



# ARTROM STEEL TUBES S.A.

Draganesti Str. 30, Slatina, jud. OLT, Romania 230119  
Tel: +40 (249) 434640, 434641 Fax: +40 (249) 437288, 430055  
E-mail: office@artrom.com www.artrom.com  
EUID: ROONRC.J1991000009283; J1991000009283; VAT No. RO 1510210/1992  
Subscribed and Paid Share Capital: 291.587.538,34 lei

## HYDRA ART

### Tevi din otel fara sudura laminate la rece, alezate si roluite la interior si tevi pentru executia pistoanelor pentru cilindrii hidraulici

**ARTROM STEEL TUBES**, este un producător de tuburi și țevi din oțel cu o experiență de 30 de ani în producția și vânzarea de tevi la nivel mondial, în special pentru aplicații industriale. Producția de tevi este integrată cu turnarea țagtelor în Uzina nr.2 Reșița, realizată în cadrul unui sistem comun de management integrat și folosind tehnologie de ultimă generație, cel mai vechi producător de oțel din România.

Axată pe producția de tevi fără sudură finisate la cald și la rece pentru aplicații mecanice, ARTROM STEEL TUBES are o experiență de peste 20 de ani în producția de tevi de precizie trase la rece pretabile pentru alezare și roluire la interior (HPZ), fiind un furnizor important pentru companiile care efectuează operațiunea de alezare și roluire, precum și pentru companii importante producătoare de cilindrii și echipamente hidraulice.

Volumele de tevi de precizie trase la rece pentru cilindrii hidraulici au astăzi o pondere semnificativă în producția totală a capacității noastre de producție de produse finite la rece.

**ARTROM STEEL TUBES** decide să dezvolte gama de produse finite la rece pentru a fi mai aproape de producătorii de cilindrii hidraulici, adăugând la oferta **tevi prelucrate la interior cu role (SRB)** în lungimi de până la 12 m. Echipamentul de ultimă generație dezvoltat special pentru această aplicație și parteneriatul cu unul dintre cei mai experimentați producători de scule SRB din lume reprezintă premiza pentru un angajament ridicat pentru calitate și flexibilitate.

**Avantajele pe care ARTROM STEEL TUBES le oferă clienților sunt:**

- **Proces complet integrat și controlat, de la turnarea oțelului până la prelucrarea finală a tevilor.**
- **Expertiză ridicată în oferirea și dezvoltarea de clase de oțel cu caracteristici pentru cele mai exigente aplicații**
- **Răspuns rapid, flexibilitate și servicii complete de asistență și servicii pentru clienți.**
- **Un control și o optimizare mai bună a costurilor**

#### 1. Standarde

EN 10305-1	Țevi din oțel pentru aplicații de precizie
EN 10305-4	Țevi din oțel pentru aplicații de precizie
EN 10216-3	Țevi de oțel fără sudură pentru recipiente sub presiune. Condiții tehnice de livrare; Partea 3 Țevi din oțel aliat cu granulație fină
EN 10297-1	Oțeluri circulare fără sudură pentru utilizări mecanice și de inginerie generală - Condiții tehnice de livrare - Partea 1: Țevi din oțel nealiat și aliat
EN ISO 377	Oțel și produse din oțel - Amplasarea și pregătirea eșantioanelor și epruvetelor pentru încercări mecanice

EN 10204	Produse metalice - Tipuri de documente de control
EN ISO 286-2	Specificații geometrice pentru produse (GPS). Sistem de codificare ISO pentru toleranțe la dimensiuni liniare. Partea 2: Tabele de clase de toleranțe și abateri limită pentru alezaje și arbori
EN ISO 6892-1	Materiale metalice. Încercare la tracțiune. Partea 2: Metodă de încercare la temperatură ridicată

