

**informacje techniczne**

Wyciąg z technicznych warunków dostawy DIN EN ISO 3506: 1997

Oznaczenie:

Oznaczenie elementów złącznych ze stali nierdzewnych i kwasoodpornych zostało przedstawione w tabeli 1. Grupy stali i klasy wytrzymałości są oznaczone czteropozycyjną sekwencją liter i cyfr. Litera oznacza ogólną klasyfikację grupy i stali:

A - dla stali austenitycznych

C - dla stali martenzytycznych

F - dla stali ferrytycznych

Pierwsza cyfra za literą oznacza typ stopu w obrębie grupy A, C i F. Ostatnie dwie cyfry oznaczają klasę wytrzymałości np.

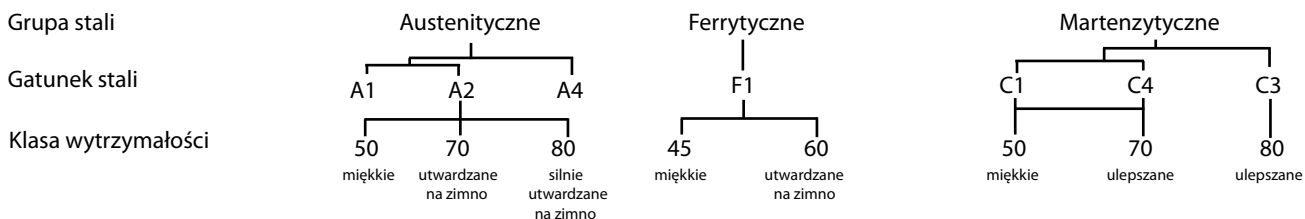
1) A2 - 70; stal austenityczna, utwardzana na zimno\*, wytrzymałość na rozciąganie minimum 700 N/mm<sup>2</sup>

2) C4 - 70; martenzytyczna stal chromowa, ulepszana, wytrzymałość na rozciąganie minimum 700 N/mm<sup>2</sup>.

W grupach stali A2 i A4 klasa wytrzymałości 70 stanowi regułę.

**Tabela 1: Oznaczenie grup stali ISO dla elementów złącznych ze stali nierdzewnych i kwasoodpornych**

1) Patrz tabela 2 skład chemiczny materiałów. 2) Dla stali ISO patrz ISO 683 (tabela 5) dla ISO 4954 (tabela 6).



\*Stale nierdzewne z niską zawartością węgla i zawartością węgla wynoszącą maksymalnie 0,03% mogą być dodatkowo oznaczane literą L. Przykład: A4L - 80

**Skład chemiczny materiałów**

Skład chemiczny stali, który jest odpowiedni dla poszczególnych grup stali, został podany w tabeli 2. Wybór gatunku stali w obrębie grupy pozostawia się producentowi; chyba, że zamawiający dokonuje specjalnego zamówienia stali według normy ISO lub norm krajowych.

**Tabela 2: Skład chemiczny**

Grupa stali	Gatunek stali	Skład chemiczny (udziały masowe w %) <sup>1)</sup>									
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	Uwagi
Austenityczne	A1	0,12	1	6,5	0,20	0,15 do 0,35	16 do 19	0,7	5 do 10	1,75 do 2,25	2), 3), 4)
	A2	0,1	1	2	0,05	0,03	15 do 20	5)	8 do 19	4	6), 7), 8)
	A3	0,08	1	2	0,045	0,03	17 do 19	5)	9 do 12	1	6), 9)
	A4	0,08	1	2	0,045	0,03	16 do 18,5	2 do 3	10 do 15	1	10), 8)
	A5	0,08	1	2	0,045	0,03	16 do 18,5	2 do 3	10,5 do 14	1	9), 10)
Martenzytyczne	C1	0,09 do 0,15	1	2	0,05	0,03	11,5 do 14	-	1	-	10)
	C3	0,17 do 0,25	1	2	0,04	0,03	16 do 18	-	1,5 do 2,5	-	
	C4	0,08 do 0,15	1	1,5	0,06	0,15 do 0,35	12 do 14	0,6	1	-	2), 10)
Ferrytyczne	F1	0,12	1	1	0,04	0,03	15 do 18	6)	1	-	11), 12)

1) Wartości maksymalne, o ile nie podano innych danych.

2) Siarka może zostać zastąpiona selenem.

3) O ile udział masowy niklu jest mniejszy niż 8%, wówczas udział masowy manganu musi wynosić minimum 5%.

4) Dla udziału masowego miedzi nie ma minimalnej granicy, o ile udział masowy niklu wynosi więcej niż 8%.

