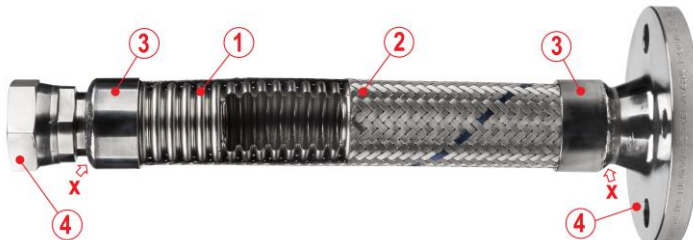


Ciśnieniowe węże metalowe – informacje ogólne

Elastyczne ciśnieniowe węże metalowe znajdują zastosowanie dla warunków pracy i wymagań, których nie są w stanie spełnić węże wykonane z gumy lub tworzyw. Wykonane ze stali nierdzewnej lub innych stopów metali są **odporne na niskie i wysokie temperatury** i posiadają **dobrą odporność chemiczną**. Stosowane są do cieczy i gazów we wszystkich dziedzinach przemysłu: do wody i powietrza, pary, oleju, paliw, chemikaliów, gazu naturalnego LNG, sprężonych gazów technicznych itd.

Typowy elastyczny wąż metalowy wykonany jest z cienkiej (0,2+0,5 mm) blachy z austenicznej stali nierdzewnej np. typu AISI 316L. Pas blachy jest zwijany i wzdłużnie spawany tworząc szczelną cienkościenną rurę. Rura formowana jest w karbowaną (fałdowaną) tubę węża. Skok i głębokość fałd nadaje wężowi odpowiednią elastyczność, odporność na odkształcenia i próżnię. Aby zapewnić wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne, wąż posiada zewnętrzny opłot z cienkich i bardzo wytrzymałych drutów ze stali nierdzewnej. Węże metalowe stosowane są w formie gotowych przewodów: węże z końcówkami ze stali nierdzewnej lub stali węglowej. Końcówki łączone są z wężem najczęściej poprzez spawanie elektryczne metodą TIG w osłonie gazowej z argonu, a w specjalnych przypadkach mogą być lutowane.



Konstrukcja typowego węża metalowego: 1 – karbowana tuba węża; Y – wzdłużny spaw tuby węża (wykonany przed karbowaniem); 2 – opłot; 3 – tulejki montażowe; 4 – końcówki; X – spawanie TIG końcówek do węża;

Najważniejsze zalety ciśnieniowych węży metalowych:

- odporność na starzenie materiałowe i niepalność;
- szeroki zakres odporności temperaturowej (od -270°C do +700°C);
- zachowana elastyczność w niskich temperaturach;
- wysokie ciśnienie robocze (w zależności od średnicy i typu węża);
- bardzo dobra odporność na podciśnienie i próżnię;
- nieprzepuszczalność dla penetrujących gazów i płynów;
- wysoka odporność chemiczna charakterystyczna dla stali nierdzewnej lub innych materiałów;
- trwałe zamocowanie końcówek, stosunkowo bezpieczny przebieg ewentualnego zniszczenia w przypadku rozszczelnienia.

Ograniczenia, które należy uwzględnić przy stosowaniu ciśnieniowych węży metalowych:

- straty przepływu wynikające z karbowanej konstrukcji węża i możliwość drgań przy bardzo dużych prędkościach przepływu;
- w instalacjach dynamicznych (ugięcia węża i pulsacje ciśnienia) żywotność ograniczona wytrzymałością zmęczeniową metalowej konstrukcji węża;
- duża wrażliwość na błędną geometryczną konfigurację węża, w szczególności powodującą skręcenie węża.

Inne cechy węży metalowych: przewodność elektryczna i cieplna;

Tubes International oferuje i dostarcza ciśnieniowe węże metalowe w formie kompletnych przewodów – węży z końcówkami, dobranych i zaprojektowanych do zastosowania określonego przez klienta.



Normy dotyczące ciśnieniowych węży metalowych:

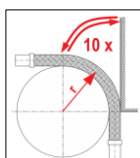
Podstawowymi normami dotyczącymi ciśnieniowych węży metalowych ogólnego zastosowania w przemyśle są:

- [EN ISO 10380 Pipework – Corrugated metal hoses and hose assemblies](#) - dotycząca węży i przewodów metalowych;
- [EN ISO 10806 Pipework – Fittings for corrugated metal hoses](#) - dotycząca końcówek i złączy;
- [EN 14585 Corrugated metal hose assemblies for pressure applications](#) (dotycząca wymagań dyrektywy ciśnieniowej PED dla przewodów metalowych);

Norma EN ISO 10380 określa wymagania dotyczące ciśnieniowych węży metalowych w zakresie projektowania, produkcji, testowania i montażu węży i kompletnych przewodów (węży z końcówkami). W szczególności norma dzieli węże na następujące typy w zależności od wymaganych testów:

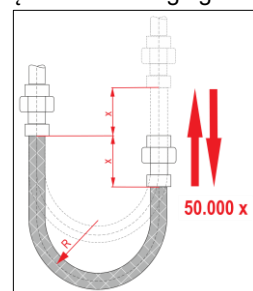
typ	opis	test odkształceniowy zginania 10 x bez ciśnienia	test zmęczeniowy 10 000 cykli pod ciśnieniem roboczym	test zmęczeniowy 50 000 cykli pod ciśnieniem roboczym
1-50	węże o wysokiej elastyczności i wysokiej żywotności zmęczeniowej	X	-	X
1-10	węże o wysokiej elastyczności i średniej żywotności zmęczeniowej	X	X	-
2-10	węże o średniej elastyczności	X	X	-
3	węże o wymaganej jedynie odkształcalności	X	-	-

Wszystkie węże zgodne z normą EN ISO 10380 powinny spełniać ponadto testy szczelności, test ciśnieniowy, test ciśnienia rozerwania, test wydłużenia i rezystancji elektrycznej. Norma określa szczegółowo warunki testów.



Test odkształceniowy (pliability test) polega na 10-krotnym zginaniu węża bez ciśnienia z częstotliwością 5 ± 15 cykli na minutę na małym promieniu r , a następnie poddaniu węża próbie szczelności. Promień r można interpretować jako **statyczny minimalny promień zagięcia**, na którym wąż może być wygięty i zainstalowany w statycznej, nieruchomej konfiguracji, nie podlegającej przemierzaniu jednego końca węża wobec drugiego.

Dla **testów zmęczeniowych** podstawowym testem jest test cyklicznego zginania węża przy przemieszczeniu jednego końca przewodu o odcinek x w górę i w dół, pod maksymalnym ciśnieniem roboczym, ukształtowanego w pętlę (*U-bend test*) o **promieniu R**. **R** jest katalogowym **dynamicznym minimalnym promieniem zagięcia**, nie większym niż podany w normie dla danego typu (1 lub 2). Jeden z końców węża porusza się w górę i w dół z częstotliwością 5 ± 30 cykli na minutę. Średnia żywotność węża typu 1-50 w testach powinna wynieść (do przecieku lub ponadnormatywnego trwałego odkształcenia) 50 000 cykli zginania. Testy zmęczeniowe pozwalają określić jakość danego typu węża w warunkach pracy dynamicznej, nie stanowią jednak podstawy do określenia żywotności węża w konkretnych warunkach pracy dynamicznej, która może być mniejsza (np. w innej konfiguracji) lub znacznie większa (np. przy niższym od maksymalnego ciśnieniu roboczym, mniejszej częstotliwości cykli).



Uwaga: Dla węży metalowych standardem jest podawanie promienia zagięcia do linii środkowej węża, a nie do wewnętrznej powierzchni łuku węża, odmiennie od konwencji przyjętej dla innych węży!

Norma EN ISO 10380, jak wszystkie normy, stanowi standard techniczny o fakultatywnym zakresie obowiązywania, jeżeli nie jest przywołana przepisami prawa. W ofercie Tubes International wężami spełniającymi wymagania EN ISO 10380 dla typu 1-50 są węże PARNOR i PARRAP.

Norma EN 14585 Corrugated metal hose assemblies for pressure applications dotyczy wymagań europejskiej dyrektywy ciśnieniowej PED (2014/68/EU) dla elastycznych przewodów metalowych o ciśnieniu roboczym powyżej 0,5 bar. Dyrektywa ciśnieniowa PED jest prawem obowiązującym w Unii Europejskiej. Dzieli ona przewody na kategorie SEP i CAT I, II, III i wyższe, w zależności od ciśnienia roboczego, średnicy nominalnej oraz rodzaju medium (substancji: gazy, ciecze, niebezpieczne i inne), nakładając odpowiednie wymagania w zależności od kategorii i ewentualny obowiązek znakowania znakiem CE.

Wszystkie ciśnieniowe przewody metalowe (węże z końcówkami) o ciśnieniu roboczym powyżej 0,5 bar podlegają klasyfikacji i wymaganiom według dyrektywy ciśnieniowej PED. Odpowiednie informacje znajdują się w rozdziale „Dyrektywa ciśnieniowa PED”. Tubes International zgodnie z uprawnieniami dostarcza elastyczne przewody metalowe kategorii SEP, CAT I i CAT II odpowiednio zaprojektowane, wytworzone, testowane i oznakowane.

Inne normy dotyczące ciśnieniowych węży metalowych do zastosowań przemysłowych:

- [ISO 21969 High-pressure flexible connections for use with medical gas systems](#) - dotycząca węży wysokociśnieniowych stosowanych w technice medycznej;
- [EN 12434 Cryogenic vessels – cryogenic flexible hoses](#) - dotycząca węży kriogenicznych (do czynników niskotemperaturowych: od -270°C do $+65^{\circ}\text{C}$), DN10 ÷ DN100 i PN do 80 bar;
- [EN 1736 Refrigerating systems and heat pumps – flexible pipe elements, vibration isolators and expansion joints – requirements, design and installation](#) - dotycząca przewodów do klimatyzacji i pomp ciepła;
- [DIN 2827 Hose assemblies of stainless steels for chemical products](#)

Oprócz norm dotyczących zastosowań przemysłowych istnieje szereg norm dotyczących zastosowań elastycznych przewodów metalowych w budownictwie, w szczególności w zakresie instalacji gazowych, elastycznych połączeń kuchenek gazowych, instalacji budowlanych wody pitnej, instalacji przeciwpożarowych („*sprinkler hose*”). Takie wymagania często mają charakter obligatoryjny i powinny być zidentyfikowane w zapytaniu dotyczącym węży i przewodów metalowych w kontakcie z Tubes International.

Materiał ciśnieniowych węży metalowych:

Podstawowe, najczęściej stosowane materiały w konstrukcji ciśnieniowych węży metalowych stanowią:

materiał ogólnie	wąż	oplot	kończówki	montaż
WĘŻE ZE STALI NIERDZEWNEJ Najszersze stosowane. Dobra odporność korozyjna i temperaturowa.	Nierdzewne stale austeniczne: AISI 321 lub AISI 316 lub AISI 316Ti	Nierdzewne stale austeniczne: AISI 304 lub AISI 316	Stal węglowa Nierdzewne stale austeniczne: AISI 304 lub AISI 316, AISI 321	spawanie TIG w osłonie argonu
WĘŻE ZE STOPÓW MIEDZI Stosowane w szczególnych przypadkach m.in. ze względu na dobre tłumienie drgań. Ograniczenie temperaturowe do ≈ 230°C	Brąz np.: CuSn2	Brąz np.: CuSn4	Stopy miedzi: mosiądz, brąz	lutowanie
WĘŻE ZE STOPÓW NIKLU Stosowane w szczególnych przypadkach ze względu na bardzo wysoką odporność korozyjną, w szczególności dla chloru.	Stopy niklu np.: - Monel 400 - Hastelloy C276 - Inconel 625	Stopy niklu np.: Monel 400, Hastelloy C276, Inconel 625 Nierdzewne stale austeniczne: AISI 304 lub 316	Stopy niklu np.: Monel 400, Hastelloy C276, Inconel 625 Nierdzewne stale austeniczne: AISI 316	spawanie TIG w osłonie argonu

Tubes International oferuje szeroki zakres typów węży ze stali nierdzewnej, a na specjalne zapytanie również węże z wysokoodpornych chemicznie stopów niklu oraz węże z brązu. Dla przeciętnych warunków użytkowania wybór każdego z węży ze stali nierdzewnej AISI 321, AISI 316 lub AISI 316Ti w oplocie ze stali AISI 304 jest wyborem prawidłowym. Zastosowanie końcówek ze stali węglowej ograniczone jest do zakresu temperatur od -20°C do +400°C (zakres zalecany – w zależności od zastosowania) oraz ich odpornością korozyjną. Kończówki ze stali AISI 304 są racjonalnym wyborem w przeciętnych warunkach agresywności chemicznej medium. W miarę wzrostu agresywności chemicznej medium lub przy zagrożeniu specjalnymi typami korozji przechodzimy na droższe końcówki ze stali AISI 316, a przy skrajnie agresywnych chemicznie substancjach – na węże, opłoty i końcówki z wysokoodpornych chemicznie, ale kosztownych stopów niklu.

Żywotność korozyjna: Ciśnieniowy wąż metalowy powinien być dobrany materiałowo odpowiednio do medium, aby jego żywotność nie była ograniczona korozją chemiczną w przewidywanym okresie eksploatacji. Ponieważ ścianka blachy tuby węża stanowi najcieńszy element przewodu, specjalną uwagę należy zwrócić na korozję wżerową, szczelinową, naprężeniową i międzykrystaliczną materiału węża i jego połączeń spawanych. W szczególności dla cieczy tak popularnej jak woda, obecność chloru w wodzie może być przyczyną ograniczonej żywotności węża. Dla niektórych mediów korozyjnych wymagane jest wykonanie spawania końcówek do węża w specjalny sposób, aby uniknąć wszelkich niejednorodności materiału, zwiększających ryzyko korozji.

Wstępny dobór węża według tabel odporności chemicznej materiałów metalowych w dziale INFORMACJE TECHNICZNE. Zalecamy potwierdzenie doboru przez Tubes International.

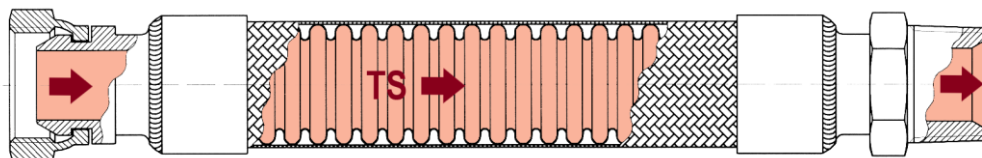
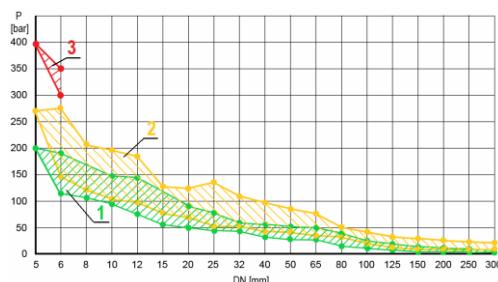
Ciśnienie robocze węży metalowych i kompletnych przewodów (węży z końcówkami):

Ciśnieniowe węże metalowe, w zależności od typu, rodzaju i ilości opłotów i rozmiaru posiadają szeroki zakres ciśnień roboczych – od kilku bar dla największych średnic nominalnych DN300 aż do prawie 400 bar dla wysokociśnieniowych węży o małych średnicach (DN5, DN6) – patrz wykres obok dla węży z oferty Tubes International (1 – węże z pojedynczym opłotem, 2 – węże wieloopłotowe, 3 – węże wysokociśnieniowe UHP).

Maksymalne ciśnienia robocze węży metalowych dla poszczególnych typów i rozmiarów węży podane są w tabelach danych katalogowych i dotyczą temperatury 20°C. Ciśnienia te określone są przy zachowaniu współczynnika bezpieczeństwa $n = 4$ względem ciśnienia rozerwania węża (zgodnie z EN ISO 10380).

Dla określenia maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego **kompletnego przewodu metalowego** (węża z końcówkami) należy dodatkowo uwzględnić:

- Obniżenie ciśnienia roboczego węża w podwyższonej temperaturze pracy skutkującej zmniejszeniem wytrzymałości;
- Obniżenie ciśnienia roboczego węża związane z dynamicznym charakterem pracy (przemieszczenia końców węża względem siebie oraz pulsacje ciśnienia) i związanym z tym zmęczeniem materiału węża;
- Ciśnienie robocze końcówek, z uwzględnieniem temperatury pracy.



- Spadek ciśnienia roboczego węża w podwyższonej temperaturze pracy** uwzględniamy poprzez korekcyjny współczynnik temperaturowy K_T według wzoru: $PS_T = (\text{ciśnienie robocze } 20^\circ\text{C}) \times K_T$, gdzie PS_T = maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze w temperaturze pracy TS . Współczynnik K_T jest zależny od materiału (węża, opłotu, ewentualnie końcówek) i można go określić np. według EN ISO 10380. Dla węży w oplocie z innego materiału niż wąż należy przyjąć niższą wartość K_T .

Korekcyjny współczynnik temperaturowy K_T ciśnienia w zależności od temperatury [$^\circ\text{C}$] według EN ISO 10380																	
materiał	temperatura TS [$^\circ\text{C}$]																
	-200	-100	0	+20	+50	+100	+150	+200	+250	+300	+350	+400	+450	+500	+550	+600	+750
AISI 304L	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,72	0,65	0,59	0,55	0,51	0,48	0,46	0,45	0,44	0,43	*	*
AISI 321	1,00	1,00	1,00	1,00	0,92	0,83	0,78	0,74	0,71	0,67	0,64	0,62	0,61	0,60	0,59	*	*
AISI 316L	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88	0,74	0,67	0,62	0,58	0,54	0,52	0,50	0,48	0,47	0,47	*	*
AISI 316Ti	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,81	0,76	0,73	0,69	0,65	0,63	0,61	0,59	0,59	0,58	*	*
typowe stale węglowe	-	-	1,00	1,00	0,97	0,91	0,84	0,77	0,71	0,65	0,60	0,57	-	-	-	-	-

* - zastosowanie w tych temperaturach należy potwierdzić z Tubes International.

Ciśnienie robocze węży metalowych i kompletnych przewodów (węży z końcówkami) – ciąg dalszy:

2. Obniżenie ciśnienia roboczego węża ze względu na dynamiczne warunki pracy zalecane jest stosując współczynnik dynamiczny K_D według wzoru: $PS_D = (\text{ciśnienie robocze } 20^\circ\text{C}) \times K_D$, gdzie PS_D = maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze dla dynamicznych warunków pracy. Współczynnik K_D jest zależny od charakteru przepływu (występowania pulsacji i skoków ciśnienia) oraz od charakteru przemieszczeń końców węża względem siebie (ich wielkości, częstotliwości, prędkości). Ocena dynamicznych warunków pracy jest w pewnym stopniu subiektywna, powinna być jednak uwzględniona w projektowaniu instalacji. W przypadku wątpliwości prosimy o kontakt z Tubes International.

Korekcyjny współczynnik ciśnienia dla pracy dynamicznej K_D		
Przepływ	Przemieszczenia końców węża podczas pracy	
	jednolite, częste, niezbyt szybkie ruchy, oscylacje o małej amplitudzie	szybkie, gwałtowne ruchy, oscylacje o dużej amplitudzie
przepływ wolny, jednolity, ze statycznymi (wolnymi) zmianami ciśnienia	1,0	0,8
przepływ pulsacyjny, nieregularny, ze zmianami ciśnienia	0,8	0,5
przepływ pulsacyjny, silnie nieregularny, z szybkimi, gwałtownymi zmianami ciśnienia	0,5	nie zalecane

Ostatecznie, maksymalne dopuszczalne ciśnienie węża metalowego, zgodnie pkt.1 i 2 będzie wynosić:

$$PS = (\text{ciśnienie robocze } 20^\circ\text{C}) \times K_T \times K_D$$

gdzie: K_T – korekcyjny współczynnik temperaturowy (według pkt.1);

K_D – korekcyjny współczynnik ciśnienia dla pracy dynamicznej (według pkt. 2).

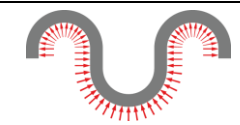
3. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze kompletnego przewodu (węża z końcówkami) nie może być większe niż mniejsza z wartości: ciśnienia roboczego węża PS (obliczonego dla temperatury pracy TS , z ewentualnym uwzględnieniem dynamicznych warunków pracy, według pkt.1 i 2) oraz ciśnienia roboczego końcówek w danej temperaturze. Maksymalne ciśnienie robocze końcówek w temperaturze 20°C podane jest w danych katalogowych dla tych końcówek lub złączy. Dla temperatury pracy $TS \geq 50^\circ\text{C}$ ciśnienie robocze należy obniżyć, korzystając z korekcyjnych współczynników temperaturowych K_T według odpowiednich norm (np. EN ISO 10380 jak w pkt.1, lub – dla kołnierzy PN wg EN 1092-1).