**ARTROM STEEL TUBES S.A. Cod: FCU-01, Ed. 5 Rev. 3/2025**

LRQA:  
ISO 9001  
ISO 14001  
ISO 45001

LRQA:  
IATF 16949

TUV:  
PED/AD-2000 W0/W4  
Vd TUV

TUV CPR:  
EN 10210-1,2  
EN 10255

DNV  
RINA  
LR

EN ISO 6892-2	Materiale metalice - Încercare la tracțiune - Partea 2: Metoda de încercare la temperatură ridicată
EN ISO 148-1	Materiale metalice. Încercarea de încovoiere prin șoc pe epruveta Charpy. Partea 1: Metodă de încercare
ASTM A370	Metode standard de încercare și definiții pentru încercarea mecanică a produselor din oțel
EN ISO 10893-5	Examinări nedistructive ale țevilor de oțel. Partea 5: Examinare cu pulberi magnetice pentru detectarea imperfecțiunilor de suprafață a țevilor de oțel feromagnetic, fără sudură și sudate
ASTM E709	Practici standard pentru testarea cu particule magnetice a tevilor
EN ISO 10893-10	Încercări nedistructive ale țevilor de oțel. Partea 10: Încercări automate cu ultrasunete pe toată circumferința tevilor de oțel fără sudură și sudate (cu excepția celor sudate cu arc submersibil) pentru detectarea imperfecțiunilor longitudinale și/sau transversale.
ASTM E213	Practică standard pentru testarea cu ultrasunete a țevilor și tuburilor metalice

## 2. Utilizate pentru

Producția de cilindri hidraulici.

## 3 Identificare HYDRA ART

### Hydra ArtH xxx OD x ID / Hydra ArtH xxx OD x ID –IFR

**Hydra** este clasificarea Artrom Steel Tubes a tevilor trase la rece în interior și lustruite cu role (SRB).

**Art H xxx** este codul de identificare a gradului, xxx fiind limita de curgere minimă garantată în Mpa.

**OD, ID** sunt valorile nominale ale diametrelor exterior și interior.

**IFR - Rezistență îmbunătățită la oboseală** - este un finisaj opțional care crește rezistența la oboseală la solicitări ciclice specifice utilizării cilindrilor hidraulici.

## 4. Procesul de fabricație

- Fabricat din țagle de oțel produse prin procesul EAF, folosind o practică de granulație fină și proceduri avansate de curățare.
- Ebosele laminate la cald fără sudură sunt obținute cu concentricitate controlată pe o linie de laminare ASSEL și apoi trase în tevi de precizie cu o reducere semnificativă a secțiunii transversale, îmbunătățind geometria și rezistența tevilor. Tevile deformate la rece sunt apoi prelucrate prin alezare interioară și șlefuire cu role (SRB) cu ajutorul unor echipamente și unelte de ultimă generație furnizate de producători renumiți, cu expertiză vastă pentru aceste procese.
- Tevile cu **IFR (rezistență îmbunătățită la oboseală)** sunt testate cu metode ultrasonice de înaltă sensibilitate și, în plus, sunt prelucrate pe suprafața exterioară prin șlefuire în scopul de a elimina orice imperfecțiune a suprafeței care poate fi o sursă potențială de fisurare la oboseală.
- O chimie adecvată a oțelului, precum și tratamente termice adecvate efectuate înainte și după prelucrarea la rece sunt utilizate pentru a obține proprietățile mecanice pentru clasele HYDRA ART descrise la punctul 6.
- Ultimul tratament termic înainte de livrare este listat pentru fiecare grad.:
  - +SR – Detensionare
  - +N – Normalizare
- Selectarea testelor pentru tevile de precizie HYDRA ART:

ARTROM STEEL TUBES S.A. Cod: FCU-01, Ed. 5 Rev. 3/2025

LRQA:  
ISO 9001  
ISO 14001  
ISO 45001

LRQA:  
IATF 16949

TUV:  
PED/AD-2000 W0/W4  
Vd TUV

TUV CPR:  
EN 10210-1,2  
EN 10255

DNV  
RINA  
LR

- Obligatoriu conform standardelor: Analiză chimică, încercare Charpy, încercare de tracțiune, inspecție dimensională, inspecție vizuală, măsurare a rugozității, NDT conform paragrafului 8.;
- În urma unui acord cu clientul: NDT pentru alte grade decât cele oferite standard, test de aplatizare sau test de largire pe tronson.

