

## Profile

### Domenii de utilizare caracteristice

- Industria alimentară și chimică
- recipienti, rezervoare, camere frigorifice.
  - Industria mijloacelor de transport
- construcții navale, garnituri feroviare, elemente de vehicule rutiere, catalizatori, tobe de eșapament.
  - Construcții civile
- structuri de rezistență, de susținere, pardoseli, ascensoare, scări rulante.
  - Fabricație de țevi
- țevi sudate longitudinal.
  - Amenajări interioare, mobilier
- mobilă de birou, elemente ale instalațiilor de iluminat, lambriuri, scări.
  - Tehnică de climatizare
- instalații de răcire, încălzire și de ventilație.
  - Electronică, mecanică fină
- tastatură pentru calculatoare, tuburi cinescopice, elemente de suport pentru chip-uri, membrane, arcuri de ceas.
  - Utilaje de uz casnic și de bucătărie
- mașini de spălat rufe, mașini de spălat vase, oale și vase de bucătărie, tacâmuri.
  - Echipamente stradale și de dirijare a circulației
- cabine telefonice, table indicatoare, balustrade, stâlpi, suportți pentru reclame, elemente de separare a spațiului.
  - Tehnologii pentru protecția mediului
- echipamente pentru depozitarea și prelucrarea materialelor periculoase.

### Tehnologia de fabricație

Pe plan mondial tablele din oțeluri inoxidabile sunt fabricate în combine metalurgice care dispun de o tehnologie de fabricație integrală. Fazele principale ale tehnologiei de fabricare sunt următoarele:

#### 1. Elaborarea oțelului:

Se realizează în cuptoare cu arc electric sau în convertizoare cu insuflare de oxigen, completând tehnologia cu o metalurgie modernă de creuzet. Prin această tehnologie se obțin oțeluri de mare puritate, fără incluziuni și cu o structură omogenă.

#### 2. Turnare continuă:

După reglarea temperaturii, oțelul pregătit este turnat cu o mașină de turnare continuă. Bramele turnate și tăiate la dimensiuni prestabilite constituie materialul de bază pentru laminarea la cald.

#### 3. Laminarea la cald:

Bramele turnate și curățate la suprafață (șleberi late) sunt trecute prin cuptorul de preîncălzire și apoi introduse în linia de laminare. În funcție de scopul fabricației, laminarea la cald se realizează pe două linii tehnologice:

- linia 1.: Fabricarea rulourilor de benzi laminate la cald (domeniul de dimensiuni: 2-6 mm): materialul obținut pe linia de laminare finală este înfășurat, rulourile cu o greutate de cca. 20 t fiind trimise pentru prelucrările ulterioare în secțiile de laminare la rece.
- linia 2.: Fabricarea foilor de tablă laminate la cald (domeniul de dimensiuni: 3-100 mm):

La fabricarea tablelor laminate la cald, după laminare urmează tratamentul termic, îndreptarea, tăierea la dimensiuni, băițuirea, controlul calității materialului și ambalarea.

#### 4. Laminarea la rece:

Rulourile laminate la cald vor fi prelucrate pe liniile de laminare la rece în rulouri de benzi subțiri. Domeniul de dimensiuni este cuprins între 0,3-6 mm. Principalele faze ale laminării la rece sunt următoarele:

- tratament termic, - laminare cu mai multe înmuieri intermediare,
- curățirea de arsuri, - tratament termic final,

- decapare, băițuire, - decapare, băițuire finală
  - îndreptare, - dresare pe stative de dresare (SKIN-PASS)
- Pentru table feritice și austenitice se utilizează linii tehnologice separate.

## 5. Finisarea:

Prelucrarea rulourilor de benzi laminate la rece se realizează după următoarele faze tehnologice:

1. tăierea longitudinală (fâșierea) cu foliere pentru realizarea rulourilor: domeniul de dimensiuni este cuprins între 20-1500 mm, fiind posibilă realizarea și din suprafețe șlefuite.
2. tăiere transversală (debitare) cu foliere pentru realizarea foilor de tablă: dimensiunile de fabricație sunt cuprinse între 500-6000 mm lungime și 400-1500 mm lățime.
3. șlefuirea cu diferite granulații și folierea se realizează în domeniul de dimensiuni: 0,4-4,0 mm.