Żywotność elastycznych ciśnieniowych węży metalowych:

Żywotność zmęczeniowa: Ciśnieniowy wąż metalowy, jako niepodlegający wewnętrznemu samoistnemu starzeniu materiału i dla substancji nie powodującej korozji, mógłby posiadać teoretycznie nieograniczoną żywotność, gdyby nie **cykliczne zmiany naprężeń**, powodujące zjawisko **zmęczenia materiału** i z czasem doprowadzające do jego pęknięcia. Czynniki takie jak: prędkość przepływu, pulsacje i nagłe zmiany ciśnienia, temperatura, konfiguracja geometryczna instalacji węża i jej charakter (statyczna lub dynamiczna), naprężenia montażowe, wpływ środowiska zewnętrznego (uszkodzenia, niewłaściwa obsługa) – mają zasadnicze znaczenie dla długotrwałości bezawaryjnej eksploatacji węża. Spośród nich parametrami projektowymi są: **ciśnienie robocze** w instalacji, **przesunięcia** (ruchy węża), **promień zagięcia** stosowany w instalacji. Parametry te pozostają w ścisłym związku z żywotnością węża: **jeżeli chcemy utrzymać taką samą żywotność węża zmieniając te parametry** (w dopuszczalnym zakresie), to: a) zwiększając ciśnienie robocze w instalacji musimy zwiększyć promień zagięcia lub zmniejszyć przesunięcia; b) zmniejszając promień zagięcia musimy zmniejszyć ciśnienie robocze lub zmniejszyć przesunięcia; c) zwiększając przesunięcia musimy zmniejszyć ciśnienie robocze lub zwiększyć promień zagięcia.

Odpowiedni dobór węża do charakteru zastosowania: Podstawowe parametry (ciśnienie, temperatura) są często spełnione przez kilka typów węży z oferty. Nie oznacza to, że przewody wykonane z tych węży będą tak samo sprawdzać się w zastosowaniu dynamicznym i posiadać podobną żywotność. Należy zwrócić uwagę na profil karbów, promień zagięcia oraz opis (charakterystykę) węża. Potwierdzeniem bardzo dobrej żywotności zmęczeniowej jest zgodność z wymaganiami normy EN ISO 10380 typ 1-50. Metoda produkcji węża ma duży wpływ na żywotność zmęczeniową – węże hydroformowane charakteryzują się ogólnie lepszą żywotnością od formowanych mechanicznie, choć mogą być znacznie droższe.

Przecieranie węża przez opłot: W trakcie ugięć lub pulsacji ciśnienia opłot i wąż napinają się inaczej, ocierając się o siebie. Może to doprowadzić do przetarcia stosunkowo cienkiej blachy tuby węża wcześniej, niż nastąpi pęknięcie zmęczeniowe. Jest to charakterystyczne dla węży wykonujących wiele tysięcy cykli ciśnieniowych lub ugięć przy niezbyt wysokich innych parametrach.

FORMOWANIE KARBÓW WĘŻA	
mechaniczne (rolkami)	hydroformowanie (ciśnieniem płynu)
	
Mechaniczne formowanie karbów węża powoduje koncentrację naprężeń w wierzchołkach karbów, co niekorzystnie wpływa na wytrzymałość zmęczeniową. Hydroformowanie ciśnieniem płynu zachowuje grubość ścianki, minimalizuje naprężenia resztkowe i utwardzenie materiału zwiększając elastyczność i wydłużając żywotność węża. Dodatkowo, hydroformowanie jest procesem czystszy, nie wymagającym smarowania.	

Spadek ciśnienia w elastycznych węzłach metalowych i ograniczenia prędkości przepływu:

Ciśnieniowe węże metalowe, ze względu na swoją karbowaną konstrukcję, powodują znacznie większy spadek ciśnienia na długości węża przy określonym przepływie cieczy lub gazu, w porównaniu do gładkiej rury lub gładkościennego węża z gumy lub tworzywa. Spadek ciśnienia przy tym samym przepływie (l/min lub m³/h) może być nawet do 100% większy, niż w przypadku gładkiego węża lub rury o tej samej średnicy. Uzyskanie w przybliżeniu takiego samego przepływu przy określonej różnicy ciśnień wymaga zwiększenia średnicy do następnego wymiaru DN (np. DN50 zamiast DN40).

Wysokie prędkości przepływu powodują przepływ turbulentny (pełen zawirowań), co może powodować drgania karbowanej tuby węża, wytwarzające hałas i doprowadzając do rezonansu i przedwczesnego zniszczenia węża. Zwiększenie średnicy węża lub zastosowanie wewnętrznej osłony w postaci opłotu może ograniczyć lub usunąć ten problem. Krytyczna prędkość przepływu zależy przede wszystkim od medium i jego parametrów pracy, kształtu karbów i wygięcia węża. **Prędkości przepływu powyżej 5 m/s dla cieczy i 30 m/s dla gazów nie są zalecane (EN ISO 10380).** Niektórzy producenci podają inne bardziej szczegółowe dane (np. patrz tabela obok).

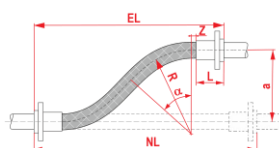
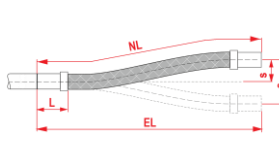
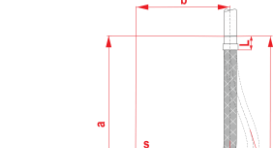
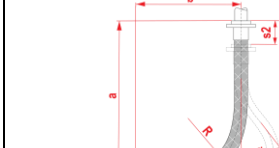
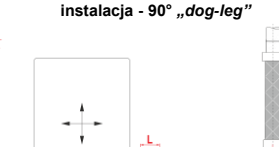
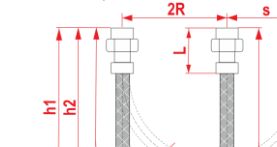
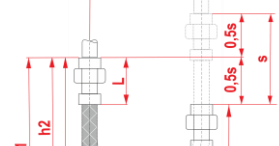
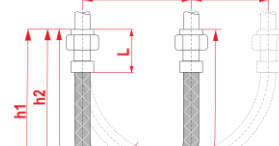
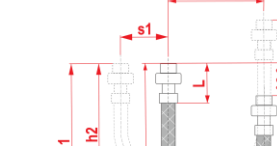
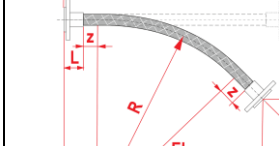
konfiguracja (zagięcie węża)	przykładowe graniczne prędkości przepływu v [m/s]			
	wąż bez opłotu		wąż w oplocie	
	gaz (suchy)	ciecz	gaz (suchy)	ciecz
prosty	30	15	46	23
45°	23	12	35	18
90°	15	8	23	12
180°	8	4	12	6

Konfiguracja geometryczna elastycznego przewodu metalowego i jego długość

Elastyczny przewód metalowy, jak każdy wąż, może być zainstalowany i użytkowany jako:

- A. Całkowicie **statyczne**, niepodlegające ruchom i drganiom względem siebie **stałe** połączenie końców instalacji, gdzie zastosowanie węża warunkowane jest jedynie jego odkształcalnością ułatwiającą montaż. W takim przypadku wąż metalowy może być ugięty na **statycznym promieniu zagięcia ($R \geq RS$)**.
- B. **Stałe** połączenie **dynamiczne**, podlegające ruchom lub drganiom końcówek przewodu względem siebie, wynikającym z ruchów instalacji lub urządzeń, rozszerzalności termicznej, drgań. W takim przypadku wąż metalowy może być uginany na **dynamicznym promieniu zagięcia ($R \geq RD$)**, jego konfiguracja musi być w jednej płaszczyźnie, a ruchy lub drgania w kierunku prostopadłym do płaszczyzny węża nie są dozwolone.
- C. Połączenie **czasowe** instalacji, wąż rozwijany i zwijany np. połączenie do przeładunku (napełniania i opróżniania zbiorników) o obsłudze ręcznej. Wąż o długości zapewniającej swobodne operowanie powinien być układany stosując promień zagięcia $R \geq RD$, unikając naprężeń i skręcenia, a ewentualne przemieszczenia końców podłączonego obustronnie przewodu powinny odbywać się tylko w płaszczyźnie węża.

PODSTAWOWE KONFIGURACJE PRZEWODÓW METALOWYCH I OBLICZENIE DŁUGOŚCI PRZEWODU

1. Prosty wąż - instalacja stała - całkowicie nieruchoma instalacja z odsunięciem bocznym osi (a)  R = RS (statyczny promień gięcia) $\cos \alpha = 1 - a / (2 \times RS)$ cosa musi być > 0,5, jeżeli tak nie jest, należy przyjąć promień $R > R_{static}$ $NL = 0,035 \times RS \times \alpha + 2 \times (Z + L)$ $EL = 2 \times RS \times \sin \alpha + 2 \times (Z + L)$ Z - dodatkowa długość odcinka prostego tutaj przyjmujemy: Z = OD (średnica zewnętrzna węża)	2. Prosty wąż - ruch boczny (s) - mała amplituda (max. ±100 mm), ruch powolny (mała częstotliwość)  R = RD (dynamiczny promień gięcia) $NL = 4,5 \times (RD \times s)^{1/2} + 2 \times (DN + L)$ $s = (NL - 2 \times L) \times 2 / (20 \times RD)$ $EL \approx NL \times (1 - 0,15 \times s / NL)$ $NL_{min} = 7 \times s + 2 \times L$ DN – nominalna średnica węża	3. Instalacja kątowa 90° - ruch w jednej osi (s) - mała amplituda (max. ±100 mm), ruch powolny (mała częstotliwość)  R = RD (dynamiczny promień gięcia) $\cos \alpha = 1 - s / (2 \times RD)$ Kąt α nie powinien przekraczać 60°, cosa ≥ 0,5, jeżeli nie, należy przyjąć promień $R > RD$ $NL = RD \times (1,57 + 0,035 \times \alpha) + 2 \times (DN + L)$ $a = RD \times [1 + (2 \times \sin \alpha)] + DN + L$ $b = RD \times [1 + (0,035 \times \alpha - 2 \times \sin \alpha)] + DN + L$ DN – nominalna średnica węża	4. Instalacja kątowa 90° - ruch w 2 osiach (s1, s2) - mała amplituda (max. ±100 mm), ruch bardzo powolny (mała częstotliwość)  R = RD (dynamiczny promień gięcia) $\cos \alpha = 1 - s_1 / (2 \times RD)$; $\cos \beta = 1 - s_2 / (2 \times RD)$ Kąt α nie powinien przekraczać 60°, cosa ≥ 0,5, jeżeli nie, należy przyjąć promień $R > RD$ $NL = RD \times (1,57 + 0,035 \times \alpha + 0,035 \times \beta) + 2 \times (DN + L)$ $a = RD \times [1 + (2 \times \sin \alpha + 0,035 \times \beta - 2 \times \sin \beta)] + DN + L$ $b = RD \times [1 + (2 \times \sin \beta + 0,035 \times \alpha - 2 \times \sin \alpha)] + DN + L$ DN – nominalna średnica węża																												
5. Instalacja kątowa 90° absorbująca drgania - vibracje we wszystkich kierunkach, mała amplituda, wysoka częstotliwość  R = RD (dynamiczny promień gięcia) $NL = 2,3 \times RD + 2 \times L$ $a = 1,365 \times RD + L$	6. Pętla U - ruch poziomy (s) - duża amplituda, ruch bardzo wolny (bardzo niska częstotliwość, np. rozszerzalność termiczna)  R = RD (dynamiczny promień gięcia) $NL = RD \times \pi + 1,57 \times s + 2 \times L$ $h_{1max} = RD + 0,785 \times s + L$ $h_{2min} = RD + 0,5 \times s + L$	7. Pętla U - ruchy poziome i pionowe (s1, s2) - duża amplituda, ruch bardzo wolny (bardzo niska częstotliwość, np. rozszerzalność termiczna)  R = RD (dynamiczny promień gięcia) $NL = RD \times \pi + 1,57 \times s_1 + 0,5 \times s_2 + 2 \times L$ $h_{1max} = RD + 0,785 \times s_1 + 0,5 \times s_2 + L$ $h_{2min} = RD + 0,5 \times s_1 + L$																													
8. Pętla U - ruch pionowy (s) - duża amplituda, mała częstotliwość  R = RD (dynamiczny promień gięcia) $NL = 4 \times RD + 0,5 \times s + 2 \times L$ $h_{1max} = 1,43 \times RD + 0,5 \times s + L$ $h_{2min} = 1,43 \times RD + L$	9. Pętla U - ruch poziomy (s) - duża amplituda, mała częstotliwość  R = RD (dynamiczny promień gięcia) $NL = 4 \times RD + 1,57 \times s + 2 \times L$ $h_{1max} = 1,43 \times RD + 0,785 \times s + L$ $h_{2min} = 1,43 \times RD + 0,5 \times s + L$	10. Pętla U - ruchy poziome i pionowe (s1, s2) - duża amplituda, mała częstotliwość  R = RD (dynamiczny promień gięcia) $NL = 4 \times RD + 1,57 \times s_1 + 0,5 \times s_2 + 2 \times L$ $h_{1max} = 1,43 \times RD + 0,785 \times s_1 + 0,5 \times s_2 + L$ $h_{2min} = 1,43 \times RD + 0,5 \times s_1 + L$	11. Prosty wąż - odchylenie kątowe (α) - duża amplituda, mała częstotliwość  R = RD (dynamiczny promień gięcia) $NL = (RD \times \pi \times \alpha) / 180 + 2 \times (L + z)$ $EL = RD \times \sin \alpha + (L + z) \times (1 + \cos \alpha)$ $a = RD \times (1 - \cos \alpha) + (L + z) \times \sin \alpha$ <table><tr><th>DN</th><th>≤12</th><th>16+</th><th>25</th><th>32+</th><th>40</th><th>50+</th><th>65</th><th>80+</th><th>100</th><th>125+</th><th>150</th><th>200+</th><th>300</th></tr><tr><th>z [mm]</th><td>25</td><td>50</td><td>75</td><td>100</td><td>150</td><td>200</td><td>300</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	DN	≤12	16+	25	32+	40	50+	65	80+	100	125+	150	200+	300	z [mm]	25	50	75	100	150	200	300						
DN	≤12	16+	25	32+	40	50+	65	80+	100	125+	150	200+	300																		
z [mm]	25	50	75	100	150	200	300																								

Uwaga: Do obliczeń przyjmować przybliżoną wartość L podaną dla końcówek (L=Lmax) lub dokładną wartość L (długość tulejki montażowej danego typu). Przybliżona długość Lmax podana dla końcówek to długość całkowita końcówki od końca węża + największa długość tulejki montażowej z zakresu tulejek podanego w katalogu, dla danej średnicy.

Instrukcja montażu i użytkowania ciśnieniowych węży metalowych (IU-04-02, str.1)

Szkic instalacji:

Dla prawidłowego doboru konfiguracji geometrycznej ciśnieniowego węża metalowego wymagany jest **prosty szkic instalacji** z określeniem odległości końcówek od siebie i ich przesunięć (ruchów) spowodowanych pracą urządzeń, rozszerzalnością termiczną lub charakterem drgań. Taki szkic pozwala na określenie **prawidłowej długości** projektowanego przewodu elastycznego (węża z końcówkami), wcześniejsze wykrycie i korektę błędów instalacji i zapewnienie maksymalnej żywotności przewodu w eksploatacji.

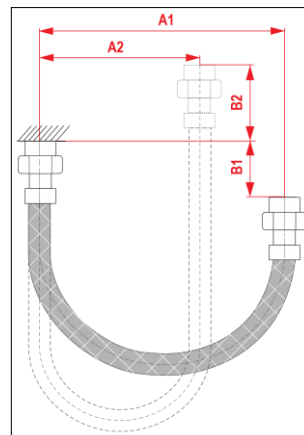
Zapobieganie skręcaniu, przeginananiu, ściskaniu i przecieraniu węża:

Bezwzględna zasada jest unikanie **SKRĘCENIA** węża wokół jego osi.

Skręcenie węża występuje w wyniku:

- nieprawidłowego montażu – skręcenia węża podczas dokręcania połączenia;
- samorzutnie podczas ruchu końcówek węża względem siebie w trakcie pracy, jeżeli ruch ten nie odbywa się w jednej płaszczyźnie z wężem i z osiami jego końcówek.

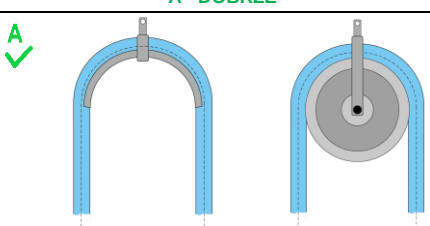
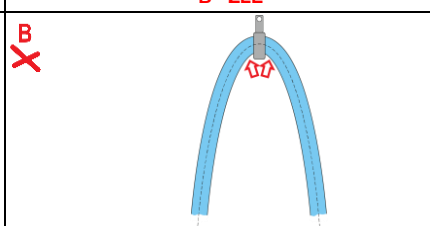
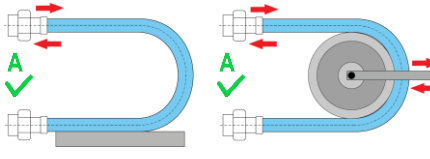
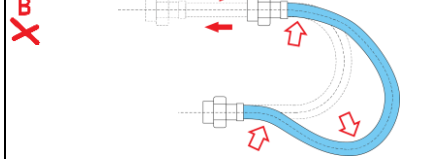
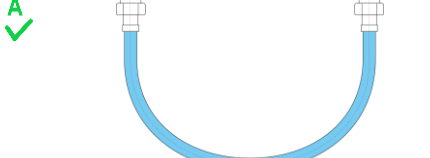
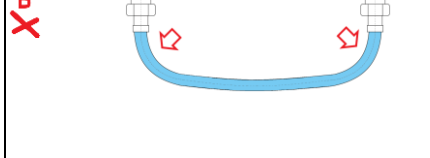
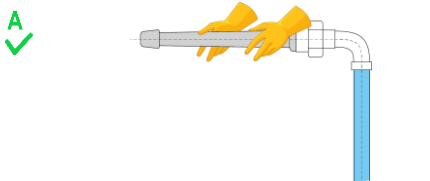
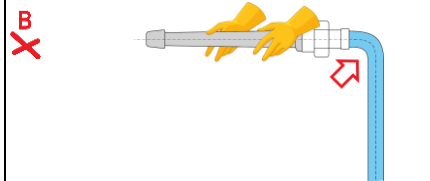
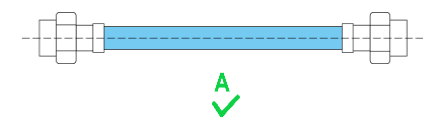
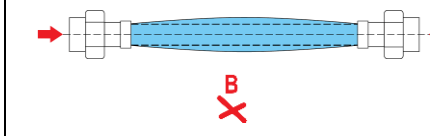
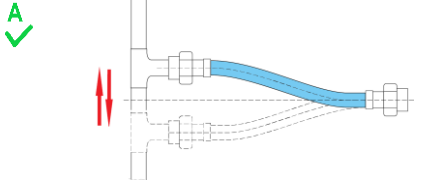
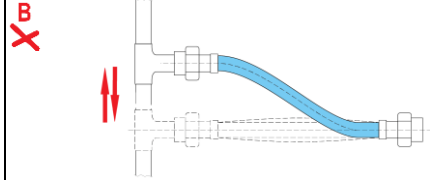
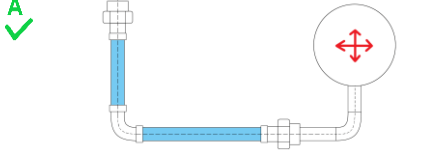
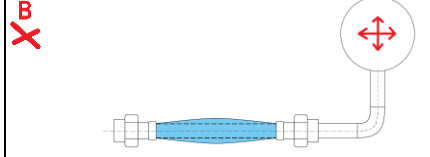
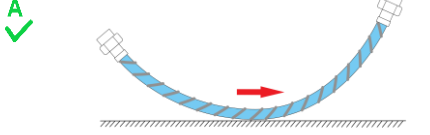
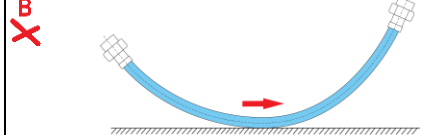
Instalacja węża elastycznego, jego końcówki i ich ruchy (przesunięcia) względne powinny bezwzględnie leżeć w jednej płaszczyźnie (instalacja dwuwymiarowa).



Aby uniknąć nadmiernego **PRZEGIĘCIA** lub **ZAŁAMANIA** węża, należy stosować **dynamiczny** promień zagięcia węża, lub większy. Promień mierzony jest do linii środkowej. Jedynie w całkowicie statycznej, nieruchomej instalacji można stosować mniejszy statyczny promień zagięcia. Wąż nie powinien być obciążony siłami działającymi wzdłuż jego osi, w szczególności nie powinien podlegać **ŚCISKANIU**. Wąż nie powinien podlegać **OCIERANIU** o powierzchnie lub przedmioty, powinien być w takich przypadkach zabezpieczony odpowiednimi osłonami.

PRZYKŁADY PRAWIDŁOWEGO (A) I NIEPRAWIDŁOWEGO (B) ZAINSTALOWANIA I UŻYTKOWANIA WĘŻA (1)		
A - DOBRZE	B - ŹŁE	uwagi
		W przypadku A prawy koniec węża podlega niewielkim ruchom w pionie. Ruch odbywa się w płaszczyźnie węża i końcówek. Brak skręcania węża. W przypadku B prawy koniec węża przemieszcza się prostopadle do płaszczyzny węża i końcówek. Wąż jest skręcany!
		W przypadku A prawy koniec węża podlega ruchom w pionie. Ruch odbywa się w płaszczyźnie węża i końcówek. Brak skręcania węża. W przypadku B prawy koniec węża przemieszcza się ukośnie. Wąż nie tworzy jednej płaszczyzny. Instalacja jest trójwymiarowa. Wąż jest skręcany!
		Prawidłowe zwijanie i rozwijanie węża: W przypadku A zwijanie i rozwijanie zwoju węża odbywa się pionowo, a promień zwoju jest większy od minimalnego. Brak sił skręcających wąż. W przypadku B leżący zwoj jest podnoszony za jeden koniec i ciągnięty. Powoduje to skręcanie i zapętlanie węża. Wąż jest skręcany! Wąż jest przeginanany poniżej minimalnego promienia gięcia!
		Prawidłowe dokręcanie węża: W przypadku A dokręcanie odbywa się przy przytrzymaniu korpusu końcówki drugim kluczem. Brak sił skręcających wąż. W przypadku B dokręcanie odbywa się bez przytrzymania węża drugim kluczem. Wąż jest skręcany!
		W przypadku A lewy koniec węża wyposażono w końcówkę kątową 90°. Brak przegięcia węża. W przypadku B lewy koniec węża jest zagięty - załamany na bardzo małym promieniu. Wąż jest przegięty!

