

## Uživatelský komentář k normě ČSN EN 10250-4 pro volně kované výkovky

### Oceli korozivzdorné

#### Předmět normy

Norma společně s EN 10250-1, stanovuje všeobecné technické dodací podmínky pro volně kované výkovky, kované tyče a výkovky předkované a dotvářené na válcovací stolici z korozivzdorných ocelí určených pro všeobecné použití.

#### Chemické složení tavby

##### Feritické a martenzitické oceli

Označení oceli	C	Si max.	Mn max.	P max.	S <sup>1)</sup> max.	Cr	Ni	Mo	Al	N	Ostatní
X6CrAl13	≤ 0,08	1,00	1,00	0,040	0,030	12,00-14,00	-	-	Al 0,10-0,30	-	-
X6Cr17	≤ 0,08	1,00	1,00	0,040	0,030	16,00-18,00	-	-	-	-	-
X12Cr13	0,08-0,15	1,00	1,50	0,040	0,030	11,50-13,50	≤ 0,75	-	-	-	-
X20Cr13	0,16-0,25	1,00	1,50	0,040	0,030	12,00-14,00	-	-	-	-	-
X30Cr13	0,26-0,35	1,00	1,50	0,040	0,030	12,00-14,00	-	-	-	-	-
X17CrNi16-2	0,12 0,22	1,00	1,50	0,040	0,030	15,00-17,00	1,50-2,50	-	-	-	-
X3CrNiMo13-4	≤ 0,05	≤ 0,05	1,50	0,040	0,030	12,00-14,00	3,50-4,50	0,30-0,70	-	N ≥ 0,020	-
X4CrNiMo16-5-1	≤ 0,06	≤ 0,06	1,50	0,040	0,030	15,00-17,00	4,00-6,00	0,80-1,50	-	≥ 0,020	-
X5CrNiCuNb16-4	≤ 0,07	≤ 0,06	1,50	0,040	0,030	15,00-17,00	3,00-5,00	≤ 0,60	-	-	Nb = 5xC-0,45 Cu = 3,00-5,00

<sup>1)</sup> Pro výrobky určené k obrábění se doporučuje obsah S 0,015-0,030%;

##### Austenitické oceli

Označení oceli	C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S <sup>1)</sup> max.	Cr	Ni	Mo	Ti	N	Cu
X2CrNi18-9	0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	17,50-19,50	8,00-10,00	-	-	≤ 0,11	-
X2CrNi19-11	0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	18,00-20,00	10,00-12,00	-	-	≤ 0,11	-
X2CrNiN18-10	0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	17,00-19,50	8,50-11,50	-	-	0,12-0,22	-
X5CrNi18-10	0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	17,00-19,50	8,00-10,50	-	-	≤ 0,11	-
X6CrNiTi18-10	0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	17,00-19,00	9,00-12,00	-	5xC-0,70	-	-
X2CrNiMo17-12-2	0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	16,00-18,50	10,00-13,00	2,00-2,50	-	≤ 0,11	-
X2CrNiMoN17-11-2	0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50-18,50	10,00-12,00	2,00-2,50	-	0,12-0,22	-
X5CrNiMo17-12-2	0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50-18,50	10,00-13,00	2,00-2,50	-	≤ 0,11	-
X6CrNiMoTi17-12-2	0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50-18,50	10,50-13,50	2,00-2,50	5xC-0,70	-	-
X2CrNiMoN17-13-3	0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50-18,50	11,00-14,00	2,50-3,00	-	0,12-0,22	-
X3CrNiMo17-13-3	0,05	1,00	2,00	0,045	0,030	16,50-18,50	10,50-13,00	2,50-3,00	-	≤ 0,11	-
X2CrNiMo18-14-3	0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	17,00-19,00	12,50-15,00	2,50-3,00	-	≤ 0,11	-
X1NiCrMoCu25-20-5	0,020	0,70	2,00	0,045	0,010	19,00-21,00	24,00-26,00	2,50-3,00	-	≤ 0,15	1,20-2,00
X6CrNiNb18-10	0,08	1,00	2,00	0,045	0,015	17,00-19,00	9,00-12,00	4,00-5,00	Nb 10xC-1,00	-	-
X1NiCrMoCu31-27-4	0,020	0,70	2,00	0,030	0,010	26,00-28,00	30,00-32,00	-	-	0,18-0,25	0,70-1,50
X1CrNiMoCuN20-18-7 <sup>3)</sup>	0,020	0,70	1,00	0,030	0,010	19,50-20,50	17,50-18,50	3,00-4,00	-	0,15-0,25	0,50-1,00
X1NiMoCuN25-20-7	0,020	0,50	1,00	0,030	0,010	19,00-21,00	24,00-26,00	6,00-7,00	-	-	-

