



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401,
AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

Stal kwasoodporna, 00H17N14M2, 0H17N12M2T wysokostopowa, chromowo-niklowo-molibdenowa stal nierdzewna [PN-71/H-86020](#), 1.4404, 1.4401, AISI 316L, 1.4432, 1.4435, 1.4436 ,X2CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo17-12-2, X2CrNiMo18-14-3, X2CrNiMo17-12-3 X3CrNiMo17-13-2

Materiały dostępne w Alfa-Tech 0H17N12M2T / 1.4404 / AISI 316L

[Pręty 0H17N12M2T / 1.4404 / AISI 316L - gorącowałcowane, łuszczone i ciągnione](#)

[Płaskowniki 0H17N12M2T / 1.4404 / AISI 316L](#)

[Pręty kute 0H17N12M2T / 1.4404 / AISI 316L](#)

[Odkuwki 0H17N12M2T / 1.4404 / AISI 316L - swobodne, kostki i wały kute](#)

[Rury 0H17N12M2T / 1.4404 / AISI 316L walcowane, ciągnione ze szwem, bezszwowe](#)

[Taśmy 0H17N12M2T / 1.4404 / AISI 316L](#)

[Blachy 0H17N12M2T / 1.4404 / AISI 316L - gorącowałcowane, zimnowalcowane](#)

[Druły 0H17N12M2T / 1.4404 / AISI 316L](#)

Telefon: [+48 63 2610519](tel:+48632610519)

kontakt@alfa-tech.com.pl

Porównanie składu chemicznego stali 00H17N14M2, 0H17N12M2T z odpowiednikami 1.4404, 1.4401, 1.4432, 1.4435, 1.4436 ,X2CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo17-12-2, X2CrNiMo18-14-3, AISI 316L, X2CrNiMo17-12-3, X3CrNiMo17-13-2

Gatunek stali	Norma	Skład chemiczny (%)									
		C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni	Mo	inne



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401,
AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

00H17N14M2	PN	max 0,030						12,00 15,00	2,00-2,50	-	
0H17N12M2T		max 0,050	max 2,00	max 0,80	max 0,045	max 0,030	-	16,00 18,00	11,00 14,00	2,00-3,00	Ti min 5xC Max 0.60
X2CrNiMo17-12-2 1.4404	PN/EN DIN EN	max 0,030						16,50 18,50	10,00 13,00	2,00 2,50	N max 0,10
X5CrNiMo17-12-2 1.4401		max 0,070	max 2,00	max 1,00	max 0,045	max 0,030	-				
X2CrNiMo18-14-3 1.4435	PN-EN							17,00 19,00	12,50 15,00		
X2CrNiMo17-12-3 1.4432	PN-EN	max 0,030	max 2,00	max 1,00	max 0,045	max 0,030	-	16,50 18,50	10,50 13,00	2,50 3,00	N max 0,10
X3CrNiMo17-13-2 1.4436	DIN-EN PN-EN	max 0,050	max 2,00	max 1,00	max 0,045	max 0,030	-	16,50 18,50	10,50 13,00	2,50 3,00	N max 0,10
03KH17N13M2 03H17N13M2 03Ch17N13M2 03X17N13M2	GOST			max 1,00	max 0,035	max 0,020		16,50 18,00	11,00 13,50	2,00 2,50	-
03KH18N16M3 03Ch18N16M3 03X18N16M3		max 0,03	max 2,00		max 0,40	max 0,025	max 0,010	max 0,030	17,00 18,50	14,50 16,50	2,60 3,10
S 31683 UNS S31683	UNS		1,00 2,50	0,30 0,65	max 0,030		max 0,75	18,00 22,00	11,00 14,00		
S 31603 UNS S31603	AISI	max 0,03				max 0,030				2,00 3,00	-
316L AISI 316L		max 2,00	max 1,00	max 0,045			-	16,00 18,00	10,00 15,00		

**Stal kwasoodporna nierdzewna 00H17N14M2, 0H17N12M2T,
1.4404, 1.4401, AISI 316L, 1.4432, 1.4435, 1.4436
,X2CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo17-12-2, X2CrNiMo18-14-3,
X2CrNiMo17-12-3, X3CrNiMo17-13-2 , stosowana podobnie jak
gatunek H17N13M2T :**

