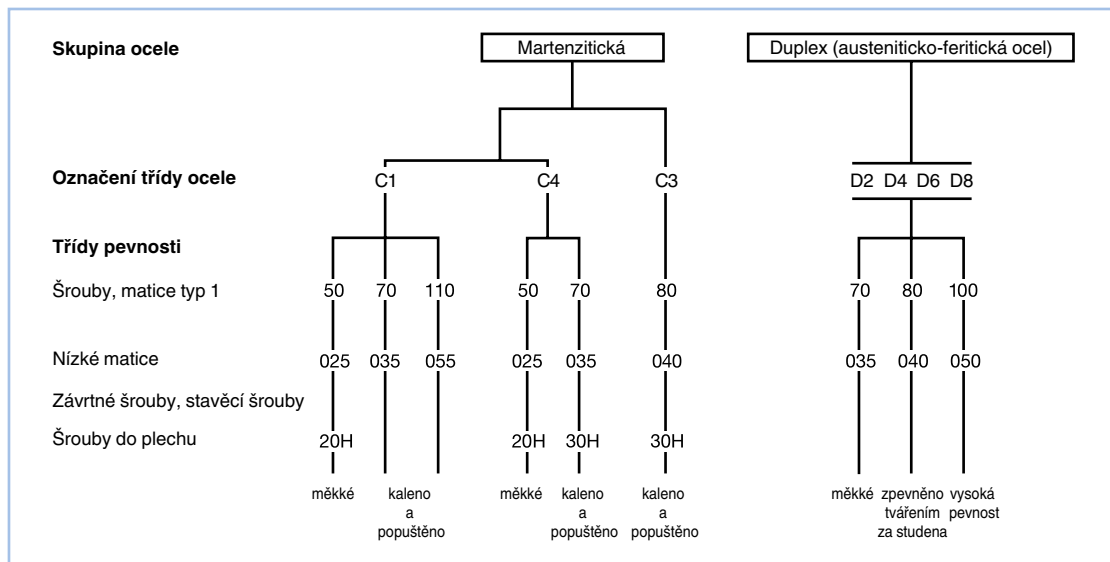
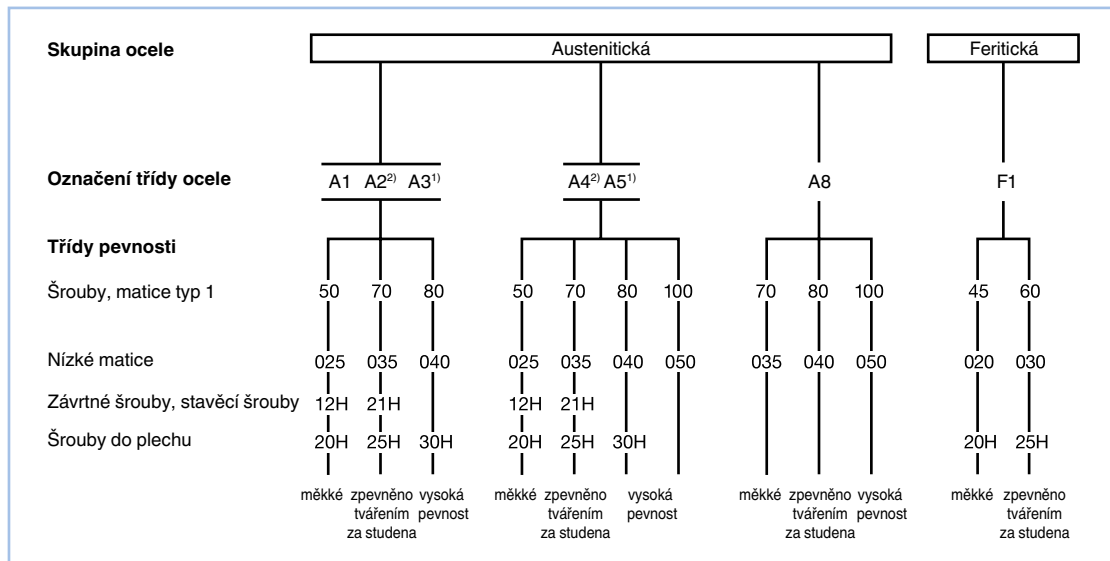


Označení skupin ocelí ISO

podle ISO 3506

¹⁾ Stabilizováno proti mezikrystalické korozi titánem, případně niobem nebo tantalém.²⁾ Nízko-uhlíkové austenitické ocele s obsahem uhlíku max. 0,03% mohou být dodatečně značeny písmenem «L», např. A4L-80.