Pentru aprecierea calității suprafețelor șlefuite de regulă se folosește granulația materialului de șlefuire utilizat pe parcursul prelucrărilor. Se pot deosebi diferite calități de suprafețe de la cele rugoase cu zgârieturi până la cele fine, lucioase, optic plăcute. Trebuie menționat, că prezentarea calității suprafețelor după metoda de mai sus nu permite o caracterizare exactă, deoarece calitatea suprafețelor obținute depinde mult de starea de uzură a materialului abraziv, de condițiile cinematice ale utilajului de prelucrare și de procedeul tehnologic aplicat. Granulația materialelor de șlefuire utilizate pentru prelucrarea tablelor, în general se află între valorile de 40-400. Tehnologiile de șlefuire utilizate sunt următoarele:

- șlefuire uscată
- șlefuire în ulei
- rozetare
- șlefuire umedă
- microșlefuire
- șlefuire plană.
- șlefuire pe ambele părți,
- placarea: se aplică folii de plastic pentru protecția suprafeței tablelor și benzilor laminate la rece.
- ambalarea: conform normativelor proprii ale producătorului sau după solicitărilor beneficiarului.

## Nomenclatorul standardelor aplicate

### Compoziție, proprietăți, condiții de livrare:

DIN 17006, 17007	calitățile oțelurilor inoxidabile
DIN 17440	table din oțeluri inoxidabile laminate la cald
DIN 17441	table și rulouri de benzi din oțeluri inoxidabile laminate la rece
SEW 400, 470	oțeluri inoxidabile laminate și forjate

### Dimensiuni și toleranțe:

DIN 1543	abaterile dimensionale admisibile ale tablelor laminate la rece
DIN 59381, 59382	abaterile dimensionale admisibile ale tablelor laminate la cald
DIN 1762/1	rugozitatea suprafețelor (noțiuni)
DIN ISO 1302	specificarea calității de suprafață pe desene tehnice

### Standarde de încercări:

DIN 4768/1	determinarea rugozității suprafețelor cu ajutorul senzorilor electronici
DIN 50049	certificarea rezultatelor încercărilor de materiale, certificarea calității
DIN 50114	proba de încercare la tracțiune în cazul tablelor cu grosime mai mică de 3 mm
DIN 50145	încercarea metalelor, încercarea la tracțiune
DIN 50601	determinarea mărimii grăunților la oțeluri austenitice și feritice
DIN 50602	analiza microscopică pentru determinarea incluziunilor nemetalice
DIN 50914	încercarea rezistenței la coroziune intercristalină (testul Strauß)

**Asigurarea calității:**

DIN 55302, 55303, 55350	prelucrarea datelor măsurătorilor, analiză statistică
DIN ISO 9000, 9004	principiile directe ale formării sistemului de supraveghere a calității
DIN ISO 9002	sistemul de asigurare a calității pe parcursul fabricației
VDI/VDE/DGQ 2618	prescripții referitoare la inspecția instrumentelor de măsură

**Calitatea suprafețelor****DIN IIa (AISI 1)**

Calitatea tipică de suprafață a tablelor laminate la cald. Se obține prin laminare la cald, urmată de tratamente termice de înmuiere, recristalizare sau punere în soluție, funcție de tipul oțelului: martensitice, feritice sau austenitice. Procesul se încheie cu una sau mai multe operații de decapare în băi de soluții de acizi, realizate după o operație de sablare, asigurând suprafețelor un aspect argintiu transparent. La atingere însă este mai puțin netedă.

**DIN IIIb (AISI 2D)**

Calitate de suprafață, obținută prin laminarea la rece a tablelor laminate la cald, tratate termic și decapate chimic. Laminarea la rece este urmată de înmuiere, sau în funcție de tipul oțelului, de recristalizare apoi de decapare. Suprafețele rezultate sunt mult mai netede în comparație cu cele laminate la cald. Acest tip de suprafață se pretează foarte bine la ambutisare adâncă. Suprafața rezultată este mată, netedă, de culoare gri-argintie și transparentă.

**DIN IIIc (AISI 2B)**

Calitate de suprafață cel mai frecvent întâlnită la table laminate la rece. Se obține prin laminare ulterioară pe stative de dresare (SKIN-PASS) a tablelor de calitate IIIb. Suprafața rezultată este strălucitoare cu un luciu gri-argintiu.

**DIN IIIc (AISI BA înmuiat cu aspect lucios)**

Calitate de suprafață a tablelor și benzilor laminate la rece care trec și printr-un tratament termic de înmuiere și recristalizare. Pe parcursul tratamentului termic materialul nu se oxidează, astfel încât nu mai este nevoie de decapare. Suprafața rămâne foarte deschisă, cu un aspect de luciu oglindă aproape perfectă.

**DIN IV (AISI 3)**

Se poate obține prin șlefuirea cu o granulație de 80-100 a suprafețelor de calitate IIIc. În general nu este o calitate finală, ci constituie o trecere spre calitatea AISI 4. Suprafața are un aspect lustruit grosolan.