<sup>1)</sup> Pro výrobky určené k obrábění se doporučuje obsah S 0,015-0,030 %;

<sup>2)</sup> Ve zvláštních případech např. při požadavku na omezení obsahu delta-feritu nebo docílení nižší permeability, smí být zvýšen obsah Ni o následující hodnoty:

0,50% u ocelí: 1.4571; 1% u ocelí 1.4306, 1.4429, 1.4436, 1.4541, 1.4550; 1,5% u ocelí 1.4404.

<sup>3)</sup> Ocel je patentována.

### Austeniticko-feritické oceli

Označení oceli	C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S <sup>1)</sup> max.	Cr	Ni	Mo	Ti	N	Cu
X2CrNiN23-4 <sup>2)</sup>	0,030	1,00	2,00	0,035	0,015	22,00-24,00	3,50-5,50	0,10-0,60	-	0,05-0,20	0,10-0,60
X3CrNiMoN27-5-2	0,05	1,00	2,00	0,035	0,030	25,00-28,00	4,50-6,50	1,30-2,00	-	0,05-0,20	-
X2CrNiMoN22-5-3	0,030	1,00	2,00	0,035	0,015	21,00-23,00	4,50-6,50	2,50-3,50	-	0,10-0,22	-
X2CrNiMoCuN25-6-3	0,030	0,70	2,00	0,035	0,015	24,00-26,00	5,50-7,50	2,70-4,00	-	0,15-0,30	1,00-250
X2CrNiMoN25-7-4 <sup>2)</sup>	0,030	1,00	2,00	0,035	0,015	24,00-26,00	6,500-8,00	3,00-4,50	-	0,20-0,35	-
X2CrNi?oCuWN25-7-4	0,030	1,00	1,00	0,035	0,015	24,00-26,00	6,00-8,00	3,00-4,00	-	0,20-0,30	0,50-1,00 W 0,50-1,00

<sup>1)</sup> Pro výroby určené k obrábění se doporučuje obsah S 0,015-0,030 %;

<sup>2)</sup> Oceli jsou patentovány

### Mezní úchytky pro rozbor hotového výrobku od mezních hodnot pro rozbor tavby

Prvek	Hodnota pro chemický rozbor tavby %	Dovolené úchytky pro rozbor hotového výrobku	Prvek	Hodnota pro chemický rozbor tavby %	Dovolené úchytky pro rozbor hotového výrobku	Prvek	Hodnota pro chemický rozbor tavby %	Dovolené úchytky pro rozbor hotového výrobku
C	> 0,030 ≤ 0,20	± 0,01	Al	> 0,10 ≤ 0,30	± 0,05	Mo	≤ 0,60	± 0,03
	> 0,20 ≤ 0,35	± 0,02		> 11,50 ≤ 15,00	± 0,15		> 0,60 ≤ 1,75	± 0,05
Si	≤ 1,00	+ 0,05	Cr	> 15,00 ≤ 20,00	± 0,20	Ni	> 1,75 ≤ 7,00	± 0,10
Mn	≤ 1,00	+ 0,03		> 20,00 ≤ 28,00	± 0,25		≤ 1,00	+ 0,03
	> 1,00 ≤ 2,00	± 0,04	Cu	≤ 1,00	± 0,07	> 1,00 ≤ 5,00	± 0,07	
P	≤ 0,045	+ 0,005		> 1,00 ≤ 5,00	± 0,10	> 5,00 ≤ 10,00	± 0,10	
S	≤ 0,015	+ 0,003	Ti	≤ 0,70	± 0,05	> 10,00 ≤ 20,00	± 0,15	
	> 0,015 ≤ 0,030	+ 0,005		Nb	≤ 1,00	± 0,05	> 20,00 ≤ 32,00	± 0,20