5) Molibden jest dopuszczalny według wyboru producenta. Jeżeli jednak dla określonych zastosowań jest konieczne ograniczenie zawartości molibdenu, wówczas klient powinien podać tę informację w zamówieniu.

6) Molibden jest również dopuszczalny według wyboru klienta.

7) Jeżeli udział masowy chromu jest mniejszy niż 17%, wówczas udział masowy niklu musi wynosić minimum 12%.

8) Dla stali austenitycznych o udziale masowym węgla wynoszącym maksymalnie 0,03% azot musi występować maksymalnie w ilości 0,22%.

9) Jeżeli w celu stabilizacji zawartość tytanu musi być większa/równa 5 x C do maksymalnie 1% i oznaczona zgodnie z niniejszą tabelą lub, jeżeli do stabilizacji zawartość niobu i/lub tantalum jest większa/równa 10 x C do maksymalnie 1% i oznaczona zgodnie z niniejszą tabelą.

10) Zawartość węgla może być zwiększona po wyborze producenta, o ile jest to konieczne przy większych średnicach do uzyskania ustalonych własności mechanicznych, ale dla stali austenitycznych nie może być większa niż 0,12%.

11) Zawartość tytanu może wynosić 5 x C do maksymalnie 0,8%.

12) Zawartość niobu i/lub tytanu może wynosić od 10 x C do maksymalnie 1,0%.

## informacje techniczne

Wyciąg z technicznych warunków dostawy DIN EN ISO 3506: 1997

**Tabela 3: Własności mechaniczne elementów złącznych z austenicznych grup stali**

Grupa stali	Gatunek stali	Klasa wytrzymałości	Zakres średnic	Wytrzymałość na rozciąganie R <sub>m</sub> <sup>1)</sup> N/mm <sup>2</sup> Min.	0,2% - Granica plastyczności R <sub>p0.2</sub> <sup>1)</sup> N/mm <sup>2</sup> Min.	przy zerwaniu A <sup>2)</sup> mm Min.
Austenityczne	A1, A2, A3, A4, A5	50	≤ M 39	500	210	0,6d
		70	≤ M 24 <sup>3)</sup>	700	450	0,4d
		80	≤ M 24 <sup>3)</sup>	800	600	0,3d

- 1) Naprężenie rozciągające jest obliczane w odniesieniu do przekroju naprężeń.
- 2) Wydłużenie przy zerwaniu powinno zostać określone każdorazowo na długości śruby a nie na odkręconych próbkach.  
d - jest średnicą nominalną
- 3) Dla elementów złącznych o średnicy nominalnej gwintu d większej niż 24mm, własności mechaniczne muszą zostać uzgodnione pomiędzy użytkownikiem i producentem. Muszą być one oznaczone gatunkiem stali i klasą wytrzymałości według niniejszej tabeli.

**Tabela 4: Własności mechaniczne elementów złącznych z martenzytycznych i ferrytycznych grup stali.**

Grupa stali	Gatunek stali	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na rozciąganie R <sub>m</sub> <sup>1)</sup> N/mm <sup>2</sup> Min.	0,2% - Granica plastyczności R <sub>p0.2</sub> <sup>1)</sup> N/mm <sup>2</sup> Min.	Wydłużenie przy zerwaniu A <sup>2)</sup> mm Min.	Twardość		
						HB	HRC	HV
Martenzytyczne	C1	50	500	250	0,2d	147 do 209	-	155 do 220
		70	700	410	0,2d	209 do 314	20 do 34	220 do 330
		110 <sup>4)</sup>	1100	820	0,2d	-	36 do 45	350 do 440
	C3	80	800	640	0,2d	228 do 323	21 do 35	240 do 340
	C4	50	500	250	0,2d	147 do 209	-	155 do 220
		70	700	410	0,2d	209 do 314	20 do 34	220 do 330
Ferrytyczne	F1 <sup>3)</sup>	45	450	250	0,2d	128 do 209	-	135 do 220
		60	600	410	0,2d	171 do 271	-	180 do 285

- 1) Naprężenie rozciągające jest obliczone w odniesieniu do przekroju naprężeń.
- 2) Wydłużenie przy zerwaniu powinno zostać określone każdorazowo na długości śruby a nie na odkręconych próbkach.  
d - jest średnicą nominalną
- 3) Średnica nominalna gwintu d. mniejsza równa 24mm.
- 4) Ulepszone w temperaturze początkowej, wynoszącej minimum 275°C.