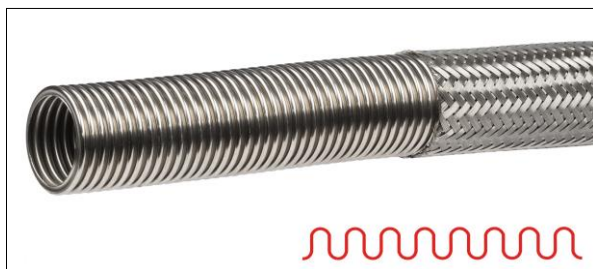
Instrukcja montażu i użytkowania ciśnieniowych węży metalowych (IU-04-02, str.2)

PRZYKŁADY PRAWIDŁOWEGO (A) i NIEPRAWIDŁOWEGO (B) ZAINSTALOWANIA I UŻYTKOWANIA WĘŻA (2)		
A - DOBRZE	B - ŹLE	uwagi
		Odpowiednie podwieszenie węża: Stosuj zawiesz lub obrotowy blok dopasowany do właściwego promienia zagięcia węża (przypadek A). W przypadku B niewłaściwe zawiesie powoduje przebiegnięcie i załamanie węża !
		Odpowiednie podparcie węża: Stosuj podparcie lub ruchomy obrotowy blok dopasowany do właściwego promienia zagięcia węża (przypadek A). W przypadku B niepodparty wąż jest przebiegany i załamany !
		Stosuj tylko węże metalowe o prawidłowo dobranej długości do zastosowania w instalacji (przypadek A), nie za krótkie i nie za długie. Nie używaj węży przypadkowych lub nieprawidłowo dobranych (przypadek B – wąż za krótki – przebiegany przy końcówkach).
		Przy obsłudze ręcznej węża metalowego unikaj przebiegnięcia i skręcenia węża. Stosuj końcówki kątowe, aby uniknąć przebiegnięcia węża. W przypadku A końcówka kątowa zapewnia prawidłowe ułożenie węża. W przypadku B wąż jest przebiegany i załamany za końcówką.
		Prosto zamontowany krótki wąż nie powinien być wzdłużnie ściśnięty w czasie pracy lub zamontowany w stanie ściśniętym (przypadek B). Ściśnięty wąż skraca się, a opłót robi się luźny. Wąż traci swoją wytrzymałość ciśnieniową, którą zapewnia opłót. Wąż metalowy to nie kompensator metalowy!
		Wąż powinien być zamontowany tak, aby jego ugięcie np. w wyniku rozszerzalności termicznej rurociągu było wycentrowane (przypadek A). W przypadku B przebiegnięcie i ściśnięcie węża jest znacznie większe przy takim samym przesunięciu trójnika w wyniku rozszerzalności termicznej rurociągu.
		Drgania wywołane pracą urządzeń powinny być tłumione przez wąż prostopadły do kierunku drgań. W przypadku A drgania w obu kierunkach są tłumione przez zespół dwóch węży. W przypadku B drgania w kierunku osi węża nie są dobrze tłumione, a wąż pracuje nieprawidłowo.
		Ocieranie się węża o podłoże, o ostre krawędzie i inne elementy instalacji oraz przeciąganie węża po podłożu może spowodować uszkodzenia węża, a w szczególności opłotu (przypadek B). Aby zabezpieczyć wąż przed uszkodzeniem należy stosować odpowiednie osłony zewnętrzne (przypadek A).

Ogólne uwagi dotyczące użytkowania metalowych węży ciśnieniowych:

- nigdy nie przekraczać maksymalnego ciśnienia roboczego węża podanego w katalogu i/lub dokumentacji ofertowej;
- uwzględnić korekcję ciśnienia roboczego dla podwyższonej temperatury, dynamicznych warunków pracy oraz ciśnienie robocze złączy;
- dokonywać regularnych przeglądów lub testów węży, w szczególności dla niebezpiecznych substancji;
- w przypadku zauważenia przecieku lub oznak uszkodzeń wyłączyć wąż z eksploatacji, dokonać jego wymiany lub naprawy;
- w razie wątpliwości skontaktować się z Tubes International.

Węże ze stali nierdzewnej



METALFLEX / M

Ekonomiczny wąż stalowy ogólnego stosowania

Warstwa wewnętrzna: wąż fałdowany z blachy ze stali nierdzewnej AISI 316L

Wzmocnienie: pojedynczy opłot ze stali AISI 304

Temperatura pracy: od -200°C do +700°C (ciśnienie robocze zależne od temperatury)

Elastyczny, giętki wąż ze stali nierdzewnej, równolegle fałdowany, w pojedynczym oplocie ze stali nierdzewnej. Wąż o standardowym skoku i kształcie fałd, do średnicy 2" włącznie formowany mechanicznie, a w większych średnicach produkowany metodą hydroformowania. Przeznaczony do przesyłania pod ciśnieniem cieczy i gazów: wody, pary wodnej, powietrza, gorącego oleju, chemikaliów. Współczynnik bezpieczeństwa 4:1. Może pracować w warunkach wysokiej próżni. Polecany przede wszystkim do zastosowań statycznych w typowych warunkach pracy. Na specjalne zamówienie dostępny również w wersji bez opłotu oraz z podwójnym opłotem. Dostarczany w formie gotowych kompletnych przewodów (węży) z dospawanymi końcówkami, zgodnie z zamówieniem odbiorcy. Końcówki do węży stalowych przedstawione są w dalszej części rozdziału.

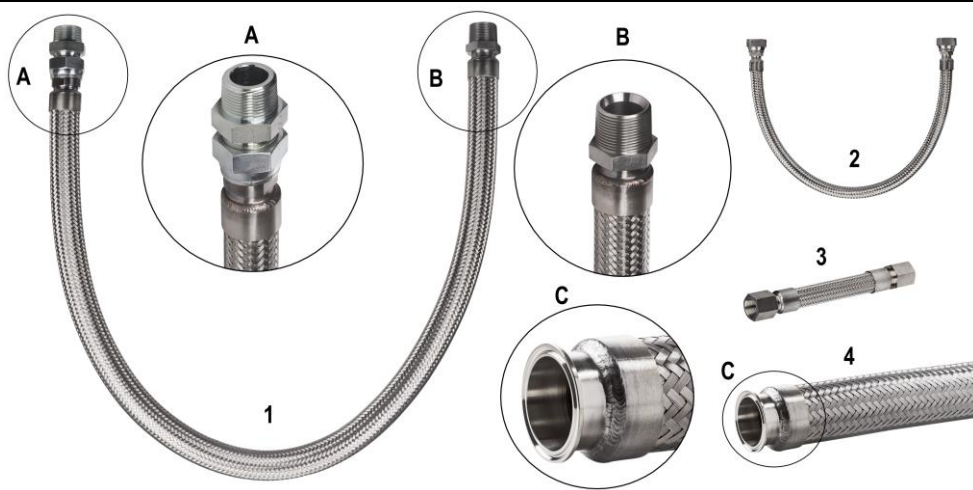
Konfiguracja mechaniczna przewodu: według wstępu do tego rozdziału katalogu. **Sprawdzenie odporności chemicznej:** tabela odporności chemicznej stali AISI 316 (dobór wstępny), potwierdzenie odporności i warunków zastosowania przez Tubes International. **Zastosowanie do pary wodnej:** patrz wskazówki bezpieczeństwa w rozdziale „Węże do pary wodnej”. **Użytkowanie przewodu:** według „Instrukcji montażu i użytkowania ciśnieniowych węży metalowych” (IU-04, patrz wstęp do tego rozdziału).

indeks	rozmiar [cal]	DN [mm]	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	grubość ścianki [mm]	ciśnienie robocze 20°C [bar]	ciśnienie testowania 20°C [bar]	ciśnienie rozzerwania 20°C [bar]	promień zagięcia*		masa [kg/m]	długość stand.** [m]
									statyczny [mm]	dynamiczny [mm]		
TB-METALFLEX-M-006	1/4"	6	6,0	10,8	0,15	125	187,5	500	50	124	0,19	25
TB-METALFLEX-M-008	5/16"	8	8,4	13,3	0,15	125	187,5	500	50	124	0,20	25
TB-METALFLEX-M-010	3/8"	10	10,1	15,4	0,15	90	135	360	50	152	0,23	25
TB-METALFLEX-M-012	1/2"	12	12,4	18,0	0,15	80	120	320	60	175	0,25	25
TB-METALFLEX-M-016	5/8"	16	16,4	23,2	0,18	64	96	256	58	160	0,40	25
TB-METALFLEX-M-020	3/4"	20	20,3	27,9	0,2	64	96	256	70	180	0,54	25
TB-METALFLEX-M-025	1"	25	25,4	33,5	0,2	50	75	200	104	229	0,66	25
TB-METALFLEX-M-032	1.1/4"	32	33,6	42,8	0,22	40	60	160	117	267	0,96	25
TB-METALFLEX-M-040	1.1/2"	40	39,8	51,1	0,23	30	45	120	152	292	1,28	25
TB-METALFLEX-M-050	2"	50	50,2	61,9	0,24	28	42	112	160	318	1,66	25
TB-METALFLEX-M-065	2.1/2"	65	65,6	79,0	0,3	27	40,5	108	175	508	2,15	25
TB-METALFLEX-M-075	3"	80	80,3	93,0	0,3	18	27	72	230	610	2,35	25
TB-METALFLEX-M-100	4"	100	103,2	119,5	0,3	16	24	64	250	750	3,03	25
TB-METALFLEX-M-125	5"	125	129,8	150,0	0,4	14	21	56	318	900	5,45	10
TB-METALFLEX-M-150	6"	150	152,7	180,0	0,4	10	15	40	350	1050	6,65	10
TB-METALFLEX-M-200	8"	200	197,5	230,4	0,5	8	12	32	457	1180	9,80	10
TB-METALFLEX-M-250	10"	250	249,0	280,8	0,6	6	9	24	560	1220	15,40	10
TB-METALFLEX-M-300	12"	300	300,0	335,8	0,6	5	7,5	20	660	1420	19,80	10

* - promień zagięcia mierzony do linii środkowej węża ; ** - na specjalne zamówienie możliwe jest wykonanie węży o długości 50 m (do 2") i 15 m (od 5" do 8").

Różne przewody z węży METALFLEX M:

1. Wąż DN32 do nagrzewnicy do gorącej wody 110°C, ciśnienie 16 bar, praca statyczna; z końcówką B typu AF1 z gwintem zewnętrznym BSPT 1.1/4" i końcówką A typu AF11/AF2 z gwintem wewnętrznym BSP z nakrętką oraz adaptorem z gwintem zewnętrznym BSPT 1.1/4" (zastosowanie adaptora umożliwia montaż bez skręcenia węża).
2. Wąż DN12 do gorącej wody i pary wodnej, ciśnienie robocze do 8 bar, temperatura do 130°C, końcówki AF2 z nakrętką z gwintem wewnętrznym BSP 1/2". Wąż zastosowany do połączenia maszyn.
3. Wąż DN16 do gorącego oleju, ciśnienie 10 bar, temperatura 120°C, praca statyczna. Końcówki stałe z gwintem wewnętrznym BSP.
4. Wąż DN50 z końcówką higieniczną TRICLOVER, do gorącej wody.



Węże ze stali nierdzewnej



METALICA / F

Ekonomiczny wąż stalowy ogólnego stosowania

Warstwa wewnętrzna: wąż fałdowany z blachy ze stali nierdzewnej AISI 316L

Wzmocnienie: pojedynczy opłot ze stali AISI 304

Temperatura pracy: od -200°C do +700°C (ciśnienie robocze zależne od temperatury)

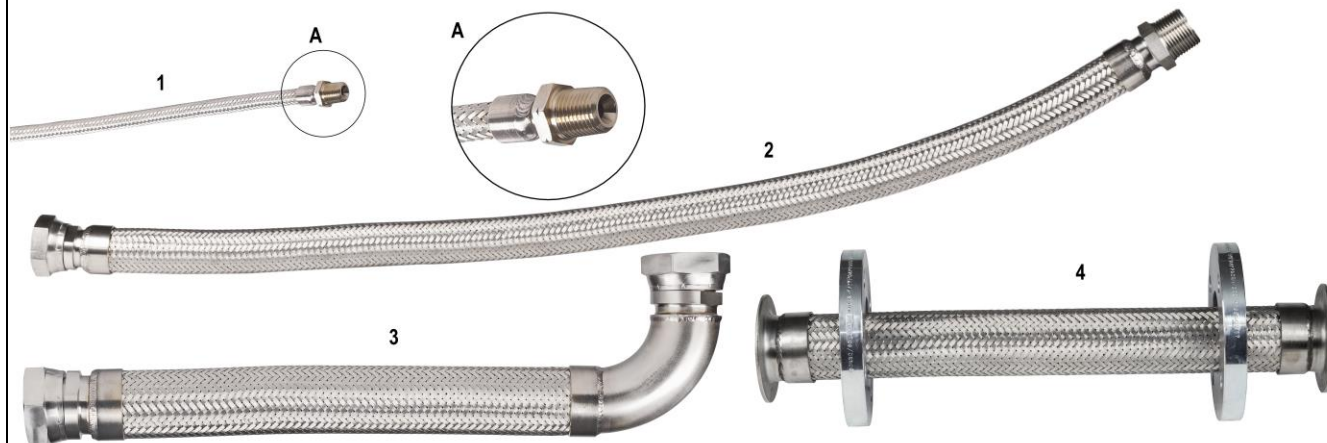
Elastyczny, giętki wąż ze stali nierdzewnej, równolegle fałdowany, w pojedynczym oplocie ze stali nierdzewnej. Wąż o standardowym skoku i kształcie fałd, formowany mechanicznie. Przeznaczony do przesyłania pod ciśnieniem cieczy i gazów: wody, pary wodnej, powietrza, gorącego oleju, chemikaliów. Współczynnik bezpieczeństwa 4:1. Może pracować w warunkach wysokiej próżni. Polecany przede wszystkim do zastosowań statycznych w typowych warunkach pracy. Na specjalne zamówienie dostępny również w wersji bez opłotu oraz z podwójnym opłotem. Dostarczany w formie gotowych kompletnych przewodów (węży) z dospawanymi końcówkami, zgodnie z zamówieniem odbiorcy. Kończówki do węży stalowych przedstawione są w dalszej części rozdziału.

Konfiguracja mechaniczna przewodu: według wstępu do tego rozdziału katalogu. **Sprawdzenie odporności chemicznej:** tabela odporności chemicznej stali AISI 316 (dobór wstępny), potwierdzenie odporności i warunków zastosowania przez Tubes International. **Zastosowanie do pary wodnej:** patrz wskazówki bezpieczeństwa w rozdziale „Węże do pary wodnej”. **Użytkowanie przewodu:** według „Instrukcji montażu i użytkowania ciśnieniowych węży metalowych” (IU-04, patrz wstęp do tego rozdziału).

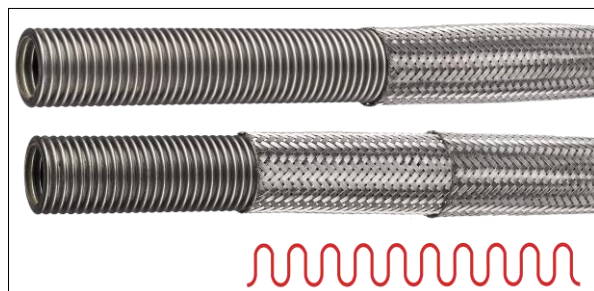
indeks	rozmiar [cal]	DN [mm]	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	grubość ścianki [mm]	ciśnienie robocze 20°C [bar]	ciśnienie testowania 20°C [bar]	ciśnienie rozzerwania 20°C [bar]	promień zagięcia*		masa [kg/m]
									statyczny [mm]	dynamiczny [mm]	
TB-METALICA-F-006	1/4"	6	6,3	10,7	0,15	150	225	600	25	80	~ 0,12
TB-METALICA-F-008	5/16"	8	8,4	13,2	0,15	110	165	440	32	120	0,160
TB-METALICA-F-010	3/8"	10	10,1	15,4	0,15	97	145,5	388	38	130	0,195
TB-METALICA-F-012	1/2"	12	12,4	17,7	0,15	75	112,5	300	45	140	0,228
TB-METALICA-F-016	5/8"	16	16,4	23,3	0,18	60	90	240	58	160	0,350
TB-METALICA-F-020	3/4"	20	20,3	28,2	0,18	62	93	248	70	170	0,453
TB-METALICA-F-025	1"	25	25,4	33,7	0,2	43	64,5	172	85	190	0,595
TB-METALICA-F-032	1.1/4"	32	33,8	43	0,22	46	69	184	105	260	0,922
TB-METALICA-F-040	1.1/2"	40	39,8	51,4	0,25	42	63	168	130	300	1,222
TB-METALICA-F-050	2"	50	50,2	62	0,25	32	48	128	160	320	1,380
TB-METALICA-F-065	2.1/2"	65	63	80	0,3	35	52,5	140	200	460	2,230
TB-METALICA-F-080	3"	80	80	98	0,3	35	52,5	140	240	660	2,890
TB-METALICA-F-100	4"	100	99	118	0,4	25	37,5	100	290	750	4,32
TB-METALICA-F-125	5"	125	126,6	152,5	0,5	10	15	40	350	1000	~ 5,4
TB-METALICA-F-150	6"	150	152	180	0,5	10	15	40	400	1250	~6,5

* - promień zagięcia mierzony do linii środkowej węża

Przewody z różnymi końcówkami wykonane z węża METALICA F: 1 – DN6 z końcówką AF1N z gwintem zewnętrznym NPT 1/4"; 2 – DN25 z końcówkami: AF2 (gwint wewnętrzny BSP 1") i AF1 (gwint zewnętrzny BSPT 1"); 3 – DN50 z końcówkami AF2 i AF5/AF2 (gwint wewnętrzny BSP 2", stożek 60°); 4 – DN50 z kołnierzami obrotowymi DN50 PN16, przyłga w formie wywijki, kołnierz obrotowy cynkowy).



Węże ze stali nierdzewnej



B-FLEX

Mocny przemysłowy wąż stalowy

Warstwa wewnętrzna: wąż fałdowany z blachy ze stali nierdzewnej AISI 321

Wzmocnienie: pojedynczy lub podwójny oplot ze stali AISI 304

Temperatura pracy: od -200°C do +700°C (ciśnienie robocze zależne od temperatury)

Mocny przemysłowy wąż stalowy produkcji angielskiej. Wykonany ze stali nierdzewnej, równolegle fałdowany, w pojedynczym lub podwójnym oplotie ze stali nierdzewnej. Charakteryzuje się profilem o **wysokich, dosyć gęstych fałdach**, co zapewnia dobrą elastyczność do większości zastosowań. Przeznaczony do przesyłania pod ciśnieniem cieczy i gazów: wody, pary wodnej, powietrza, gorącego oleju, chemikaliów. Współczynnik bezpieczeństwa 4:1. Może pracować w warunkach wysokiej próżni. Na specjalne zamówienie dostępny w wykonaniu ze stali AISI 316. Duże średnice (od 200 mm) posiadają specjalny podwójnie pleciony oplot („braided braid”). Dostarczany w formie gotowych kompletnych przewodów (węży) z dospawanymi końcówkami, zgodnie z zamówieniem odbiorcy. Końcówki do węży stalowych przedstawione są w dalszej części rozdziału.

Konfiguracja mechaniczna przewodu: według wstępu do tego rozdziału katalogu. **Sprawdzenie odporności chemicznej:** tabela odporności chemicznej stali AISI 321 (dobór wstępny), potwierdzenie odporności i warunków zastosowania przez Tubes International. **Zastosowanie do pary wodnej:** patrz wskazówki bezpieczeństwa w rozdziale „Węże do pary wodnej”. **Użytkowanie przewodu:** według „Instrukcji montażu i użytkowania ciśnieniowych węży metalowych” (IU-04, patrz wstęp do tego rozdziału).