**DIN IV (AISI 4)**

Este o calitate de suprafață standardizată cel mai frecvent utilizată. Se obține prin șlefuirea cu pânze abrazive de granulație de 120-150 a suprafețelor de calitate anterioară (AISI 3). În funcție de materialul de șlefuire, suprafața poate primi o anumită nuanță colorată: albastră în cazul pânzelor de șlefuire pe bază de carbură de siliciu, spre gri-cenușiu la pânze pe bază de corindon, suprafețele având un caracter lucios strălucitor.

**DIN V (AISI 6)**

Se realizează prin lustruire cu pâslă (cu pastă obținută din praf de piatră de var, piatră pons, făină de siliciu și fibre vegetale sau de tampico) și ungere cu diferite uleiuri și unsoari minerale. Rezultă suprafețe cu caracter lucios, transparent.

**DIN V (AISI 7)**

Pornind de la calitatea de suprafață AISI 6, se face o șlefuire cu pânză abrazivă din ce în ce mai fină de granulație 180-220, urmată de o lustruire cu discuri textile și material de ungere. Suprafața va avea un luciu oglindă, însă mai rămân urme ale materialului abraziv utilizat.

**DIN V (AISI 8)**

Se obține prin șlefuirea suprafețelor de calitate AISI 6 utilizând materiale abrazive de granulație și mai fină (600). Starea finală se realizează cu ajutorul unor pietre de lustruire pe bază de oxid de crom, care îndepărtează și cele mai mici urme ale granulelor abrazive. Astfel se asigură o suprafață foarte netedă, cu proprietățile cele mai bune de reflexie a luminii.

În cazul tablelor cu o suprafață de calitate superioară este deosebit de importantă protejarea suprafețelor de zgârieturi sau alte acțiuni mecanice care pot apărea pe parcursul prelucrărilor ulterioare. Drept urmare este foarte răspândită acoperirea suprafețelor produselor de tablă sau rulourilor cu o folie protectoare. În cazul suprafețelor mai rugoase utilizarea foliilor protectoare este inutilă, deoarece aderența pe aceste suprafețe a foliilor este slabă, nefiind de regulă necesară protecția lor. Tablele protejate cu folie trebuie utilizate cât mai repede, deoarece odată cu îmbătrânirea adezivului se îngreunează îndepărtarea foliei.

## Dimensiunile și greutatea foilor de tablă și a rulourilor de benzi laminate (Densitate: 7,97 kg/dm<sup>3</sup>)

1	2	Grosime [mm]	Dimensiunile tablei * [mm]				Lățimea rulourilor** [mm]	Calitatea suprafeței				
			1000x2000	1250x2500	1500x3000	1500x6000		IIa	IIIc	IIIId	IV	q
		0.3	-	-	-	-	max. 500					
		0.4	6.4	10.0	-	-						
		0.5	8.0	12.5	-	-	Dimensiuni standardizate					
		0.6	9.6	14.9	-	-	independent de grosime					
		0.7	11.2	17.4	-	-						
		0.8	12.8	19.9	28.7	-	mică					
		1.0	15.9	24.9	35.9	-	1000					
		1.25	19.9	31.1	44.8	-						
		1.5	23.9	37.4	53.8	-	mijlocie					
		2.0	31.9	49.8	71.7	144	1250					
		2.5	39.9	62.3	89.7	179						
		3.0	47.8	74.7	108	215	mare					
		4.0	63.8	99.6	144	287	1500					
		5.0	79.7	125	179	359						
		6.0	95.6	149	215	430						
		7.0	112	174	251	502						
		8.0	128	199	287	574						
		9.0	144	224	323	646						
		10.0	159	249	359	717						
		12.0	191	299	430	861						
		14.0	223	349	502	1004						
		15.0	239	374	538	1076						
		16.0	255	399	574	1148						
		18.0	287	448	646	1291						
		20.0	319	498	717	1435						

1. Lamine la rece 2. Lamine la cald

\* Dimensiuni speciale: Lățimea tablei min. 500 mm, lungimea min. 500 mm, max. 6000 mm

\*\* Dimensiuni speciale: Lățimea benzi min. 20 mm, diametrul interior al ruloului 500-620 mm

### Dimensiunile geometrice ale foilor de tabla aflate în comert

Cod	1.4016 III c			1.4016 III d			1.4301 III c			1.4301 III d			1.4541 III c			1.4404 III c			1.4571 III c			1.4512 III c			1.4828 III c			1.484 1 III c		
	K	M	G	K	M	G	K	M	G	K	M	G	K	M	G	K	M	G	K	M	G	K	M	G	K	M	G	K	M	G
Grosime																														
0,4 mm							.	.		.	.																			
0,5 mm	.	.		.	.		.	.		.	.		.	.		.	.		.	.		.	.		.	.		.	.	
0,6 mm	.	.		.	.		.	.		.	.		.	.		.	.		.	.		.	.		.	.		.	.	
0,7 mm	.	.		.	.		.	.		.	.		.	.		.	.		.	.		.	.		.	.		.	.	
0,8 mm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1,0 mm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1,2 mm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1,5 mm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2,0 mm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2,5 mm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3,0 mm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4,0 mm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5,0 mm	.						.	.	.				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6,0 mm							.	.	.				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

