

The background of the page is a black and white photograph of an industrial setting, showing a large stack of metal coils or sheets. A semi-transparent red rectangular overlay covers the right side of the image. The text is positioned on the right side of the red overlay.

TOPLO VALJANI  
PROIZVODI

# TOPLOVALJANI PROIZVODI I LUŽENI PROIZVODI

HBIS Serbia proizvodi toplovaljane trake na polukontinuiranoj šestostanskoj valjaonici. Toplovaljane trake se na ovoj liniji mogu valjati u širinama od 720mm do 2050mm i debljinama od 1.5mm do 15mm. Toplovaljana traka se na kraju linije namotava u koturove unutrašnjeg prečnika 740mm i maksimalnog spoljašnjeg prečnika 2000mm. Linija za toplo valjanje traka ima mogućnost proizvodnje glatke trake sa valjačkom površinom i rebraste trake (oblik rebra: romb i suza).

## Toplovaljana traka se može dodatno procesirati na:

- liniji za luženje toplovaljane trake
- liniji za poprečno sečenje toplovaljane trake u table koje se pakuju u pakete
- liniji za uzdužno sečenje toplovaljane trake u slitovane koturove

## Poručivanje toplovaljanih proizvoda se može vršiti prema:

### Obliku isporuke:

- toplovaljani koturovi
- toplovaljane table
- toplovaljani slitovani koturovi

### Stanju površine:

- valjačka površina (površina sa ostacima praškastog nevaljanog oksida železa karakterističnog za valjanje na povišenim temperaturama)
- lužena površina (površina sa koje su luženjem u hlorovodoničnoj kiselini uklonjeni ostaci praškastog nevaljanog oksida železa)
- rebrasta površina (površina na koju su utisnuti u pravilnom rasporedu pravilni oblici romba ili suze)

### Stanju ivica:

- valjačke
- obrezane

### Nauljavanju lužene površine:

- nenauljena površina
- nauljena površina

### Unutrašnjem prečniku kotura:

- 750 mm (+/- 30 mm)
- 610 mm (+/- 30 mm)

Mogućnost proizvodnje toplovaljanog proizvoda određenog oblika isporuke, stanja ivica, stanja površine, nauljavanja lužene površine ili unutrašnjeg prečnika se dogovara prilikom poručivanja. Tom prilikom se razmatraju i zahtevi koji se odnose na kvalitet i dimenzioni asortiman, mere i oblik sa tolerancijama, sertifikate za kvalitet, krajnju namenu, način pakovanja, opšte uslove isporuke kao i ostali zahtevi kupaca.

# LUŽENI PROIZVODI

Shodno proizvodnim mogućnostima luženi proizvodi mogu biti isporučeni kao:

- luženi koturovi
- lužene table
- luženi slitovani koturovi

## Mere i oblik sa tolerancijama

Toplovaljani proizvodi se isporučuju u skladu sa merama i oblikom propisanim sledećim evropskim standardima: EN 10051/2010 - standard za toplovaljane koturove i table sa valjačkom ili luženom površinom. *Vrednosti u EN 10051/2010 nisu primenljive za neodsečene krajeve toplovaljanih koturova („jezik“ i „rep“). Maksimalna dužina (u metrima) za navedene krajeve trake može biti do 90/nominalna debljina (mm), ali neće preći ukupno 20 metara.* DIN 59220/1983 - standard za toplovaljane koturove i table sa rebrastom površinom (izuzimajući kritične dimenzije).

Napomena: Ravnost rebrastih tabli se garantuje po EN 10051/2010.

Takođe je moguća i isporuka toplovaljanih proizvoda sa suženim tolerancijama debljine shodno tabeli:

Nominalna debljina (mm)	Tolerancije za nominalnu širinu (mm)			
	≤ 1200	> 1200 ≤ 1500	> 1500 ≤ 1800	> 1800
≤ 2.00	± 0,15	± 0,15	± 0,17	
> 2.00 ≤ 2.50	± 0,14	± 0,15	± 0,15	± 0,17
> 2.50 ≤ 3.00	± 0,15	± 0,15	± 0,16	± 0,17
> 3.00 ≤ 4.00	± 0,15	± 0,16	± 0,17	± 0,18
> 4.00 ≤ 5.00	± 0,16	± 0,17	± 0,19	± 0,19
> 5.00 ≤ 6.00	± 0,17	± 0,19	± 0,19	± 0,21
> 6.00 ≤ 8.00	± 0,19	± 0,20	± 0,21	± 0,23
> 8.00 ≤ 10.0	± 0,21	± 0,22	± 0,23	± 0,27
> 10.0 ≤ 12.5	± 0,23	± 0,24	± 0,25	± 0,29
> 12.5 ≤ 15.0	± 0,25	± 0,25	± 0,27	± 0,30

Postoji mogućnost isporuke toplovaljanih proizvoda po ASTM standardima za mere i oblik kao što su: ASTM A568M-15, ASTM A635M-14. Mogućnost isporuke toplovaljanih proizvoda po drugim svetskim standardima za mere i oblik se preispituje prilikom poručivanja.

Za određeni deo asortimana i za kritične dimenzije, mogućnost garancije ravnosti se preispituje prilikom poručivanja.

## Kvaliteti čelika

HBIS Serbia poseduje savremenu opremu i tehnologiju sa kontrolisanim režimom valjanja koja obezbeđuje kvalitet proizvoda u skladu sa zahtevima priznatih svetskih standarda. Garantovanje osobina za određene namene prvenstveno opredeljuju kvalitativni asortiman toplovaljanih proizvoda koji obuhvata sledeće vrste čelika:

- komercijalni čelici
- konstrukcioni čelici
- niskougljenični čelici za hladno oblikovanje ili za dalje hladno valjanje
- čelici za brodogradnju
- čelici za kotlove i sudove pod pritiskom
- mikrolegirani termomehantički valjani čelici povećane čvrstoće za hladno oblikovanje
- čelici za cevi po API 5L standardima

Svaki od navedenih kvaliteta čelika ima karakteristične uobičajene oblike isporuke i određeni dimenzioni asortiman.