### 5. Dimensiuni și toleranțe pentru tevi SRB

**Dimensiuni** în conformitate cu Tab. 1. Alte dimensiuni pot fi produse prin acord, dar acest lucru poate face obiectul unor cantități minime comandate sau al altor angajamente..

#### Dimensionarea toleranțelor:

- Diametrul exterior (OD) în conformitate cu EN 10305-1.
- Diametru interior (ID) în conformitate cu ISO H8 - EN ISO 286-2, Ra - 0,3 μm sau mai bine (a se vedea Tab. 1).

Nota: La cerere, diametrul exterior poate fi furnizat numai cu toleranțe pozitive convenite, adecvate pentru prelucrări ulterioare (de exemplu, pentru cilindrii telescopici). În acest scop, țevile pot fi preuzinate prin intermediul unui procedeu de slefuire, valoarea finală a diametrului exterior și variația diametrului exterior trebuind să fie convenite.

**Rectilinitate:** max 0.5 mm/1000 mm.

- Abaterea totală pentru țevile cu lungimea de 6 m: max. 3,5 mm/lungime.
- Abaterea totală pentru țevile cu o lungime > 6 m: pentru fiecare metru, peste 6 m toleranța trebuie mărită cu 0,5 mm.

#### Ovalitatea și excentricitatea:

- Abaterea la ovalitatea diametrului exterior și a diametrului interior trebuie să se încadreze în limitele toleranței pentru diametrul exterior și diametrul interior..
- Excentricitatea trebuie să fie de maximum 5%
- Excentricitatea calculată cu formula:

$$\text{Excentricitatea} = \frac{100 \cdot (Wt \max - Wt \min)}{(Wt \max + Wt \min)}$$

Unde Wt max, Wt min sunt grosimea maximă și minimă a peretelui măsurată în aceeași secțiune transversală.

### 6. Tevi de tije de piston. Dimensiuni și toleranțe

Țevile sunt trase la rece, având diametrul exterior prelucrat prin slefuire la dimensiunea finală a tijeii pistonului, plus un adaos de metal convenit, potrivit pentru ultima operație de rectificare înainte de cromare.

Clase de oțel și gama de dimensiuni pentru slefuire				
Clasa	Conditii de Livrare	OD	WT	Lungime
ART H355	+N	25 - 140 mm	3 - 20 mm	6 – 12m
ART H460	+N	25 - 140 mm	3 - 20 mm	6 - 12 m
Tolerante				
OD	+/-0.05 mm pentru OD <100 mm si +/-0.10 mm pentru OD >=100 mm			

ARTROM STEEL TUBES S.A. Cod: FCU-01, Ed. 5 Rev. 3/2025

LRQA:  
ISO 9001  
ISO 14001  
ISO 45001

LRQA:  
IATF 16949

TUV:  
PED/AD-2000 W0/W4  
Vd TUV

TUV CPR:  
EN 10210-1,2  
EN 10255

DNV  
RINA  
LR

Rugozitatea finală a suprafeței, Ra: 0.40 μm sau mai bună.

Rectilinitate : max 0.35 mm/1000mm.

Tevile sunt adecvate pentru cromare.

