

X6CrNiMoTi17-12-2

Druh oceli	Austenitická korozivzdorná ocel																							
TDP	EN 10088-3 (polotovary, tyče, válcovaný drát, profily), EN 10088-2 (plechy a pásy), EN 10296-2 (trubky kruhové svařované), EN 10297-2 (trubky kruhové bezešvé) – pro všeobecné použití.																							
Označení	EN 10088					AISI (USA)		JIS (Japan)		ČSN														
	X6CrNiMoN17-12-2 (1. 4571)					316 Ti		SUS 316 Ti		-														
Korozní odolnost	Ocel velmi dobře odolává: atmosférické korozi i v průmyslovém ovzduší, odpadním vodám i za přítomnosti halogenů. V přiměřených koncentracích odolává minerálním a organickým kyselinám. Bližší údaje odolnosti i v dalších korozních prostředích, poskytují korozní tabulky. Ve stavu po rozpouštěcím žíhání i v případě byla-li vystavena kritickým teplotám v intervalu 500 až 900°C, odolává mezikrystalové korozi i po svařování.																							
Chemické složení tavby v % hmot. podle EN 10088, EN 10296-2 a EN 10297-2	C		Si		Mn		P		S ¹⁾		Ti		Cr		Mo		Ni ²⁾							
	≤ 0.080		≤ 1.00		≤ 2.00		≤ 0.045		≤ 0.030		5 x C až 0,70		16,50 -18,50		2.00 - 2.50		10,50 -13,50							
¹⁾ Pro EN 10088-2 a pro trubky je S ≤ 0.015 %. Pro výrobky k obrábění je dovolen obsah S 0,015- 0,030% . ²⁾ Pro minimalizaci obsahu delta feritu nebo k dosažení nízkých hodnot permeability lze obsah Ni zvýšit o 0,50% .																								
Dovolené úchytky chemického složení hotového výrobku od složení tavby v % hmot.	C		Si		Mn		P		S		Ti		Cr		Ni		Mo							
	> 0.030 ± 0.01		+ 0.05		> 1.00 +0.04		+ 0.005		≤ 0.015 + 0.003 > 0,015 + 0.005		± 0.05		± 0.20		± 0.15		± 0.10							
Mechanické hodnoty pro polotovary, tyče, válcovaný drát a profily při 20°C ve stavu po rozpouštěcím žíhání podle EN 10088- 3	Tloušťka (d) mm		Tvrdost HB max. inf. ¹⁾		R _{p0,2} min. MPa		R _{p1,0} min. MPa		R _m MPa ¹⁾		A % min. ¹⁾		Vrubová houž. (ISO-V) KV ₂ J min.											
											L		Q		L		Q							
	d ≤ 160		215		200		235		500 až 700		40		-		100		-							
	160 < d ≤ 250		215		200		235		500 až 700		-		30		-		60							
	L – podélný směr zkoušení, Q – příčný směr zkoušení. ¹⁾ Pro za studena tažené profily a tyče tloušťky ≤ 35 mm se může maximální hodnota tvrdosti zvýšit o 100 jednotek a pevnost o 200 MPa. Minimální hodnota tažnosti (A) se v tomto případě sníží až o 20%. Pro válcovaný drát platí pouze hodnoty pevnosti.																							
Minimální hodnoty R _{p0,2} a R _{p1,0} při vyšších teplotách pro stav po rozpouštěcím žíhání podle EN 10088-3.	R _{p0,2} v MPa při teplotách v ° C														R _{p1,0} v MPa při teplotách v ° C									
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550				
	185	175	165	155	145	140	135	131	129	127	215	205	192	183	175	169	164	160	158	157				
Mechanické hodnoty při 20°C po zpevnění za studena (např. po tažení) podle EN 10088-3.	Označení třídy pevnosti														R _{p0,2} min. MPa				R _m MPa				Tažnost A % min.	
	C700 (do průměru 25 mm)														350				700 až 850				20	
	C800 (do průměru 35 mm)														500				800 až 1000				12	
Mechanické vlastnosti pro plechy a pásy při 20°C ve stavu po rozpouštěcím žíhání podle EN 10088-2.	Výrobek		Tloušťka d min. mm		R _{p0,2} min. MPa Q ²⁾		R _{p1,0} min. MPa Q ²⁾		R _m MPa		A _{80mm} % tl. < 3 mm min. Q ³⁾		A % min. Q ⁴⁾		Vrubová houževnatost (ISO-V) KV ₂ J min. tl. > 10 mm									
	¹⁾														L		Q							
	C		8		240		270		540 až 690		40		40		-		-							
	H		13,5		220		260		540 až 690		40		40		100		60							
	P		75		220		260		520 až 670		40		40		100		60							
	¹⁾ C – za studena válcovaný pás, H – za tepla válcovaný pás, P – za tepla válcovaný plech. ²⁾ Q – příčný směr zkoušení. Jsou-li u pásu šířky < 300 mm odebírány zkušební vzorky v podélném směru, snižují se hodnoty R _{p0,2} a R _{p1,0} o 15 MPa a prodloužení pro konstantní měřenou délku o 5% a pro proporcionální měřenou délku o 2 %. Pro výrobky kontinuálně válcované lze v objednávce dohodnout min. hodnotu R _{p0,2} o 20 MPa vyšší a pro R _{p1,0} o 10 MPa vyšší. ³⁾ Q – příčný směr zkoušení. Hodnoty platí pro vzorky měřené délky 80 mm a šířky 20 mm. Vzorky o měřené délce 50 mm a šířce 12,5 mm mohou být též použity. ⁴⁾ Hodnoty platí pro příčný směr zkoušení a pro vzorky o měřené délce 5,65√S ₀ .																							