Význam označení kombinací písmena a čísla:

A2 – 70	Zkratka materiálové skupiny:
	A = austenitická chrom-niklová ocel
	Zkratka chemického složení:
	1 = automatová ocel s přísadou síry 2 = ocel tvářená za studena, legovaná chromem a niklem 3 = ocel tvářená za studena, legovaná chromem a niklem, stabilizovaná Ti, Nb, Ta 4 = ocel tvářená za studena, legovaná chromem, niklem a molybdenem 5 = ocel tvářená za studena, legovaná chromem, niklem a molybdenem stabilizovaná Ti, Nb, Ta 8 = ocel tažená za studena s vysokým obsahem chromu, niklu a molybdenu
	Zkratka třídy pevnosti:
	50 = 1/10 pevnosti v tahu (min. 500 N/mm ²) 70 = 1/10 pevnosti v tahu (min. 700 N/mm ²) 80 = 1/10 pevnosti v tahu (min. 800 N/mm ²) 100 = 1/10 pevnosti v tahu (min. 1000 N/mm ²)
	Thin nuts:
	025 = zkušební zatížení min. 250 N/mm ² 035 = zkušební zatížení min. 350 N/mm ² 040 = zkušební zatížení min. 400 N/mm ² 050 = zkušební zatížení min. 500 N/mm ²

Šrouby se sníženou únosností kvůli geometrii hlavy nebo dřívku, které mohou být podrobeny zkoušce tahem, jsou nyní označeny třídou pevnosti dodatečným číslem 0. Například **050, 070, 080, 0100**.

Označení stupně ocele (první skupina) se skládá z písmen:

– A pro austenitickou ocel	Příklad: A2-70 označuje: austenitická ocel, zpevněná za studena, pevnost v tahu min. 700 N/mm ²
– C pro martenzitickou ocel	A8-100 označuje: austenitická ocel, zpevněná za studena, pevnost v tahu min. 1000 N/mm ²
– F pro feritickou ocel	C4-70 označuje: martenzitická ocel, kalená a popuštěná, pevnost v tahu min. 700 N/mm ²
– D pro ocel Duplex	Třída pevnosti je dána dvěma číslicemi, označujícími 1/10 pevnosti v tahu, resp. 1/10 zkušebního zatížení matic.

Pokud jsou spojovací prvky klasifikovány tvrdostí, pak je třída tvrdosti uvedena ve Vickers dvěma číslicemi, označujícími 1/10 minimální hodnoty tvrdosti. Písmeno H znamená tvrdost.

Příklad označení minimální tvrdosti 250HV: **A4 25 H, austenitická ocel, zpevněná za studena**

Materiálové skupiny

podle ISO 3506

Austenitická ocel třídy A1, A2, A3, A4, A5 a A8 s vysokým obsahem chromu a niklu, kterou nelze kalit tepelným zpracováním, a která má vynikající korozní odolnost, dobrou tažnost a je obvykle pouze mírně magnetická.

Feritická ocel třídy F1, obsahující méně než 0,1 % uhlíku a obvykle 11 až 18 % chromu, a kterou nelze kalit tepelným zpracováním, a která je značně magnetická. Je-li ocel s nižší korozní odolností, než jakou mají austenitické oceli třídy A2 nebo A3, vhodná pro plánovanou aplikaci, nerezová ocel třídy F1 může být dobrým ekonomickým řešením.

Martenzitická ocel třídy C1, C3, C4 s vysokým obsahem chromu, ale velmi nízkým obsahem niklu, kterou lze kalit tepelným zpracováním za účelem zvýšení pevnosti, ale má sníženou tažnost a je značně magnetická. Martenzitická ocel třídy C1 a C4 má oproti austenitickým třídám oceli nižší korozní odolnost.

Ocel Duplex třídy D2, D4, D6 a D8 s mikrostrukturou s fázemi austenitu a feritu (typicky 40 % – 60 %), která má vyšší obsah chromu a nižší obsah niklu v porovnání s austenitickou ocelí, s vysokou pevností a magnetizovatelností. Nerezové oceli Duplex mají vynikající korozní odolnost a v porovnání s austenitickými nerezovými ocelmi třídy A1 až A5 mají lepší odolnost proti korozi od napětí. Třída oceli D2 má z hlediska důlkové koroze a šterbinové koroze minimálně stejnou korozní odolnost jako třída oceli A2 a třída oceli D4 má minimálně stejnou korozní odolnost jako třída oceli A4. Třída oceli D6 má zlepšenou korozní odolnost v porovnání s třídami oceli A4 a D4. Třída oceli D8 má korozní odolnost porovnatelnou s třídou oceli A8.

Chemické složení nerezových ocelí odolných proti korozi

podle ISO 3506

Více než 97 % všech spojovacích prvků z ocelí odolné proti korozi se vyrábí z této skupiny ocele. Jsou charakterizovány vynikající odolností proti korozi a vynikajícími mechanickými vlastnostmi.

Austenitické oceli se dělí do 6 hlavních skupin s následujícím chemickým složením:

Skupina ocele Austenitická	Chemické složení v % (maximální hodnoty není-li uvedeno jinak)									Poznámky
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
A1	0,12	1,0	6,5	0,200	0,15–0,35	16–19	0,7	5–10	1,75–2,25	2) 3) 4)
A2	0,10	1,0	2,0	0,050	0,03	15–20	–	8–19	4	5) 6)
A3	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	17–19	–	9–12	1	1) 7)
A4	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	16–18,5	2–3	10–15	4	6) 8)
A5	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	16–18,5	2–3	10,5–14	1	1) 7) 8)
A8	0,03	1,0	2,0	0,040	0,03	19–22	6–7	17,5–26	1,5	

¹⁾ Stabilizováno proti mezikrystalické korozi titanem, případně niobem nebo tantalum.