## TOPLOVALJANI KOTUROVI

Mogućnost proizvodnje određene dimenzije toplovaljanog kotura sa valjačkom ili luženom površinom definisana je na tabelama datim u poglavlju "Dimenzione mogućnosti proizvodnje". Ukoliko u tabeli nije drugačije naznačeno, maksimalna jedinična težina kotura je 18kg/mm. Kvaliteti su grupisani prema propisanom zahtevu standarda za granicom tečenja (Re). Ova generalna podela podrazumeva da grupa "S235" obuhvata čelike čijim je standardom propisana minimalna Re 235 MPa ili manje, grupa "S275" standardom propisana minimalna Re 275 Mpa i grupa "S355" standardom propisana minimalna Re 355 Mpa. Uz vrstu čelika definisana je i tabela "Dimenzionih mogućnosti proizvodnje" koja se koristi. Mogućnost proizvodnje toplovaljanog kotura određenog kvaliteta, dimenzija i težina se preispituje prilikom poručivanja. Mogućnost proizvodnje toplovaljanog kotura, čiji je kvalitet, dimenzija i težina van okvira definisanih tabelama takođe može biti razmatrana.

## KOMERCIJALNI ČELICI

Komercijalni čelici se isporučuju u kvalitetima proizvedenim po standardima za kvalitet datim u sledećoj tabeli:

Naziv kvaliteta	Naziv Standarda za kvalitet
A 283 C	ASTM A 283 / 2000
SAE 1006	ASTM A 568 / 03
SAE 1008	ASTM A 568 M - 03
SAE 1009	ASTM A 635 / 03
SAE 1010	ASTM A 568 M - 03
SAE 1010	ASTM A 635 / 03
SC Type B	ASTM A 1011 M - 14
SC Type B	ASTM A 1018 M - 15
CS Type B - 1006	ASTM A 1011 M - 14
CS Type B - 1008	ASTM A 1011 M - 14

## KONSTRUKCIONI ČELICI

Konstrukcioni čelici se isporučuju u kvalitetima proizvedenim po standardima za kvalitet datim u uporednoj tabeli kvaliteta.

Standard za kvalitet	EN 10025-2/2004	EN 10025/90+A1/93	DIN 17100/1980	ASTM	JIS G 3132/87
Kvalitet		S185			
	S235JR	S235JR S235JRG2	RSt 37-2	SS GRADE 230 ASTM A 1011M-14 SS GRADE 250 TYPE 1 ASTM A1018M-15 SS GRADE 250 TYPE 2 ASTM A1011M-14 & ASTM A1018M-15	SPHT1 SPHT2
	S235JO	S235JO			
	S235J2	S235J2G3	St 37-3		
	S275JR	S275JR	St 44-2		
	S275JO	S275JO			
	S275J2	S275J2G3	St 44-3		
	S355JR	S355JR		HSLAS Grade 340 Class 1 HSLAS Grade 380 Class 1 ASTM A1011-14 & ASTM A1018M-15	
	S355JO	S355JO			
S355J2	S355J2G3 S355J2G4 S355K2G3	St 52-3			

Ako se zahteva čelik u normalizovanom stanju prilikom poručivanja, taj zahtev treba naglasiti zbog preispitivanja mogućnosti proizvodnje i dodatnih ispitivanja. Sličnost kvaliteta datih u uporednoj tabeli je uslovna. Za detaljnije poređenje sličnosti kvaliteta obavezna je upotreba odgovarajućih standarda za kvalitet.

### Hemijski sastav čelika za kvalitete po EN 10025-2/2004

Kvalitet	C max	Si max*	Mn max	P max	S max	N max**	Cu min	CEV max
S235JR	0,17		1,40	0,035	0,035	0,012	0,55	0,35
S235J0	0,17		1,40	0,030	0,030	0,012	0,55	0,35
S235J2	0,17		1,40	0,025	0,025		0,55	0,35
S275JR	0,21		1,50	0,035	0,035	0,012	0,55	0,40
S275J0	0,18		1,50	0,030	0,030	0,012	0,55	0,40
S275J2	0,18		1,50	0,025	0,025		0,55	0,40
S355JR	0,24	0,55	1,60	0,035	0,035	0,012	0,55	0,45
S355J0	0,20	0,55	1,60	0,030	0,030	0,012	0,55	0,45
S355J2	0,20	0,55	1,60	0,025	0,025		0,55	0,45

\* Sadržaj Si zavisi od pogodnosti za nanošenja cinka toplim postupkom (vidi tabelu ispod).

\*\* Čelici umireni aluminijumom imaju minimalni sadržaj Al 0.020 %.

Klase čelika u odnosu na pogodnost za nanošenje cinka toplim postupkom, na osnovu hemijske analize šarže:

Klase	Elementi % maseni udeo		
	Si	Si + 2.5P	P
Klasa 1	$\leq 0.030$	$\leq 0.090$	
Klasa 2 <sup>a</sup>	$\leq 0.35$		
Klasa 3	$0.14 \leq Si \leq 0.25$		$\leq 0.035$

<sup>a</sup> Klasa 2 je primenjiva samo za specijalne legure cinka.