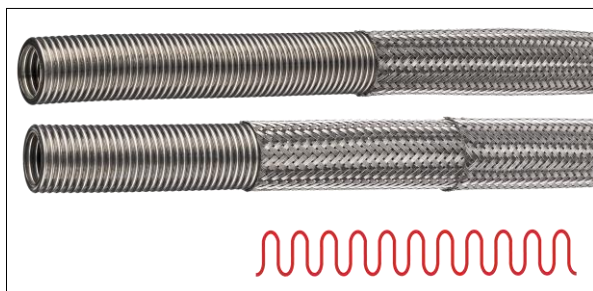
indeks	rozmiar [cal]	DN [mm]	ilość oplotów	średnica wewnętrzna przybliżona [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	ciśnienie robocze 20°C [bar]	ciśnienie testowania 20°C [bar]	ciśnienie rozerwania 20°C [bar]	promień zagięcia*		masa [kg/m]
									statyczny [mm]	dynamiczny [mm]	
TB-BFLEX1-006	1/4"	6	1	6	15,0	140	210	560	60	100	0,28
TB-BFLEX2-006			2		17,5	250	375	1000			0,40
TB-BFLEX1-010	3/8"	10	1	10	18,0	100	150	400	75	125	0,39
TB-BFLEX2-010			2		20,5	155	233	620			0,56
TB-BFLEX1-012	1/2"	12	1	12	23,0	90	135	360	75	125	0,50
TB-BFLEX2-012			2		25,5	131	196	524			0,71
TB-BFLEX1-016	5/8"	16	1	16	25,5	65	97	260	90	150	0,55
TB-BFLEX2-016			2		27,5	105	158	420			0,75
TB-BFLEX1-020	3/4"	20	1	20	31,5	55	83	220	90	150	0,62
TB-BFLEX2-020			2		34,5	93	140	375			0,90
TB-BFLEX1-025	1"	25	1	25	37,5	48	72	192	105	175	0,80
TB-BFLEX2-025			2		40,5	77	115	308			1,13
TB-BFLEX1-032	1.1/4"	32	1	32	47,0	38	57	152	120	200	1,15
TB-BFLEX2-032			2		51,0	62	93	248			1,70
TB-BFLEX1-040	1.1/2"	40	1	40	56,5	34	51	136	150	250	1,50
TB-BFLEX2-040			2		60,0	46	69	184			2,20
TB-BFLEX1-050	2"	50	1	50	71,0	31	46	124	210	350	2,10
TB-BFLEX2-050			2		75,0	43	64	172			3,05
TB-BFLEX1-065	2.1/2"	65	1	65	86,5	27	40	108	300	500	2,65
TB-BFLEX2-065			2		91,0	37	56	148			3,90
TB-BFLEX1-080	3"	80	1	80	100,0	24	36	96	315	525	3,13
TB-BFLEX2-080			2		105,0	34	51	136			4,55
TB-BFLEX1-100	4"	100	1	100	130,0	15	22	60	375	625	4,15
TB-BFLEX2-100			2		136,0	18	27	72			6,05
TB-BFLEX1-125	5"	125	1	125	159,0	14	21	56	450	750	6,40
TB-BFLEX2-125			2		165,0	17	25	68			9,10
TB-BFLEX1-150	6"	150	1	150	183,0	9	14	36	540	900	7,85
TB-BFLEX2-150			2		188,0	14	21	56			11,50
TB-BFLEX1-200	8"	200	1	200	241,0	8	12	32	612	1020	11,20
TB-BFLEX2-200			2		246,0	14	21	56			16,20
TB-BFLEX1-250	10"	250	1	250	290,0	6	9	24	732	1220	15,30
TB-BFLEX2-250			2		295,0	10	15	40			20,80
TB-BFLEX1-300	12"	300	1	300	343,0	5,5	8,2	22	912	1520	14,30
TB-BFLEX2-300			2		351,0	8,2	12,3	33			20,10

* - promień zagięcia mierzony do linii środkowej węża



Wąż TB-BFLEX1-012 (1/2") z końcówkami ze stali nierdzewnej AISI 316: z lewej AF12/AF2 (końcówka AF2 z adaptorem z gwintem wewnętrznym 1/2" BSP) oraz z prawej AF1 (gwint zewnętrzny stożkowy 1/2" BSPT).

Węże ze stali nierdzewnej



C-FLEX

Mocny przemysłowy wąż stalowy odporny na wibracje

Warstwa wewnętrzna: wąż fałdowany z blachy ze stali nierdzewnej AISI 321

Wzmocnienie: pojedynczy lub podwójny opłot ze stali AISI 304

Temperatura pracy: od -200°C do +700°C (ciśnienie robocze zależne od temperatury)

Mocny przemysłowy wąż stalowy produkcji angielskiej, o mniejszym promieniu gięcia i nieco wyższym ciśnieniu roboczym od węża B-FLEX. Wykonany ze stali nierdzewnej, równolegle fałdowany, w pojedynczym lub podwójnym oplocie ze stali nierdzewnej. Charakteryzuje się profilem o **wysokich, bardzo gęstych fałdach**, co zapewnia bardzo dobrą elastyczność i odporność na wibracje. Przeznaczony do przesyłania pod ciśnieniem cieczy i gazów: wody, pary wodnej, powietrza, gorącego oleju, chemikaliów. Współczynnik bezpieczeństwa 4:1. Może pracować w warunkach wysokiej próżni. Na specjalne zamówienie dostępny w wykonaniu ze stali AISI 316. Dostarczany w formie gotowych kompletnych przewodów (węży) z dospawanymi końcówkami, zgodnie z zamówieniem odbiorcy. Końcówki do węży stalowych przedstawione są w dalszej części rozdziału.

Konfiguracja mechaniczna przewodu: według wstępu do tego rozdziału katalogu. **Sprawdzenie odporności chemicznej:** tabela odporności chemicznej stali AISI 321 (dobór wstępny), potwierdzenie odporności i warunków zastosowania przez Tubes International. **Zastosowanie do pary wodnej:** patrz wskazówki bezpieczeństwa w rozdziale „Węże do pary wodnej”. **Użytkowanie przewodu:** według „Instrukcji montażu i użytkowania ciśnieniowych węży metalowych” (IU-04, patrz wstęp do tego rozdziału).

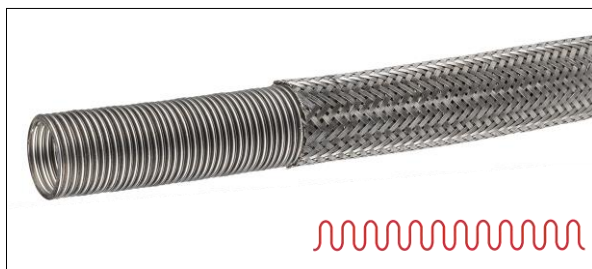
indeks	rozmiar [cal]	DN [mm]	ilość opłotów	średnica wewnętrzna przybliżona [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	ciśnienie robocze 20°C [bar]	ciśnienie testowania 20°C [bar]	ciśnienie rozerwania 20°C [bar]	promień zagięcia*		masa [kg/m]
									statyczny [mm]	dynamiczny [mm]	
TB-CFLEX1-006	1/4"	6	1	6	15,0	160	240	640	45	75	0,33
TB-CFLEX2-006			2		17,5	275	412	1100			0,45
TB-CFLEX1-010	3/8"	10	1	10	18,0	138	207	552	54	90	0,48
TB-CFLEX2-010			2		20,5	172	258	690			0,65
TB-CFLEX1-012	1/2"	12	1	12	23,0	103	154	412	60	100	0,60
TB-CFLEX2-012			2		25,5	155	233	620			0,80
TB-CFLEX1-016	5/8"	16	1	16	25,5	65	97	260	69	115	0,75
TB-CFLEX2-016			2		27,5	105	158	420			1,00
TB-CFLEX1-020	3/4"	20	1	20	31,5	62	93	248	69	115	0,75
TB-CFLEX2-020			2		34,5	110	165	440			1,00
TB-CFLEX1-025	1"	25	1	25	37,5	52	78	208	75	125	0,95
TB-CFLEX2-025			2		40,5	90	135	360			1,25
TB-CFLEX1-032	1.1/4"	32	1	32	47,0	42	63	168	90	150	1,40
TB-CFLEX2-032			2		51,0	69	103	276			1,95
TB-CFLEX1-040	1.1/2"	40	1	40	56,5	38	57	152	120	200	1,75
TB-CFLEX2-040			2		60,0	52	78	208			2,45
TB-CFLEX1-050	2"	50	1	50	71,0	34	51	136	165	275	2,45
TB-CFLEX2-050			2		75,0	48	72	192			3,40
TB-CFLEX1-065	2.1/2"	65	1	65	86,5	31	46	124	210	350	3,00
TB-CFLEX2-065			2		91,0	41	61	164			4,20
TB-CFLEX1-080	3"	80	1	80	100,0	27	40	108	240	400	3,55
TB-CFLEX2-080			2		105,0	38	57	152			5,00
TB-CFLEX1-100	4"	100	1	100	130,0	17	25	68	300	500	4,80
TB-CFLEX2-100			2		136,0	20	30	80			6,70
TB-CFLEX1-125	5"	125	1	125	159,0	16	24	64	396	660	7,50
TB-CFLEX2-125			2		165,0	19	28	76			10,20
TB-CFLEX1-150	6"	150	1	150	183,0	10	15	40	456	760	9,10
TB-CFLEX2-150			2		188,0	15	22	60			12,70

* - promień zagięcia mierzony do linii środkowej węża



Wąż TB-CFLEX1-012 (1/2") z końcówkami ze stali nierdzewnej AISI 316: z lewej strony węża AF11/AF2 (końcówka AF2 z adaptorem z gwintem zewnętrznym 1/2" BSPT) oraz z prawej AF2 (gwint wewnętrzny 1/2" BSP, stożek 60°). Na rysunku z lewej pokazano szczegóły połączenia końcówki z gwintem wewnętrznym z adaptorem – uszczelnienie metal – metal na stożku 60°.

Wężę ze stali nierdzewnej



UFBX

Mocny przemysłowy wąż stalowy

Warstwa wewnętrzna: wąż fałdowany z blachy ze stali nierdzewnej AISI 321

Wzmocnienie: pojedynczy lub podwójny opłot ze stali AISI 304

Temperatura pracy: od -200°C do +700°C (ciśnienie robocze zależne od temperatury)

Mocny przemysłowy wąż stalowy produkcji angielskiej. Wykonany ze stali nierdzewnej, równolegle fałdowany, w pojedynczym lub podwójnym oplocie ze stali nierdzewnej. Charakteryzuje się profilem o **gęstych fałdach**, co zapewnia bardzo dobrą elastyczność i odporność na wibracje. Przeznaczony do przesyłania pod ciśnieniem cieczy i gazów: wody, pary wodnej, powietrza, gorącego oleju, chemikaliów. Współczynnik bezpieczeństwa 4:1. Może pracować w warunkach wysokiej próżni. Dostępny również w wykonaniu ze stali AISI 316. Wąż sprowadzany na specjalne zamówienie. Dostarczany w formie gotowych kompletnych przewodów (węży) z dospawanymi końcówkami, zgodnie z zamówieniem odbiorcy. Kończówki do węży stalowych przedstawione są w dalszej części rozdziału.



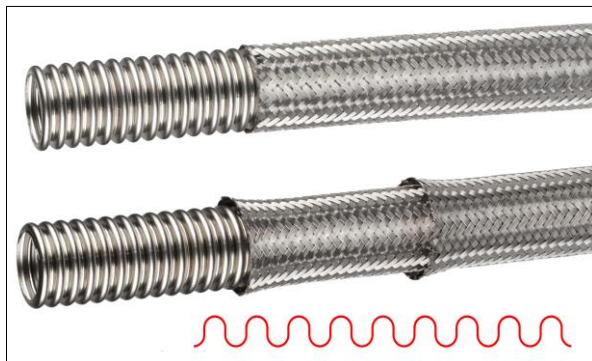
UFBX-321-1-040

Konfiguracja mechaniczna przewodu: według wstępu do tego rozdziału katalogu. **Sprawdzenie odporności chemicznej:** tabela odporności chemicznej stali AISI 321 (dobór wstępny), potwierdzenie odporności i warunków zastosowania przez Tubes International. **Zastosowanie do pary wodnej:** patrz wskazówki bezpieczeństwa w rozdziale „Wężę do pary wodnej”. **Użytkowanie przewodu:** według „Instrukcji montażu i użytkowania ciśnieniowych węży metalowych” (IU-04, patrz wstęp do tego rozdziału).

(typ węża)	rozmiar [cal]	DN [mm]	ilość opłotów	średnica wewnętrzna przybliżona [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	ciśnienie robocze 20°C [bar]	ciśnienie testowania 20°C [bar]	ciśnienie rozerwania 20°C [bar]	promień zagięcia*		masa [kg/m]
									statyczny [mm]	dynamiczny [mm]	
UFBX-321-1-006	1/4"	6	1	6	11,4	167	251	668	25	110	0,17
UFBX-321-2-006			2		12,8	220	330	880			0,25
UFBX-321-1-008	5/16"	8	1	8	13,4	136	204	544	32	130	0,23
UFBX-321-2-008			2		14,7	210	315	440			0,33
UFBX-321-1-010	3/8"	10	1	10	16,3	100	150	400	38	150	0,28
UFBX-321-2-010			2		17,6	178	267	712			0,39
UFBX-321-1-012	1/2"	12	1	12	20,7	74	111	296	45	165	0,36
UFBX-321-2-012			2		22,4	103	155	412			0,53
UFBX-321-1-016	5/8"	15	1	15	23,3	70	105	280	50	195	0,45
UFBX-321-2-016			2		24,6	125	188	500			0,62
UFBX-321-1-020	3/4"	20	1	20	27,4	65	98	260	70	200	0,55
UFBX-321-2-020			2		29,0	86	129	344			0,80
UFBX-321-1-025	1"	25	1	25	35,8	50	75	200	85	200	0,70
UFBX-321-2-025			2		37,9	76	114	304			1,08
UFBX-321-1-032	1.1/4"	32	1	32	43,2	39	59	156	105	250	0,86
UFBX-321-2-032			2		45,3	57	86	228			1,32
UFBX-321-1-040	1.1/2"	40	1	40	50,0	35	53	140	127	250	1,18
UFBX-321-2-040			2		52,2	55	83	220			1,69
UFBX-321-1-050	2"	50	1	50	64,2	30	45	120	160	350	1,52
UFBX-321-2-050			2		66,3	44	66	176			2,22
UFBX-321-1-065	2.1/2"	65	1	65	78,6	26	39	104	200	410	2,80
UFBX-321-2-065			2		80,7	46	69	184			3,70
UFBX-321-1-080	3"	80	1	80	91,9	22	33	88	230	450	3,40
UFBX-321-2-080			2		94,1	40	60	160			4,50
UFBX-321-1-100	4"	100	1	100	129,0	21,5	32	86	230	560	4,90
UFBX-321-2-100			2		132,0	34	51	136			6,80
UFBX-321-1-125	5"	125	1	125	151,0	20	30	80	343	711	5,32
UFBX-321-2-125			2		154,0	30	45	120			7,89
UFBX-321-1-150	6"	150	1	150	180,0	14,5	21,7	58	406	864	7,78
UFBX-321-2-150			2		183,0	21,4	32,1	85,6			10,30
UFBX-321-1-200	8"	200	1	200	233,0	15,2	22,8	60,8	508	1067	11,79
UFBX-321-2-200			2		235,0	23,4	35,2	93,6			16,74
UFBX-321-1-250	10"	250	1	250	287,0	12,8	19	51,2	864	1753	15,36
UFBX-321-2-250			2		290,0	22,8	34,1	91,2			21,87
UFBX-321-1-300	12"	300	1	300	339,0	12,07	18,1	48,3	940	1880	20,29
UFBX-321-2-300			2		343,0	21,7	32,6	86,8			30,04

* - promień zagięcia mierzony do linii środkowej węża

Węże ze stali nierdzewnej



PARNOR®

Wąż stalowy hydroformowany zgodny z EN ISO 10380 – 50 tys. cykli zginania

Warstwa wewnętrzna: wąż fałdowany z blachy ze stali nierdzewnej AISI 321 lub AISI 316L

Wzmocnienie: pojedynczy lub podwójny oplot ze stali AISI 304

Temperatura pracy: od -273°C do +600°C (ciśnienie robocze zależne od temperatury)

Najwyższej jakości elastyczny i giętki wąż ze stali nierdzewnej produkcji francuskiej. Wąż równolegle fałdowany, o standardowym skoku i kształcie fałd, w pełnym zakresie średnic produkowany metodą **hydroformowania**. W wersji z pojedynczym lub podwójnym gęstym oplotem o wysokiej wytrzymałości, dostępny również w wersji bez oplotu. Przeznaczony do przesyłania pod ciśnieniem cieczy i gazów: wody, pary wodnej, powietrza, gorącego oleju, chemikaliów, a także do pracy w warunkach wysokiej próżni. Współczynnik bezpieczeństwa 4:1. **Polecany do wszelkich odpowiedzialnych zastosowań przemysłowych, zapewnia wysoką elastyczność, niezawodność i długą żywotność nawet w trudnych warunkach pracy.** Stosowany m.in. w przemyśle chemicznym i petrochemicznym, energetyce nuklearnej, budownictwie okrętowym, technice kriogenicznej, klimatyzacji, przemyśle spożywczym. Dostarczany w formie gotowych kompletnych przewodów (węży) z dospawanymi końcówkami, zgodnie z zamówieniem odbiorcy. Końcówki do węży stalowych przedstawione są w dalszej części rozdziału.

Konfiguracja mechaniczna przewodu: według wstępu do tego rozdziału katalogu. **Sprawdzenie odporności chemicznej:** tabela odporności chemicznej stali AISI 321 lub 316 (dobór wstępny), potwierdzenie odporności i warunków zastosowania przez Tubes International. **Zastosowanie do pary wodnej:** patrz wskazówki bezpieczeństwa w rozdziale „Węże do pary wodnej”. **Użytkowanie przewodu:** według „Instrukcji montażu i użytkowania ciśnieniowych węży metalowych” (IU-04, patrz wstęp do tego rozdziału).

PARNOR – długa żywotność przewodów nawet w ciężkich warunkach pracy



Równoległe fałdy węża wykonane są metodą hydroformowania, co zapewnia wysoką odporność na zmęczenie materiału i korozję naprężeniową. Wąż może być stosowany w zastosowaniach dynamicznych (gdy wąż jest zginany z określoną częstotliwością), a jego żywotność w warunkach normy EN ISO 10380 osiąga 50.000 cykli zginania przy maksymalnym ciśnieniu roboczym i dynamicznym promieniu zagięcia. Wysoka jakość węża jest również osiągnięta poprzez kontrolę testami ciśnieniowymi i testami szczelności na wszystkich kolejnych etapach wytwarzania.



PARNOR DN6 (316L) z AF1



PARNOR DN15 z AF14 1/2" BSP



PARNOR DN32 bez oplotu z AF2



PARNOR DN25 ze śrubunkiem



Węże ze stali nierdzewnej PARNOR i PARRAP mogą być używane do wody pitnej – z odpowiednimi końcówkami ze stali nierdzewnej mogą być montowane w instalacjach służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, zgodnie z atestem higienicznym polskiego Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego PZH (atest nr B-BK-60210-1441/21, ważny do 14.01.2025 r.).



Na życzenie Klienta przewody do zastosowań na statkach morskich wykonywane na bazie węży PARNOR lub PARRAP dostarczamy z certyfikatem uznania typu wystawionym przez DNV !

Tubes International posiada uprawnienia do wykonywania elastycznych przewodów metalowych z końcówkami zgodnych z DNV Rules for Classification – Ships Pt.4 Ch.6 Piping Systems, instalowanych na statkach klasyfikowanych przez DNV, do oleju napędowego, hydraulicznego i smarowego, wody chłodzącej, sprężonego powietrza, pary wodnej i kondensatu, dwutlenku węgla, freonu i amoniaku (DN6 ÷ DN100, 15 ÷ 150 bar, -55°C ÷ 550°C, na bazie węży PARNOR i PARRAP), zgodnie z certyfikatem typu DNV TAP000011V, ważny do 31.12.2026 r.