### Zakres obowiązywania:

Ustalenia niniejszej normy obowiązują dla mechanicznych elementów złącznych (w pierwszym rzędzie śrub i nakrętek) występujących jako gotowe elementy ze stali nierdzewnych i kwasoodpornych o średnicach nominalnych gwintu od 1,6 do 39mm o dowolnych kształtach i nakrętek w każdym wykonaniu, pod warunkiem, że rozmiar klucza lub zewnętrzna średnica nie jest mniejsza niż 1,45 x średnica nominalna gwintu nośna długość gwintu wynosi minimum 0,6 x średnica nominalna gwintu.

Normy nie definiują korozji lub odporności na korozję w określonym otoczeniu. Niektóre stale mają mechaniczne własności, które w powietrzu czynią je przydatnymi do zastosowań w temperaturach do -200°C. Ponadto, niektóre stale są tak odporne na działanie temperatury, że w powietrzu mogą być stosowane do temperatur wynoszących + 800°C. Jeżeli są stawiane podwyższone wymagania odnośnie odporności na działanie korozji oraz odnośnie mechanicznych wielkości wytrzymałościowych przy zastosowaniach w podwyższonych temperaturach lub w temperaturach poniżej 0°C, wówczas muszą one zostać uzgodnione pomiędzy zamawiającym a dostawcą.

Wyciąg z technicznych warunków dostawy DIN EN ISO 3506: 1997

**Tabela 5: Ustalenie składu chemicznego dla stali nierdzewnych ( Wyciąg z ISO 683 - 13: 1986)**

Gatunek stali <sup>1)</sup>	Skład chemiczny (udziały masowe w %) <sup>1)</sup>														
	C	Si max.	Mn max.	P max.	S	N	Al	Cr	Mo	Nb <sup>3)</sup>	Ni	Se	Ti	Cu	Oznaczenie grup stali <sup>4)</sup>
<b>Stale ferrytyczne</b>															
8	0,08 max.	1,0	1,0	0,04	0,03 max.	-	-	16,0 do 18,0	-	-	1,0 max.	-	-	-	F1
8b	0,07 max.	1,0	1,0	0,04	0,03 max.	-	-	16,0 do 18,0	-	-	1,0 max.	-	7x%Cr ≤ 1,10	-	F1
9c	0,08 max.	1,0	1,0	0,04	0,03 max.	-	-	16,0 do 18,0	0,9 do 1,3	-	1,0 max.	-	-	-	F1
F1	0,025 max.	1,0	1,0	0,04	0,03 max.	0,025 max <sup>5)</sup>	-	17,0 do 19,0	1,75 do 2,5	- <sup>6)</sup>	0,60 max	-	- <sup>6)</sup>	-	F1
<b>Stale martenzytyczne</b>															
3	0,09 do 0,15	1,0	1,0	0,04	0,03 max.	-	-	11,5 do 13,5	-	-	1,0 max.	-	-	-	C1
7	0,08 do 0,15	1,0	1,5	0,06	0,15 do 0,35	-	-	12,0 do 14,0	0,60 max <sup>7)</sup>	-	1,0 max.	-	-	-	C4
4	0,16 do 0,25	1,0	1,0	0,04	0,03 max.	-	-	12,0 do 14,0	-	-	1,0 max.	-	-	-	C1
9a	0,10 do 0,17	1,0	1,5	0,06	0,15 do 0,35	-	-	15,5 do 17,5	0,60 max <sup>7)</sup>	-	1,0 max.	-	-	-	C3
9b	0,14 do 0,23	1,0	1,0	0,04	0,03 max.	-	-	15,0 do 17,5	-	-	1,5 do 2,5	-	-	-	C3
5	0,26 do 0,35	1,0	1,0	0,04	0,03 max.	-	-	12,0 do 14,0	-	-	1,0 max.	-	-	-	C1
<b>Stale austenityczne</b>															
10	0,03 max.	1,0	2,0	0,045	0,03 max.	-	-	17,0 do 19,0	-	-	9,0 do 12,0	-	-	-	A2 <sup>8)</sup>
11	0,07 max.	1,0	2,0	0,045	0,03 max.	-	-	17,0 do 19,0	-	-	8,0 do 11,0	-	-	-	A2
15	0,08 max.	1,0	2,0	0,045	0,03 max.	-	-	17,0 do 19,0	-	-	9,0 do 12,0	-	5x%Cr ≤ 0,80	-	A3 <sup>9)</sup>
16	0,08 max.	1,0	2,0	0,045	0,03 max.	-	-	17,0 do 19,0	-	10x%Cr ≤ 1,0	9,0 do 12,0	-	-	-	A3 <sup>9)</sup>
17	0,12 max.	1,0	2,0	0,06	0,15 do 0,35	-	-	17,0 do 19,0	- <sup>10)</sup>	-	8,0 do 10,0 <sup>11)</sup>	-	-	-	A1
13	0,10 max.	1,0	2,0	0,045	0,03 max.	-	-	17,0 do 19,0	-	-	11,0 do 13,0	-	-	-	A2
19	0,03 max.	1,0	2,0	0,045	0,03 max.	-	-	16,5 do 18,5	2,0 do 2,5	-	11,0 do 14,0	-	-	-	A4
20	0,07 max.	1,0	2,0	0,045	0,03 max.	-	-	16,5 do 18,5	2,0 do 2,5	-	10,5 do 13,5	-	-	-	A4
21	0,08 max.	1,0	2,0	0,045	0,03 max.	-	-	16,5 do 18,5	2,0 do 2,5	-	11,0 do 14,0	-	5x%Cr ≤ 0,80	-	A5 <sup>9)</sup>
23	0,08 max.	1,0	2,0	0,045	0,03 max.	-	-	16,5 do 18,5	2,0 do 2,5	10x%Cr ≤ 1,0	11,0 do 14,0	-	-	-	A5 <sup>9)</sup>
19a	0,03 max.	1,0	2,0	0,045	0,03 max.	-	-	16,5 do 18,5	2,0 do 3,0	-	11,5 do 14,5	-	-	-	A4
20a	0,07 max.	1,0	2,0	0,045	0,03 max.	-	-	16,5 do 18,5	2,0 do 3,0	-	11,0 do 14,0	-	-	-	A4
10N	0,03 max.	1,0	2,0	0,045	0,03 max.	0,12 do 0,22	-	17,0 do 19,0	-	-	8,5 do 11,5	-	-	-	A2
19N	0,03 max.	1,0	2,0	0,045	0,03 max.	0,12 do 0,22	-	16,5 do 18,5	2,0 do 2,5	-	10,5 do 13,5	-	-	-	A4 <sup>8)</sup>
19aN	0,03 max.	1,0	2,0	0,045	0,03 max.	0,12 do 0,22	-	16,5 do 18,5	2,5 do 3,0	-	11,5 do 14,5	-	-	-	A4 <sup>8)</sup>