- w przemyśle chemicznym na zbiorniki, rurociągi, aparaty ciśnieniowe (do temperatury 350°C), wymienniki ciepła, reaktory, pompy, zawory,
- w rafineriach i zakładach petrochemicznych na rurociągi, reaktory, wymienniki ciepła, aparaty ciśnieniowe,
- w przemyśle celulozowo-papierniczym na rurociągi, autoklawy, wymienniki ciepła, płuczki, ruszty itp.,
- w przemyśle włókien sztucznych na rurociągi i inne,
- w przemyśle farmaceutycznym na zbiorniki, kadzie, aparaty reakcyjne, rurociągi,



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401,
AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

pompy, mieszadła,

— w przetwórnictwie żywności, mleczarniach, browarach, rozlewniach wina na zbiorniki, kadzie, pasteryzatory, wymienniki ciepła, rurociągi przesyłowe itp., w budownictwie statków na ładownie chemikaliowców, wyposażenia kuchni i restauracji, oraz w budownictwie jachtów morskich na wszelkiego rodzaju okucia, — w architekturze na zewnętrzne i wewnętrzne elementy ornamentacyjne, barierki, balustrady.

Odporność korozyjna 00H17N14M2, 0H17N12M2T, 1.4404, 1.4401, AISI 316L, 1.4432, 1.4435, 1.4436, X2CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo17-12-2, X2CrNiMo18-14-3, X2CrNiMo17-12-3 X3CrNiMo17-13-2

Stal 00H17N14M2, 0H17N12M2T, jest praktycznie całkowicie odporna na działanie:

- korozji międzykrystalicznej i nożowej,
- atmosfery wiejskiej, miejskiej i średnio agresywnej atmosfery przemysłowej i morskiej,
- wody destylowanej, pitnej i rzecznej, niezbyt agresywnych wód przemysłowych, wód kopalnianych i mineralnych,
- środowisk utleniających (z wyjątkiem stężonego kwasu azotowego), większości roztworów soli (zwłaszcza azotanów, fosforanów, węglanów i itp.), niektórych kwasów organicznych (np. cytrynowego, winowego, stearynowego i inne).

Stal jest odporna w ograniczonym zakresie (w zależności m.in. od stężenia i temperatury środowiska) na działanie:

- korozji wżerowej w roztworach halogenków (zwłaszcza chlorków) oraz korozji stykowej i szczelinowej,
- bardzo agresywnej atmosfery przemysłowej,
- agresywnych wód przemysłowych,
- niektórych kwasów nieorganicznych, np. H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_3PO_4 , i organicznych, np. octowego, mrówkowego, szczawiowego, mlekowego i inne,
- roztworów niektórych soli, np. siarczanów i chlorków.



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401, AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

Gatunek 00H17N14M2, 0H17N12M2T, 1.4404, 1.4401, AISI 316L, 1.4432, 1.4435, 1.4436, X2CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo17-12-2, X2CrNiMo18-14-3, X2CrNiMo17-12-3 X3CrNiMo17-13-2, nie jest odporny na działanie:

- korozji naprężeniowej w roztworach chlorków i wodorotlenków oraz korozji stykowej w zetknięciu z miedzią i jej stopami i z grafitem,
- kwasu solnego, fluorowodorowego, siarkowego (w zakresie stężeń od 30 do 80%), wilgotnego bromu, chloru, fluoru,
- roztworów podchlorynu i chlorynu sodowego,
- stopionego NaOH, KOH, K₂CO₃, aluminium, cyny, cynku.

Właściwości stali w gatunku 00H17N14M2, 0H17N12M2T, 1.4404, 1.4401, AISI 316L, 1.4432, 1.4435, 1.4436, X2CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo17-12-2, X2CrNiMo18-14-3, X2CrNiMo17-12-3 X3CrNiMo17-13-2

Stal kwasoodporna 00H17N14M2, 0H17N12M2T, 1.4404, 1.4401, AISI 316L, jest odporna na działanie atmosfery wiejskiej, miejskiej, średnio agresywnej atmosfery przemysłowej i morskiej oraz wody destylowanej, pitnej, rzecznej, niezbyt agresywnych wód przemysłowych, wód kopalnianych i mineralnych. W ograniczonym zakresie stal jest odporna na działanie bardzo agresywnej atmosfery przemysłowej oraz agresywnych wód przemysłowych. W kontakcie z wodą morską stal najczęściej koroduje wżerowo.