### Mechanické vlastnosti feritických a martenzitických ocelí

Označení oceli	Tepelné zpracování <sup>1)</sup>	Tloušťka t <sub>R</sub> max. mm	Tvrdość HB max. <sup>2)</sup>	Mez kluzu R <sub>p0,2</sub> MPa min.	Pevnost v tahu R <sub>m</sub> MPa	Tažnost A % min.		Nárazová práce KV J min.		Minimální hodnota meze kluzu R <sub>p0,2</sub> MPa °C						
						l <sup>3)</sup>	t <sup>3)</sup>	l	t	100	150	200	250	300	350	400
	Mechanické vlastnosti za normální teploty									Mechanické vlastnosti za zvýšených teplot						
X6CrAl13	A	25	-	230	400-600	-	-	-	-							
X6Cr17	A	100	200	240	400-630	-	-	-	-	220	215	210	205	200	195	190
X12Cr13	A	-	220	-	≤ 730	-	-	-	-							
	QT 650	160	-	450	650-850	15	-	25	-	420	410	400	385	365	335	305
X20Cr13	A	-	230	-	≤ 760	-	-	-	-							
	QT 700	160	-	500	700-850	13	-	25	-	460	445	430	415	395	365	330
X30Cr13	A	-	245	-	≤ 800	-	-	-	-							
	QT 850	160	-	650	850-1000	10	-	-	-							

X17CrNi16-2	A	250	295	-	≤1000	-	-	-	-							
	QT 800	250	-	600	800-950	10	8	20	15							
	QT900	250	-	700	900-1050	10	8	15	10							
X3CrNiMo13-4	A	-	320	-	≤ 1100	-	-	-	-							
	QT 650	450	-	520	650-830	15	12	70	50	500	490	480	470	460	450	-
	QT 780	450	-	620	780-980	15	12	70	50	590	575	560	545	530	515	-
X4CrNiMo16-5-1	QT 900	450	-	800	900-1100	12	10	50	40	720	690	665	640	620	-	-
	A	-	320	-	≤ 1100	-	-	-	-							
	QT 760	450	-	550	760-960	16	14	90	70	520	510	500	490	480	-	-
X5CrNiCuNb16-4	QT 900	450	-	700	900-1100	16	14	80	60	660	640	620	600	580	-	-
	A	-	360	-	≤ 1200	-	-	-	-							
	P 930	250	-	720	930 min.	15	12	40	30							
X5CrNiCuNb16-4	P 1070	250	-	1000	1070 min.	12	10	20	15							
	P 1300	250	-	1150	1300 min.	8	6	-	-							

<sup>1)</sup> A: žíhaný; QT: zušlechťený; P: precipitačně žíhaný; <sup>3)</sup> l = v podélném směru; t = v příčném směru.

<sup>2)</sup> informativně;