### 7. Compoziție chimică - analiză prin turnare, % în masă

Grad	Condiții de livrare	Grad de oțel corespondent	C	Mn	Si	P	S	N	V	Ceq
			max.	max.	max.	max.	max.	max.	max.	
ART H355	+N	E355 +N (acc. EN 10305-1)	0.22	1.6	0.55	0.025	0.02	0.009		≤0.49
ART H450	+SR	E355 +SR (acc. EN 10305-1)	0.22	1.6	0.55	0.025	0.02	0.009		≤0.49
ART H460	+N	P460NL +N (acc. EN 10216-3)	0.2	1.00-1.70	0.6	0.025	0.005	0.0075	0.2	≤0.56
ART H525	+SR	E355 +SR (acc. EN 10305-1)	0.22	1.6	0.55	0.025	0.02	0.009		≤0.49
ART H560	+SR	E355 +SR (acc. EN 10305-1)	0.22	1.6	0.55	0.025	0.02	0.009		≤0.49
ART H620	+SR	E410 +SR (acc. EN 10305-1)	0.16-0.22	1.30-1.70	0.10-0.50	0.03	0.02	0.0075	0.08 - 0.15	≤0.56
ART H690	+SR	E410 +SR (acc. EN 10305-1)	0.16-0.22	1.30-1.70	0.10-0.50	0.03	0.02	0.0075	0.08 - 0.15	≤0.60

#### Note

1. Pentru clasa de calitate care prezintă un conținut de sulf de până la 0,020%, sulful poate fi adăugat la discreția producătorului pentru a sprijini prelucrabilitatea. Sulful va fi adăugat în mod controlat după o desulfurare profundă.
2. Ceq se calculează prin formula:  $Ceq = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$
3. Pentru clasele ART H460, ART H620, ART H690, la discreția producătorului, se pot adăuga elementele Nb, Ti și V pentru a obține o structură cu granulație fină. Suma acestor elemente va fi de maximum 0,20%.
4. Oțelul de calitate ART H460 este pe deplin conform și cu EN 10216-3- P460NH.
5. Alte elemente chimice precum Cr, Mo, Ni, Al, Cu care nu sunt incluse aici vor fi raportate în MTR.

### 8. Proprietati Mecanice

Grad	Condiții de livrare	Grad de oțel corespondent	Rezistența superioară de elasticitate sau Rezistența de încercare $R_{eH}$ or $R_{p0.2}$ min	Rezistența la tracțiune $R_m$ ,	Alungire A,
			[MPa]	[MPa]	min
ART H355	+N	E355 +N (acc. EN 10305-1)	min 355	490-650	22
ART H450	+SR	E355 +SR (acc. EN 10305-1)	min 450	min 580	10
ART H460	+N	P460NL +N (acc. EN 10216-3)	min 460	560-730	19
ART H525	+SR	E355 +SR (acc. EN 10305-1)	min 525	min 600	10
ART H560	+SR	E355 +SR (acc. EN 10305-1)	min 560	min 620	10
ART H620	+SR	E410 +SR (acc. EN 10305-1)	min 620	min 690	12
ART H690	+SR	E410 +SR (acc. EN 10305-1)	min 690	min 750	12

### 9. Test de impact

Grad	Conditii de livrare	Grad de oțel corespondent	KV min [Jouli]		KV min [Jouli]	
			Longitudinal		Transversal*	
ART H355	+N	E355 +N (acc. EN 10305-1)	40 J /- 30°C	Optiunile 1, 3	27J/-30°C	Optiunea 1
ART H450	+SR	E355 +SR (acc. EN 10305-1)	27J / - 20 °C			Optiunea 2
ART H460	+N	P460NL +N (acc. EN 10216-3)	40 J /- 30 °C	Optiunea 3	27J/-30°C	
ART H525	+SR	E355 +SR (acc. EN 10305-1)	27J / - 20 °C			Optiunea 2
ART H560	+SR	E355 +SR (acc. EN 10305-1)	40J / - 20 °C			Optiunea 2
ART H620	+SR	E410 +SR (acc. EN 10305-1)	40J / - 40 °C		27J/-40°C	
ART H690	+SR	E410 +SR (acc. EN 10305-1)	40J / - 40 °C		27J/-40°C	

\*Testul de impact transversal este posibil pentru dimensiunile în care epruvetele standard pot fi prelucrate din peretele nominal.