Odporność na kwasy organiczne i nieorganiczne

Stal kwasoodporna 00H17N14M2, 0H17N12M2T, 1.4404, 1.4401, AISI 316L, 1.4432, 1.4435, 1.4436, X2CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo17-12-2, X2CrNiMo18-14-3, X2CrNiMo17-12-3 X3CrNiMo17-13-2, wykazuje wysoką odporność na działanie wielu kwasów organicznych i nieorganicznych, co czyni ją odpowiednim materiałem do zastosowań w środowiskach chemicznych i przemysłowych.

Pełna odporność (w całym zakresie stężeń i temperatur) na kwasy :

- Kwas adypinowy
- Kwas arsenowy
- Kwas benzoesowy
- Kwas borowy
- Kwas cytrynowy
- Kwas galusowy



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401,
AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

- Kwas jabłkowy
- Kwas masłowy
- Kwas pirogronowy
- Kwas salicylowy
- Kwas stearynowy
- Niektóre kwasy tłuszczowe

Ograniczona odporność (zależna od stężenia i temperatury):

- Kwas octowy
- Kwas mrówkowy
- Kwas szczawiowy
- Kwas mlekowy
- Kwas winowy
- Kwas chromowy
- Kwas fosforowy
- Kwas siarkowy
- Kwas siarkawy
- Mieszanki kwasu siarkowego i azotowego
- Mieszanki kwasu siarkowego i octowego

Brak odporności na:

- Kwas solny
- Kwas fluorowodorowy
- Kwas siarkowy w zakresie stężeń od 20% do 80% w podwyższonych temperaturach
- Kwas chlorooctowy
- Kwas trójchlorooctowy (CCl_3COOH)

Dzięki swojej odporności na wiele kwasów, stal ta jest stosowana w przemyśle chemicznym, spożywczym i farmaceutycznym, jednak w przypadku agresywniejszych środowisk wymaga szczególnej uwagi przy doborze odpowiedniego gatunku.

Odporność na zasady:

Gatunek odporny na działanie wodorotlenku amonowego, barowego, potasowego, sodowego a także wapniowego.



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401,
AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

Odporność na roztwory soli

Stal ta wykazuje wysoką odporność na działanie roztworów soli w szerokim zakresie stężeń i temperatur. Jest całkowicie odporna na:

- **Azotany, cyjanki, fosforany, nadmanganiany, węglany**
- **Siarczany:** amonowy, cynkowy, magnezowy, manganowy, miedziowy, niklawy, potasowy, sodowy, żelazowy
- **Siarczyny:** sodowy, wapniowy, magnezowy, manganowy, potasowy
- **Octany:** glinowy, miedziowy, ołowiawy, ołowiawy zasadowy, potasowy, rtęciowy, sodowy
- **Szczawiany:** potasowy, sodowy
- **Mocznik oraz inne sole kwasów organicznych**

W przypadku niektórych związków odporność jest ograniczona i zależna od stężenia oraz temperatury. Dotyczy to:

- Nadchloranu amonowego
- Chloranu potasowego i sodowego
- Chlorku amonowego, cynkowego, cynowego, cynawego, glinowego, niklawego
- Siarczynu glinowego i potasowo-glinowego
- Kwaśnego siarczynu sodowego

Stal ta nie jest odporna na działanie:

- Chlorków antymonowych, glinowych, żelazowych, miedziowych i innych
- Podchlorynu i chlorynu sodowego

Ze względu na swoją odporność na wiele popularnych soli, stal ta znajduje zastosowanie w środowiskach chemicznych, przemysłowych i spożywczych, gdzie występuje kontakt z agresywnymi roztworami.

Pary i gazy:

Odporna na działanie pary wodnej, par amoniaku, suchego chloru, dwutlenku i tlenku węgla, par jodoformu, siarkowodoru i inne.

Stal nie jest odporna na działanie wilgotnego chloru, chlorowodoru, fluorowodoru.

Stopione metale, metaloidy, zasady, sole:

Stal jest odporna na działanie stopionych azotanów, cyny (do 300°C), rtęci, siarki (do 445°C). Stal nie jest odporna na działanie stopionego aluminium, antymonu,



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401,
AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

ołowiu, cyny (ponad 300°C), cynku, kadmu, wodorotlenku potasowego i sodowego, węglanu potasowego i sodowego, chlorku barowego, boraksu.

Odporność na inne substancje:

Gatunek ten wykazuje odporność na działanie wielu substancji chemicznych, w tym związków organicznych i nieorganicznych, co sprawia, że znajduje zastosowanie w różnych środowiskach przemysłowych. Jest odporny na:

Związki chemiczne:

chlorek acetylu, suchy czterochlorek węgla, suchy dwuchlorek dwusiarki, dwunadlenek sodowy, dwusiarczek węgla, pięciotlenek fosforowy, roztwory fosforanowe (stosowane do fosforanowania).