²⁾ Síra může být nahrazena selenem.

³⁾ Pokud je obsah niklu pod 8 %, pak min. obsah manganu musí být 5 %.

⁴⁾ Minimální obsah mědi není stanoven za předpokladu, že obsah niklu je větší než 8 %.

⁵⁾ Pokud je obsah chromu pod 17 %, pak min. obsah niklu musí být 12 %.

⁶⁾ U austenitických nerezových ocelí, které mají max. obsah uhlíku 0,03 %, může být obsah dusíku max. 0,022 %.

⁷⁾ Pro stabilizaci musí být obsah litania $\geq 5 \times C$ až do 0,8 % a musí být příslušně označeno tak, jak je uvedeno v tabulce nebo musí být obsah niobu (columbia) a/nebo tantalu $\geq 10 \times C$ až do 1 % max. pro stabilizaci a musí být příslušně označeno tak, jak je uvedeno v tabulce.

⁸⁾ Podle uvážení výrobce může být obsah uhlíku vyšší tam, kde je to vyžadováno za účelem získání specifických mechanických vlastností u velkých průměrů, ale u austenitických ocelí nesmí překročit 0,12 %.

Další třídy nerezové oceli pro spojovací součásti (feritické, martenzitické, duplex) se liší v následujícím chemickém složení. Tyto třídy oceli nejsou obvykle standardní a vyžadují speciální výrobu.

Skupina ocele Martenzitická	Chemické složení v % (maximální hodnoty není-li uvedeno jinak)									Poznámky
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
C1	0,09–0,15	1,0	1,0	0,050	0,03	11,5–14	–	1,0	–	8)
C3	0,17–0,15	1,0	1,0	0,040	0,03	16–18	–	1,5–2,5	–	
C4	0,17–0,15	1,0	1,5	0,050	0,15–0,35	12–14	0,6	1,0	–	2) 8)

²⁾ Síra může být nahrazena selenem.

⁸⁾ Podle uvážení výrobce může být obsah uhlíku vyšší tam, kde je to vyžadováno za účelem získání specifických mechanických vlastností u velkých průměrů.

Skupina ocele	Chemické složení v % (maximální hodnoty není-li uvedeno jinak)									Poznámky
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
Feritická										
F1	0,08	1,0	1,0	0,040	0,03	15–18,5	–	1,0	–	9) 10)

⁹⁾ Za účelem zlepšení korozní odolnosti může obsahovat titan nebo niob.

¹⁰⁾ Molybden je podle vlastního uvážení výrobce přípustný. Pokud je u některých aplikací nezbytné omezit obsah molybdenu, musí to být uvedeno zákazníkem v objednávce.

Skupina ocele	Chemické složení v % (maximální hodnoty není-li uvedeno jinak)									Poznámky
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	
Duplex										
D2	0,03	1,0	6,0	0,040	0,03	19–24	0,1–1	1,5–5,5	3	¹¹⁾
D4	0,04	1,0	6,0	0,040	0,03	21–25	0,1–2	1–5,5	3	¹¹⁾
D6	0,03	1,0	2,0	0,040	0,015	21–23	2,5–3,5	4,5–6,5	–	¹¹⁾
D8	0,03	1,0	6,0	0,035	0,015	24–26	3–4,5	6–8	2,5	¹¹⁾ ¹²⁾

¹¹⁾ Na procento hmotnosti dusíku se vztahují následující limity. Pro třídu oceli duplex D2 od 0,05 do 0,20 %, pro třídu oceli duplex D4 od 0,05 do 0,30 %, pro třídu oceli duplex D6 od 0,08 do 0,35 %, pro třídu oceli duplex D8 od 0,20 do 0,35 %.

¹²⁾ Wolfram ≤ 1,0 %

Chemické složení nerezových ocelí odolných proti korozi podle čísla materiálu

podle ISO 3506

Tato část ISO 3506 specifikuje rozsahy složení pro různé nerezové oceli, které se používají pro výrobu spojovacích součástí. Jako příklad je uveden možný výběr vhodných čísel materiálů podle evropského systému označování ocelí, a to podle skupiny ocelí.

také spadat do rozsahu chemického složení podle normy ISO 3506 a mohou se rovněž pro spojovací materiály používat.

Chemická složení nejběžnějších tříd oceli různých skupin oceli jsou uvedena v následující tabulce.