- 1) Pierwiastki niewymienione dla poszczególnych stali w niniejszej tabeli mogą być dodawane jedynie za zgodą zamawiającego, o ile nie są konieczne do wytwarzania stopów. Należy podjąć działania, aby zapobiec negatywnemu wpływowi pierwiastków, pochodzących ze złomu lub innych surowców zastosowanych podczas produkcji na zdolność do hartowania, własności mechanicznych i przydatność.
- 2) Numery są tymczasowe i zostaną zmienione po wprowadzeniu odpowiednich norm międzynarodowych.
- 3) Tantal należy ustalić jak niob.
- 4) Nie jest zawarte w ISO 683: 1986
- 5) (C+N) max. 0,040% udziałów masowych.
- 6) 8x (C+N) mniejsze/równe (Nb + Ti) mniejsze równe 0,80% udziałów masowych.
- 7) Zgodnie z ustaleniami w chwili złożenia zapytania i zamówienia, stal może być dostarczona z zawartością Mo od 0,20% do 60% (m/m).
- 8) Doskonała odporność na działanie korozji międzykrystalicznej.
- 9) Stale stabilizowane.
- 10) Producent ma swobodę w zakresie dodania do 0,70% udziałów masowych molibdenu.
- 11) Minimalna zawartość niklu dla półwyrobów do produkcji bezszwowych rur może zostać zwiększona do 0,5% udziałów masowych.