Substancje stosowane w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym:

solanka pekująca, cukier, czekolada, drożdże, kawa, mleko (kwaśne i słodkie), masło, sery, owoce, soki owocowe, kwasy owocowe, piwo, likiery, wina, wódki.

Rozpuszczalniki i związki organiczne:

aceton, alkohol etylowy i metylowy, anilina, benzen, benzyna, chinina i kwaśny siarczan chininy, chlorek metylenu, chlorek metylu, suchy chlorobenzen, suchy chloroform, etery (jedno- i dwuetylowy), eter naftowy, pirydyna, terpentyna, toluen, ksylol.

Substancje stosowane w przemyśle chemicznym:

formalina, furfuroł, gliceryna, glikol, kamfora, krezot, ług siarczynowy, mydło, detergenty, wapno chlorowane.

Produkty ropopochodne i tłuszcze:

nafta, ropy naftowej, oleje (jadalne, lniane, mineralne, roślinne), smalec wieprzowy, smoła węglowa, wazelina, parafina.

Substancje przemysłowe i laboratoryjne:

kwaśne, alkaliczne i obojętne roztwory farbiarskie, kwaśny utrwalacz i wywoływacz fotograficzny, suchy trójchloroetylen, suchego chlorku etylowego, suchy dwuchloroetylen, estrów, octu i octu spirytusowego, kleje, nowokaina, musztarda. Dzięki swojej odporności na te substancje gatunek ten jest często wykorzystywany w przemyśle chemicznym, spożywczym, farmaceutycznym oraz w aplikacjach wymagających kontaktu z agresywnymi mediami.



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401,
AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

Spawanie stali 00H17N13M2T (1.4404, 1.4401, 1.4435)

Stal 00H17N14M2 najczęściej spawa się łukowo ręcznie elektrodami otulonymi, łukiem krytym oraz w osłonie gazów ochronnych (argonu, helu) metodą TIG i MIG. Stal przed spawaniem nie wymaga podgrzewania wstępnego. Także po spawaniu nie jest potrzebna obróbka cieplna z wyjątkiem, gdy spawane elementy mają pracować w środowisku wywołującym korozję naprężeniową. W tym przypadku należy je wyżarzyć odprężające w zakresie temperatur 850- 950°C w czasie 10-15 min. Stali nie należy spawać gazowo ani też łukowo w osłonie CO₂.

Stal charakteryzuje się:

- — niemagnetycznością
- — dość niską umowną granicą plastyczności ($R_{p0,2}$ zazwyczaj ok. 190 MPa, $R_{1,0}$ ok. 220 MPa),
- — bardzo dobrą udarność w temperaturach ujemnych (większą niż 70 J/cm² w temperaturze minus 196°C),
- — dość dobrymi wskaźnikami wytrzymałościowymi w wysokich temperaturach ($R_{0,2}$ ok. 100 MPa i $R_{1,0}$ ok. 130 MPa w temperaturze 550°C),
- — dobrą ciągliwością i tłocznością
- — skłonnością do utwardzania przez zgniot,
- — bardzo dobrą podatnością do mechanicznego i elektrochemicznego polerowania,
- — bardzo dobrą spawalnością bez konieczności podgrzewania przed i przesycania po spawaniu,
- — nie najlepszą skrawalnością (toczenie, wiercenie).

Własności stali 1.4404 wg PN-EN (X2CrNiMo17-12-2, AISI 316L)

Stal nierdzewna 1.4404 - Właściwości fizyczne

Gęstość: 8,00 g/cm³

Pojemność cieplna C_p (20°C): 500 J/kg·K

Przewodność cieplna λ : 15,0 W/m·K



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401,
AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

Właściwości mechaniczne i fizyczne stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4404 w podwyższonych temperaturach

Temperatura (°C)	Współczynnik rozszerzalności liniowej $\alpha_{20^{\circ}\text{C}}$ (K^{-1})	Moduł sprężystości E (GPa)	Granica plastyczności $R_{p0,2}$ (MPa)
100	$16,0 \times 10^{-6}$	194	min 165
200	$16,5 \times 10^{-6}$	186	min 137
300	$17,0 \times 10^{-6}$	179	min 119
400	$17,5 \times 10^{-6}$	172	min 108
500	$18,0 \times 10^{-6}$	165	min 100

Stal nierdzewna 1.4404 (AISI 316L) charakteryzuje się stabilnymi właściwościami mechanicznymi i dobrą odpornością na korozję w podwyższonych temperaturach. Wraz ze wzrostem temperatury obserwuje się stopniowy spadek modułu sprężystości i granicy plastyczności, przy jednoczesnym zwiększaniu współczynnika rozszerzalności cieplnej. Jest to istotne w zastosowaniach wymagających stabilności wymiarowej i odporności na obciążenia termiczne.