Węże ze stali nierdzewnej

PARNOR® (ciąg dalszy)



TB-PARNOR-...X (bez oplotu)



TB-PARNOR-... (1 oplot)



TB-PARNOR2-... (2 oploty)



oplot (304) na wężu z 316L

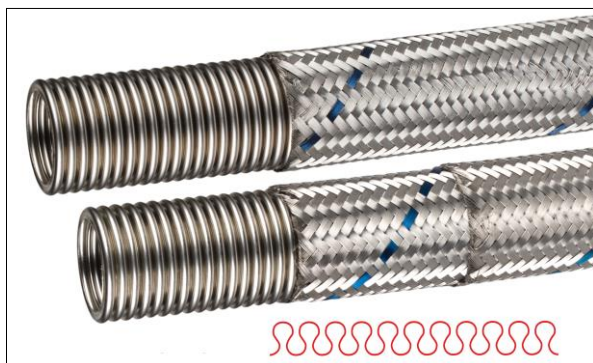


oplot (304) na wężu z 321

indeks (wąż ze stali AISI 316L, oplot AISI 304)	indeks (wąż ze stali AISI 321, oplot AISI 304)	rozmiar		ilość oplotów	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	grubość ścianki [mm]	ciśnienie robocze 20°C [bar]	ciśnienie testowania 20°C [bar]	ciśnienie rozerwania 20°C [bar]	promień zagięcia*		masa [kg/m]
		[cal]	DN [mm]								statyczny [mm]	dynamiczny [mm]	
TB-PARNOR-006X-316L	-	1/4"	6	0	6,2	9,8	0,17	18	27	> 72	10	-	0,05
TB-PARNOR-006-316L	-			1				140	210	560	23	110	0,16
TB-PARNOR2-006-316L	-			2				145	218	580	25	140	0,28
TB-PARNOR-008X-316L	-	5/16"	8	0	8,5	13,6	0,2	14	21	> 56	14	-	0,08
TB-PARNOR-008-316L	-			1				115	173	460	28	130	0,24
-	-			2				121	182	484	32	130	0,42
TB-PARNOR-010X-316L	-	3/8"	10	0	10,4	16,2	0,2	10	15	> 40	16	-	0,10
TB-PARNOR-010-316L	-			1				100	150	400	32	150	0,29
TB-PARNOR2-010-316L	-			2				105	158	420	38	150	0,49
TB-PARNOR-012X-316L	TB-PARNOR-012X	1/2"	12	0	12,4	18,6	0,2	12	18	> 48	24	-	0,11
TB-PARNOR-012-316L	TB-PARNOR-012			1				80	120	320	39	165	0,33
-	TB-PARNOR2-012			2				97	146	388	45	165	0,53
TB-PARNOR-015X-316L	TB-PARNOR-015X	5/8"	15	0	15,4	22,5	0,2	7,5	11,3	> 30	29	-	0,14
TB-PARNOR-015-316L	TB-PARNOR-015			1				63	95	252	50	195	0,39
TB-PARNOR2-015-316L	-			2				77	116	307	58	195	0,63
TB-PARNOR-020X-316L	TB-PARNOR-020X	3/4"	20	0	20,3	28,3	0,2	4,3	6,5	> 18	35	-	0,18
TB-PARNOR-020-316L	TB-PARNOR-020			1				50	75	200	60	225	0,47
TB-PARNOR2-020-316L	TB-PARNOR2-020			2				68	102	272	70	225	0,76
TB-PARNOR-025X-316L	TB-PARNOR-025X	1"	25	0	25,4	34,8	0,2	3	4,5	> 12	42	-	0,23
TB-PARNOR-025-316L	TB-PARNOR-025			1				40	60	160	73	260	0,58
TB-PARNOR2-025-316L	TB-PARNOR2-025			2				55	83	220	85	260	0,93
TB-PARNOR-032X-316L	TB-PARNOR-032X	1 1/4"	32	0	32,3	43,3	0,25	3,3	5	> 14	51	-	0,37
TB-PARNOR-032-316L	TB-PARNOR-032			1				40	60	160	90	300	0,90
TB-PARNOR2-032-316L	TB-PARNOR2-032			2				55	83	220	105	300	1,43
TB-PARNOR-040X-316L	TB-PARNOR-040X	1 1/2"	40	0	40,2	52,4	0,25	2,2	3,3	> 9	61	-	0,45
TB-PARNOR-040-316L	TB-PARNOR-040			1				32	48	128	115	340	1,16
TB-PARNOR2-040-316L	TB-PARNOR2-040			2				44	66	176	130	340	1,87
TB-PARNOR-050X-316L	TB-PARNOR-050X	2"	50	0	50,5	64,8	0,3	2,1	3,2	> 9	73	-	0,71
TB-PARNOR-050-316L	TB-PARNOR-050			1				32	48	128	140	390	1,81
TB-PARNOR2-050-316L	TB-PARNOR2-050			2				45	68	180	160	390	2,93
TB-PARNOR-065X-316L	TB-PARNOR-065X	2 1/2"	65	0	64,9	80,9	0,3	1,3	2	> 6	89	-	0,98
TB-PARNOR-065-316L	TB-PARNOR-065			1				25	38	100	175	460	2,30
TB-PARNOR2-065-316L	TB-PARNOR2-065			2				38	57	152	200	460	3,72
TB-PARNOR-080X-316L	TB-PARNOR-080X	3"	80	0	79,6	99,6	0,4	1,4	2,1	> 6	108	-	1,40
TB-PARNOR-080-316L	TB-PARNOR-080			1				23	35	92	240	660	3,27
TB-PARNOR2-080-316L	TB-PARNOR2-080			2				38	57	152	240	660	5,14
TB-PARNOR-100X-316L	TB-PARNOR-100X	4"	100	0	101,5	126,5	0,4	0,5	0,8	> 2	126	-	2,20
TB-PARNOR-100-316L	TB-PARNOR-100			1				15	23	60	290	750	4,55
TB-PARNOR2-100-316L	TB-PARNOR2-100			2				25	38	100	290	750	6,95
TB-PARNOR-125X-316L	-	5"	125	0	126	152,0	0,5	0,4	0,6	> 2	147	-	3,4
TB-PARNOR-125-316L	-			1				13	20	52	340	1000	5,5
TB-PARNOR2-125-316L	-			2				~	~	~	~	~	7,7
TB-PARNOR-150X-316L	TB-PARNOR-150X	6"	150	0	149	174,0	0,5	0,3	0,5	> 2	169	-	3,8
TB-PARNOR-150-316L	TB-PARNOR-150			1				11	17	44	390	1250	6,6
TB-PARNOR2-150-316L	TB-PARNOR2-150			2				~	~	~	~	~	9,4

* - promień zagięcia mierzony do linii środkowej węża

Węże ze stali nierdzewnej



PARRAP®

Bardzo giętki wąż stalowy, hydroformowany, zgodny z EN ISO 10380 – 50 tys. cykli zginania, o małym promieniu zagięcia

Warstwa wewnętrzna: wąż fałdowany z blachy ze stali nierdzewnej AISI 321 lub AISI 316L
Wzmocnienie: pojedynczy lub podwójny opłot ze stali AISI 304
Temperatura pracy: od -273°C do +600°C (ciśnienie robocze zależne od temperatury)

Najwyższej jakości elastyczny i **niezwykle giętki** wąż ze stali nierdzewnej produkcji francuskiej. Wąż równolegle fałdowany, o specjalnym kształcie fałd („omega”), w pełnym zakresie średnic produkowany metodą **hydroformowania**. **Promień gięcia mniejszy (lepiej) o ok. 25%** od węża PARNOR i wymagań normy ISO 10380. W wersji z pojedynczym lub podwójnym opłotem wysokiej wytrzymałości, dostępny również w wersji bez opłotu. Przeznaczony do przesyłania pod ciśnieniem cieczy i gazów: wody, pary wodnej, powietrza, gorącego oleju, chemikaliów, a także do pracy w warunkach wysokiej próżni. Współczynnik bezpieczeństwa 4:1. **Polecany do wszelkich odpowiedzialnych zastosowań przemysłowych, zastosowań dynamicznych, zapewnia bardzo wysoką elastyczność, niezawodność i długą żywotność nawet w trudnych warunkach pracy.** Stosowany m.in. w przemyśle chemicznym i petrochemicznym, energetyce nuklearnej, budownictwie okrętowym, technice kriogenicznej, klimatyzacji, przemyśle spożywczym. Dostarczany w formie gotowych kompletnych przewodów (węży) z dospawanymi końcówkami, zgodnie z zamówieniem odbiorcy. Końcówki do węży stalowych przedstawione są w dalszej części rozdziału.

Konfiguracja mechaniczna przewodu: według wstępu do tego rozdziału katalogu. **Sprawdzenie odporności chemicznej:** tabela odporności chemicznej stali AISI 321 lub 316 (dobór wstępny), potwierdzenie odporności i warunków zastosowania przez Tubes International. **Zastosowanie do pary wodnej:** patrz wskazówki bezpieczeństwa w rozdziale „Węże do pary wodnej”. **Użytkowanie przewodu:** według „Instrukcji montażu i użytkowania ciśnieniowych węży metalowych” (IU-04, patrz wstęp do tego rozdziału).

PARRAP – mały promień gięcia, duża żywotność przewodów w ciężkich dynamicznych warunkach pracy



Równoległe fałdy węża wykonane są metodą hydroformowania, a następnie zagęszczone i uformowane w kształt „Ω”, co zapewnia bardzo wysoką odporność na zmęczenie materiału i korozję naprężeniową. Wąż PARRAP charakteryzuje się bardzo małym promieniem gięcia. PARRAP doskonale nadaje się do zastosowań dynamicznych (gdy wąż jest zginany z określoną częstotliwością), a jego żywotność w warunkach normy EN ISO 10380 osiąga 50.000 cykli zginania przy maksymalnym ciśnieniu roboczym i dynamicznym promieniu zagięcia. Wysoka jakość węża jest również osiągnięta poprzez kontrolę testami ciśnieniowymi i testami szczelności na wszystkich kolejnych etapach wytwarzania.



			
PARRAP DN6 (316L) z końcówką AF2 ze stali AISI 304	PARRAP DN15 (316L) z końcówką AF1 z GZ BSPT 1/2", ze stali AISI 316	PARRAP DN40 z końcówkami specjalnymi	PARRAP DN40 z kołnierzami



Węże ze stali nierdzewnej PARNOR i PARRAP mogą być używane do wody pitnej – z odpowiednimi końcówkami ze stali nierdzewnej mogą być montowane w instalacjach służących do przesyłania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, zgodnie z atestem higienicznym polskiego Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego PZH (atest nr B-BK-60210-1441/21, ważny do 14.01.2025 r.).



Na życzenie Klienta przewody do zastosowań na statkach morskich wykonywane na bazie węża PARNOR lub PARRAP dostarczamy z certyfikatem uznania typu wystawionym przez DNV !

Tubes International posiada uprawnienia do wykonywania elastycznych przewodów metalowych z końcówkami zgodnych z DNV Rules for Classification – Ships Pt.4 Ch.6 Piping Systems, instalowanych na statkach klasyfikowanych przez DNV, do oleju napędowego, hydraulicznego i smarowego, wody chłodzącej, sprężonego powietrza, pary wodnej i kondensatu, dwutlenku węgla, freonu i amoniaku (DN6 + DN100, 15 + 150 bar, -55°C + 550°C, na bazie węży PARNOR i PARRAP), zgodnie z certyfikatem typu DNV TAP000011V, ważny do 31.12.2026 r.

Węże ze stali nierdzewnej

PARRAP® (ciąg dalszy)



TB-PARRAP-...X (bez opłotu)



TB-PARRAP-... (1 opłot)



TB-PARRAP2-... (2 opłoty)



opłot (304) na wężu z 316L



opłot (304) na wężu z 321

indeks (węże ze stali AISI 316L, opłot AISI 304)	indeks (węże ze stali AISI 321, opłot AISI 304)	rozmiar		ilość opłotów	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	grubość ścianki [mm]	ciśnienie robocze 20°C [bar]	ciśnienie testowania 20°C [bar]	ciśnienie rozerwania 20°C [bar]	promień zagięcia*		masa [kg/m]
		[cal]	DN [mm]								statyczny [mm]	dynamiczny [mm]	
TB-PARRAP-006X-316L	-	1/4"	6	0	6,0	9,8	0,17	18	27	> 72	9	-	0,06
TB-PARRAP-006-316L	-			1		11,4		150	225	600	20	110	0,18
-	-			2		13,0		175	263	700	25	140	0,29
TB-PARRAP-008X-316L	-	5/16"	8	0	8,3	13,6	0,2	9	14	> 36	12	-	0,08
TB-PARRAP-008-316L	-			1		15,2		115	173	460	20	130	0,24
-	-			2		16,8		158	237	632	32	130	0,42
TB-PARRAP-010X-316L	-	3/8"	10	0	10,1	16,2	0,2	6	9	> 24	14	-	0,13
TB-PARRAP-010-316L	-			1		17,8		115	173	460	20	150	0,33
-	-			2		19,4		135	203	540	38	150	0,52
TB-PARRAP-012X-316L	TB-PARRAP-012X	1/2"	12	0	12,0	18,6	0,2	6	9	> 24	21	-	0,15
TB-PARRAP-012-316L	TB-PARRAP-012			1		20,2		80	120	320	25	124	0,35
TB-PARRAP2-012-316L	-			2		21,8		125	188	500	45	124	0,56
TB-PARRAP-015X-316L	TB-PARRAP-015X	5/8"	15	0	15,0	22,5	0,2	3	4,5	> 12	26	-	0,18
TB-PARRAP-015-316L	TB-PARRAP-015			1		24,1		63	95	252	32	146	0,43
TB-PARRAP2-015-316L	-			2		25,7		97	146	388	58	146	0,67
TB-PARRAP-020X-316L	TB-PARRAP-020X	3/4"	20	0	19,9	28,3	0,2	2,2	3,3	> 9	32	-	0,23
TB-PARRAP-020-316L	TB-PARRAP-020			1		29,9		55	83	220	38	169	0,52
TB-PARRAP2-020-316L	-			2		31,5		77	116	308	70	169	0,82
TB-PARRAP-025X-316L	TB-PARRAP-025X	1"	25	0	24,9	34,8	0,2	1,8	2,7	> 8	37	-	0,30
TB-PARRAP-025-316L	TB-PARRAP-025			1		36,4		40	60	160	45	195	0,65
-	-			2		38,0		62	93	248	85	195	1,01
TB-PARRAP-032X-316L	TB-PARRAP-032X	1.1/4"	32	0	31,8	43,4	0,25	1,6	2,4	> 7	46	-	0,49
TB-PARRAP-032-316L	TB-PARRAP-032			1		45,4		40	60	160	58	225	1,01
TB-PARRAP2-032-316L	-			2		47,4		58	87	232	105	225	1,54
TB-PARRAP-040X-316L	TB-PARRAP-040X	1.1/2"	40	0	39,6	52,4	0,25	1,2	1,8	> 5	55	-	0,59
TB-PARRAP-040-316L	TB-PARRAP-040			1		54,4		32	48	128	70	255	1,31
-	TB-PARRAP2-040			2		56,4		44	66	176	113	255	2,02
TB-PARRAP-050X-316L	TB-PARRAP-050X	2"	50	0	49,4	64,8	0,3	1,0	1,5	> 4	65	-	0,95
TB-PARRAP-050-316L	TB-PARRAP-050			1		67,3		32	48	128	85	293	2,05
-	TB-PARRAP2-050			2		69,8		47	71	188	136	293	3,16
TB-PARRAP-065X-316L	TB-PARRAP-065X	2.1/2"	65	0	64,0	80,9	0,3	0,5	0,8	> 2	80	-	1,40
TB-PARRAP-065-316L	TB-PARRAP-065			1		83,4		25	38	100	105	345	2,81
-	TB-PARRAP2-065			2		85,9		41	62	164	171	345	4,23
TB-PARRAP-080X-316L	TB-PARRAP-080X	3"	80	0	78,7	99,6	0,4	0,7	1,1	> 3	97	-	2,16
TB-PARRAP-080-316L	TB-PARRAP-080			1		102,6		23	35	92	180	495	4,25
TB-PARRAP2-080-316L	TB-PARRAP2-080			2		105,6		40	60	160	224	495	5,77
TB-PARRAP-100X-316L	TB-PARRAP-100X	4"	100	0	101,0	126,5	0,4	0,4	0,6	> 2	113	-	2,93
TB-PARRAP-100-316L	TB-PARRAP-100			1		129,5		15	23	60	218	563	5,45
TB-PARRAP2-100-316L	TB-PARRAP2-100			2		132,5		27	41	108	276	563	7,68
TB-PARRAP-125X-316L	-	5"	125	0	125,2	152,0	0,5	0,25	0,4	> 1	132	-	4,6
TB-PARRAP-125-316L	-			1		155,0		13	20	52	255	1000	6,7
TB-PARRAP2-125-316L	-			2		~		~	~	~	~	~	8,9
TB-PARRAP-150X-316L	TB-PARRAP-150X	6"	150	0	148,2	174,0	0,5	0,2	0,3	> 1	152	-	5,3
TB-PARRAP-150-316L	TB-PARRAP-150			1		177,0		11	17	44	290	1250	8,1
TB-PARRAP2-150-316L	-			2		~		~	~	~	~	~	10,9

* - promień zagięcia mierzony do linii środkowej węży

Wężę ze stali nierdzewnej



HP / THP / XHP

Wąż stalowy hydroformowany do wysokich ciśnień

Warstwa wewnętrzna: wąż fałdowany z blachy ze stali nierdzewnej AISI 316L lub AISI 321
Wzmocnienie: pojedynczy, podwójny lub potrójny opłot ze stali AISI 304
Temperatura pracy: od -273°C do +600°C (ciśnienie robocze zależne od temperatury)

Specjalny **wysokociśnieniowy** wąż ze stali nierdzewnej produkcji francuskiej. Wąż o pogrubionej ścianie i równoległych, ciasno ułożonych karkach o kształcie „omega” wykonanych metodą **hydroformowania**. Wąż wzmocniony wysokowytrzymałym opłotem: pojedynczym (typ HP), podwójnym (typ THP) i potrójnym (typ XHP), zapewniającym wyjątkowo wysokie ciśnienie robocze. Współczynnik bezpieczeństwa 4:1. Przeznaczony do przesyłania cieczy i gazów, w zastosowaniach wymagających zarówno wysokiego ciśnienia roboczego, dobrej elastyczności i żywotności w trudnych warunkach pracy. Stosowany do gazów technicznych, pary wodnej, sprężonego powietrza, w instalacjach silników, pomp, sprężarek, turbin, siłowni, pras przemysłowych itp. Wersja THP 300 o podwyższonym ciśnieniu roboczym przeznaczona jest szczególnie dla przewodów do butli z gazami wysokociśnieniowymi. Wąż dostarczany jest w formie gotowych kompletnych przewodów (węży) z dospawanymi końcówkami, zgodnie z zamówieniem odbiorcy. Końcówki do węży stalowych przedstawione są w dalszej części rozdziału.

Konfiguracja mechaniczna przewodu: według wstępu do tego rozdziału katalogu. **Sprawdzenie odporności chemicznej:** tabela odporności chemicznej stali AISI 316 lub 321 (dobór wstępny), potwierdzenie odporności i warunków zastosowania przez Tubes International. **Zastosowanie do pary wodnej:** patrz wskazówki bezpieczeństwa w rozdziale „Wężę do pary wodnej”. **Użytkowanie przewodu:** według „Instrukcji montażu i użytkowania ciśnieniowych węży metalowych” (IU-04, patrz wstęp do tego rozdziału).



indeks (wąż ze stali AISI 316L, opłot AISI 304)	indeks (wąż ze stali AISI 321, opłot AISI 304)	rozmiar		ilość opłotów	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	grubość ścianki [mm]	ciśnienie robocze 20°C [bar]	ciśnienie testowania 20°C [bar]	ciśnienie rozerwania 20°C [bar]	promień zagięcia*		masa [kg/m]
		[cal]	DN [mm]								statyczny [mm]	dynamiczny [mm]	
TB-HP-006	-	1/4"	6	1	5,9	11,4	0,2	180	270	720	25	110	0,19
TB-THP-006	-	1/4"	6	2	5,9	13,0	~	255	383	1020	25	140	0,31
TB-THP300-006	-	1/4"	6	2	5,9	13,3	~	300	450	1200	25	140	0,32
TB-HP-010	-	3/8"	10	1	10,0	17,9	0,25	145	218	580	38	150	0,37
TB-THP-010	-	3/8"	10	2	10,0	19,4	0,25	195	293	780	38	150	0,58
TB-HP-012	-	1/2"	12	1	11,8	20,2	0,3	140	210	560	45	165	0,48
TB-THP-012	-	1/2"	12	2	11,8	21,8	0,3	185	278	740	45	165	0,73
TB-HP-020	-	3/4"	20	1	17,9	29,1	0,3	85	128	340	70	225	0,64
TB-THP-020	-	3/4"	20	2	17,9	30,7	0,3	125	188	500	70	225	1,10
TB-HP-025	TB-HP-025-321	1"	25	1	24,2	38,0	0,4	78	117	312	85	215	1,46
TB-THP-025	TB-THP-025-321	1"	25	2	24,2	40,0	0,4	124	186	496	85	260	1,83
TB-HP-032	TB-HP-032-321	1.1/4"	32	1	30,7	46,5	0,4	65	98	260	105	300	1,73
TB-THP-032	TB-THP-032-321	1.1/4"	32	2	30,7	49,0	0,4	115	173	460	105	300	2,50
TB-HP-040	TB-HP-040-321	1.1/2"	40	1	39,3	54,9	0,4	61	92	244	130	280	2,10
TB-THP-040	**	1.1/2"	40	2	39,3	57,4	0,4	90	135	360	130	340	3,10
TB-HP-050	-	2"	50	1	49,0	67,3	0,5	55	83	220	160	390	2,95
TB-THP-050	-	2"	50	2	49,0	69,8	0,5	78	117	312	160	390	4,20
TB-HP-065**	-	2.1/2"	65	1	64,0	83,9	0,5	52	78	204	200	460	3,8
TB-THP-065	-	2.1/2"	65	2	64,0	86,9	0,5	75	113	300	200	460	5,3
TB-HP-080	-	3"	80	1	78,7	99,0	0,5	25	38	100	240	660	4,7
TB-THP-080	-	3"	80	2	78,7	102,0	0,5	50	75	200	240	660	6,4
-	TB-HP-100-321	4"	100	1	101,0	129,5	0,6	24	36	96	290	750	7,1
-	TB-THP-100-321	4"	100	2	101,0	132,5	0,6	45	68	180	290	750	9,8
-	**	5"	125	1	124,0	155,0	~	20	30	80	350	1000	~
-	TB-THP-125-321	5"	125	2	124,0	158,0	~	38	57	152	350	1000	~
-	TB-XHP-150-321**	6"	150	3	155,0	188,0	~	34	51	136	400	1550	~
-	TB-XHP-200-321**	8"	200	3	204,0	253,5	~	30	45	120	520	2000	~

* - promień zagięcia mierzony do linii środkowej węża; ** - na specjalne zamówienie

Węże ze stali nierdzewnej



BOA DUO®

Wielowarstwowy wąż stalowy spiralnie fałdowany do wysokich ciśnień i tłumienia wibracji

Warstwa wewnętrzna: wąż fałdowany ze stali AISI 316Ti (wersja UHP – AISI 316L)

Wzmocnienie: pojedynczy lub podwójny oplot ze stali AISI 304

Temperatura pracy: od -273°C do +600°C (ciśnienie robocze zależne od temperatury)

Specjalny **wysokociśnieniowy** wąż stalowy o podwójnej ścianie i spiralnie ułożonych fałdach wykonanych metodą formowania na zimno i zgrzewania elektrycznego według opatentowanego w Szwajcarii procesu. Fałdowana taśma stalowa jest zwijana spiralnie i zgrzewana oporowo na górnym fałdzie tuby. Podwójna, a na górnym fałdzie potrójna ścianka tuby węża zapewnia wyjątkową wytrzymałość i żywotność przy jednocześnie dużej elastyczności i małym promieniu gięcia. W zależności od wersji wzmocnienia (A, B lub C) wyposażony w jeden lub więcej wysokowytrzymałych oplotów ze stali nierdzewnej, dostępny również bez oplotu. Współczynnik bezpieczeństwa 4:1. Wąż charakteryzuje się również bardzo dobrym tłumieniem wibracji, nie przenosząc drgań pomiędzy urządzeniami. Spełnia wymagania normy ISO 10380. Przeznaczony do cieczy i gazów do zastosowań wysokociśnieniowych i do wszelkiego typu instalacji rurowych w ciężkich warunkach pracy. Stosowany m.in. w wyposażeniu silników, pomp, sprężarek, jako uniwersalny tłumik wibracji, do instalacji gazów wysokociśnieniowych. Dostępna wersja UHP (DN5 i DN6) o podwyższonym ciśnieniu roboczym przeznaczona jest szczególnie dla przewodów do napełniania butli z gazami wysokociśnieniowymi. Wąż dostarczany jest w formie gotowych kompletnych przewodów (węży) z dospawanymi końcówkami, zgodnie z zamówieniem odbiorcy. Końcówki do węży stalowych przedstawione są w dalszej części rozdziału.