### Mehaničke osobine za kvalitete po EN 10025-2/2004

Kvalitet	ReH min*	Rm*		Amin*					Kv2 min**	
		h < 3	h ≥ 3	1 < h ≤ 1.5	1.5 < h ≤ 2	2 < h ≤ 2.5	2.5 < h < 3	3 < h ≤ 40	J	t°C
S185	185	310 - 540	290 - 510	9	10	11	12	16		
S235JR	235	360 - 510	360 - 510	16	17	18	19	24	27	20
S235J0	235	360 - 510	360 - 510	16	17	18	19	24	27	0
S235J2	235	360 - 510	360 - 510	16	17	18	19	24	27	-20
S275JR	275	430 - 580	410 - 560	14	15	16	17	21	27	20
S275J0	275	430 - 580	410 - 560	14	15	16	17	21	27	0
S275J2	275	430 - 580	410 - 560	14	15	16	17	21	27	-20
S355JR	355	510 - 680	470 - 630	13	14	15	16	20	27	20
S355J0	355	510 - 680	470 - 630	13	14	15	16	20	27	0
S355J2	355	510 - 680	470 - 630	13	14	15	16	20	27	-20

h nominalna debljina (mm)

\* Zatezne osobine se ispituju na probi uzetoj poprečno na pravac valjanja

\*\* Žilavost se ispituje na probi uzetoj u pravcu valjanja. Žilavost JR kvaliteta se ispituje samo ako je to specificirano prilikom poručivanja.

Stanje isporuke toplovaljanih ravnih traka može biti +AR, +N ili +M.

Za proizvode sa stanjem isporuke u normalizovanom ili normalizaciono valjanom stanju (+N), mehaničke osobine će biti u skladu sa vrednostima prikazanim u tabeli. Vrednosti će biti prikazane u inspekcijom sertifikatu.

### Dimenzione mogućnosti proizvodnje konstrukcionih čelika

Konstrukcioni čelici se isporučuju kao toplovaljani koturovi sa valjačkom ili luženom površinom u rasponima dimenzija datim na tabelama. Za kvalitete koji u oznaci imaju S185 ili S235 koristi se tabela grupe "S235", za kvalitete koji u oznaci imaju S275 koristi se tabela grupe "S275" i za kvalitete koji u oznaci imaju S355 koristi se tabela grupe "S355". Tabela sa dimenzionim mogućnostima je data u prilogu, a mogućnost proizvodnje toplovaljanog kotura određenih dimenzija i težina se preispituje prilikom poručivanja.

# NISKOUGLJENIČNI ČELICI ZA HLADNO OBLIKOVANJE ILI ZA DALJE HLADNO VALJANJE

Niskougljenični čelici za hladno oblikovanje ili za dalje hladno valjanje se isporučuju u kvalitetima proizvedenim po standardima za kvalitet datim u uporednoj tabeli kvaliteta.

Standard za kvalitet	EN 10111	DIN 1614 T1	DIN 1614 T2	JIS G 3132/87	BS 1449/1993
Kvalitet	DD 11	St 22	StW22	SPHT 1 SPHT 2	HR4
	DD 12	RRSt 23			
	DD 13	St 24	StW 24		

Sličnost kvaliteta datih u uporednoj tabeli je uslovna. Za detaljnije poređenje sličnosti kvaliteta obavezna je upotreba odgovarajućih standarda za kvalitet. Prilikom poručivanja naglasiti da li je krajnja namena hladno oblikovanje ili dalje hladno valjanje kako bi se preispitala mogućnost garantovanja krajnje namene odnosno opredelio odgovarajući kvalitet.

## Hemijski sastav čelika za kvalitete po EN 10111/2008

Kvalitet	C max	Mn max	P max	S max
DD11	0.12	0.60	0.045	0.045
DD12	0.10	0.45	0.035	0.035
DD13	0.08	0.40	0.030	0.030

## Mehaničke osobine za kvalitete po EN 10111/2008

Kvalitet	$R_{eL}$	$R_{eL}$	$R_m$ max	$A$ min	$A$ min	$A$ min
	$1,50 \leq h < 2,00$	$2,00 \leq h \leq 11,00$		$1,5 \leq h < 2,0$	$2,0 \leq h < 3,0$	$3,0 \leq h \leq 11,0$
DD11	170-360	170-340	440	23	24	28
DD12	170-340	170-320	420	25	26	30
DD13	170-330	170-310	400	28	29	33

h nominalna debljina (mm)

Zatezne osobine se ispituju na probi uzetoj poprečno na pravac valjanja

## Dimenzione mogućnosti proizvodnje niskougljeničnih čelika za hladno oblikovanje ili za dalje hladnovaljanje

Niskougljenični čelici za hladno oblikovanje ili za dalje hladno valjanje se isporučuju kao toplovaljani koturovi sa valjačkom ili luženom površinom u rasponima dimenzija datim u tabeli označenom sa "S235". Tabela sa dimenzionim mogućnostima je data u prilogu, a mogućnost proizvodnje toplovaljanog kotura određenih dimenzija i težina se preispituje prilikom poručivanja.

## ČELICI ZA BRODOGRADNJU

Čelici za brodogradnju se isporučuju u kvalitetima proizvedenim po standardima za kvalitet datim u uporednoj tabeli kvaliteta.

Kvalitet	Standard za kvalitet	H min	H max
A	Lloyd's Register / 2018	3,000	15,000
DH 32	Lloyd's Register / 2018	8,000	12,000
DH 36	Lloyd's Register / 2018	8,000	12,000
VL A	DNV.GL/2019	3,000	15,000

Sličnost kvaliteta datih u uporednoj tabeli je uslovna. Za detaljnije poređenje sličnosti kvaliteta obavezna je upotreba odgovarajućih standarda za kvalitet.

