

X5CrNi18-10

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 bežešvé) – pro všeobecné použití.																			
Označení	EN 10088				AISI (USA)				JIS (Japan)				ČSN							
	X5CrNi18-10 (1. 4301)				304				SUS 304				17 240							
Korozní odolnost	Ocel velmi dobře odolává: atmosférické korozi v ne příliš znečištěném venkovním prostředí, pitné vodě, zředěné kyselině dusičné a některým organickým kyselinám. Ocel dobře odolává produktům potravinářského průmyslu, jako jsou např. ovocné šťávy, mléčné výrobky, pivo a další. Sníženou odolnost vykazuje vůči vínu, resp. vinnému moštu. V prostředí halogenidů může dojít k napadení bodovou korozi. Ve stavu po rozpouštěcím žihání bez následného zcitlivění odolává též mezikystalové korozi. Ke zcitlivění a vzniku náchylnosti k mezikystalové korozi může dojít, je-li ocel vystavena po určité době teplotám v rozmezí 500 až 900°C nebo při svařování v tepelně ovlivněné zóně.																			
Chemické složení tavby v % hmot. podle EN 10088	C	Si	Mn	P	S ¹⁾	N	Cr	Ni												
	≤ 0.07	≤ 1.00	≤ 2.00	max. 0.045	max. 0.030	≤ 0.10	17,00-19,50	8,00 – 10,50												
¹⁾ Pro EN 10088-2 a trubky je S ≤ 0.015 %. Pro výrobky určené k obrábění je dovolen obsah S 0,015 – 0,030% .																				
Dovolené úchytky chemického složení hotového výrobku vůči složení tavby v % hmot.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	N												
	C > 0.03	± 0.01	+ 0,05	> 1.0 ± 0.04	+ 0,005	S ≤ 0.015 + 0.003 S > 0.015 + 0.005	± 0,20	> 10.0 ± 0.15	± 0.01											
Mechanické hodnoty pro polotovary, tyče, válcovaný drát a profily při 20°C ve stavu po rozpouštěcím žihání 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 % ¹⁾ min.		Vrubová houž. (ISO-V) KV ₂ J min.												
						L	Q	L	Q											
	d ≤ 160	215	190	225	500 až 700	45	-	100	-											
	160 < d ≤ 250	215	190	225	500 až 700	-	35	-	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} R_{p1,0} při vyšších teplotách pro stav po rozpouštěcím žihání 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
	155	140	127	118	110	104	98	95	92	90	190	170	155	145	135	129	125	122	120	120
Mechanické vlastnosti 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 hodnoty pro plechy a pásy při 20°C ve stavu po rozpouštěcím žihání 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 % tl. ≥ 3 mm min. Q ⁴⁾	Vrubová houževnatost (ISO-V) KV ₂ J min. tl. > 10 mm												
								L	Q											
	C	8	230	260	540 až 750	45 ⁵⁾	45 ⁵⁾	-	-											
	H	13,5	210	250	520 až 720	45 ⁵⁾	45 ⁵⁾	100	60											
	P	75	210	250	500 až 700	45	45	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⁾ Hodnoty platí pro příčný směr zkoušení a 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 vzorky o měřené délce 5,65√S ₀ . ⁵⁾ Pro výrobky rovnané napínáním je hodnota o 5% nižší.																				

Minimální hodnoty $R_{p0,2}$ a $R_{p1,0}$ při vyšších teplotách pro stav po rozpouštěcím žhání podle EN 10088-2.	$R_{p0,2}$ v MPa při teplotách v °C										$R_{p0,2}$ v MPa při teplotách ve °C														
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550					
	157	142	127	118	110	104	98	95	92	90	191	172	157	145	135	129	125	122	120	120					
Mechanické hodnoty při 20°C ve stavu po rozpouštěcím žhání 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					Tažnost A ($L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$) % min									
	195					230					500					V podélném směru					V příčném směru				
																40					35				
¹⁾ Platí pro svařované trubky.																									