Jiná označování materiálu podle amerických, japonských nebo jiných norem, která nejsou uvedena v tomto dokumentu, mohou

Skupina ocele	Číslo materiálu	Chemické složení, hmotnostní podíl v %								
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Ostatní
			max.	max.	max.	max.				
Feritické oceli										
F1	1.4016	max. 0,08	1,0	1,0	0,04	0,030	16,0 až 18,0			
F1	1.4511	max. 0,05	1,0	1,0	0,04	0,030	16,0 až 18,0			Nb 10xC až 1,0
F1	1.4113	max. 0,08	1,0	1,0	0,04	0,030	16,0 až 18,0	0,90 až 1,40		
F1	1.4526	max. 0,08	1,0	1,0	0,04	0,015		0,80 až 1,40		Nb 0,1+7x(C+N) ≤ 1,0/N ≤ 0,04
²⁾	1.4105	max. 0,08	1,0	1,5	0,04	0,15 až 0,35	16,0 až 18,0	0,20 až 0,60		
Martenzitické oceli										
C1	1.4006	0,08 až 0,15	1,0	1,5	0,04	0,030	11,0 až 13,5		max. 0,75	
C1	1.4034	0,43 až 0,50	1,0	1,0	0,04	0,030	12,5 až 14,5			
C3	1.4057	0,12 až 0,22	1,0	1,5	0,04	0,030	15,0 až 17,0		1,5 až 2,5	
C4	1.4005	0,06 až 0,15	1,0	1,5	0,04	0,15 až 0,35	12,0 až 14,0	0,6		
²⁾	1.4110	0,48 až 0,60	1,0	1,0	0,04	0,015	13,0 až 15,0	0,50 až 0,80		V max. 0,15
²⁾	1.4116	0,45 až 0,55	1,0	1,0	0,04	0,030	14,0 až 15,0	0,50 až 0,80		V 0,10 až 0,20
²⁾	1.4122	0,33 až 0,45	1,0	1,5	0,04	0,030	15,5 až 17,5	0,80 až 1,30	max. 1,0	

¹⁾ Austenitická nerezová ocel s částečnou odolností proti korozi od napětí indukovaným chlórem. Riziko prasknutí svorníků, šroubů a závrtných šroubů z důvodu koroze od napětí indukovaným chlórem může být sníženo použitím materiálů uvedených v tabulce. Doporučují se zejména pro spojovacích součástí použité ve vnitřních bazénech a jsou osvědčené v praxi: 1.4529, 1.4547 a 1.4565.

²⁾ Speciální třída oceli, označování / skupina oceli neuvedená v normě ISO 3506

³⁾ Pokud %C + 3,3%Mo + 13%N > 24, lze ji identifikovat jako třídu oceli D4.

Skupina ocele	Číslo materiálu	Chemické složení, hmotnostní podíl v %								
		C	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	Cr	Mo	Ni	Ostatní
Austenitické ocele										
A1	1.4305	max. 0,10	1,0	2,0	0,045	0,15 až 0,35	17,0 až 19,0		8,0 až 10,0	Cu max. 1,00/N max. 0,10
A1	1.4570	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,15 až 0,35	17,0 až 19,0	0,6	8,0 až 10,0	Cu 1,40 až 1,80/N max. 0,10
A2	1.4301	max. 0,07	1,0	2,0	0,045	0,030	17,5 až 19,5		8,0 až 10,5	N max. 0,10
A2L	1.4307	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	17,5 až 19,5		8,0 až 10,5	N max. 0,10
A2	1.4567	max. 0,04	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 až 19,0		8,5 až 10,5	Cu 3,0 až 4,0/N max. 0,10
²⁾	1.4310	0,05 až 0,15	2,0	2,0	0,045	0,015	16,0 až 19,0	max. 0,80	6,0 až 9,5	N max. 0,10