### Hemijski sastav čelika za kvalitete po Lloyd's Register/2018 i DNV.GL/2019

Hemijski sastav	Lloyd's Register / 2018			DNV.GL/2019
	Kvalitet			
	A	DH 32	DH 36	VL A
C min	0,00	0,05	0,10	
C max	0,21	0,09	0,14	0,21
Mn min	0,53	0,90	0,90	0,525
Mn max		1,50	1,30	
Si min	0,00	0,00	0,00	
Si max	0,50	0,03	0,03	0,50
P max	0,0350	0,0150	0,0150	0,035
S max	0,0350	0,0100	0,0100	0,035
Al min		0,020	0,020	
Al max		0,050	0,050	
Nb min		0,020	0,020	
Nb max		0,050	0,050	
Ti min		0,000	0,000	
Ti max		0,020	0,020	
V min		0,000	0,000	
V max		0,005	0,005	
Cu min		0,000	0,000	
Cu max		0,050	0,050	0,30
Ni min		0,000	0,000	
Ni max		0,050	0,050	0,40
Cr min		0,000	0,000	
Cr max		0,050	0,050	0,20
Mo min		0,000	0,000	
Mo max		0,020	0,020	0,08
CEV max		0,360	0,0380	
Pcm max		0,180	0,0220	
(C+1/6 Mn) Max	0,40			0,40
(Nb+Ti+V) Max		0,080	0,080	



## Mehaničke osobine za kvalitete po Lloyd's Register/2018 i DNV.GL/2019

Kvalitet	R <sub>eH</sub> min	R <sub>m</sub> min	R <sub>m</sub> max	A 5.65ÖS <sub>0</sub> min	Zatezne osobine	Kv <sub>2</sub> min	Temperatura	Žilavost	Kv <sub>2</sub> Obavezno	Savijanje	Test na savijanje	Stanje isporuke
A	235	400	520	22	Poprečno	27	20	Uzdužno	NE	27		ARJN NRJTM
DH 32	315	440	590	22	Poprečno	31	-20	Uzdužno	DA	+	Poprečno	TM
DH 36	355	490	620	21	Poprečno	34	-20	Uzdužno	DA	+	Poprečno	TM
VL A	235	400	520	22								

### Dimenzione mogućnosti proizvodnje čelika za brodogradnju

Čelici za brodogradnju se isporučuju kao toplovaljani koturovi sa valjačkom površinom u rasponima dimenzija datim u tabeli grupe "S275" i "S355". Dijagrami su pregledni a mogućnost proizvodnje toplovaljanog kotura određenih dimenzija i težina se preispituje prilikom poručivanja.

## ČELICI ZA SUDOVE POD PRITISKOM

Čelici za sudove pod pritiskom se isporučuju u kvalitetima proizvedenim po standardima za kvalitet datim u tabeli kvaliteta.

	Standard za kvalitet	Kvalitet
Čelici za sudove pod pritiskom	EN 10028 - 2/2017	P265GH
		P295GH*

\* Mogućnost proizvodnje se preispituje prilikom poručivanja.

### Hemijski sastav čelika za kvalitete po EN 10028-2/2017

Kvalitet	C min	C max	Si max	Mn min	Mn max	P max	S max	Al min	N max	Cu max	Cr max	Mo max	Ni max	Nb max	Ti max	V max
P265GH		0.2	0.4	0.8*	1.4	0.025	0.010	0.020	0.012	0.3	0.3	0.08	0.3	0.03	0.03	0.02
P295GH	0.08	0.2	0.4	0.8**	1.5	0.025	0.010	0.020	0.012	0.3	0.3	0.08	0.3	0.02	0.03	0.02

\* za debljine manje od 6mm Mn min 0.6% \*\* za debljine manje od 6mm Mn min 0.7%

### Mehaničke osobine za kvalitete prema EN 10028-2/2017

Kvalitet	R <sub>eH</sub> min	R <sub>m</sub> min	R <sub>m</sub> max	A 5.65√So min	R <sub>p</sub> 0.2 min na 300°C	KV <sub>2</sub> min*	T°C
P265GH	265	410	530	22	173	27	-20
P295GH	295	460	580	21	192	27	-20

Za Kvalitete po EN 10028-2/2017, obavezujući je inspekcioni sertifikat AD 2000-Merkblatt W0. HBIS Serbia za ove materijale poseduje sledeće sertifikate: Proizvodi za sudove pod pritiskom u skladu sa AD 2000-Merkblatt W0 i Proizvođač materijala prema direktivi za sudove pod pritiskom u skladu sa direktivom 2014/68/EU aneks I, odeljak 4.3.

# ČELICI ZA KOTLOVE

Čelici za kotlove se isporučuju u kvalitetima proizvedenim po standardima za kvalitet datim u tabeli kvaliteta.

	Standard za kvalitet	Kvalitet
Čelici za kotlove	EN 10120/2008	P265NB
		P310NB

\* Mogućnost proizvodnje se preispituje prilikom poručivanja.

## Hemijski sastav čelika za kvalitete po EN 10120/2008

Kvalitet	C max	Si max	Mn max	P max	S max	Al min	N max	NB max	Ti max
P265NB	0.19	0.25	0.4	0.025	0.015	0.020	0.009	0.050	0.030
P310NB	0.20	0.50	0.7	0.025	0.015	0.020	0.009	0.050	0.030

## Mehaničke osobine za kvalitete prema EN 10120/2008

Kvalitet	ReH min	R <sub>m</sub> min	R <sub>m</sub> max	A min h < 3.0	A min 3.0 ≤ h < 5.0
P265NB	265	410	500	24	32
P310NB	310	460	550	21	28

h - nominalna debljina (mm).

Mehaničke osobine čelika su u skladu sa standardima i predmet su usaglašavanja prilikom poručivanja.