### Dimensiunile geometrice ale rulourilor aflate în comert

Cod	1.4016 III c			1.4016 III d			1.4301 III c			1.4301 III d			1.4571 III c		
Lățime	1000	1250	1500	1000	1250	1500	1000	1250	1500	1000	1250	1500	1000	1250	1500
Grosime															
0,3 mm	Lățimea max. 500			Lățimea max. 500			.						Lățimea max. 500		
0,4 mm	.	.		.	.		.	.		.	.		.	.	
0,5 mm	.	.		.	.		.	.		.	.		.	.	
0,6 mm	.	.		.	.		.	.		.	.		.	.	
0,7 mm	.	.		.	.		.	.		.	.		.	.	.

0,8 mm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1,0 mm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1,2 mm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1,5 mm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2,0 mm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2,5 mm	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
30, mm	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4,0 mm	•						•	•					•	•	•	
5,0 mm							•						•			

Cod Lățime	1.4541 III c			1.4404 III c			1.4512 III c			1.4713 III c			1.4828 III c			1.4841 III c	
	1000	1250	1500	1000	1250	1500	1000	1250	1500	1000	1250	1500	1000	1250	1500	1000	1250
Grosime																	
0,3 mm																	
0,4 mm																	
0,5 mm	•																
0,6 mm							•										
0,7 mm																	
0,8 mm	•	•					•						•	•			
1,0 mm	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
1,2 mm	•						•	•	•	•	•	•					
1,5 mm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2,0 mm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2,5 mm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
30, mm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4,0 mm	•	•	•				•	•				•	•	•			
5,0 mm	•																

## Abaterile admisibile de la grosime ale benzilor laminate la rece (DIN 59381)

Grosime nominală	d		1	2	3	1	2	3	1	2	3
	<sup>3</sup>	<	< 125			<sup>3</sup> 125 < 250			<sup>3</sup> 250 £ 650		
0.10; 0.12 0.15	0.10	0.10	± 0.1·d	± 0.05·d	± 0.04·d	± 0.010	± 0.1·d	± 0.08·d	± 0.020	± 0.010	± 0.010
	0.15	0.15	± 0.010	± 0.008	± 0.005	± 0.015	± 0.012	± 0.008	± 0.020	± 0.015	± 0.010
		0.20	± 0.015	± 0.010	± 0.008	± 0.020	± 0.012	± 0.010	± 0.025	± 0.015	± 0.012
0.20 0.25 0.30; 0.35	0.20	0.25	± 0.015	± 0.012	± 0.008	± 0.020	± 0.015	± 0.010	± 0.025	± 0.020	± 0.012
	0.25	0.25	± 0.020	± 0.015	± 0.010	± 0.025	± 0.015	± 0.012	± 0.030	± 0.020	± 0.015
		0.30	0.40	± 0.020	± 0.015	± 0.010	± 0.025	± 0.020	± 0.012	± 0.030	± 0.025
0.40 0.50 0.60; 0.70	0.40	0.50	± 0.025	± 0.020	± 0.012	± 0.030	± 0.020	± 0.015	± 0.035	± 0.025	± 0.018
	0.50	0.50	± 0.030	± 0.020	± 0.012	± 0.030	± 0.025	± 0.015	± 0.040	± 0.030	± 0.020
		0.60	0.80	± 0.030	± 0.025	± 0.015	± 0.035	± 0.030	± 0.018	± 0.040	± 0.035
0.80; 0.90 1.00; 1.20	0.80	1.00	± 0.030	± 0.025	± 0.015	± 0.040	± 0.030	± 0.020	± 0.050	± 0.035	± 0.025
	1.00	1.25	± 0.035	± 0.030	± 0.020	± 0.045	± 0.035	± 0.025	± 0.050	± 0.040	± 0.030
		1.25	1.50	± 0.040	± 0.030	± 0.020	± 0.050	± 0.035	± 0.025	± 0.060	± 0.045
1.50 2.00 2.50; 3.00	1.50	2.00	± 0.050	± 0.035	± 0.025	± 0.060	± 0.040	± 0.030	± 0.070	± 0.050	± 0.035
	2.00	2.50	± 0.050	± 0.035	± 0.025	± 0.070	± 0.045	± 0.030	± 0.080	± 0.060	± 0.040
		2.50	3.00	± 0.060	± 0.045	± 0.030	± 0.070	± 0.050	± 0.035	± 0.090	± 0.070

1. Normală 2. Fină 3. De precizie