Minimální hodnoty $R_{p0,2}$ a $R_{p1,0}$ při vyšších teplotách pro stav po rozpouštěcím žihání podle EN 10088-2.	$R_{p0,2}$ v MPa při teplotách v ° C										$R_{p1,0}$ v MPa při teplotách v ° C																			
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550										
	185	177	167	157	145	140	135	131	129	127	218	206	196	186	175	169	164	160	158	157										
Mechanické hodnoty při 20°C ve stavu po rozpouštěcím žihání pro svařované trubky podle EN 10296-2 a bezešvé trubky podle EN 10297-2	Uvedené hodnoty platí pro tloušťku stěny do 30 mm. ¹⁾																													
	$R_{p0,2}$ min. MPa					$R_{p1,0}$ min. MPa					R_m min. MPa					Prodloužení A ($L_o = 5,65\sqrt{S_o}$) % min.														
																V podélném směru					V příčném směru									
	210					245					510					35					30									
¹⁾ Platí pro svařované trubky.																														
Minimální hodnoty $R_{p0,2}$ a $R_{p1,0}$ při vyšších teplotách pro stav po rozpouštěcím žihání podle EN 10296-2 a EN 10297-2	$R_{p0,2}$ v MPa při teplotách v ° C										$R_{p1,0}$ v MPa při teplotách v ° C																			
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550								
	202	185	177	167	157	145	140	135	131	129	127	234	218	206	196	186	175	169	164	160	158	157								
Fyzikální vlastnosti																														
Měrné teplo při 20° C	500 J / kg . K																													
Tepelná roztažnost	Střední hodnota koeficientu tepelné roztažnosti mezi 20° C a teplotou ...° C (10^{-6} . K ⁻¹)																													
	100° C					200° C					300° C					400° C					500° C									
	16					16,5					17,0					17,5					18.0									
Tepelná vodivost při 20°C	15 W / m . K																													
Elektrický odpor při	0.75 Ω . mm ² . m ⁻¹																													
Modul pružnosti při teplotě v ° C (kN / mm ²)																														
	20°C					100°C					200°C					300°C					400°C					500°C				
	200					194					186					179					172					165				
Technologické vlastnosti																														
Tváření	Doporučené rozmezí teplot pro tváření za tepla výrobků podle EN 10088-3 : 1200 až 900°C s následným ochlazením na vzduchu. Doporučené rozmezí teplot pro tváření za tepla výrobků podle EN 10088-2 : 1150 až 850°C s následným ochlazením na vzduchu a 1150 až 750°C pro trubky podle EN 10296-2 a EN 10297-2 při následném tváření za tepla.																													
Tepelné zpracování	Výrobky podle EN 10088-3 se podrobují po tváření za tepla rozpouštěcímu žihání při teplotě 1020 až 1120°C s následným ochlazením do vody. Pro výrobky podle EN 10088-2 je teplota rozpouštěcího žihání 1030 až 1110°C. Ochlazení na vzduchu lze provést pouze v případě, že ochlazovací rychlost je dostatečně vysoká.																													
	Pro ohřev v průběžných pecích se doporučuje použít horní hranici rozmezí teploty žihání. Provádí-li se tepelné zpracování v rámci dalšího zpracování výrobku, doporučuje se teplota rozpouštěcího žihání na spodní hranici doporučeného rozmezí teplot. Jestliže se při tváření za tepla nepodkročila spodní hranice teplot pro rozpouštěcí žihání, postačuje při opakovaném rozpouštěcím žihání teplota1000°C.																													
	Trubky podle EN 10296-2 a EN 10297-2 se podrobují rozpouštěcímu žihání v rozmezí teplot 1020 až 1100°C s následným ochlazením ve vodě. Jestliže v případě dalšího zpracování výrobku tvářením za tepla nebyla podkročena teplota 850°C, nebo pokud byl výrobek dodatečně tvářen za studena, může být teplota nového rozpouštěcího žihání 1000°C.																													
Obrobitelnost	Obrobitelnost je horší v porovnání s feritickými a martenzitickými korozivzdornými ocelmi v žháném stavu. Důvodem je zhruba poloviční tepelná vodivost oproti feritickým a martenzitickým ocelím. Dalšími důvody jsou vysoký koeficient tření, vysoký koeficient tepelné roztažnosti, a zpevňování opracovávaného povrchu. Z uvedených důvodů je třeba respektovat určité zásady pro výběr nástrojů a geometrii bříty, pro nastavení rychlosti obrábění a velikosti úběru. Doporučení v tomto smyslu jsou uvedena v obecné části této příručky.																													
Svařitelnost	Svařování nečiní žádné obtíže jak při použití obalovaných elektrod nebo drátu při automatických postupech svařování. Přídavný materiál je na bázi austenitických ocelí obdobného chemického složení s ev. příměsí podle druhu přídavného materiálu. Vhodný typ přídavného materiálu pro jednotlivé technologické postupy svařování doporučují výrobci ocelí. Tepelné zpracování svařence není nutné i při svařování větších tloušťek.																													
Použití	Ocel je vhodná pro korozně namáhané díly v chemickém, textilním, a potravinářském průmyslu. Při výrobě celulózy slouží v zařízení na její bělení. Obsah molybdenu zvyšuje odolnost v prostředí minerálních kyselin. Přípustné koncentrace a teploty lze posoudit nahlédnutím do korozních tabulek. Molybden zvyšuje též odolnost proti vzniku bodové koroze v prostředí halogenů. Ocel s 3% Mo se používá v zařízení na odsolování mořské vody. Ocel je leštitelná na vysoký lesk.																													