## Dimenzione mogućnosti proizvodnje čelika za kotlove i sudove pod pritiskom

Čelici za kotlove i sudove pod pritiskom se isporučuju u koturovima sa valjačkom ili luženom površinom u rasponima dimenzija datim u tabelama grupa "S235", "S275" ili "S355". Tabela sa dimenzionim mogućnostima je data u prilogu, a mogućnost proizvodnje toplovaljanog kotura određenih dimenzija i težina se preispituje prilikom poručivanja.

# MIKROLEGIRANI TERMOMEHANIČKI VALJANI ČELICI POVEĆANE ČVRSTOĆE ZA HLADNO OBLIKOVANJE

Mikrolegirani termomehanički valjani čelici povećane čvrstoće za hladno oblikovanje se isporučuju u kvalitetima proizvedenim po standardima za kvalitet datim u uporednoj tabeli kvaliteta. Sličnost kvaliteta datih u uporednoj tabeli je uslovna. Za detaljnije poređenje sličnosti kvaliteta obavezna je upotreba odgovarajućih standarda za kvalitet.

Standard za kvalitet	EN 10149-2/2013	SEW 092
Kvalitet	S315MC	
		QStE 340 TM
	S355MC	
		QStE 380 TM
	S420MC	QStE 420 TM
	S460MC	QStE 460 TM

## Hemijski sastav čelika za kvalitete po EN 10149-2/2013

Kvalitet	C max	Mn max	Si	P max	S max	Al min	Nb max	V max	Ti max	(Si+2.5P)max	(Nb+Ti+V)max
S315MC	0,12	1,30	0,35	0,0250	0,0200	0,015	0,090	0,200	0,150	0,09	0,22
S355MC	0,12	1,50	0,35	0,0250	0,0200	0,015	0,090	0,200	0,150	0,09	0,22
S420MC	0,12	1,60	0,35	0,0250	0,0150	0,015	0,090	0,200	0,150	0,09	0,22
S460MC	0,12	1,60	0,35	0,0250	0,0150	0,015	0,090	0,200	0,150	0,09	0,22

Sadržaj Si se ugovara prilikom poručivanja. U čelicima HBIS Serbia sadržaj Si=Max.0.03%. Ako je dogovoreno prilikom poručivanja, sadržaj sumpora može biti max. 0,010%

## Mehaničke osobine za kvalitete po EN 10149-2/2013

Kvalitet	R <sub>eH</sub> min	R <sub>m</sub>	A <sub>80 min</sub> t < 3.0 mm	A <sub>5.65√So min</sub> t ≥ 3.0 mm
S315MC	315	390-510	20	24
S355MC	355	430-550	19	23
S420MC	420	480-620	16	19
S460MC	460	520-670	14	17

t - nominalna debljina (mm)

Ako je dogovoreno prilikom poručivanja, udarna energija loma mora biti verifikovana za proizvode nominalne debljine ≥ 6.00 mm. U tom slučaju minimalno garantovana apsorbirana energija će biti 40J na -20 oC.

## Dimenzione mogućnosti proizvodnje mikrolegiranih termomehanički valjanih čelika povećane čvrstoće za hladno oblikovanje

Mikrolegirani termomehanički valjani čelici povećane čvrstoće za hladno oblikovanje se isporučuju u koturovima sa valjačkom ili luženom površinom u rasponima dimenzija datim na tabelama grupe "S355 (mikrolegirani)". Tabela sa dimenzionim mogućnostima je data u prilogu, a mogućnost proizvodnje toplovaljanog kotura određenih dimenzija i težina se preispituje prilikom poručivanja.

## ČELICI ZA CEVI PO API 5L STANDARDIMA

### Dimenzione mogućnosti proizvodnje čelika za cevi po API 5L standardima

Tabela: Vrste čelika po kvalitetima:

Kvalitet	Vrsta čelika
B	Konstrukcioni čelik klase S275
X42	Mikrolegirani
X52	Mikrolegirani
X60	Mikrolegirani
X65	Mikrolegirani
X70	Mikrolegirani

Čelici za cevi po API 5L standardima se isporučuju u koturovima sa valjačkom površinom u rasponima dimenzija datim u tabelama grupe "S355 (mikrolegirani)". Tabela sa dimenzionim mogućnostima je data u prilogu, a mogućnost proizvodnje toplovaljanog kotura određenih dimenzija i težina se preispituje prilikom poručivanja.

Čelici za cevi, prema API 5L standardima, isporučuju se u dva osnovna nivoa standardnih tehničkih zahteva. Izraženi su kao dva nivoa specifikacija proizvoda (PSL 1 i PSL 2). Mogućnost proizvodnje čelika za cevi se, zbog specifičnih zahteva, preispituje prilikom poručivanja.

Nivo PSL 1 obezbeđuje standardni nivo kvaliteta za cevi.

Nivo PSL 2 ima dodatne obavezujuće zahteve za hemijski sastav, žilavost i karakteristike čvrstoće. Hemijski sastav kvaliteta za cevi za PSL 1 i PSL 2 dat je u tabelama ispod.

Nivo PSL 2 sadrži jedinstvenu oznaku koja identifikuje stanje isporuke.

HBIS Serbia proizvodi kvalitet **B** kao normalizaciono valjani čelik (stanje isporuke **N**), i X42 do X70 kao termomehanički valjane čelike (stanje isporuke **M**).