A3	1.4541	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 až 19,0		9,0 až 12,0	Ti 5xC ≤ 0,70
A3	1.4550	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 až 19,0		9,0 až 12,0	Nb 10xC ≤ 1,0
A4	1.4401	max. 0,07	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 až 18,5	2,00 až 2,50	10,0 až 13,0	N max. 0,10
A4L	1.4404	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 až 18,5	2,00 až 2,50	10,0 až 13,0	N max. 0,10
A4L	1.4435	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 až 19,0	2,50 až 3,00	12,5 až 15,0	N max. 0,10
A5	1.4571	max. 0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 až 18,5	2,00 až 2,50	10,5 až 13,5	Ti 5xC ≤ 0,70
A8	1.4529 ¹⁾	max. 0,02	0,5	1,0	0,035	0,015	19,0 až 21,0	6,00 až 7,00	24,0 až 26,0	N 0,15 až 0,25/Cu 0,5 až 1,5
A8	1.4547 ¹⁾	max. 0,02	0,7	1,0	0,035	0,015	19,5 až 20,5	6,00 až 7,00	17,5 až 18,5	N 0,18 až 0,25/Cu 0,5 až 1,0
A8	1.4478 ¹⁾	max. 0,03	1,0	2,0	0,040	0,030	20,0 až 22,0	6,00 až 7,00	23,5 až 25,5	N 0,18 až 0,25/Cu až 0,75
²⁾	1.4439 ¹⁾	max. 0,03	1,0	2,0	0,045	0,025	16,5 až 18,5	4,00 až 5,00	12,5 až 14,5	N 0,12 až 0,22
²⁾	1.4539 ¹⁾	max. 0,02	0,7	2,0	0,030	0,010	19,0 až 21,0	4,00 až 5,00	24,0 až 26,0	N max. 0,15/Cu 1,2 až 2,0
²⁾	1.4565 ¹⁾	max. 0,03	1,0	7,0	0,030	0,015	24,0 až 26,0	4,00 až 5,00	16,0 až 19,0	N 0,30 až 0,60/Nb max. 0,15
Precipitačně vytvrzené oceli										
²⁾	1.4542	max. 0,07	0,7	1,5	0,040	0,030	15,0 až 17,0	max. 0,60	3,0 až 5,0	Nb 5xC ≤ 0,45/Cu 3,0 až 5,0
²⁾	1.4568	max. 0,09	0,7	1,0	0,040	0,015	16,0 až 18,0		6,5 až 7,8	Al 0,70 až 1,50
Oceli Duplex										
D2 ³⁾	1.4482	max. 0,03	1,0	4 - 6	0,035	0,030	19,5 až 21,5	0,10 až 0,60	1,5 až 3,5	N 0,05 až 0,20/Cu max. 1,0
D2 ³⁾	1.4362	max. 0,03	1,0	2,0	0,035	0,015	21,0 až 24,5	0,10 až 0,60	3,5 až 5,5	N 0,05 až 0,20/Cu 0,1 až 0,6
D4	1.4062	max. 0,03	1,0	2,0	0,040	0,010	21,5 až 24,0	max. 0,45	1,0 až 1,9	N 0,16 až 0,28
D4	1.4162	max. 0,04	1,0	4 - 6	0,040	0,015	21,0 až 22,0	0,10 až 0,80	1,35 až 3,5	N 0,20 až 0,25/Cu 0,1 až 0,8
D6	1.4462	max. 0,03	1,0	2,0	0,035	0,015	21,0 až 23,0	2,50 až 3,50	4,5 až 6,5	N 0,10 až 0,22
D6	1.4481	max. 0,03	1,0	1,5	0,040	0,030	24,0 až 26,0	2,50 až 3,50	5,5 až 4,5	N 0,08 až 0,30
D8	1.4410 ¹⁾	max. 0,03	1,0	2,0	0,035	0,015	24,0 až 26,0	3,0 až 4,50	6,0 až 8,0	N 0,24 až 0,35
D8	1.4507 ¹⁾	max. 0,03	0,70	2,0	0,035	0,015	24,0 až 26,0	3,0 až 4,0	6,0 až 8,0	N 0,20 až 0,30/Cu 1,0 až 2,5
²⁾	1.4658 ¹⁾	max. 0,03	0,5	1,5	0,035	0,010	26,0 až 29,0	4,0 až 5,0	5,5 až 9,5	N 0,30 až 0,50/Cu max. 1,0