Stal kwasoodporna 1.4404 - Własności mechaniczne

Wytrzymałość na rozciąganie R_m : 500–700 MPa

Granica plastyczności $R_{p0,2}$: min 200 MPa

Wydłużenie A: min 40%

Moduł sprężystości E: 200 GPa

[Twardość](#): max 215 HB

Warunki procesów technologicznych obróbki plastycznej i cieplnej stali 1.4404

Kucie: 1200–900°C

Walcowanie: 1200–900°C

Przesykanie: 1020–1120°C

Własności stali 1.4401 wg PN-EN (X5CrNiMo17-12-2, AISI 316L)

Stal nierdzewna 1.4401 - Właściwości fizyczne

Gęstość: 8,00 g/cm³



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401,
AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

Pojemność cieplna C_p (20°C): 500 J/kg·K

Przewodność cieplna λ : 15,0 W/m·K

Stal kwasoodporna nierdzewna 1.4401 - Właściwości mechaniczne i fizyczne w podwyższonych temperaturach

Temperatura (°C)	Współczynnik rozszerzalności liniowej $\alpha_{20^\circ\text{C}}$ (K ⁻¹)	Moduł sprężystości E (GPa)	Granica plastyczności $R_{p0,2}$ (MPa)
100	$16,0 \times 10^{-6}$	194	min 175
200	$16,5 \times 10^{-6}$	186	min 145
300	$17,0 \times 10^{-6}$	179	min 127
400	$17,5 \times 10^{-6}$	172	min 115
500	$18,0 \times 10^{-6}$	165	min 110

Stal nierdzewna 1.4401 (AISI 316L) - Właściwości mechaniczne i obróbka

Stal nierdzewna 1.4401 (AISI 316L) charakteryzuje się dobrą odpornością mechaniczną i stabilnością w podwyższonych temperaturach. Wraz ze wzrostem temperatury współczynnik rozszerzalności cieplnej stopniowo rośnie, natomiast moduł sprężystości i granica plastyczności ulegają obniżeniu. Właściwości te należy uwzględnić w konstrukcjach narażonych na zmienne temperatury i obciążenia mechaniczne.

Własności mechaniczne

Wytrzymałość na rozciąganie R_m : 500–700 MPa

Granica plastyczności $R_{p0,2}$: min 200 MPa

Wydłużenie A: min 40%

Moduł sprężystości E: 215 GPa

Twardość: max 215 HB

Warunki obróbki plastycznej i cieplnej

Kucie: 1150–900°C

Walcowanie: 1150–900°C

Przesycanie: 1050–1100°C



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401,
AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

Stal nierdzewna 1.4435 (X2CrNiMo18-14-3) - Właściwości i zastosowanie

Stal nierdzewna kwasoodporna 1.4435, będąca modyfikacją gatunków 1.4404 i 1.4401 (AISI 316L) o wyższej zawartości molibdenu, charakteryzuje się doskonałą odpornością na korozję, zwłaszcza w środowiskach zawierających chlorki. W podwyższonych temperaturach jej współczynnik rozszerzalności cieplnej wzrasta, natomiast moduł sprężystości i granica plastyczności stopniowo maleją. Dzięki temu stosowana jest w aplikacjach chemicznych, farmaceutycznych i medycznych, gdzie wymagana jest odporność na agresywne środowiska oraz stabilność mechaniczna w wysokiej temperaturze.