Hemijski sastav za PSL1 cevi:

Kvalitet	C max <sup>b</sup>	Si max	Mn max	P max	S max	Nb max	V max	Ti max	Ostalo
B PSL1	0.26	-	1.2	0.03	0.03	c,d	c,d	d	
X42 PSL1	0.26	-	1.3	0.03	0.03	d	d	d	
X52 PSL1	0.26	-	1.4	0.03	0.03	d	d	d	
X60 PSL1	0.26 <sup>e</sup>	-	1.40 <sup>e</sup>	0.03	0.03	f	f	f	
X70 PSL1	0.26 <sup>e</sup>	-	1.65 <sup>e</sup>	0.03	0.03	f	f	f	

b Za svako smanjenje od 0,01% ispod specificiranog maksimalnog sadržaja ugljenika dozvoljeno je povećanje od 0,05% iznad specificiranog maksimalnog sadržaja Mn, do maksimalno 1,65% za kvalitete  $\geq$  B, ili  $\leq$  X52; do maksimano 1,75% za kvalitete  $>$  X52 ili  $<$  X70; i maksimalno 2,00% za kvalitet X70.

c Osim ako nije drugačije dogovoreno,  $Nb + V \leq 0.06 \%$

d  $Nb + V + Ti \leq 0.15\%$

e Osim ako nije drugačije dogovoreno.

f Osim ako nije drugačije dogovoreno,  $Nb + V + Ti \leq 0.15\%$

## Hemijski sastav za PSL2 cevi:

Kvalitet	C max <sup>b</sup>	Si max	Mn max	P max	S max	Nb max	V max	Ti max	Ostalo	CE IIW <sup>max</sup>	P <sub>cm</sub>
										a	max <sup>a</sup>
BN PSL2	0.22	0.45	1.2	0.025	0.015	0.05	0.05	0.04	e,i	0.43	0.25
X42M PSL2	0.22	0.45	1.3	0.025	0.015	0.05	0.05	0.04	e,i	0.43	0.25
X52M PSL2	0.22	0.45	1.4	0.025	0.015	d	d	d	e,i	0.43	0.25
X60M PSL2	0.12 <sup>f</sup>	0.45 <sup>f</sup>	1.60 <sup>f</sup>	0.025	0.015	g	g	g	h,i	0.43	0.25
X70M PSL2	0.12 <sup>f</sup>	0.45 <sup>f</sup>	1.70 <sup>f</sup>	0.025	0.015	g	g	g	h,i	0.43	0.25
a CE <sub>IIW</sub> limiti su primenjivi ako je C > 0.12% i P <sub>cm</sub> limiti su primenjivi ako je C ≤ 0.12%											
b Za svako smanjenje od 0,01% ispod specificiranog maksimalnog sadržaja ugljenika dozvoljeno je povećanje od 0,05% iznad specificiranog maksimalnog sadržaja Mn, do maksimalno 1,65% za kvalitete ≥ B, ili ≤ X52; do maksimalno 1,75% za kvalitete > X52 ili < X70; i maksimalno 2,00% za kvalitet X70.											
c Osim ako nije drugačije dogovoreno, Nb + V ≤ 0.06 %											
d Nb + V + Ti ≤ 0.15%											
e Ako nije drugačije dogovoreno, Cu ≤ 0,50%; Ni ≤ 0,30%; Cr ≤ 0,30% i Mo ≤ 0,15%											
f Osim ako nije drugačije dogovoreno.											
g Osim ako nije drugačije dogovoreno, Nb + V + Ti ≤ 0.15%											
h Ako nije drugačije dogovoreno, Cu ≤ 0,50%; Ni ≤ 0,50%; Cr ≤ 0,50% i Mo ≤ 0,50%											
i Ako nije drugačije dogovoreno, Cu ≤ 0,50%; Ni ≤ 1,00%; Cr ≤ 0,50% i Mo ≤ 0,50%											

Ukoliko nije drugačije dogovoreno mehaničke osobine toplovaljanih koturova za proizvodnju cevi moraju se dogovoriti prilikom naručivanja. Mogućnost proizvodnje čelika za cevi se, zbog specifičnih zahteva, ocenjuje prilikom naručivanja.

## Dimenzione mogućnosti proizvodnje

Kvaliteti su grupisani prema propisanom zahtevu standarda za granicom tečenja (Re), tako da generalna podela podrazumeva da grupa "S235" obuhvata čelike čiji je standardom propisana minimalna Re 235 MPa ili manje, grupa "S275" standardom propisana minimalna Re 275 MPa i grupa "S355" standardom propisana minimalna Re 355 Mpa.

Tabela sa dimenzionim mogućnostima je data u prilogu, a mogućnost proizvodnje toplovaljanog kotura određenih dimenzija i težina se preispituje prilikom poručivanja. Mogućnost proizvodnje toplovaljanog kotura čiji su kvalitet, dimenzija i težina van okvira definisanih tabelama takođe može biti razmatrana.

Za tabele dimenzionih mogućnosti vezane su opšte napomene:

	Standardna proizvodnja - Max težina kotura 18 Kg/mm
I	Standardna proizvodnja - Max težina kotura 10.5 Kg/mm
I - III	Standardna proizvodnja - Max težina kotura 15.5 Kg/mm
	Nestandardna proizvodnja - neophodno je preispitivanje prilikom ugovaranja

Dodatne napomene karakteristične za pojedine grupe nalaze se ispod tabele grupe.

## Toplovaljani koturovi "S235"

Debljina (mm)		Širina (mm)																											
od	do	720	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050
1.50	1.74																												
1.75	1.99	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III															
2.00	2.24												I-III																
2.25	2.49														I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
2.50	2.99															I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
3.00	3.49																I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
3.50	3.99																	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
4.00	4.49																		I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
4.50	4.99																			I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
5.00	5.49																				I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
5.50	5.99																					I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
6.00	15.00																												

## Toplovaljani luženi & nauljeni koturovi "S235"

Debljina (mm)	Širina (mm)																											
	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500											
1.50 - 1.74																												
1.75 - 1.99	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III													
2.00 - 2.00																			I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
2.01 - 2.24																				I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
2.25 - 2.49																					I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
2.50 - 2.99																						I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
3.00 - 3.49																							I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
3.50 - 3.99																								I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
4.00 - 4.49																								I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
4.50 - 5.00																									I-III	I-III	I-III	I-III
5.01 - 6.00																												

Debljine 5.01 - 6.00 x 1500mm mogu biti proizvedene samo u ograničenim količinama Max. 1000t / mesečno.