### Tepelné zpracování feritických a martenzitických ocelí

Označení oceli	Tepelné zpracování <sup>1)</sup>	Teplota žíhání	Teplota kalení	Způsob ochlazení <sup>2)</sup>	Teplota popouštění	Označení oceli	Tepelné zpracování <sup>1)</sup>	Teplota žíhání	Teplota kalení	Způsob ochlazení <sup>2)</sup>	Teplota popouštění
X6CrAl13	A	750-850	-	vz	-	X3CrNiMo13-4	A	600-650	-	-	-
X6Cr17	A	750-850	-	vz	-		QT 650	-	950-1050	o nebo vz	650-700 600-620
X12Cr13	A	750-850	-	vz	-		QT 780	-	950-1050	o nebo vz	550-620
	QT 650	-	950-1000	o nebo vz	680-780	QT 900	-	950-1050	o nebo vz	520-580	
X20Cr13	A	750-850	-	-	-	X4CrNiMo16-5-1	A	600-650	-	-	-
	QT 700	-	900-1050	o nebo vz	650-750		QT 760	-	950-1050	o	590-640
	QT 800	-	950-1050	o nebo vz	600-700		QT 900	-	950-1050	o	550-620
X30Cr13	A	750-850	-	-	-	X5CrNiCuNb16-4	A	600-750	-	pec n. vz	-
	QT 850	-	950-1050	pec n. vz	625-675		P 930	-	1020-1080	o	620
X17CrNi16-2	A	600-800	-	-	-		P 1070	-	1020-1080	o	550
	QT 800	-	1020-1080	o	580-630 550-650	P 1300	-	1020-1080	o	480	
	QT900	-	1020-1080	o	540-600 520-640						

U takto zbarvených polí neodpovídají údaje v normě údajům výrobců.

<sup>1)</sup> A: žíhaný; QT: zušlechťený; P: precipitačně žíhaný;

<sup>2)</sup> Způsob ochlazení: vz = vzduch; o = olej.

**Mechanické vlastnosti austenitických ocelí ve stavu po rozpouštěcím žhání**

Označení oceli	Tloušťka t <sub>r</sub> max. mm	Mez kluzu MPa min.		Pevnost v tahu R <sub>m</sub> MPa	Tažnost A % min. t <sup>2)</sup>	Nárazová práce KV J min.		Minimální hodnoty meze kluzu R <sub>p0,2</sub> a R <sub>p1,0</sub> v MPa při teplotách v °C <sup>1)</sup>										
		R <sub>p0,2</sub>	R <sub>p1,0</sub>			l	t	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	
Mechanické vlastnosti za normální teploty						Mechanické vlastnosti za vyšších teplot												
X2CrNi18-9	250	175	210	450-680	35	100	60	145	130	118	108	100	94	89	85	81	80	
								180	160	145	135	127	121	116	112	109	108	
X2CrNi19-11	250	180	215	460-680	35			147	132	118	108	100	94	89	85	81	80	
								181	162	147	137	127	121	116	112	109	108	
X2CrNiN18-10	250	270	305	550-760	30			205	175	157	145	136	130	125	121	119	118	
								240	210	187	175	167	161	156	152	149	147	
X4CrNi18-10	250	190	225	500-700	35			157	142	127	118	110	104	98	95	92	90	
								191	172	157	145	135	129	125	122	120	120	
X6CrNiTi18-10	450	190	225	500-700	30			176	167	157	147	136	130	125	121	119	118	
								208	196	186	177	167	161	156	152	149	147	
X2CrNiMo17-12-2	250	200	235	500-700	30			166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	
								199	181	167	157	145	139	135	130	128	127	
X2CrNiMoN17-11-2	250	280	315	580-800	30			211	185	167	155	145	140	135	131	129	127	
								246	218	198	183	175	169	164	160	158	157	
X5CrNiMo17-12-2	250	200	235	500-700	30			177	162	147	137	12	120	115	112	110	108	
								211	191	177	167	156	150	144	141	139	137	
X6CrNiMoTi17-12-2	450	200	235	500-700	30			177	162	147	137	12	120	115	112	110	108	
						211	191	177	167	156	150	144	141	139	137			
X2CrNiMoN17-13-3	400	280	315	580-800	30	211	185	167	155	145	140	135	131	129	127			
						246	218	198	183	175	169	164	160	158	157			
X3CrNiMo17-13-3	250	200	235	500-700	30	177	162	147	137	12	120	115	112	110	108			
						211	191	177	167	156	150	144	141	139	137			
X2CrNiMo18-14-3	250	200	235	500-700	30	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98			
						200	180	165	153	145	139	135	130	128	127			
X1NiCrMoCu25-20-5	250	230	260	530-730	30	205	190	175	160	145	135	125	115	110	105			
						235	220	205	190	175	165	155	145	140	135			
X6CrNiNb18-10	450	205	240	510-740	30	177	167	157	147	136	130	125	121	119	118			
						211	196	186	177	167	161	156	152	149	147			
X1NiCrMoCu31-27-4	250	220	250	500-750	30	190	175	160	155	150	145	135	125	120	115			
						220	205	190	185	180	175	165	155	150	145			
X1CrNiMoCuN20-18-7	250	300	340	650-850	30	230	205	190	180	170	165	160	153	148	-135			
						270	245	225	215	205	195	190	160	150				
X1NiMoCuN25-20-7	250	300	340	650-850	35	230	210	190	180	170	165	160	130	120	105			
						270	245	225	215	205	195	190	160	150	135			