Właściwości fizyczne

Gęstość: 8,00 g/cm³

Pojemność cieplna Cp (20°C): 500 J/kg·K

Przewodność cieplna λ: 15,0 W/m·K

Właściwości w podwyższonych temperaturach

Temperatura (°C)	Współczynnik rozszerzalności α _{20°C} (K ⁻¹)	Moduł sprężystości E (GPa)	Granica plastyczności Rp _{0,2} (MPa)
100	16,0 × 10 ⁻⁶	194	min 165
200	16,5 × 10 ⁻⁶	186	min 137
300	17,0 × 10 ⁻⁶	179	min 119
400	17,5 × 10 ⁻⁶	172	min 108
500	18,0 × 10 ⁻⁶	165	min 100

Własności mechaniczne

Wytrzymałość na rozciąganie R_m: 500-700 MPa

Granica plastyczności R_{p0,2}: min 200 MPa

Wydłużenie A: min 40%

Moduł sprężystości E: 200 GPa

Twardość: max 215 HB



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401,
AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

Warunki obróbki plastycznej i cieplnej

Kucie: 1200-900°C

Walcowanie: 1200-900°C

Przesycanie: 1020-1120°C

Stal nierdzewna 1.4432 (X2CrNiMo17-12-3) - Charakterystyka

Stal nierdzewna kwasoodporna 1.4432 to gatunek o podwyższonej odporności na korozję w środowiskach agresywnych, zwłaszcza w obecności chlorków i kwasów. W porównaniu do 1.4404 i 1.4435 wyróżnia się lepszą odpornością na korozję wżerową i szczelinową. W podwyższonych temperaturach obserwuje się wzrost współczynnika rozszerzalności liniowej, co może wpływać na wymiarową stabilność elementów konstrukcyjnych. Jednocześnie moduł sprężystości oraz granica plastyczności stopniowo maleją, co należy uwzględnić przy projektowaniu elementów narażonych na wysokie temperatury i obciążenia mechaniczne.

Właściwości fizyczne

Gęstość: 8,00 g/cm³

Pojemność cieplna Cp (20°C): 500 J/kg·K

Przewodność cieplna λ: 15,0 W/m·K

Właściwości w podwyższonych temperaturach

Temperatura (°C)	Współczynnik rozszerzalności α _{20°C} (K ⁻¹)	Moduł sprężystości E (GPa)	Granica plastyczności Rp _{0,2} (MPa)
100	16,0 × 10 ⁻⁶	194	min 165
200	16,5 × 10 ⁻⁶	186	min 137
300	17,0 × 10 ⁻⁶	179	min 119
400	17,5 × 10 ⁻⁶	172	min 108
500	18,0 × 10 ⁻⁶	165	min 100

Dzięki swoim właściwościom stal kwasoodporna 1.4432 jest szeroko stosowana w przemyśle chemicznym, spożywczym oraz w konstrukcjach narażonych na agresywne środowiska morskie i przemysłowe.



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401,
AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

Stal nierdzewna 1.4432 - Własności mechaniczne

Wytrzymałość na rozciąganie R_m : 500-700 MPa

Granica plastyczności $R_{p0,2}$: min 200 MPa

Wydłużenie A: min 40%

Moduł sprężystości E: 200 GPa

Twardość: max 215 HB

Warunki obróbki plastycznej i cieplnej

Kucie: 1150-850°C

Walcowanie: 1150-850°C

Przesycanie: 1050-1100°C

Własności stali 1.4436 wg PN-EN (X3CrNiMo17-13-3)

Właściwości fizyczne

Gęstość: 8,00 g/cm³

Pojemność cieplna C_p (20°C): 500 J/kg·K

Przewodność cieplna λ : 15,0 W/m·K

Stal kwasoodporna nierdzewna 1.4436 - Właściwości mechaniczne i fizyczne w podwyższonych temperaturach

Temperatura (°C)	Współczynnik rozszerzalności liniowej $\alpha_{20^\circ\text{C}}$ (K ⁻¹)	Moduł sprężystości E (GPa)	Granica plastyczności $R_{p0,2}$ (MPa)
100	$16,0 \times 10^{-6}$	194	min 175
200	$16,5 \times 10^{-6}$	186	min 145
300	$17,0 \times 10^{-6}$	179	min 127
400	$17,5 \times 10^{-6}$	172	min 115
500	$18,0 \times 10^{-6}$	165	min 110

Stal nierdzewna kwasoodporna 1.4436 to gatunek o wysokiej odporności na korozję, szczególnie w środowiskach zawierających chlorki oraz kwasy organiczne i nieorganiczne. Dzięki podwyższonej zawartości molibdenu wykazuje lepszą odporność na korozję wżerową i szczelinową niż standardowe gatunki z grupy AISI



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401,
AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

316.