Konfiguracja mechaniczna przewodu: według wstępu do tego rozdziału katalogu. **Sprawdzenie odporności chemicznej:** tabela odporności chemicznej stali AISI 316Ti (dobór wstępny), potwierdzenie odporności i warunków zastosowania przez Tubes International. **Zastosowanie do pary wodnej:** patrz wskazówki bezpieczeństwa w rozdziale „Węże do pary wodnej”. **Użytkowanie przewodu:** według „Instrukcji montażu i użytkowania ciśnieniowych węży metalowych” (IU-04, patrz wstęp do tego rozdziału).



TB-DUO-X-... (bez oplotu)



TB-DUO-... (oplot typu A)



TB-DUO-B-... (oplot lub oploty typu B)



TB-DUO-C-... (oploty typu C)

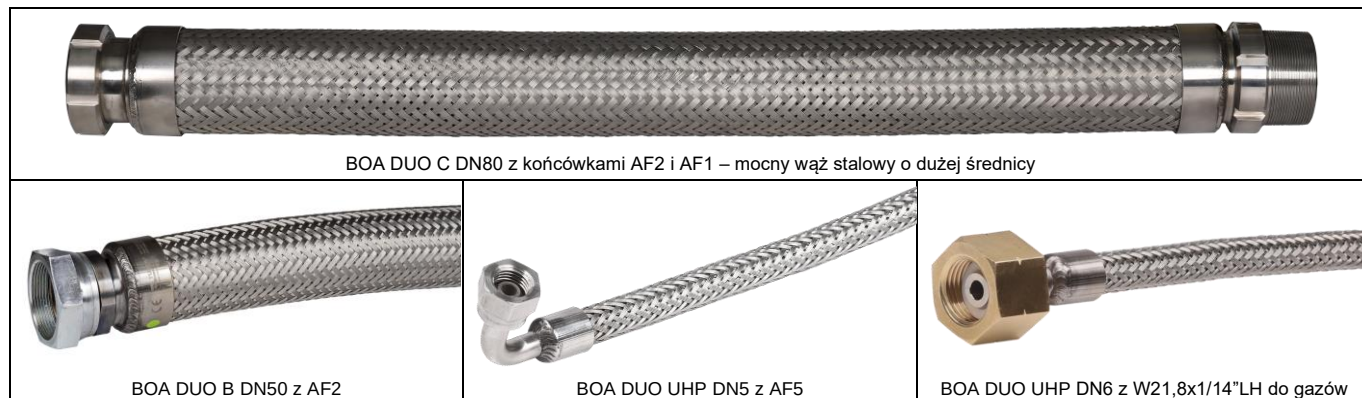
indeks (wąż ze stali AISI 316Ti, oplot AISI 304)	oznaczenie producenta	rozmiar		typ oplotu	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	ciśnienie robocze 20°C [bar]	ciśnienie testowania 20°C [bar]	ciśnienie rozerwania 20°C [bar]	promień zagięcia*		masa [kg/m]	długość standardowa [m]
		[cal]	DN [mm]							statyczny [mm]	dynamiczny [mm]		
TB-DUO-X-005	M-0004867 ¹⁾	3/16"	5	-	5,2	8,7	8	12	32	20	75	0,10	15 ÷ 22
TB-DUO-005	M-0018048 ¹⁾			A		9,9	200	300	800		75	0,17	
TB-DUO-B-005	M-0012953 ¹⁾			B		11,1	270	405	1080		120	0,25	
TB-DUOUHP-05**	M-0040158	3/16"	5	GS	5,2	12,6	395	593	1580	20	100	0,35	15 ÷ 22
TB-DUO-X-006	M-0004868 ¹⁾	1/4"	6	0	6,3	9,8	7,5	11,3	30	25	80	0,11	15 ÷ 22
TB-DUO-006	M-0018826 ¹⁾			A		11,0	175	263	700		80	0,18	
TB-DUO-B-006	M-0017608			B		12,2	250	375	1000		140	0,26	
TB-DUOUHP-06**	M-0038493	1/4"	6	GS	6,3	13,7	350	525	1400	25	140	0,4	15 ÷ 22
TB-DUO-X-008	M-0004870 ¹⁾	5/16"	8	-	8,2	12,4	6,5	9,8	26	32	100	0,19	15 ÷ 22
TB-DUO-008	M-0023369 ¹⁾			A		13,6	150	225	600		100	0,34	
TB-DUO-B-008	M-0016848			B		14,8	200	300	800		165	0,48	
TB-DUO-X-010	M-0004856	3/8"	10	-	10,2	14,4	5,5	8,3	22	38	115	0,21	15 ÷ 22
TB-DUO-010	M-0011068 ¹⁾			A		15,6	130	195	520		115	0,36	
TB-DUO-B-010	M-0026701			B		16,8	175	263	700		190	0,51	
TB-DUO-X-012	M-0004857	1/2"	12	-	12,2	17,3	5	7,5	20	45	125	0,28	15 ÷ 22
TB-DUO-012	M-0007305 ¹⁾			A		18,5	110	165	440		125	0,42	
TB-DUO-B-012	M-0027722			B		19,7	160	240	640		210	0,56	
TB-DUO-X-016	M-0004859 ¹⁾	5/8"	16	-	16,2	21,3	3,2	4,8	12,8	58	145	0,34	15 ÷ 22
TB-DUO-016	M-0016792 ¹⁾			A		22,9	90	135	360		145	0,61	
TB-DUO-B-016	M-0029551			B		24,5	130	195	520		250	0,88	
TB-DUO-X-020	M-0004861 ¹⁾	3/4"	20	-	20,2	26,7	2,5	3,8	10	70	170	0,58	15 ÷ 22
TB-DUO-020	M-0016793 ¹⁾			A		28,3	80	120	320		170	0,87	
TB-DUO-B-020	M-0031842			B		29,9	110	165	440		285	1,19	
TB-DUO-X-025	M-0004862 ¹⁾	1"	25	-	25,2	31,7	2	3	8	85	195	0,65	15 ÷ 22
TB-DUO-025	M-0013189 ¹⁾			A		33,3	65	98	260		195	1,10	
TB-DUO-B-025	M-0026712			B		34,9	95	143	380		325	1,55	
-	-	-	-	C	-	36,5	135	203	540	130	325	1,99	-

* - promień zagięcia mierzony do linii środkowej węża; ** - UHP – wąż - stal AISI 316L, oplot AISI 304 ¹⁾ – rozmiary i wersje najbardziej popularne; ²⁾ – rozmiary i wersje na specjalne zamówienie; rozmiary i wersje bez podanych indeksów i oznaczeń producenta – mogą być dostępne przy odpowiedniej minimalnej ilości.

Węże ze stali nierdzewnej - BOA DUO® (ciąg dalszy)

indeks (wąż ze stali AISI 316Ti, opłot AISI 304)	oznaczenie producenta	rozmiar		typ opłotu	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	ciśnienie robocze 20°C [bar]	ciśnienie testowania 20°C [bar]	ciśnienie rozerwania 20°C [bar]	promień zagięcia*		masa [kg/m]	długość standardowa [m]
		[cal]	DN [mm]							statyczny [mm]	dynamiczny [mm]		
TB-DUO-X-032	M-0004865 ¹⁾	1.1/4"	32	-	32,3	41,1	1,6	2,4	6,4	105	300	1,03	10 ÷ 15
TB-DUO-032	M-0016794 ¹⁾			A		42,7	50	75	200	105	300	1,53	
TB-DUO-B-032	M-0021686			B		44,3	80	120	320	105	380	1,94	
-	-			C		45,9	110	165	440	160	380	2,55	
TB-DUO-X-040	M-0004866 ¹⁾	1.1/2"	40	-	40,3	48,7	1,6	2,4	6,4	130	340	1,20	10 ÷ 15
TB-DUO-040	M-0020089 ¹⁾			A		51,1	45	68	180	130	340	1,98	
TB-DUO-B-040	M-0026022			B		52,3	65	98	260	130	430	2,25	
-	-			C		55,1	95	143	380	180	430	2,75	
TB-DUO-X-050	M-0004835 ¹⁾	2"	50	-	50,3	61,4	1,5	2,3	6	160	390	2,05	10 ÷ 15
TB-DUO-050	M-0014434 ¹⁾			A		63,4	35	53	140	160	390	3,10	
TB-DUO-B-050	M-0025904			B		64,6	55	83	220	160	490	3,10	
-	-			C		67,4	80	120	320	260	490	4,16	
TB-DUO-X-065	M-0004869 ¹⁾	2.1/2"	65	-	65,3	76,4	1,5	2,3	6	200	460	2,45	10 ÷ 15
TB-DUO-065	M-0017259 ¹⁾			A		78,4	30	45	120	200	460	3,50	
TB-DUO-B-065	M-0023622			B		81,2	40	60	160	200	580	3,97	
-	-			C		83,6	60	90	240	300	580	5,48	
TB-DUO-X-080	M-0004871 ¹⁾	3"	80	-	80,4	93,2	1,5	2,3	6	240	520	3,20	6 ÷ 12
TB-DUO-080	M-0011921			A		96,4	25	38	100	240	520	4,69	
TB-DUO-B-080	M-0026362			B		98,8	35	53	140	240	660	4,99	
TB-DUO-C-080	M-0029459			C		101,2	50	75	200	470	660	6,18	
TB-DUO-X-100	M-0004827 ¹⁾	4"	100	-	100,4	113,5	1,5	2,3	6	290	600	3,90	6 ÷ 12
TB-DUO-100	M-0029716			A		115,9	15	23	60	290	600	5,69	
TB-DUO-B-100	M-0023624			B		120,7	30	45	120	290	750	7,27	
-	-			C		120,7	40	60	160	570	750	7,48	
TB-DUO-X-125	M-0003924 ²⁾	5"	125	-	126,0	141,0	1,5	2,3	6	370	720	5,50	4 ÷ 12
TB-DUO-125	M-0026602 ²⁾			A		143,9	10	15	40	370	820	7,64	
-	-			B		148,7	22	33	48	440	960	8,87	
-	-			C		148,7	35	53	140	720	1050	10,87	
TB-DUO-X-150	M-0003925 ²⁾	6"	150	-	151,0	166,0	1,4	2,1	5,6	470	880	6,56	4 ÷ 12
TB-DUO-150	M-0026508 ²⁾			A		168,4	7	10,5	28	470	1050	9,10	
TB-DUO-B-150	M-0029125 ²⁾			B		172,0	18	27	72	550	1320	10,88	
TB-DUO-C-150	M-0021561 ²⁾			C		173,2	25	38	100	840	1560	12,82	
TB-DUO-X-200	M-0003927 ²⁾	8"	200	-	201,0	216,0	1,4	2,1	5,6	700	1200	8,60	4 ÷ 12
-	-			A		220,8	6	9	24	700	1800	12,26	
TB-DUO-B-200	M-0027989 ²⁾			B		222,0	15	23	60	770	2000	16,50	
TB-DUO-X-250	M-0004863 ²⁾	10"	250	-	252,0	270,0	1,3	2	5,2	860	1520	11,40	4 ÷ 6
-	-			A		274,0	6	9	24	860	2280	16,10	
-	-			B		278,0	14	21	56	1000	2500	20,80	
TB-DUO-X-300	M-0004864 ²⁾	12"	300	-	302,0	320,0	1,3	2	5,2	1120	1870	13,60	4 ÷ 5
-	-			A		324,0	4	6	16	1120	2800	19,10	
-	-			B		326,0	12	18	48	1320	3250	24,70	

* - promień zagięcia mierzony do linii środkowej węża; ¹⁾ – rozmiary i wersje najbardziej popularne; ²⁾ – rozmiary i wersje na specjalne zamówienie; rozmiary i wersje bez podanych indeksów i oznaczeń producenta – mogą być dostępne na specjalne zamówienie przy odpowiedniej minimalnej ilości.



Węże stalowe do gazów wysokociśnieniowych – patrz również rozdział „Węże do gazów” !

Zewnętrzne osłony węży metalowych

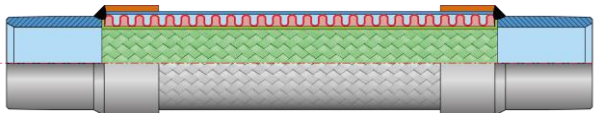
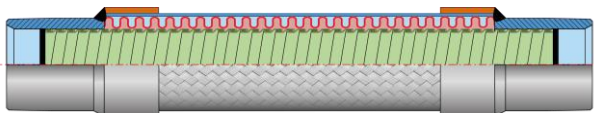
Węże metalowe, mimo wykonania ze stali lub innych „mocnych” materiałów, nie powinny być traktowane jako „węże pancerne”, niewrażliwe na urazy i uszkodzenia zewnętrzne. Przetarcia i zaciągnięcia opłotu, trwałe zgniecenia i załamania węża są często przyczyną awarii tego elementu instalacji. Aby uniknąć tych problemów, należy przeanalizować zewnętrzne warunki użytkowania węża i w uzasadnionym przypadku zastosować osłony zewnętrzne skonfigurowane odpowiednio do warunków eksploatacji. Podstawowe typy osłon pokazano poniżej, mogą one być zastosowane na całej długości węża lub tylko przy końcówce, a także łączone ze sobą. Patrz również rozdział „Węże stalowe zwijane” oraz, w dziale URZĄDZENIA I AKCESORIA, rozdziały „Osłony” i „Osłony wysokotemperaturowe”.



SPRING 1 – zewnętrzna osłona przeciwbrazyjna, zabezpieczająca wąż na całej długości przed uszkodzeniem – ocieraniem o powierzchnie i zgnieceniem. Nie zabezpiecza przed uszkodzeniem punktowym, pomiędzy zwojami spirali. Wykonana ze sprężyny ze stali nierdzewnej (np. AISI 301), o średnicy wewnętrznej spirali D, grubości drutu d i skoku spirali a. Przypawana do tulei końcówek. Osłona ta nie powoduje znaczącej zmiany elastyczności i giętkości węża i jest stosunkowo lekka.	
SPRING 2 – zewnętrzna osłona, zabezpieczająca miejscowo (na długości L) wąż przed uszkodzeniem – uderzeniem, zgnieceniem, przetarciem. Wykonana z gęstej sprężyny ze stali nierdzewnej (np. AISI 301), o średnicy wewnętrznej spirali D, grubości drutu d. Przypawana do tulei końcówki, drugi koniec swobodnie przesuwany się po wężu. Osłona ta nie powoduje zmiany elastyczności i giętkości węża. Zwiększa ciężar węża.	
GRIPLOCK 1 – zewnętrzna osłona, zabezpieczająca wąż na całej długości przed uszkodzeniem – uderzeniem, zgnieceniem, przetarciem oraz przegięciem. Wykonana z węża zwijanego ze stali nierdzewnej (np. GRIPLOCK 304), o średnicy wewnętrznej węża D. Przypawana do końcówek za pomocą dodatkowych tulejek. Zmniejsza elastyczność i giętkość węża, zwiększa minimalny promień gięcia. Zwiększa ciężar węża.	
GRIPLOCK 2 – zewnętrzna osłona, zabezpieczająca miejscowo (na długości L) wąż przed uszkodzeniem – uderzeniem, zgnieceniem, przetarciem oraz przegięciem. Wykonana z węża zwijanego ze stali nierdzewnej (np. GRIPLOCK 304), o średnicy wewnętrznej węża D. Przypawana za pomocą dodatkowych tulejek, wolny koniec z tuleją może swobodnie przesuwać się po wężu. Zmniejsza miejscowo elastyczność i giętkość węża, zwiększa minimalny promień gięcia zabezpieczając w szczególności przed przegięciem. Zwiększa ciężar węża.	
PYROJACKET – zewnętrzna osłona wysokotemperaturowa zabezpieczająca wąż na całej długości. Wykonana z włókna szklanego pokrytego silikonem. W przypadku gorących mediów (np. para wodna, gorący olej) chroni przed oparzeniami i zmniejsza straty energii. Odporna na płomień i wysoką temperaturę. Mocowana przez zaciśnięcie dodatkowymi tulejkami lub opaskami.	

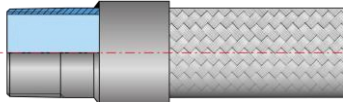
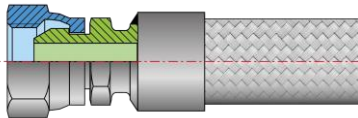
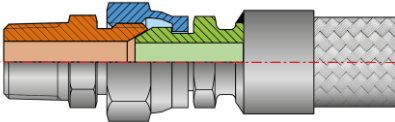
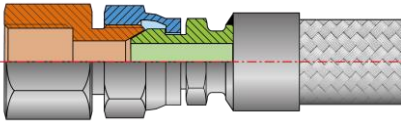
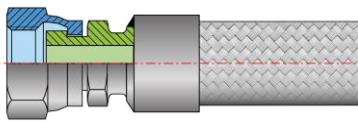
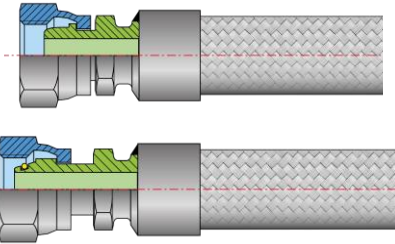
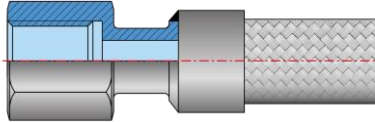
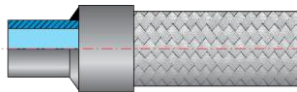
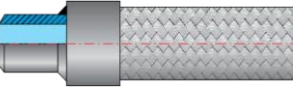
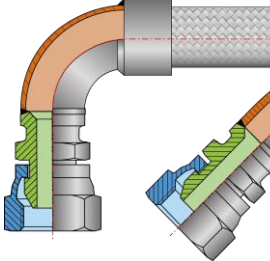
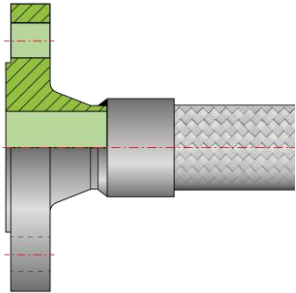
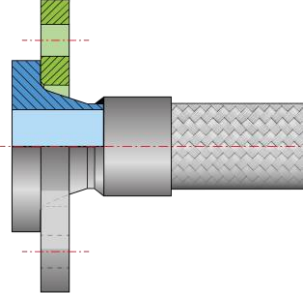
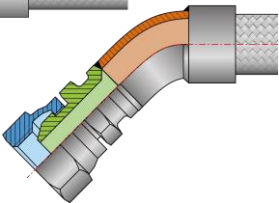
Osłony wewnętrzne

Na zamówienie mogą być wykonane przewody metalowe z osłonami wewnętrznymi:

OPLÓT WEWNĘTRZNY – zamontowany wewnątrz karbowanego węża stalowego opłót wewnętrzny zmniejsza znacząco turbulencję przepływu medium, pozwalając na uniknięcie wibracji, które mogą spowodować zniszczenie węża. Ma to szczególne znaczenie przy przepływie powietrza i gazów z dużą prędkością.	
WEWNĘTRZNA OSŁONA GRIPLOCK – zamontowany wewnątrz karbowanego węża stalowego wąż zwijany GRIPLOCK chroni cienką blachę węża karbowanego przed przetarciem. Ma to szczególne znaczenie przy przepływie substancji ciekłych lub gazowych zawierających ścierające cząstki stałe.	