## informacje techniczne

Wyciąg z technicznych warunków dostawy DIN EN ISO 3506: 1997

**Tabela 6: Stale nierdzewne do przeróbki na zimno (wyciąg z ISO 4954 : 1993)**

Gatunek stali Oznaczenie <sup>1)</sup>		Skład chemiczny (udział masowy w %) <sup>2)</sup>										
Nr	Nazwa	Według ISO 4954:1979	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Inne elementy	Oznaczenie grupy stali <sup>3)</sup>
<b>Stale ferrytyczne</b>												
71	X 3 Cr 17 E	-	≤0,04	1,0	1,0	0,040	0,030	16,0 do 18,0	-	≤1,0	-	F1
72	X 6 Cr 17 E	D1	≤0,08	1,0	1,0	0,040	0,030	16,0 do 18,0	-	≤1,0	-	F1
73	X 6 CrMo 17 1 E	D2	≤0,08	1,0	1,0	0,040	0,030	16,0 do 18,0	9,0 do 1,30	≤1,0	-	F1
74	X 6 CrTi 12 E	-	≤0,08	1,0	1,0	0,040	0,030	10,5 do 12,5	-	≤0,5	Ti:6x%C≤1,0	F1
75	X 6 CrNb 12 E	-	≤0,08	1,0	1,0	0,040	0,030	10,5 do 12,5	-	≤0,5	Nb:6x%C≤1,0	F1
<b>Stale martenzytyczne</b>												
76	X 12 Cr 13 E	D10	0,9 do 0,15	1,0	1,0	0,040	0,030	11,5 do 13,5	-	1,0	-	C1
77	X 19 CrNi 16 2 E	D12	0,14 do 0,230	1,0	1,0	0,040	0,030	15,0 do 17,5	-	1,5 do 2,5	-	C3
<b>Stale austenityczne</b>												
78	X 2 CrNi 18 10 E	D20	≤0,030	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 do 19,0	-	9,0 do 12,0	-	A2 <sup>4)</sup>
79	X 5 CrNi 18 9 E	D21	≤0,07	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 do 19,0	-	8,0 do 11,0	-	A2
80	X 10 CrNi 18 9 E	D22	≤0,12	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 do 19,0	-	8,0 do 11,0	-	A2
81	X 6 CrNi 18 12 E	D23	≤0,07	1,0	2,0	0,045	0,030	15,0 do 17,0	-	11,0 do 19,0	-	A2
82	X 6 CrNi 18 16 E	D25	≤0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 do 19,0	-	17,0 do 19,0	-	A2
83	X 6 CrNi 18 10 E	D26	≤0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 do 18,5	-	9,0 do 12,0	Ti: 5x%C≤0,8	A3
84	X 5 CrNi 17 12 2 E	D29	≤0,07	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 do 18,5	2,0 do 2,5	10,5 do 13,5	-	A4
85	X 6 CrNiMoTi 17 12 2 E	D30	≤0,08	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 do 18,5	2,0 do 2,5	11,0 do 14,0	Ti: 5x%C≤0,8	A5
86	X 2 CrNiMo 17 13 3 E	-	≤0,030	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 do 18,5	2,5 do 3,0	11,5 do 14,5	-	A4 <sup>4)</sup>
87	X 2 CrNiMoN 17 13 3 E	-	≤0,030	1,0	2,0	0,045	0,030	16,5 do 18,5	2,5 do 3,0	11,5 do 14,5	N: 0,12 do 0,22	A4 <sup>4)</sup>
88	X 3 CrNi Cu 18 9 3 E	D32	≤0,04	1,0	2,0	0,045	0,030	17,0 do 19,0	-	8,5 do 10,5	Cu: 3,00 do 4,00	A2

1) Oznaczenia podane w pierwszej kolumnie są numerami porządkowymi. Oznaczenia podane w drugiej kolumnie odpowiadają systemowi zaproponowanemu przez ISO/TC 17/SC 2. Oznaczenia podane w trzeciej kolumnie są wcześniejszymi numerami według ISO 4954: 1979 (przerobione w 1993).

2) Pierwiastki niewymienione dla poszczególnych stali w niniejszej tabeli mogą być dodawane jedynie za zgodą zamawiającego, o ile nie są konieczne do wytwarzania stopów. Należy podjąć działania, aby zapobiec negatywnemu wpływowi pierwiastków, pochodzących ze złomu lub innych surowców zastosowanych podczas produkcji na zdolność do hartowania, własności mechanicznych i przydatność.

3) Nie jest zawarte w ISO 4954.

4) Doskonała odporność na działanie korozji międzykrystalicznej.

**Tabela 7: Poglądowe oznaczenia stali nierdzewnej\***

	wg DIN 17007	wg AISI	skrót wg DIN 17006	polski odpowiednik
-	1.4006	410	X10 Cr 13	-
-	1.4122		X 39 Cr Mo 17-1	-
A1	1.4305	303	X12 Cr Ni S 18 8	-
A2	1.4301 1.4303	304 305	X5 Cr Ni 18 9 X5 Cr Ni 19 11	OH 18 N 9
A4	1.4401	316	X5 Cr Ni Mo 18 10	OH 17 N 12 M 2
-	1.4571		X6 Cr Ni Mo Ti 17 12 2	-

\* - dane opracowane na podstawie katalogów branżowych