Minimální hodnota $R_{p0,2}$ a $R_{p1,0}$ při vyšších teplotách pro stav po rozpouštěcím žhání podle EN 10296-2 a EN 10297-2.	$R_{p0,2}$ v MPa při teplotách ve °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
	177	157	142	127	118	110	104	98	95	92	90	211	191	172	157	145	135	129	125	122	120	120

Fyzikální vlastnosti										
Měrné teplo při 20°C	500 J / kg . K									
Tepelná roztažnost	Střední hodnota koeficientu tepelné roztažnosti mezi 20°C a teplotou ...°C ($10^{-6} \cdot K^{-1}$)									
	<table border="1"> <tr> <td>100°C</td><td>200°C</td><td>300°C</td><td>400°C</td><td>500°C</td> </tr> <tr> <td>16</td><td>16,5</td><td>17,0</td><td>17,5</td><td>18</td> </tr> </table>	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	16	16,5	17,0	17,5
100°C	200°C	300°C	400°C	500°C						
16	16,5	17,0	17,5	18						
Tepelná vodivost při 20°C	15 W / m . K									
Elektrický odpor při 20°C	0,73 $\Omega \cdot mm^2 \cdot m^{-1}$									
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 výrobky podle DIN 17 456 a DIN 17455 při následném tváření za tepla.									
	Výrobky podle EN 10088-2 a EN 10088-3 se podrobují po tváření za tepla rozpouštěcímu žhání při teplotě 1000 až 1100°C s následným ochlazením do vody. Ochlazení na vzduchu lze provést pouze v případě, že ochlazovací rychlost je dostatečně vysoká a nehrozí tudíž sklon k mezikrystalové korozi (výrobky o malé tloušťce). Pro ohřev v průběžných pecích se doporučuje použít horní hranici rozmezí teploty žhání. Provádí-li se tepelné zpracování v rámci dalšího zpracování výrobku, doporučuje se teplota rozpouštěcího žhání na spodní hranici doporučeného rozmezí teplot. Jestliže se při tváření za tepla nepodkročila spodní hranice teplot pro rozpouštěcí žhání, postačuje při opakovaném rozpouštěcím žhání teplota 980°C. Výrobky podle EN 10296-2 a EN 10297-2 (trubky) se podrobují rozpouštěcímu žhání v rozmezí teplot 1000 až 1080°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 žhání 980°C.									
Tepelné zpracování										
Obrobitelnost	Obrobitelnost je horší v porovnání s feritickými a martenzitickými korozivzdornými oceli. 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 uvedeny v obecné části této příručky. Pro sériovou výrobu dílů zhotovovaných mechanickým obráběním je vhodné používat automatovou austenitickou ocel X8CrNiS18-9 (W.Nr. 1.4305) s obsahem S 0,15-0,35 %.									

Svažitelnost	<p>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.</p> <p>Tepelné zpracování svařence není nutné, pokud nevzniká za provozních podmínek nebezpečí vzniku mezikrystalové koroze.</p>
Použití	<p>Ocel se nejčastěji používá pro výrobu kuchyňských potřeb, přístrojů a pomůcek pro domácnosti a restaurační zařízení. V architektuře na obklady budov, transportních zařízení, zábradlí a podobně. V průmyslovém měřítku zejména v potravinářství a v chemickém průmyslu v prostředí kyseliny dusičné a za studena i v prostředí zředěných organických kyselin a dalších chemikálií (viz korozní tabulky). Ocel je dobře leštitelná na vysoký lesk.</p> <p>Ocel se zlepšenou obrobiteľnosťou X8CrNiS18-9 je vhodná pro větší série mechanicky opracovávaných dílů, určených pro korozní prostředí popsané v odstavci „Korozní odolnost“ pro ocel X5CrNi18-10.</p>