Końcówki do węży metalowych – informacje ogólne

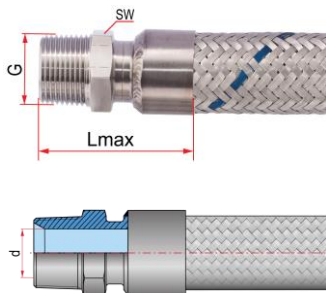
Tubes International dostarcza gotowe przewody stalowe z końcówkami ze stali węglowej, stali nierdzewnej AISI 304 lub AISI 316 i innych materiałów. Poniżej przedstawiono podstawowe typy standardowych końcówek do węży stalowych: z gwintem rurowym calowym BSP lub NPT, z gwintem metrycznym, kołnierze i rurowe. Dostępne są zakończenia węży ze złączami przemysłowymi różnego rodzaju (np. złączami CAMLOCK, złączami cysternowymi TW) oraz ze złączami higienicznymi dla przemysłu spożywczego. Na zamówienie mogą być wykonane końcówki według różnych standardów oraz końcówki specjalne - wykonywane według specyfikacji zamawiającego. Końcówki spawane są do węży metodą TIG w osłonie argonu.

gwint zewnętrzny stożkowy BSPT lub NPT – uszczelnienie na gwincie	gwint zewnętrzny stożkowy BSPT – uszczelnienie na gwincie	gwint wewnętrzny BSP, stożek 60° – uszczelnienie metal - metal
		
AF1 (AF1N)	AF1X	AF2
śrubunek z adaptorem z gwintem wewnętrznym BSPT – uszczelnienie w śrubunku metal - metal	śrubunek z adaptorem z gwintem wewnętrznym BSP – uszczelnienie w śrubunku metal - metal	gwint wewnętrzny BSP, uszczelnienie płaskie – wymagana uszczelka płaska
		
AF11/AF2	AF12/AF2	AF14
gwint wewnętrzny metryczny, stożek 24°/60° – uszcz. metal – metal lub stożek 24°uszcz. o-ring	gwint wewnętrzny BSP lub NPT stały – uszczelnienie na gwincie	końcówka rurkowa: - do montażu (AF9), - do przyspawania (AF10)
		
AF2M (AF2MO)	AF7 (AFN)	AF9
		
		AF10
końcówka kątowa 90° (45°) z gwintem wewnętrznym BSP	kołnierz stały PN lub ASA – różne typy	kołnierz obrotowy (luźny) PN lub ASA – różne typy
		
AF5 (AF5H)	AF3	AF4
		
AF6 (AF6H)		

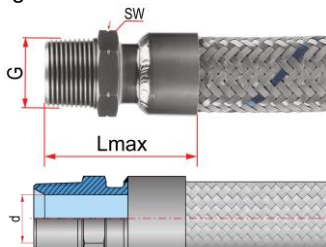
Uwagi:

- Zastosowanie końcówek ze stali węglowej ograniczone jest do zakresu temperatur od -20°C do +400°C (zakres zalecany – w zależności od zastosowania) oraz ich odpornością korozyjną.
- Kołnierze stałe i obrotowe mogą być wykonywane wg norm wymiarowych EN 1092-1 np. PN6, PN16, PN40 oraz amerykańskich ANSI (ASA150, ASA300). Tabele z wymiarami kołnierzy podane są w dziale INFORMACJA TECHNICZNA na końcu katalogu oraz w rozdziale „Złącza kołnierze” w dziale ARMATURA PRZEMYSŁOWA.
- Ciśnienie robocze stosowanych końcówek powinno być większe lub równe od ciśnienia roboczego dla projektowanego przewodu stalowego. **Należy uwzględnić spadek ciśnienia roboczego w podwyższonych temperaturach** w zależności od materiału końcówek (patrz: korekcyjny współczynnik temperaturowy KT ciśnienia według EN ISO 10380 podany na wstępie rozdziału, przy czym dla kołnierzy spadek ciśnienia roboczego w temperaturach powyżej $R_t = 50^\circ\text{C}$ podany jest w normach dotyczących kołnierzy).

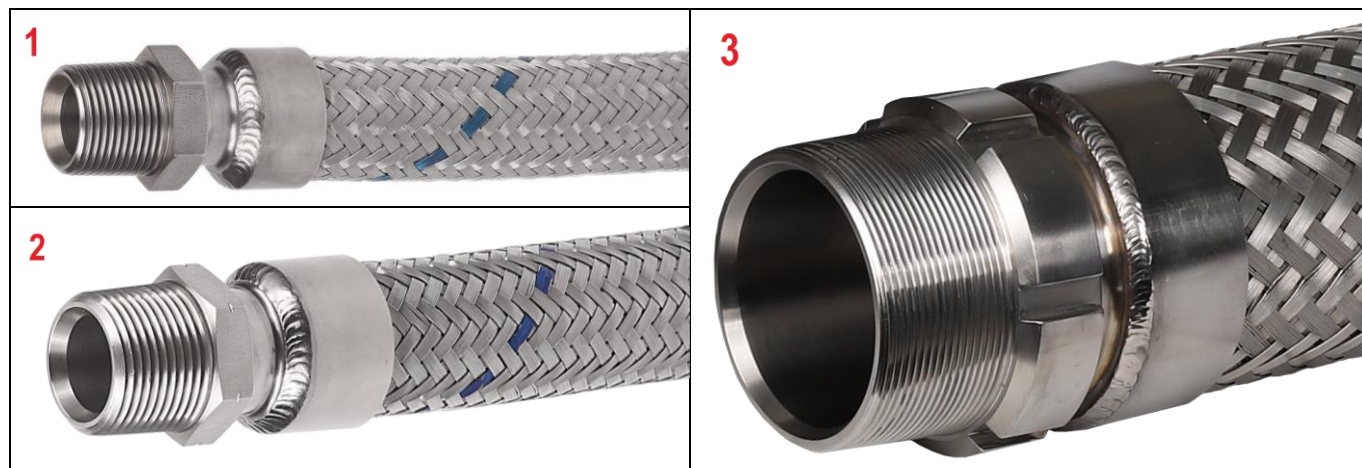
Kończówki do węży metalowych – z gwintem zewnętrznym calowym rurowym BSPT i NPT

rysunek	DN węża [mm]	indeks (stal węglowa czarna)	indeks (stal AISI 304)	indeks (stal AISI 316)	P [bar]	G [cal]	d [mm]	L max [mm]	SW [mm]
Typ AF1 Gwint zewnętrzny stożkowy BSPT, uszczelnienie na gwincie 	6	TB-AF1-006	TB-AF1-006-SS	TB-AF1-006-SS316	400	1/4"	5	38	17
	8	TB-AF1-008-04	TB-AF1-008-04-SS	TB-AF1-008-04-SS316	400	1/4"	7	41	17
	8	TB-AF1-008-06	TB-AF1-008-06-SS	TB-AF1-008-06-SS316	400	3/8"	7	42	19
	10	TB-AF1-010	TB-AF1-010-SS	TB-AF1-010-SS316	400	3/8"	8,8	42	19
	12	TB-AF1-012-06	TB-AF1-012-06-SS	TB-AF1-012-06-SS316	400	3/8"	10	44	19
	12	TB-AF1-012	TB-AF1-012-SS	TB-AF1-012-SS316	350	1/2"	10	51	24
	15 (16)	TB-AF1-015-08	TB-AF1-015-08-SS	TB-AF1-015-08-SS316	350	1/2"	13	56	24
	15 (16)	TB-AF1-015	TB-AF1-015-SS	TB-AF1-015-SS316	350	5/8"	13	59	27
	15 (16)	TB-AF1-015-12	TB-AF1-015-12-SS	TB-AF1-015-12-SS316	315	3/4"	13	63	30
	20	TB-AF1-020	TB-AF1-020-SS	TB-AF1-020-SS316	315	3/4"	17	63	30
	25	TB-AF1-025	TB-AF1-025-SS	TB-AF1-025-SS316	250	1"	22	72	36
	32	TB-AF1-032	TB-AF1-032-SS	TB-AF1-032-SS316	200	1.1/4"	29	81	46
	40	TB-AF1-040	TB-AF1-040-SS	TB-AF1-040-SS316	160	1.1/2"	35	94,5	50
	50	TB-AF1-050	TB-AF1-050-SS	TB-AF1-050-SS316	125	2"	45	104	65
	65	TB-AF1-065	TB-AF1-065-SS	TB-AF1-065-SS316	100	2.1/2"	60	119	80
	75 (80)	TB-AF1-080	TB-AF1-080-SS	TB-AF1-080-SS316	80	3"	73	118	H*(104)
	100	TB-AF1-100	TB-AF1-100-SS	TB-AF1-100-SS316	60	4"	93	137	H*(130)

H* - klucz hakowy o średnicy (D)

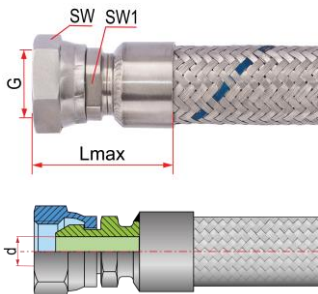
rysunek	DN węża [mm]	indeks (stal węglowa czarna)	indeks (stal AISI 304)	indeks (stal AISI 316)	P [bar]	G [cal]	d [mm]	L max [mm]	SW [mm]
Typ AF1N Gwint zewnętrzny stożkowy NPT, uszczelnienie na gwincie 	6	TB-AF1N-006	TB-AF1N-006-SS	TB-AF1N-006-SS316	400	1/4"	5	38,5	17
	10	TB-AF1N-010	TB-AF1N-010-SS	TB-AF1N-010-SS316	400	3/8"	8,8	42,5	19
	12	TB-AF1N-012	TB-AF1N-012-SS	TB-AF1N-012-SS316	350	1/2"	10	51	24
	15 (16)	TB-AF1N-015-08	TB-AF1N-015-08-SS	TB-AF1N-015-08-SS316	350	1/2"	13	56	24
	15 (16)	TB-AF1N-015-12	TB-AF1N-015-12-SS	TB-AF1N-015-12-SS316	315	3/4"	13	57,5	30
	20	TB-AF1N-020	TB-AF1N-020-SS	TB-AF1N-020-SS316	315	3/4"	17	61,5	30
	25	TB-AF1N-025	TB-AF1N-025-SS	TB-AF1N-025-SS316	250	1"	22	73	36
	32	TB-AF1N-032	TB-AF1N-032-SS	TB-AF1N-032-SS316	200	1.1/4"	29	76	46
	40	TB-AF1N-040	TB-AF1N-040-SS	TB-AF1N-040-SS316	160	1.1/2"	35	85	50
	50	TB-AF1N-050	TB-AF1N-050-SS	TB-AF1N-050-SS316	125	2"	45	93	65
	65	TB-AF1N-065	TB-AF1N-065-SS	TB-AF1N-065-SS316	100	2.1/2"	60	117	80
	75 (80)	TB-AF1N-080	TB-AF1N-080-SS	TB-AF1N-080-SS316	80	3"	73	103,5	H*(104)
	100	TB-AF1N-100	TB-AF1N-100-SS	TB-AF1N-100-SS316	60	4"	93	117	H*(130)

H* - klucz hakowy o średnicy (D)

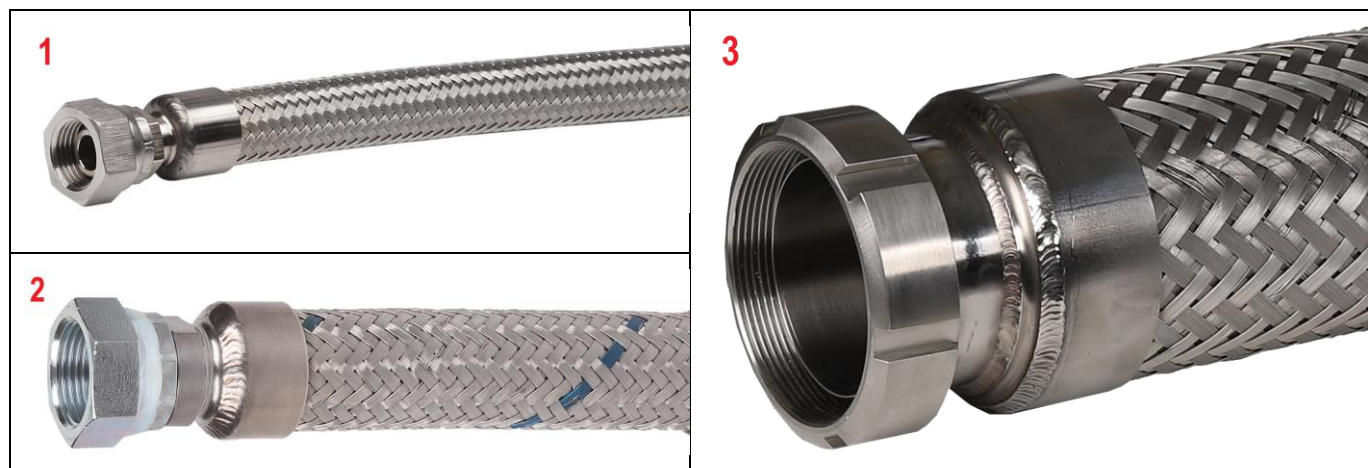


1 – Kończówka TB-AF1-020 ze stali węglowej z wężem PARNOR DN20; 2- Kończówka TB-AF1N-025-SS ze stali nierdzewnej AISI304 z wężem PARNOR DN25; 3 – Kończówka TB-AF1-080-SS ze stali nierdzewnej AISI304 (z nacięciami pod klucz hakowy) z wężem BOA DUO C DN80.

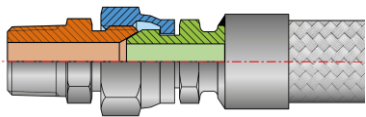
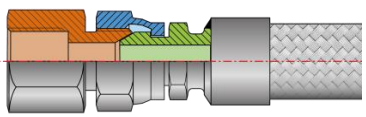
Kończówki do węży metalowych – z gwintem calowym rurowym BSP i z adaptorami

rysunek	DN węża [mm]	indeks (stal węglowa, nakrętka ocynkowana)	indeks (stal AISI 304)	indeks (stal AISI 316)	P [bar]	G [cal]	d [mm]	L max [mm]	SW/SW1 [mm]
Typ AF2 Gwint wewnętrzny BSP, stożek 60°, uszczelnienie metal - metal 	6	TB-AF2-006	TB-AF2-006-SS	TB-AF2-006-SS316	400	1/4"	5	38,8	19 / 14
	8	TB-AF2-008-04	TB-AF2-008-04-SS	TB-AF2-008-04-SS316	400	1/4"	5	41,8	19 / 14
	8	TB-AF2-008-06	TB-AF2-008-06-SS	TB-AF2-008-06-SS316	400	3/8"	7	44,5	22 / 17
	10	TB-AF2-010	TB-AF2-010-SS	TB-AF2-010-SS316	400	3/8"	8	44,5	22 / 17
	12	TB-AF2-012	TB-AF2-012-SS	TB-AF2-012-SS316	350	1/2"	10	49,5	27 / 19
	15 (16)	TB-AF2-015-08	TB-AF2-015-08-SS	TB-AF2-015-08-SS316	350	1/2"	10	54,5	27 / 22
	15 (16)	TB-AF2-015	TB-AF2-015-SS	TB-AF2-015-SS316	350	5/8"	12,8	56	30 / 22
	15 (16)	TB-AF2-015-12	TB-AF2-015-12-SS	TB-AF2-015-12-SS316	315	3/4"	13	58,7	32 / 24
	20	TB-AF2-020	TB-AF2-020-SS	TB-AF2-020-SS316	315	3/4"	14	58,7	32 / 24*
	25	TB-AF2-025	TB-AF2-025-SS	TB-AF2-025-SS316	250	1"	20	66	41 / 30*
	32	TB-AF2-032	TB-AF2-032-SS	TB-AF2-032-SS316	200	1.1/4"	28	76	50 / 37*
	40	TB-AF2-040	TB-AF2-040-SS	TB-AF2-040-SS316	160	1.1/2"	33	85,5	55 / 43*
	50	TB-AF2-050	TB-AF2-050-SS	TB-AF2-050-SS316	125	2"	45	91	70 / 55*
	65	TB-AF2-065	TB-AF2-065-SS	TB-AF2-065-SS316	100	2.1/2"	58	100	85 / 70*
	75 (80)	TB-AF2-080	TB-AF2-080-SS	TB-AF2-080-SS316	80	3"	73	96	H*(104)
	100	TB-AF2-100	TB-AF2-100-SS	TB-AF2-100-SS316	60	4"	93	106	H*(135)

Uwagi: Kończówki z nakrętką 6-kątn. zaciskaną i 6-kątn. chwytem pod klucz na korpusie, * - z szfrowaniem pod klucz na korpusie, ** - z nakrętką przekładaną pod klucz hakowy o średnicy (D).



1 – Kończówka TB-AF2-012-SS316 ze stali nierdzewnej z wężem wysokociśnieniowym THP DN12; 2- Kończówka TB-AF2-020 ze stali węglowej (nakrętka cynkowana) z wężem PARNOR DN20; 3 – Kończówka TB-AF2-080-SS ze stali nierdzewnej AISI304 (z nacięciami pod klucz hakowy) z wężem BOA DUO C DN80.

Typ AF11 / AF2 	Typ AF12 / AF2 	Zastosowanie adaptorów: Te zakończenia przewodów metalowych tworzymy z końcówki TB-AF2-... oraz dokręconych adaptorów hydraulicznych (dział HYDRAULIKA SIŁOWA / WYSOKIE CIŚNIENIA, rozdział „Adaptory hydrauliczne”). Oprócz adaptorów prostych możemy stosować adaptory redukcyjne, a także inne adaptory hydrauliczne z tym samym typem połączenia na stożku 60°. Zastosowanie adaptorów umożliwia ich dokręcenie na stałe do rury lub urządzenia, a połączenie adaptoru z końcówką AF2 na wężu jest łatwo demontowalne.
--	--	--

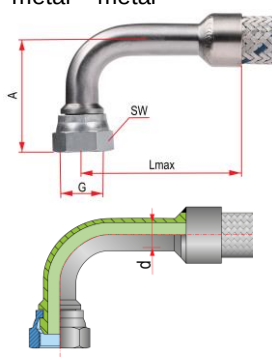


Typ AF11/AF2: końcówka AF2-032 ze stali węglowej (nakrętka cynkowana) z popularnym wężem METALFLEX DN32, z dokręconym adaptorem hydraulicznym TI-A102-20-20 ze stali węglowej ocynkowanej.

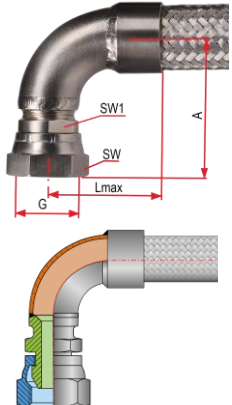
Typ AF12/AF2: końcówka AF2-012-SS316 ze stali nierdzewnej AISI 316 z wężem wysokociśnieniowym THP DN12, z dokręconym adaptorem hydraulicznym TI-A103-08-08-SS ze stali AISI 316.

Kończówki do węży metalowych – z gwintem calowym rurowym BSP - kątowe

Kończówki AF5: integralne gięte końcówki kątowe 90° typu hydraulicznego, do zastosowań wysokociśnieniowych. Na specjalne zamówienie dostępne końcówki kątowe 45° (AF6).

rysunek	DN węża [mm]	indeks (stal węglowa, nakrętka ocynkowana)	indeks (stal AISI 304)	indeks (stal AISI 316)	P [bar]	G [cal]	d [mm]	L max [mm]	A [mm]	SW [mm]
Typ AF5 Gwint wewnętrzny BSP, stożek 60°, uszczelnienie metal – metal 	6	TB-AF5-006	TB-AF5-006-SS	TB-AF5-006-SS316	320	1/4"	4	43,5	37,8	19
	8	TB-AF5-008-04	TB-AF5-008-04-SS	TB-AF5-008-04-SS316	320	1/4"	5,5	54	40,7	19
	8	TB-AF5-008-06	TB-AF5-008-06-SS	TB-AF5-008-06-SS316	320	3/8"	7	57	45	22
	10	TB-AF5-010	TB-AF5-010-SS	TB-AF5-010-SS316	320	3/8"	7	58,5	45	22
	12	TB-AF5-012	TB-AF5-012-SS	TB-AF5-012-SS316	280	1/2"	9,5	72,5	59,9	27
	15 (16)	TB-AF5-015-08	TB-AF5-015-08-SS	TB-AF5-015-08-SS316	280	1/2"	9,5	79	59,9	27
	15 (16)	TB-AF5-015	TB-AF5-015-SS	TB-AF5-015-SS316	280	5/8"	12	88,5	73,5	30
	15 (16)	TB-AF5-015-12	TB-AF5-015-12-SS	TB-AF5-015-12-SS316	250	3/4"	12	88,5	75,2	32
	20	TB-AF5-020	TB-AF5-020-SS	TB-AF5-020-SS316	250	3/4"	14,5	97	69,7	32
	25	TB-AF5-025	TB-AF5-025-SS	TB-AF5-025-SS316	250	1"	20	124	85	41
	32	TB-AF5-032	TB-AF5-032-SS	TB-AF5-032-SS316	160	1.1/4"	26	148,5	106	50

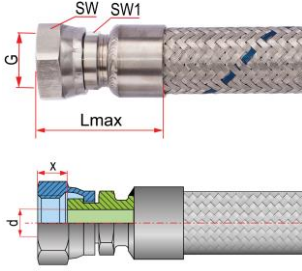
Kończówki AF5H: końcówki kątowe 90° wykonane z końcówki AF2 oraz kolana hamburskiego (patrz rozdział „Rury i armatura spawana” w dziale ARMATURA PRZEMYSŁOWA), do zastosowań średnociśnieniowych. Na specjalne zamówienie dostępne końcówki kątowe 45° (AF6H) lub końcówki kątowe wg specyfikacji zamawiającego, wykonane przy użyciu kolan spawanych.

rysunek	DN węża [mm]	indeks (stal węglowa*)	indeks (stal AISI304 / AISI 321**)	indeks (stal AISI 316)	P [bar]	G [cal]	L max [mm]	A [mm]	SW/SW1 [mm]
Typ AF5H Gwint wewnętrzny BSP, stożek 60°, uszczelnienie metal – metal 	10	TB-AF2-010 TB-KH90-018X1,5-SS	TB-AF2-010-SS TB-KH90-018X1,5-SS	TB-AF2-010-SS316 TB-KH90-018X1,5-SS316	150	3/8"	37,5 ÷ 42	52 ÷ 56,5	22 / 17
	12	TB-AF2-012 TB-KH90-018X1,5-SS	TB-AF2-012-SS TB-KH90-018X1,5-SS	TB-AF2-012-SS316 TB-KH90-018X1,5-SS316	150	1/2"	37,5 ÷ 42	57 ÷ 61,5	27 / 19
	15 (16)	TB-AF2-015-08 TB-KH90-021X2,0	TB-AF2-015-08-SS TB-KH90-021X2,0-SS	TB-AF2-015-08-SS316 TB-KH90-021X2,0-SS316	150	1/2"	48	62,5	27 / 22
	15 (16)	TB-AF2-015 TB-KH90-021X2,0	TB-AF2-015-SS TB-KH90-021X2,0-SS	TB-AF2-015-SS316 TB-KH90-021X2,0-SS316	150	5/8"	48	64	30 / 22
	20	TB-AF2-020 TB-KH90-026X2,3	TB-AF2-020-SS TB-KH90-026X2,6-SS	TB-AF2-020-SS316 TB-KH90-026X2,6-SS316	150	3/4"	49	67,7	32 / 24
	25	TB-AF2-025 TB-KH90-033X2,6	TB-AF2-025-SS TB-KH90-033X2,6-SS	TB-AF2-025-SS316 TB-KH90-033X2,6-SS316	120	1"	63	79	41 / 30
	32	TB-AF2-032 TB-KH90-042X2,6	TB-AF2-032-SS TB-KH90-042X2,6-SS	TB-AF2-032-SS316 TB-KH90-042X2,6-SS316	100	1.1/4"	73	99	50 / 37
	40	TB-AF2-040 TB-KH90-048X2,6	TB-AF2-040-SS TB-KH90-048X2,6-SS	TB-AF2-040-SS316 TB-KH90-048X2,6-SS316	80	1.1/2"	87	112,5	55 / 43
	50	TB-AF2-050 TB-KH90-060X2,9	TB-AF2-050-SS TB-KH90-060X2,9-SS	TB-AF2-050-SS316 TB-KH90-060X2,9-SS316	80	2"	106	137	70 / 55
	65	TB-AF2-065 TB-KH90-076X2,9	TB-AF2-065-SS TB-KH90-076X2,9-SS	TB-AF2-065-SS316 TB-KH90-076X2,9-SS316	60	2.1/2"	130	160	85 / 70
	75 (80)	TB-AF2-080 TB-KH90-088X3,2	TB-AF2-080-SS TB-KH90-088X3,2-SS	TB-AF2-080-SS316 TB-KH90-088X3,2-SS316	60	3"	149	175	H(104)
	100	TB-AF2-100 TB-KH90-114X3,6	TB-AF2-100-SS TB-KH90-114X3,6-SS	TB-AF2-100-SS316 TB-KH90-114X3,6-SS316	50	4"	187	223	H(135)

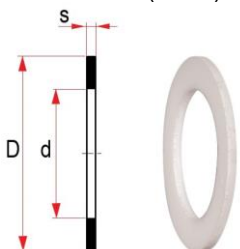
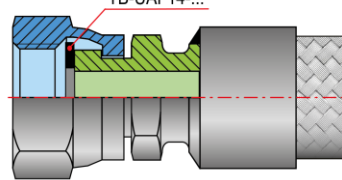
* - stal węglowa ocynkowana dla nakrętki, stal węglowa czarna dla końcówek i kolana; ** - stal AISI 304 dla końcówek, stal AISI 321 dla kolana; H - klucz hakowy o średnicy (D).