¹⁾ Austenitická nerezová ocel s částečnou odolností proti korozi od napětí indukovaným chlórem. Riziko prasknutí svorníků, šroubů a závrtných šroubů z důvodu koroze od napětí indukovaným chlórem může být sníženo použitím materiálů uvedených v tabulce. Doporučují se zejména pro spojovacích součásti použité ve vnitřních bazénech a jsou osvědčené v praxi: 1.4529, 1.4547 a 1.4565.

²⁾ Speciální třída oceli, označování / skupina oceli neuvedená v normě ISO 3506

³⁾ Pokud %C + 3,3%Mo + 13%N > 24, lze ji identifikovat jako třídu oceli D4.

Charakteristické vlastnosti nerezových austenitických ocelí

Více než 97 % všech spojovacích součástí je vyrobeno z této skupiny oceli. Z nich třídy oceli A2 a A4 poskytují standardní kvalitu.
Z tohoto důvodu jiné třídy nerezových ocelí nejsou standardem pro výrobu spojovacích součástí (feritické, martenzitické, duplex) a vyžadují speciální výrobu.

Požadujete-li další informace nebo nabídku, spojte se přímo s námi. Rádi vám poskytneme naše znalosti, abyste našli ideální řešení vašich specifických požadavků.

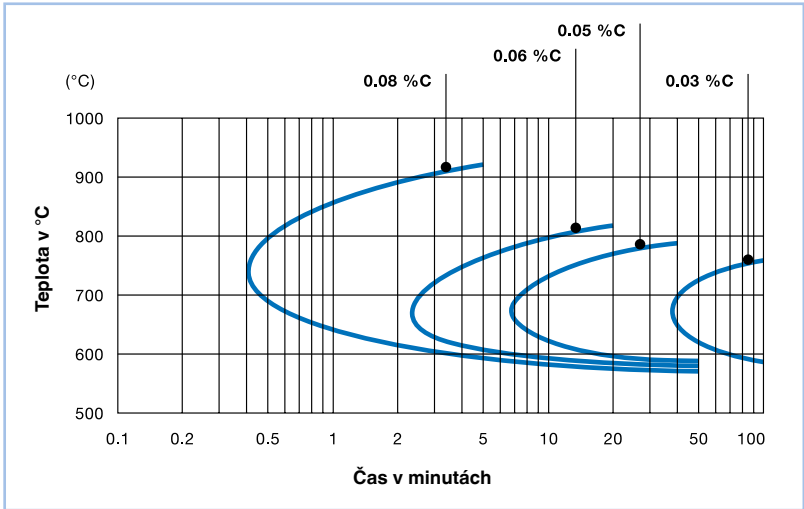
Označení materiálu	A1	A2	A3	A4	A5	A8
Číslo materiálu	1.4300	1.4301	1.4541	1.4401	1.4436	1.4529
	1.4305	1.4303	1.4590	1.4435	1.4571	1.4547
		1.4306	1.4550	1.4439	1.4580	1.4478
Vlastnosti	pro obrábění – odolná proti korozi do určité míry – odolná proti kyselinám do určité míry – svařitelná do určité míry	Standardní kvalita – odolná proti korozi – odolná proti kyselinám – svařitelná do určité míry		Nejvyšší odolnost proti korozi – odolná proti korozi – vysoce odolná proti kyselinám – dobře svařitelná		6% Mo nerezová ocel – vysoká odolnost proti všem typům koroze včetně koroze od napětí
	A3, A5 jako A2, A4, avšak stabilizovaná proti mezikystalové korozi po svařování, po žhání nebo při používání za vysokých teplot.					

► Další údaje o chemické stabilitě, odolnosti proti korozi a kyselinám viz **Strana F.027**

Diagram čas-/teplota mezikystalické koroze u austenitických nerezových ocelí

Hodnoty udávají přibližný čas pro austenitické nerezové ocele, jakost A2 (18/8 ocele), s různými obsahy uhlíku v oblasti teplot mezi 550 °C a 925 °C do doby rizika výskytu mezikystalické koroze.

i Poznámka:
Čím nižší obsah uhlíku, tím vyšší odolnost proti mezikystalické korozi.



Existuje-li riziko mezikystalické koroze, doporučují se následující třídy oceli:

- A3 nebo A5 stabilizovaná
- A2 nebo A4 s max. obsahem uhlíku 0,030 % (označená s «L»)
- A8

Chemická odolnost nerezových austenitických ocelí

na základě informací poskytnutých výrobcí

Austenitické ocele A1, A2, A4 a A8 získávají svou odolnost proti korozi díky ochranné povrchové vrstvě oxidu. V případě poškození se za pomoci atmosférického kyslíku sama zregeneruje. Pokud je přístup k atmosférickému kyslíku blokován z důvodu nevhodné konstrukce nebo kvůli nečistotám, pak budou i tyto ocele korodovat!

Obecná pravidla použití:

- A1 tato ocel obsahuje malé procento síry pro dobrou obrobitelnost. Její odolnost proti korozi je nižší než u A2.
- A2 nad vodou, vnitrozemské klima
- A4 pod vodou, pobřežní klima
- A8 odolná proti mořské vodě, vysoká odolnost proti všem typům koroze včetně koroze od napětí

Prosíme, vyvarujte se: štěrbinám, styčným plochám, kapsám s vodou, nedostatečnému větrání, vrstvám nečistot

Odolnost proti korozi se snižuje přítomností povlaku (brání styku se vzduchem) nebo chemickým černěním nebo zdrsněním povrchu.

Látky **obsahující chlór** mohou za určitých okolností způsobovat korozi od napětí, která není z vnějšího pohledu viditelná a může vést k náhlému selhání ocelové součásti. Třída oceli A8 poskytuje mnohem lepší odolnost v porovnání s třídami oceli A1 až A5.

Norma ISO 3506 definuje korozi a kyselinám odolné ocele. Rovněž obsahuje podrobnosti o jejich mechanických vlastnostech, chemickém složení a množství poznámek k výběru správné ocele pro použití při vysokých a nízkých teplotách.

Referenční údaje s ohledem na odolnost proti korozi
Údaje o odolnosti proti korozi jsou přednostně získány z laboratorních a praktických zkoušek! Informace si můžete vyžádat v rámci naší služby «Bossard Expert Test Services».

Upozornění

- Martenzitické chromové ocele (např. 1.4110, 1.4116, 1.4112) jsou běžně používány u nerezových pojistných kroužků a podložek. Korozní odolnost těchto ocelí je nižší než u austenitických chrom-niklových ocelí.
- Nedávné zkušenosti ukazují, že existuje riziko trhlin kvůli trhlinám od koroze od napětí. Za účelem snížení rizika může být hloubka drážky navržena tak, aby nebyly kroužky vystaveny napětí. Tím se jejich kapacita zatížení snižuje.

