Terebentină	1	3	0
397	Tetrabrometan	3	0	1
398	Tetracloretilenă	2	0	1
399	Tetraclorură de carbon	3	0	0
400	Tetraclorură de siliciu	3	0	1
401	Tetracarbonil de nichel	4	3	3
402	Tetraclorură de titan	3	0	1
403	Tetraetilenglicol	1	1	0
404	Tetraetil de plumb	3	2	3
405	Tetrahidrobenzen	1	3	0
406	Tetrahidrofuran	2	3	0
407	Tiodiglicol	1	1	0
408	Toluen	2	3	0
409	Toluien — diizocianat	2	1	1
410	Trietilamină	3	2	0
411	Triamilamină	2	1	0
412	Tributilamină	2	2	0
413	Triclorctan	1	1	2
414	Triclorură de fosfor	3	0	2

415	Triclorură de vinil	2	0	0
416	Trietanolamină	3	1	0
417	Trielamină	1	1	2
418	Trietilenglicol	2	3	1
419	Trifluormetan	1	1	0
420	Trifluorură de bor	1	0	0
	Trimetilnonanonă	3	0	1
		2	2	1
		3	4	0
421	Trimetilamină	3	4	0
422	Trioxid de sulf	3	0	2
423	Tripropilamină	2	2	0
424	Xilen	2	3	0

[\[top\]](#)

## ANEXA II

### LISTA CUPRINZÂND SUBSTANȚELE LETALE

a) Substanțe toxice foarte periculoase

1. N-Nitrozo-dimetilamină

2. Propioiactonă ( $\beta$ )

b) Substanțe toxice cu concentrație maximă admisă până la 1 mg/m<sup>3</sup> aer

1. Acroleină

2. Aldrin (Izodrin)

3. Anisidină
4. Bioxid de clor
5. Ciclopentadienil — tricarbonil — mangan
6. Clordau
7. Clordifenil (Difenil clorurat) (54% Clor)
8. Cloropicrină
9. Fluor
10. Fosgen
11. Hidrogen arseniat
12. Hidrogen fosforat
13. Hidrogen seleniat
14. Hidrogen stibiat
15. Mercur
16. Mercur(compuși organici)
17. Metil-etil-parathion
18. Metil-parathion
19. Metil-sistox (demeton-metil)
20. Monometil-hidrazină
21. Nichel carbonil
22. Nicotină
23. Octametil-pirofosforamidă (OMPA)
24. Ozon
25. Parathion
26. Pentaboran
27. Pentafluorură de sulf
28. Plumb (compuși, în afară de sulfura de plumb)

29. Seleniu (compuși)
30. Sistox (Demeton)
31. Staniu (compuși organici)
32. TEDP sau sulfotep
33. TEPP (tetractil-pirofosfat)
34. Tetractil și trietil de plumb
35. Thaliu (compuși solubili)
36. Toluilen-diizocianat (24)
37. Trifluorură de clor

#### Observații

1. Substanțe letale sunt acelea, definite în normele republicane de protecția muncii ca „foarte periculoase”, având indicativul Fp, precum și cele cu concentrații maxim admisibile în aer mai mici de 1 mg/m<sup>3</sup> aer, exclusiv, (conform prescripțiilor ISCIR C 4-78, pct. 24-obs. 2).
2. În lista de mai sus sunt extrase substanțele letale (lichide și gaze) din „Normele republicane de protecția muncii”, Ed. 1975, (art. 390 și tab. 20) inclusiv modificările aduse în baza Ord. Min. Muncii nr. 110/2.II.77.
3. Referitor la „compuși” substanțelor menționate din lista la nr. crt. 16, 28, 29, 31 și 35 se vor avea în vedere numai cei care sunt în stare lichidă, sau gaz, nu și solidele