Wraz ze wzrostem temperatury zwiększa się współczynnik rozszerzalności liniowej, co może mieć wpływ na wymiarową stabilność konstrukcji. Jednocześnie obserwuje się stopniowy spadek modułu sprężystości oraz granicy plastyczności, co jest istotnym czynnikiem w zastosowaniach wymagających wytrzymałości mechanicznej w wysokich temperaturach.

Dzięki swoim właściwościom stal kwasoodporna 1.4436 znajduje zastosowanie w przemyśle chemicznym, morskim, farmaceutycznym oraz w produkcji aparatury pracującej w agresywnych środowiskach korozyjnych.

Stal nierdzewna 1.4436 - Własności mechaniczne

Wytrzymałość na rozciąganie R_m 500-700 MPa

Granica plastyczności $R_{p0,2}$ min 200 MPa

Wydłużania A min 40%

Moduł sprężystości E 200 GPa

Twardość max 215HB

Stal nierdzewna 1.4436 - Warunki procesów technologicznych obróbki plastycznej i cieplnej

Kucie - 1200-900°C

Walcowanie - 1200-900°C

Przesycanie - 1020-1100°C

Stal nierdzewna w gatunku 00H17N14M2, 0H17N12M2T lub odpowiednik (1.4404, 1.4401, AISI 316L, 1.4432, 1.4435, 1.4436 ,X2CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo17-12-2, X2CrNiMo18-14-3, X2CrNiMo17-12-3 X3CrNiMo17-13-2), dostarczamy w postaci prętów walcowanych i prętów kutych, blach, płaskowników

Zobacz pozostałe [stale kwasoodporne](#)

[H18N10MT - stal chromowo-niklowo-molibdenowo-tytanowa 1.4571,](#)

[X6CrNiMoTi17-12-2, AISI 316Ti, AISI 316L](#)

[H18N12Nb - stal kwasoodporna chromowo-niklowa z niobem 1.4550, 1.4546,](#)

[X6CrNiNb18-10, AISI 347, AMS 5646](#)

[H17N13M2T - stal chromowo-niklowo-molibdenowo-tytanowa 1.4571,](#)



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401,
AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

[X6CrNiMoTi17-12-2, AISI 316Ti, AISI 316L](#)

[00H17N14M2 - stal chromowo-niklowo-molibdenowa 1.4404, 1.4401, 1.4432, 1.4435, 1.4436 ,X2CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo17-12-2, X2CrNiMo18-14-3, AISI 316L, X2CrNiMo17-12-3, X3CrNiMo17-13-2](#)

[1H18N9 - stal chromowo-niklowa 1.4310, AISI 301, X10CrNi18-8](#)

[1H18N9T - stal chromowo-niklowo-tytanowa 0H18N10T, X6CrNiTi18-10, stal 1.4541, 1H18N10T, X8CrNiTi18-10, 1.4878, X10CrNiTi18-10, X7CrNiTi18-10, 1.4940, AISI 321, AISI 321H](#)

[0H18N9 - stal chromowo-niklowa 1.4301, X5CrNi18-10, 1.4305, X8CrNiS18-9, 1.4306, X2CrNi19-11, 1.4307, X2CrNi18-9, 1.4311, X2CrNi18-10 AISI304](#)

[0H23N28M3TCu - stal niklowo-chromowo-molibdenowa z miedzią i dodatkiem tytanu X8CrNiNb16-13, 1.4539, X1CrNiMoCu25-20-5, AMS 5646, S34700, X1NiCrMoCu25-20-5, SUS 890, AISI 904L, SUS 317, UNS N08904](#)

Stale wg norm PN - EN, EN, DIN

[X3CrNiCu18-9-4, X6CrNiCuS18-9-2, X6CrNiCu19-9-2 stale nierdzewne kwasoodporne chromowo-niklowe z dodatkiem miedzi 1.4567, 1.4570, 1.4560, X3CrNiCu18-9-4,304Cu](#)

Zobacz pozostałe stale specjalne wysokostopowe
[wysokostopowa stal do pracy przy podwyższonych temperaturach](#)
[stal stopowa do pracy przy podwyższonych temperaturach](#)
[stal nierdzewna](#)
[stale żaroodporne i żarowytrzymałe](#)
[stal kwasoodporna](#)

Najczęściej zadawane pytania (FAQ) - Stale kwasoodporne 00H17N14M2 / 1.4404 / 1.4401 / AISI 316L / 1.4435 / 1.4432 / 1.4436

Czy stal 1.4404 i 1.4401 to to samo co AISI 316L?