Technické argumenty pro použití spojových dílů vyrobených z nerezových austenitických chrom-niklových ocelí A1, A2, A4, A8

Výhody	Vyhnutí se potenciálním problémům
Lesklý povrch, pěkný vzhled	Korodující šrouby vytváří špatný dojem. Zákazník ztrácí v produkt důvěru.
Bezpečnost	Koroze snižuje pevnost a provozní spolehlivost spojovacích dílů. Stanou se z nich slabá místa.
Žádné stopy po červené korozi	Červená koroze může obarvit bílé plastové komponenty a textilie a učinit je nepoužitelnými.
Žádné riziko pro zdraví	Poranění korodující součástí může vést k otravě krve.
Vhodné pro potravinářství	Díly z pozinkované ocele nesmí přijít do kontaktu s potravinami.
Odolný proti olíznutí	Malé děti nesmí olizovat pozinkované nebo kadmiové díly.
Snadné čištění a hygienické	Na holých nebo na pozinkovaných plochách se mohou vyskytnout prokvétání koroze nebo jiné produkty koroze, které se špatně odstraňují.
Austenitická chrom-niklová ocel je téměř zcela nemagnetická	Magnetické spojovací díly používané v konstrukcích některých zařízení nebo u měřících přístrojů mohou vést k rušení. Magnetické díly přitahují železné piliny. To vede k dalším problémům a korozi.
Dobrá odolnost proti teplotám	Při teplotách nad 80 °C je chromátování u pozinkovaných a pochromovaných dílů zničeno. Klesá odolnost proti korozi.
Šrouby a matice jsou lesklé a vždy znovu použitelné	Překročením tloušťky vrstvy galvanického povlaku může vést k zadření spojovaných dílů.
Bezproblémová údržba	Rezavé šrouby nebo matice nelze demontovat. Aby bylo možno jednotku rozebrat, musí být spojovací díly zničeny a to představuje značné náklady. Často se jedná o nevratné poškození dílů.
Ekologicky orientované použití šroubových austenitických prvků do dřeva.	Vlivem prostředí dochází k chemické reakci pozinkovaných šroubů s taninem, který obsahuje dřevo. Nelze vyloučit šedočerné zbarvení, které proniká do dřeva. S ohledem na časové omezenou ochranu proti korozi a možné riziko koroze od napětí se používání martenzitické ocele nedoporučuje. U všech spojů dřeva, kdy hrozí nebezpečí koroze, se doporučuje použít austenitické ocele.

Mechanické vlastnosti spojovacích materiálů vyrobených z austenitické nerezové ocele podle ISO 3506

Šrouby

Skupina ocele	Jakost ocele	Třída pevnosti	Rozsah průměru závitu	Pevnost v tahu $R_{m\ min}^{1)}$ [N/mm²]	Smluvní mez kluzu $R_{p\ 0,2\ min}^{1)}$ [N/mm²]	Prodloužení po přetržení $A_{min}^{2)}$ [%]
Austenitická	A1, A2	50 ⁴⁾	≤ M39	500	210	0,6 d
	A3, A4	70	≤ M39 ³⁾	700	450	0,4 d
	A5, A8	80	≤ M39 ³⁾	800	600	0,3 d
		100 ⁵⁾	≤ M39 ³⁾	1000	800	0,2 d

1) Všechny hodnoty jsou výpočtovými hodnotami a vztahují se na průřez závitu.
2) Tažnost je třeba stanovit na celých šroubech a ne na na vzorcích s redukováným dříkem.
3) Pevnost šroubu je označena na hlavě a definována příslušnou výrobovou normou.
4) Netýká se třídy oceli A8.
5) Týká se pouze tříd oceli A4, A5 a A8.

Matic

Skupina ocele	Jakost ocele	Třída pevnosti		Rozsah průměru závitu d [mm]	Napětí při zkušebním zatížení $S_{p\ min}$ [N/mm²]	
		Matic typ 1 m ≥ 0,8 d	nízké matice 0,5 d ≤ m < 0,8 d		Matic typ 1 m ≥ 0,8 d	nízké matice 0,5 d ≤ m < 0,8 d
Austenitická	A1, A2	50 ⁴⁾	025	≤ M39	500	250
	A3, A4	70	035	≤ M39 ³⁾	700	350
	A5, A8	80	040	≤ M39 ³⁾	800	400
		100 ⁵⁾	050	≤ M39 ³⁾	1000	500

m = výška matice
d = jmenovitý průměr závitu

Obchodní kvalitou jakosti ocele A2 a A4 je třída pevnosti 70 (pevnost v tahu 700 N/mm²). Pevnost šroubu je označena na hlavě a definována příslušnou výrobovou normou. Z našeho skladu můžeme nabídnout široký sortiment výrobků.

Hospodárné používání šroubů třídy pevnosti 80 nebo 100 má smysl pouze v případě jsou-li spojované díly zhotoveny z nerezové ocele (o vysoké pevnosti).