<sup>1)</sup> První hodnota = R<sub>p0,2</sub>; druhá hodnota = R<sub>p1,0</sub>

**Mechanické vlastnosti austeniticko-feritických ocelí ve stavu po rozpouštěcím žhání**

Označení oceli	Tloušťka směrodatného průřezu $t_R$ max. mm	Mez kluzu $R_{p0,2}$ MPa min.	Pevnost v tahu $R_m$ MPa	Tažnost A % min.		Nárazová práce KV J min.		Minimální hodnoty meze kluzu $R_{p0,2}$ při teplotě °C MPa			
				l	t	l	t	100	150	200	250
Mechanické vlastnosti za normální teploty								Mechanické vlastnosti za vyšších teplot			
X3CrNiMoN27-5-2	160	460	620-880	20	15	85	50	360	335	310	295
X2CrNiMoN22-5-3	350	450	650-880	25	20	100	60	360	335	315	300
X2CrNiN23-4	160	400	600-830	25	20	100	60	330	300	280	265
X2CrNiMoCuN25-6-3	160	500	700-900	25	20	100	60	450	420	400	380
X2CrNiMoN25-7-4	160	530	730-930	25	20	100	60	450	420	400	380
X2CrNi?oCuWN25-7-4	160	530	730-930	25	20	100	60	450	420	400	380

Označení oceli	Teplota rozpouštěcího žhání	Ochlazovací prostředí <sup>1)</sup>	Označení oceli	Teplota rozpouštěcího žhání	Ochlazovací prostředí <sup>1)</sup>
	Tepelné zpracování austenitických ocelí			Tepelné zpracování austenitických ocelí	
X2CrNi18-9	1000–1100	voda nebo vzduch	X1NiCrMoCu25-20-5	1050–1150	voda nebo vzduch
X2CrNi19-11	1000–1100	voda nebo vzduch	X1CrNiMoCuN20-18-7	1140–1200	voda nebo vzduch
X2CrNiN18-10	1000–1100	voda nebo vzduch	X1NiMoCuN25-20-7	1120–1180	voda nebo vzduch
X4CrNi18-10	1000–1100	voda nebo vzduch	X1NiCrMoCu31-27-4	1050–1150	voda
X6CrNiTi18-10	1020–1120	voda nebo vzduch	Označení oceli	Tepelné zpracování austeniticko-feritických ocelí	
X2CrNiMo17-12-2	1020–1120	voda nebo vzduch	X3CrNiMoN27-5-2	1020–1100	voda nebo vzduch
X2CrNiMoN17-11-2	1020–1120	voda nebo vzduch	X2CrNiMoN22-5-3	1020–1100	voda nebo vzduch
X5CrNiMo17-12-2	1020–1120	voda nebo vzduch	X2CrNiN23-4	950–1050	voda nebo vzduch
X6CrNiMoTi17-12-2	1020–1120	voda nebo vzduch	X2CrNiMoCuN25-6-3	1040–1120	voda nebo vzduch
X2CrNiMoN17-13-3	1020–1120	voda nebo vzduch	X2CrNiMoN25-7-4	1040–1120	voda nebo vzduch
X2CrNiMo18-14-3	1020–1120	voda nebo vzduch	X2CrNi?oCuWN25-7-4	1040–1120	voda nebo vzduch

<sup>1)</sup> ochlazení na vzduchu pouze pro tenkostěnné předměty.