Tak, są to odpowiedniki. Oznaczenia 1.4404 i 1.4401 pochodzą z norm europejskich, a AISI 316L to amerykański odpowiednik. Wszystkie dotyczą stali austenitycznej chromowo-niklowo-molibdenowej, odpornej na korozję w środowiskach wodnych, chemicznych i przemysłowych.



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401, AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

Jaka jest różnica między stalą 1.4404 (316L) a 1.4401 (316)?

Różnica dotyczy zawartości węgla – stal 1.4404 (316L) zawiera jego mniej niż 0,03%, dzięki czemu ma lepszą odporność na korozję międzykrystaliczną i nadaje się do spawania. Stal 1.4401 ma wyższą zawartość węgla i stosuje się ją głównie w elementach niewymagających spoin.

Czy stal 316L rdzewieje?

W typowych warunkach nie, ale w obecności silnych chlorków (np. woda morska, środki do odladzania, solanki) może wystąpić korozja wżerowa. Dla środowisk silnie korozyjnych zaleca się gatunki o wyższej zawartości molibdenu – np. 1.4435 lub 1.4436.

Czym różni się stal 1.4435 od 1.4404?

1.4435 ma większą zawartość molibdenu (ok. 2,5–3%) i niższą zawartość zanieczyszczeń, dzięki czemu lepiej radzi sobie w środowiskach z chlorkami. Jest preferowana w przemyśle farmaceutycznym i spożywczym, gdzie wymagana jest najwyższa czystość i odporność na korozję miejscową.

Kiedy warto stosować stal 1.4432 lub 1.4436 zamiast 1.4404?

Gatunki 1.4432 i 1.4436 są używane tam, gdzie 316L może nie wystarczyć – np. w instalacjach narażonych na długotrwały kontakt z wodą morską, solanką lub kwasami organicznymi. Mają wyższą zawartość molibdenu i zapewniają lepszą ochronę przed wżerami i korozją szczelinową.

Czy stal 1.4404 nadaje się do kontaktu z wodą morską?

Tylko warunkowo. 1.4404 (316L) dobrze znosi okazjonalny kontakt z wodą morską, ale przy stałym zanurzeniu lub pracy w środowisku chlorkowym lepszym wyborem jest 1.4435 lub 1.4436, które oferują wyższą odporność na korozję wżerową.

Jakie temperatury pracy są bezpieczne dla stali 316L?

Stal 316L zachowuje dobre właściwości mechaniczne i odporność korozyjną do około 400–500 °C. Powyżej tej granicy odporność spada, a współczynnik rozszerzalności cieplnej rośnie. Dla długotrwałej pracy w wysokiej temperaturze warto rozważyć



Stal nierdzewna kwasoodporna 00H17N14M2, 1.4404, 1.4401,
AISI 316L, 1.4435, 1.4432, 1.4436, 0H17N12M2T

stale żaroodporne.

Czy stal 316L można spawać zwykłymi metodami TIG i MIG?

Tak. Stale 1.4404 i 1.4401 dobrze się spawają wszystkimi typowymi metodami. Nie wymagają podgrzewania wstępnego ani obróbki cieplnej po spawaniu. Do spawania zaleca się druty i elektrody niskowęglowe (np. 316L), aby uniknąć korozji międzykrystalicznej.

Jakie są właściwości mechaniczne stali 1.4404 (316L)?

Wytrzymałość na rozciąganie R_m 500–700 MPa, granica plastyczności $R_{p0,2}$ min 200 MPa, wydłużenie A min 40%, moduł sprężystości $E \approx 200$ GPa, twardość ≤ 215 HB. Wraz ze wzrostem temperatury granica plastyczności maleje, a rozszerzalność cieplna rośnie.

Czy stal 1.4404 nadaje się do kontaktu z żywnością?

Tak, stal 1.4404 (316L) jest dopuszczona do kontaktu z żywnością i wodą pitną. Stosuje się ją powszechnie w zbiornikach, instalacjach spożywczych i systemach wodnych, ze względu na obojętność chemiczną i łatwość utrzymania czystości powierzchni.

Czy stal 00H17N14M2 to to samo co 1.4404?

Tak. 00H17N14M2 to polskie oznaczenie według starej normy PN odpowiadające stali 1.4404 (AISI 316L). Oba symbole oznaczają stal chromowo-niklowo-molibdenową o niskiej zawartości węgla, stosowaną w przemyśle chemicznym, spożywczym i farmaceutycznym.