## Toplovaljani koturovi "S275"

Debljina (mm)		Širina (mm)																											
od	do	720	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050
1.75	1.99																												
2.00	2.24												I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
2.25	2.49													I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
2.50	2.99														I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
3.00	3.49															I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
3.50	3.99																I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
4.00	4.49																			I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
4.50	4.99																				I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
5.00	5.49																					I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
5.50	5.99																						I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
6.00	15.00																												

## Toplovaljani luženi & nauljeni koturovi "S275"

Debljina (mm)	Širina (mm)																											
	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500											
1.75 - 1.99																												
2.00 - 2.00													I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
2.01 - 2.24														I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
2.25 - 2.49															I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
2.50 - 2.99																						I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
3.00 - 3.49																							I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
3.50 - 3.99																								I-III	I-III	I-III	I-III	I-III
4.00 - 4.49																									I-III	I-III	I-III	I-III
4.50 - 5.00																										I-III	I-III	I-III
5.01 - 6.00																												

## Mikrolegirani toplovaljani koturovi "S355"

Debljina (mm)		Širina (mm)																														
od	do	720	750	800	850	900	950	1000	1025	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500	1525	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050	
2.00	2.24									I	I																					
2.25	2.49									I-III	I																					
2.50	2.99										I-III	I																				
3.00	3.49											I-III	I-III	I																		
3.50	3.99												I-III	I-III	I																	
4.00	4.49													I-III	I-III	I																
4.50	4.99														I-III	I-III	I-III	I-III	I													
5.00	5.49															I-III	I-III	I-III	I-III	I												
5.50	5.99																I-III	I-III	I-III	I-III	I											
6.00	6.49																	I-III	I-III	I-III	I-III	I										
6.50	6.99																		I-III	I-III	I-III	I-III	I									
7.00	7.49																			I-III	I-III	I-III	I-III	I								
7.50	12.49																				I-III	I-III	I-III	I-III	I							
12.50	12.99																					I-III	I-III	I-III	I-III	I						
13.00	13.49																						I-III	I-III	I-III	I-III	I					
13.50	13.99																							I-III	I-III	I-III	I-III	I				
14.00	14.49																								I-III	I-III	I-III	I-III	I			
14.50	15.00																									I-III	I-III	I-III	I-III	I		

\* Proizvodnja toplovaljanih traka širine manje od 1025 mm nije standardna praksa  
Mikrolegirani toplovaljani luženi & nauljeni koturovi "S355"

Debljina (mm)		Širina (mm)																													
od	do	700	750	800	850	900	950	1000	1025	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500												
2.00 - 2.24										I	I																				
2.25 - 2.49										I-III	I																				
2.50 - 2.99												I-III	I																		
3.00 - 3.49													I-III	I																	
3.50 - 3.99														I-III	I-III	I															
4.00 - 4.49															I-III	I-III	I														
4.50 - 4.99																I-III	I-III	I													
5.00 - 5.00																															
5.01 - 5.49																															
5.50 - 6.00																															

Za obrezane ivice Min. Širina = 1000mm

## TOPLOVALJANE TABLE

Toplovaljani koturovi se seku na table na linijama za poprečno sečenje i pakuju u pakete. Mogućnosti proizvodnje tabli valjačke ili lužene površine su definisane opštim tabelama koje obuhvataju dimenzije tabli sečenih na liniji za poprečno sečenje Tople valjaonice i Hladne valjaonice. Tabele sa dimenzionim mogućnostima su date u prilogu, a mogućnost proizvodnje toplovaljanih tabli određenog kvaliteta, dimenzija i težina se dogovara prilikom poručivanja i povezana je sa dimenzionim mogućnostima proizvodnje toplovaljanog kotura. Za table sa dimenzijama iz kritičnog asortimana ravnost se dogovara prilikom poručivanja.

Linija za poprečno sečenje Tople valjaonice seče table sledećih dimenzija:

Površina	Dimenzija (mm)	
Valjačka	Debljina	3 - 15
	Širina	800* - 2050
	Dužina	2000 - 12000
Lužena nauljena	Debljina	3 - 6
	Širina	800** - 1500
	Dužina	2000 - 12000

\* minimalna širina mikrolegiranih čelika je 1025mm

\*\* za obrezane ivice minimalna širine mikrolegiranih čelika je 1000mm

Linije za poprečno sečenje Hladne valjaonice seku table sledećih dimenzija:

		Grupa čelika		
Površina		S235	S275	S355
Lužena nauljena	Debljina	1.50 - 4.00 mm*	1.75 - 4.00 mm**	2.00 - 3.00 mm
	Širina	700 - 1500 mm	700 - 1500 mm	1000 - 1500 mm
	Dužina	1 - 4m	1 - 4m	1 - 4m

\*/\*\* nestandardna proizvodnja

\* za table debljina 3.01 - 4.00 mm i širine  $\geq 1300 \leq 1500$  mm potrebno preispitivanje prilikom ugovaranja

\*\* za table debljine 3.01 - 4.00 mm i širine  $\geq 1300 \leq 1500$  mm potrebno preispitivanje prilikom ugovaranja

## TOPLOVALJANI SLITOVANI KOTUROVI

Toplovaljani koturovi se seku (slituju) na trake na linijama za uzdužno sečenje i isporučuju upakovane pojedinačno ili u buntove. Mogućnosti proizvodnje slitovanih koturova valjačke ili lužene površine su definisane opštim tabelama koje obuhvataju slitovane trake sečene na linijama za uzdužno sečenje Tople valjaonice i Hladne valjaonice. Tabele sa dimenzionim mogućnostima su date u prilogu, a mogućnost proizvodnje sliter trake određenog kvaliteta, dimenzija i težina se dogovara prilikom poručivanja i povezana je sa dimenzionim mogućnostima proizvodnje toplovaljanog kotura.