Valorile testului de impact reprezintă minimul de energie medie absorbită acordată pentru epruvetele de 10x10 mm cu creștatura în V.

Pot fi furnizate următoarele opțiuni de testare a impactului:

**Opțiunea 1** - Test de impact longitudinal: 40J și 27J transversal la - 40°C

**Opțiunea 2** - Test de impact transversal: 27J la - 20°C

**Opțiunea 3** - Test de impact longitudinal: 40J la - 50°C

La cerere, pot fi convenite alte valori/temperaturi pentru testul de impact.

### 10. Testarea nedistructivă

Tevile SRB (înainte de prelucrarea diametrului interior) și tevil tije de piston (înainte de rectificarea diametrului exterior) sunt supuse unor teste nedistructive după cum urmează:

- Tevile SRB, clasele ART H355, ART H450, ART H460, ART H525, ART H560 și toate clasele de tevi pentru tije de piston sunt testate UT, dacă se selectează opțiunea 4.
- Toate tevil **SRB IFR (rezistență îmbunătățită la oboseală)** și toate clasele ART H620, ART H690 sunt testate cu ultrasunete pe toată lungimea, folosind ca standard de referință creștatura dispusă în direcție longitudinală și transversală, atât pe suprafața externă, cât și pe cea internă, cu o adâncime de 3 % din greutate (cu un minim de 0,20 mm), lungimea creștăturii de maximum 25 mm, lățimea creștăturii de maximum 0,50 mm.

**Opțiunea 4** - Încercare cu ultrasunete pe toată lungimea, folosind ca standard de referință creștatura dispusă în direcție longitudinală și transversală, atât pe suprafața exterioară, cât și pe cea interioară, cu o adâncime de 3 % Wt (cu un minim de 0,20 mm), lungimea creștăturii de maximum 25 mm, lățimea creștăturii de maximum 0,50 mm.

Tevile SRB sau ale tije de piston care prezintă indicații peste nivelul de acceptare sunt pregătite și inspectate din nou. Zona finisată trebuie să fie conformă cu toleranțele specificațiilor, în caz contrar tevil sunt respinse.

### 11. Pregătirea capetelor

- Tăiate perpendicular pe axa longitudinală a tevilor, cu o ușoară oblicitate pe suprafața exterioară.
- Protejate cu dopuri de plastic.

### 12. Lungimi

- Lungimile minime și maxime de fabricație în conformitate cu tabelul 1. De obicei, tevilor sunt furnizate în lungimi aleatorii cu o variație de 2 m..
- Opțional, sunt disponibile lungimi fixe sau multiple, cu o toleranță de debitare de -0/100 mm, precum și piese tăiate la lungime în intervalul 0,4 - 4 m, cu o toleranță de debitare de -0/+3 mm.

### 13. Protecția suprafețelor

#### Tevile SRB:

Suprafața interioară și exterioară este lubrifiată prin imersie în ulei anticoroziv pentru a asigura o protecție temporară împotriva coroziunii pe o perioadă de aproximativ 6 luni de depozitare într-o zonă acoperită, în afara umidității excesive și/sau a contactului direct cu apa.

#### Tevi pentru tije de piston:

Neprotejat pentru ultima operațiune de rectificare înainte de cromare

### 14. Marcare

Marcarea continuă pe lungimea tevilor cu următoarele informații: logo-ul producătorului, dimensiunea (OD x ID), calitatea oțelului, numărul de sarja și numărul normei sau alte date la cererea clienților

### 15. Ambalare

Ambalate în pachete cu secțiune transversal, circulară sau hexagonală, cu o greutate maximă a pachetului de 2000 de kilograme. Pachetele sunt legate cu chingi metalice protejate pentru a fi asigurate împotriva deteriorărilor mecanice și a coroziunii în timpul depozitării și transportului..

### 16. Raport de testare

Rapoartele de testare sunt emise în funcție de cerințele clientului. De obicei, acestea sunt conforme cu EN 10204 - 3.1.