Minimální kritický krouticí moment $M_{B\ min}$ šroubů z austenitické ocele se závity M1,6 až M16 (normální závit)

podle ISO 3506

Závity	Minimální kritický krouticí moment $M_{B\ min}$ [Nm]		
	Třída pevnosti		
	50	70	80
M1,6	0,15	0,2	0,24
M2	0,3	0,4	0,48
M2,5	0,6	0,9	0,96
M3	1,1	1,6	1,8
M4	2,7	3,8	4,3
M5	5,5	7,8	8,8
M6	9,3	13	15
M8	23	32	37
M10	46	65	74
M12	80	110	130
M16	210	290	330

Nejsou k dispozici žádné hodnoty pro:

- austenitické oceli tříd s pevností 100
- spojovací součásti s jemným závitem
- třídy oceli martenzitické, feritické nebo oceli duplex

Doporučené hodnoty smluvní meze kluzu $R_{p0,2}$ při vyšších teplotách porovnáno v % s hodnotami při pokojové teplotě

podle ISO 3506

Jakost ocele ¹⁾	0,2 % $R_{p0,2}$			
	+ 100 °C	+ 200 °C	+ 300 °C	+ 400 °C
A2, A4	85 %	80 %	75 %	70 %

¹⁾ Platí pro třídy pevnosti 70 a 80

► Použitelnost při nízkých teplotách viz
Strana F.018

Značení šroubů a matic

podle ISO 3506

Požadavek

Šrouby a matice z nerezových austenitických ocelí musí být značeny.

! Upozornění

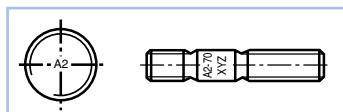
Pouze spojovací prvky správně označené podle normy splňují stanovené požadavky. Výrobky neoznačené podle normy často odpovídají pouze třídám pevnosti A2-50 nebo A4-50.

Šrouby

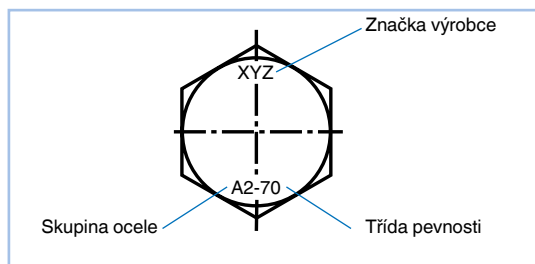
Šrouby se šestihrannou hlavou a šrouby s válcovou hlavou s vnitřním šestihranem nebo s vnitřní hvězdicí od jmenovitého průměru M5 musí být označeny třídou pevnosti a značkou výrobce. Označení musí obsahovat skupinu oceli, třídu pevnosti a značku výrobce.

Závrtné šrouby

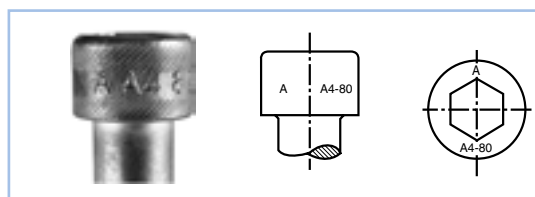
Šrouby od jmenovitého průměru M6 musí být označeny na dříku bez závitů skupinou oceli, třídou pevnosti a značkou výrobce. Pokud označení na dříku bez závitů není možné, je dovoleno značení na maticovém konci závrtného šroubu pouze skupinou nerezové oceli.



Šrouby se šestihrannou hlavou

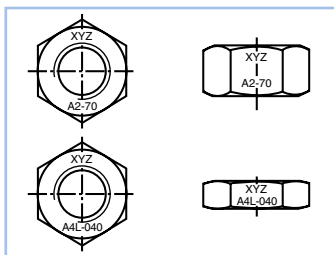


Šrouby s válcovou hlavou s vnitřním šestihranem



Matice

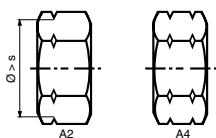
Standardní matice a matice se sníženou únosností (nízké matice) musí být označeny skupinou oceli, třídou pevnosti a značkou původu od rozměru M5.



Pokud matice třídy oceli A2 a A4 jsou označeny drážkami a třída pevnosti není uvedena, potom se použije třída pevnosti 50/025.

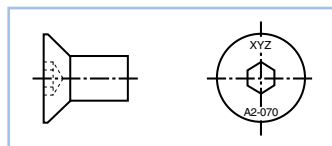
Je možné, že určité matice nesplňují požadavky zkušebního zatížení kvůli jemnému závitu nebo geometrii matice. Takové matice smí být označeny jakostí ocele, ale **třída pevnosti nesmí být uvedena**.

Alternativní označení drážkou
(pouze pro ocel jakosti A2 a A4)

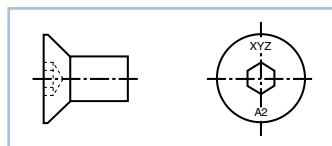


Jiné značení

Šrouby se sníženou únosností kvůli geometrii hlavy nebo dřívku a takové, které mohou být podrobeny zkoušce tahem, musí být označeny **třídou pevnosti s dodatkovou číslicí 0**.



Šrouby, které nesplňují požadavky na pevnost v tahu a pevnost v krutu kvůli jejich geometrii, a které nemohou být podrobeny tahové zkoušce kvůli jejich krátké délce, mohou být označeny **bez uvedení třídy pevnosti**.



Další typy šroubů mohou být, pokud možno, označeny stejným způsobem, ale pouze na hlavě šroubu. Mohou být přiložena dodatečná označení, ale taková označení nesmí vést k záměně.