Linija za uzdužno sečenje Tople valjaonice seče slitovane trake sledećih dimenzija:

Površina	Dimenzije	Grupa čelika		
		S235	S275	S355
Valjačka	Debljina (mm)	1.50 - 7.00	1.80 - 4.50	2.00 - 3.00
	Širina (mm)	52 - 700	52 - 700	52 - 700

Linija za uzdužno sečenje Tople valjaonice može da obrezuje (trimuje) ivice toplovaljanih koturova. Mogućnost obrezivanja toplovaljanih koturova određenog kvaliteta, dimenzija i težina se dogovara prilikom poručivanja i vezana je sa dimenzionim mogućnostima proizvodnje toplovaljanog kotura i mogućnostima linije za uzdužno sečenje Tople valjaonice.

Linija za uzdužno sečenje Hladne valjaonice seče slitovane trake sledećih dimenzija:

Površina	Dimenzije	Grupa čelika	
		S235	S275
Lužena	Debljina (mm)	1.50 - 3.8	1.75 - 3.8
	Širina (mm)	200 - 700	200 - 700



## DIMENZIONE MOGUĆNOSTI SLITERA - SPOLJNO PROCESIRANJE

Glavni parametri postrojenja za slitovanje

Ulaz	
Širina (mm)	500 ÷ 1550
Debljina (mm)	Min. 1.50
Težina (t)	Max. 25
Unutrašnji prečnik (mm)	508 / 610 / 760 / 850
Izlaz	
Širina (mm)	Min. 60
Broj sečenja	Prikazano na donjoj tabeli
Debljina (mm)	Min. 1.50
Maksimalna debljina (mm)	Prikazano na donjoj tabeli
Težina (t)	Max. 25
Spoljni prečnik (mm)	Max. 2000
Unutrašnji prečnik (mm)	508 mm

Maksimalan broj sečenja za datu debljinu

Debljina (mm)	Broj sečenja	
	S235 (Rm ≤ 450)	S355 (Rm ≤ 630)
7.01 - 8.00	5	4
6.01 - 7.00	5	4
5.01 - 6.00	6	5
4.01 - 5.00	7	5
3.01 - 4.00	10	7
2.01 - 3.00	17	10
1.50 - 2.00	24	14

Napomena:

- Sečenje je za nauljenu i nenauljenu TV traku
- Sve dimenzije i kvalitete koji su dati kroz ulaz za slitovanje moraju biti u okviru dimenzionih mogućnosti linije za valjanje Tople valjaonice
- Dodatak za trimovanje je minimum 15mm

Tolerancije debljine za širinu za traku koja se slituje kod spoljnog procesora

Tolerancije širine u skladu sa debljinom	
Nominalna debljina (mm)	Tolerancije širine (mm)
7.01 - 8.00	-0/+0,8
6.01 - 7.00	-0/+0,7
5.01 - 6.00	-0/+0,6
4.01 - 5.00	-0/+0,5
3.01 - 4.00	-0/+0,4
2.01 - 3.00	-0/+0,3
1.50 - 2.00	-0/+0,3

# TOPLOVALJANI KOTUROVI I TABLE REBRASTE POVRŠINE

Toplovaljani koturovi rebraste površine se proizvode u kvalitetu S235JR i S275JR. Dimenzione mogućnosti proizvodnje toplovaljanih koturova su date u tabelama. Mogućnost proizvodnje toplovaljanog kotura određenog kvaliteta, dimenzija i težina se dogovara prilikom poručivanja.

## S235JR

Debljina (mm)		Širina (mm)																		
od	do	720	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500	1550	
3.00	7.99																			
8.00	10.00																			

Visina rebra 0.8 - 2.0mm

Jedinična težina kotura max. 15,5 Kg/mm.

Jedinična težina kotura preko 15,5 Kg-mm prihvatljiva za debljine 4 - 8mm i širine 720 - 1250mm.

## S275JR

Debljina (mm)		Širina (mm)																		
od	do	720	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500	1550	
3.00	6.00																			

Visina rebra 0.8 - 2.0mm

Jedinična težina kotura max. 15,5 Kg/mm.

Toplovaljane table rebraste površine se proizvode na liniji za poprečno sečenje Tople valjaonice u dimenzionom asortimanu datom u tabeli. Tabele sa dimenzionim mogućnostima su date u prilogu, a mogućnost proizvodnje paketa toplovaljanih rebrastih tabli određenog kvaliteta, dimenzija i težina se dogovara prilikom poručivanja i vezana je sa dimenzionim mogućnostima proizvodnje toplovaljanog kotura. Ravnost tabli sa dimenzijama iz kritičnog asortimana se dogovara prilikom poručivanja.

Površina	Dimenzije	
Rebrasta	Debljina	3 - 10* mm
	Širina	800 - 1550 mm
	Dužina	2 - 12m

\* maksimalna debljina za S275JR je 6mm.

Toplovaljani koturovi i table rebraste površine mogu da se isporučuju sa obrezanim ivicama za kvalitet S235JR, za debljine 3 - 6 mm i širine 950 - 1520mm.