	Kończówka AF5 integralna gięta TB-AF5-020 z gwintem 3/4" BSP, ze stali węglowej, wąż PARNOR DN20 (z lewej). Kończówka AF5H (kończówka TB-AF2-025-SS z gwintem 1" BSP oraz kolano hamburskie TB-KH90-033X2,6-SS) ze stali nierdzewnej AISI 304, wąż PARNOR DN25 (z prawej).	
---	--	--

Kończówki do węży metalowych – z gwintem calowym rurowym BSP z uszczelką płaską

rysunek	DN węża [mm]	indeks (stal węglowa, nakrętka ocynkowana)	indeks (stal AISI 304)	indeks (stal AISI 316)	P [bar]	G [cal]	L max [mm]	x [mm]	d [mm]	SW/SW1 [mm]
Typ AF14 Gwint wewnętrzny BSP uszczelnienie płaskie 	6	TB-AF14-006	TB-AF14-006-SS	TB-AF14-006-SS316	350	1/4"	38,8	8,9	5	19 / 14
	8	TB-AF14-008-04	TB-AF14-008-04-SS	TB-AF14-008-04-SS316	350	1/4"	41,8	8,9	5	19 / 14
	8	TB-AF14-008-06	TB-AF14-008-06-SS	TB-AF14-008-06-SS316	350	3/8"	44,5	10,7	7	22 / 17
	10	TB-AF14-010	TB-AF14-010-SS	TB-AF14-010-SS316	350	3/8"	44,5	10,7	8,6	22 / 17
	12	TB-AF14-012	TB-AF14-012-SS	TB-AF14-012-SS316	315	1/2"	49,5	12,8	10	27 / 19
	15 (16)	TB-AF14-015-08	TB-AF14-015-08-SS	TB-AF14-015-08-SS316	315	1/2"	54,5	12,8	10	27 / 22
	15 (16)	TB-AF14-015	TB-AF14-015-SS	TB-AF14-015-SS316	315	5/8"	56	14,2	13	30 / 22
	15 (16)	TB-AF14-015-12	TB-AF14-015-12-SS	TB-AF14-015-12-SS316	250	3/4"	58,7	14,2	14	32 / 24
	20	TB-AF14-020	TB-AF14-020-SS	TB-AF14-020-SS316	250	3/4"	58,7	14,2	14	32 / 24*
	25	TB-AF14-025	TB-AF14-025-SS	TB-AF14-025-SS316	200	1"	66,5	14,2	20	41 / 30*
	32	TB-AF14-032	TB-AF14-032-SS	TB-AF14-032-SS316	160	1.1/4"	76	18,7	27,5	50 / 37*
	40	TB-AF14-040	TB-AF14-040-SS	TB-AF14-040-SS316	125	1.1/2"	85,5	19,7	32	55 / 43*
	50	TB-AF14-050	TB-AF14-050-SS	TB-AF14-050-SS316	100	2"	91,1	20,7	45	70 / 55*
	65	TB-AF14-065	TB-AF14-065-SS	TB-AF14-065-SS316	80	2.1/2"	100	21,7	58	85 / 70*
	75/80	TB-AF14-080	TB-AF14-080-SS	TB-AF14-080-SS316	60	3"	97	22	73	H**(104)
	100	TB-AF14-100	TB-AF14-100-SS	TB-AF14-100-SS316	40	4"	102	27	93	H**(130)

Uwagi: Kończówki z nakrętką 6-kątn. zaciskaną i 6-kątn. chwytem pod klucz na korpusie, * - z szfrowaniem pod klucz na korpusie, ** - z nakrętką przekładaną pod klucz hakowy o średnicy (D).

rysunek	G [cal]	indeks	D [mm]	d [mm]	s [mm]	uwagi
Uszczelka płaska do końcówki AF14 Materiał: PTFE (teflon) 	1/4"	TB-UAF14-04	14	6	1,0	Uszczelka płaska z PTFE montowana za gwintem. Osobna pozycja asortymentowa. Montaż w końcówce na gotowych, pospawanych przewodach. Maksymalna temperatura pracy: t = 260°C TB-UAF14-... 
	3/8"	TB-UAF14-06	17	10	1,5	
	1/2"	TB-UAF14-08	20	12	1,5	
	5/8"	TB-UAF14-10	24	15	1,5	
	3/4"	TB-UAF14-12	26	16	1,5	
	1"	TB-UAF14-16	34	22	1,5	
	1.1/4"	TB-UAF14-20	42	30	2,0	
	1.1/2"	TB-UAF14-24	48	34	2,0	
	2"	TB-UAF14-32	62	48	2,0	
	2.1/2"	TB-UAF14-40	76	60	2,0	
	3"	TB-UAF14-48	89	76	2,0	
	4"	TB-UAF14-64	114	94	2,0	

A



B



C

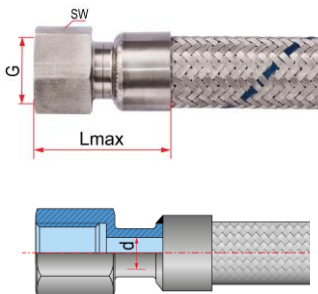


D

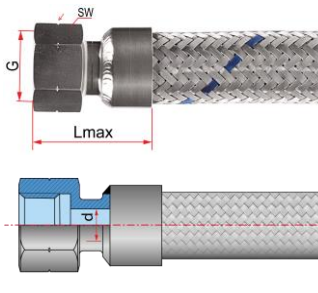


A i B – uszczelka TB-UAF14-12 zamontowana w końcówce TB-AF14-020 z gwintem wewnętrznym BSP 3/4", wąż PARNOR DN20;
C – montaż uszczelki; D – demontaż uszczelki; E – przykładowe narzędzie (do o-ringów) do łatwego montażu i demontażu uszczelki.

Kończówki do węży metalowych – z gwintem calowym rurowym BSP (NPT) stałym

rysunek	DN węża [mm]	indeks (stal węglowa czarna)	indeks (stal AISI 304)	indeks (stal AISI 316)	P [bar]	G [cal]	d [mm]	L max [mm]	SW [mm]
Typ AF7 Gwint stały wewnętrzny BSP stały, uszczelnienie na gwincie 	6	TB-AF7-006	TB-AF7-006-SS	TB-AF7-006-SS316	400	1/4"	5	36,5	19
	8	TB-AF7-008-04	TB-AF7-008-04-SS	TB-AF7-008-04-SS316	400	1/4"	7	39,5	19
	8	TB-AF7-008-06	TB-AF7-008-06-SS	TB-AF7-008-06-SS316	400	3/8"	7	40,5	22
	10	TB-AF7-010	TB-AF7-010-SS	TB-AF7-010-SS316	400	3/8"	8,8	40,5	22
	12	TB-AF7-012	TB-AF7-012-SS	TB-AF7-012-SS316	350	1/2"	10	46	27
	15 (16)	TB-AF7-015-08	TB-AF7-015-08-SS	TB-AF7-015-08-SS316	350	1/2"	13	51	27
	15 (16)	TB-AF7-015	TB-AF7-015-SS	TB-AF7-015-SS316	350	5/8"	13	53	30
	15 (16)	TB-AF7-015-12	TB-AF7-015-12-SS	TB-AF7-015-12-SS316	315	3/4"	13	53,5	32
	20	TB-AF7-020	TB-AF7-020-SS	TB-AF7-020-SS316	315	3/4"	17	55,5	32
	25	TB-AF7-025	TB-AF7-025-SS	TB-AF7-025-SS316	250	1"	22	64,5	41
	32	TB-AF7-032	TB-AF7-032-SS	TB-AF7-032-SS316	200	1.1/4"	29	66	50
	40	TB-AF7-040	TB-AF7-040-SS	TB-AF7-040-SS316	160	1.1/2"	35	75,5	55
	50	TB-AF7-050	TB-AF7-050-SS	TB-AF7-050-SS316	125	2"	45	79	70
	65	TB-AF7-065	TB-AF7-065-SS	TB-AF7-065-SS316	100	2.1/2"	60	93	85
	75/80	TB-AF7-080	TB-AF7-080-SS	TB-AF7-080-SS316	80	3"	73	96	100/8**
	100	TB-AF7-100	TB-AF7-100-SS	TB-AF7-100-SS316	60	4"	93	105	H*(135)

H* - klucz hakowy o średnicy (D); 8** - ośmiokąt

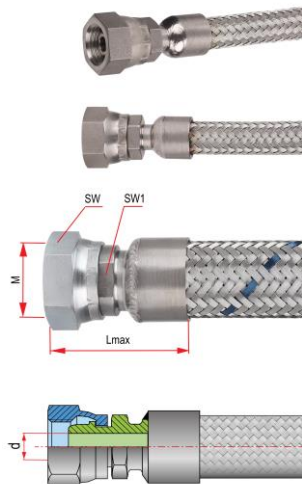
rysunek	DN węża [mm]	indeks (stal węglowa czarna)	indeks (stal AISI 304)	indeks (stal AISI 316)	P [bar]	G [cal]	d [mm]	L max [mm]	SW [mm]
Typ AF7N Gwint stały wewnętrzny stożkowy NPT, uszczelnienie na gwincie 	6	TB-AF7N-006-02	TB-AF7N-006-02-SS	TB-AF7N-006-02-SS316	400	1/8"	5	31	17
	6	TB-AF7N-006	TB-AF7N-006-SS	TB-AF7N-006-SS316	400	1/4"	5	36	19
	8	TB-AF7N-008-04	TB-AF7N-008-04-SS	TB-AF7N-008-04-SS316	400	1/4"	7	39	19
	8	TB-AF7N-008-06	TB-AF7N-008-06-SS	TB-AF7N-008-06-SS316	400	3/8"	7	39,5	22
	10	TB-AF7N-010	TB-AF7N-010-SS	TB-AF7N-010-SS316	400	3/8"	8,8	39,5	22
	12	TB-AF7N-012	TB-AF7N-012-SS	TB-AF7N-012-SS316	350	1/2"	10	45,5	27
	15 (16)	TB-AF7N-015-08	TB-AF7N-015-08-SS	TB-AF7N-015-08-SS316	350	1/2"	13	50,5	27
	15 (16)	TB-AF7N-015-12	TB-AF7N-015-12-SS	TB-AF7N-015-12-SS316	315	3/4"	13	51	32
	20	TB-AF7N-020	TB-AF7N-020-SS	TB-AF7N-020-SS316	315	3/4"	17	53	32
	25	TB-AF7N-025	TB-AF7N-025-SS	TB-AF7N-025-SS316	250	1"	22	62	41
	32	TB-AF7N-032	TB-AF7N-032-SS	TB-AF7N-032-SS316	200	1.1/4"	29	62	46
	40	TB-AF7N-040	TB-AF7N-040-SS	TB-AF7N-040-SS316	160	1.1/2"	35	70	55
	50	TB-AF7N-050	TB-AF7N-050-SS	TB-AF7N-050-SS316	125	2"	45	72	70
	65	TB-AF7N-065	TB-AF7N-065-SS	TB-AF7N-065-SS316	100	2.1/2"	60	86,6	80
	75/80	TB-AF7N-080	TB-AF7N-080-SS	TB-AF7N-080-SS316	80	3"	73	86	95/8**
	100	TB-AF7N-100	TB-AF7N-100-SS	TB-AF7N-100-SS316	60	4"	93	91,5	H*(135)

H* - klucz hakowy o średnicy (D); 8** - ośmiokąt

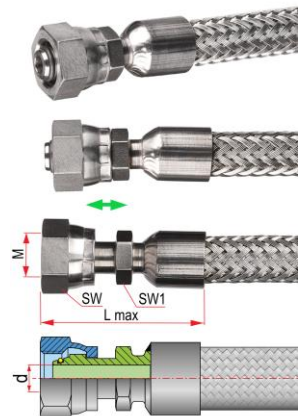
Kończówka TB-AF7N-020-SS316 ze stali nierdzewnej AISI 316 z gwintem wewnętrznym stożkowym NPT 3/4" z wężem PARNOR DN20. Uszczelnienie na gwincie taśmą teflonową lub płynnym uszczelniaczem anaerobowym.



Kończówki do węży metalowych – z gwintem metrycznym

rysunek	DN węża [mm]	indeks (stal węglowa, nakrętka ocynkowana)	indeks (stal AISI 304)	indeks (stal AISI 316)	P [bar]	M [mm]	d [mm]	L max [mm]	SW/SW1 [mm]
Typ AF2M Gwint wewnętrzny metryczny, uszczelnienie stożek 24°/60° (kończówka kulista do stożka 24° lub 60°, uszczelnienie metal – metal) 	wersja lekka (L)								
	6	TB-AF2M111-12-006	TB-AF2M111-12-006-SS	TB-AF2M111-12-006-SS316	250	M12x1,5	4	39	17 / 11
	6	TB-AF2M111-14-006	TB-AF2M111-14-006-SS	TB-AF2M111-14-006-SS316	250	M14x1,5	5	40,4	19 / 14
	8	TB-AF2M111-16-008	TB-AF2M111-16-008-SS	TB-AF2M111-16-008-SS316	250	M16x1,5	7	44	22 / 14
	10	TB-AF2M111-16-010	TB-AF2M111-16-010-SS	TB-AF2M111-16-010-SS316	250	M16x1,5	7	44,5	22 / 17
	10	TB-AF2M111-18-010	TB-AF2M111-18-010-SS	TB-AF2M111-18-010-SS316	250	M18x1,5	8,8	45,5	24 / 17
	12	TB-AF2M111-22-012	TB-AF2M111-22-012-SS	TB-AF2M111-22-012-SS316	250	M22x1,5	10	48,4	27 / 19
	15 (16)	TB-AF2M111-26-015	TB-AF2M111-26-015-SS	TB-AF2M111-26-015-SS316	160	M26x1,5	13	55	32 / 24
	20	TB-AF2M111-30-020	TB-AF2M111-30-020-SS	TB-AF2M111-30-020-SS316	160	M30x2	17	60,5	41 / 24*
	25	TB-AF2M111-36-025	TB-AF2M111-36-025-SS	TB-AF2M111-36-025-SS316	100	M36x2	22	67,7	41 / 30*
	32	TB-AF2M111-45-032	TB-AF2M111-45-032-SS	TB-AF2M111-45-032-SS316	100	M45x2	29	75	50 / 37*
	32	TB-AF2M111-52-032	TB-AF2M111-52-032-SS	TB-AF2M111-52-032-SS316	100	M52x2	29	74,5	60 / 36**
	40	TB-AF2M111-52-040	TB-AF2M111-52-040-SS	TB-AF2M111-52-040-SS316	100	M52x2	35	83,8	60 / 43*
	wersja ciężka (S)								
	6	TB-AF2M112-16-006	TB-AF2M112-16-006-SS	TB-AF2M112-16-006-SS316	630	M16x1,5	5	41	22 / 14
	6	TB-AF2M112-18-006	TB-AF2M112-18-006-SS	TB-AF2M112-18-006-SS316	630	M18x1,5	5	42,5	24 / 17
	8	TB-AF2M112-20-008	TB-AF2M112-20-008-SS	TB-AF2M112-20-008-SS316	630	M20x1,5	7	45,2	27 / 17
	10	TB-AF2M112-22-010	TB-AF2M112-22-010-SS	TB-AF2M112-22-010-SS316	630	M22x1,5	8,8	46,4	27 / 19
	12	TB-AF2M112-24-012	TB-AF2M112-24-012-SS	TB-AF2M112-24-012-SS316	400	M24x1,5	10	53,5	32 / 24
	15 (16)	TB-AF2M112-30-015	TB-AF2M112-30-015-SS	TB-AF2M112-30-015-SS316	400	M30x2	13	58,5	41 / 24*
	20	TB-AF2M112-30-020	TB-AF2M112-30-020-SS	TB-AF2M112-30-020-SS316	400	M30x2	17	60,5	41 / 24*
	20	TB-AF2M112-36-020	TB-AF2M112-36-020-SS	TB-AF2M112-36-020-SS316	400	M36x2	17	61,7	41 / 30*
	25	TB-AF2M112-36-025	TB-AF2M112-36-025-SS	TB-AF2M112-36-025-SS316	400	M36x2	22	67,7	41 / 30*
	25	TB-AF2M112-42-025	TB-AF2M112-42-025-SS	TB-AF2M112-42-025-SS316	250	M42x2	22	76,5	50 / 37*
	32	TB-AF2M112-42-032	TB-AF2M112-42-032-SS	TB-AF2M112-42-032-SS316	250	M42x2	25	77,5	50 / 37*
	32	TB-AF2M112-52-032	TB-AF2M112-52-032-SS	TB-AF2M112-52-032-SS316	250	M52x2	29	79,5	60 / 36**
	40	TB-AF2M112-52-040	TB-AF2M112-52-040-SS	TB-AF2M112-52-040-SS316	250	M52x2	35	83,3	60 / 43*

Uwagi: Kończówki z nakrętką 6-kątn. zaciskaną i 6-kątn. chwytem pod klucz na korpusie, * - z szfrowaniem pod klucz na korpusie, ** - z szfrowaniem na korpusie i nakrętką przekładaną.

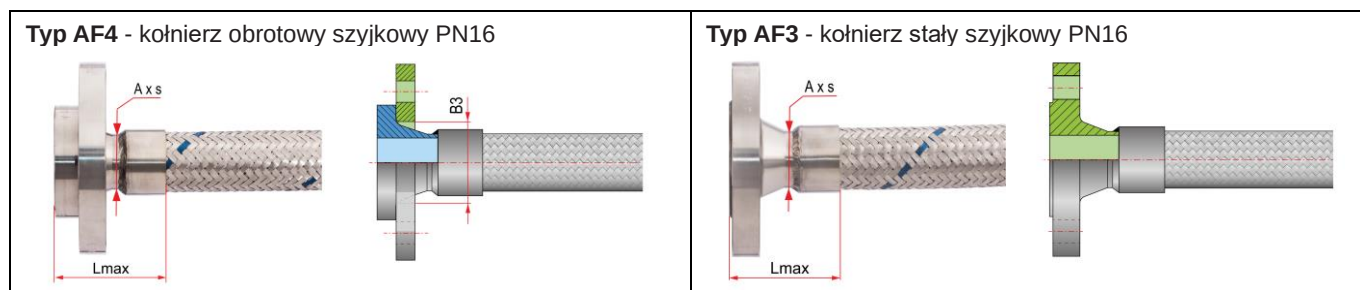
rysunek	DN węża [mm]	indeks (stal węglowa, nakrętka ocynkowana)	indeks (stal AISI 304)	indeks (stal AISI 316)	P [bar]	M [mm]	d [mm]	L max [mm]	SW/SW1 [mm]
Typ AF2MO Gwint wewnętrzny metryczny, uszczelnienie stożek 24°, oring FKM (viton), nakrętka odsuwana w celu ułatwienia wymiany oringu. Temperatura pracy: od -20°C do +200°C 	wersja lekka (L)								
	6	TB-AF2M121-12-006	TB-AF2M121-12-006-SS	TB-AF2M121-12-006-SS316	250	M12x1,5	3	43,8	17 / 11
	6	TB-AF2M121-14-006	TB-AF2M121-14-006-SS	TB-AF2M121-14-006-SS316	250	M14x1,5	5	45,1	19 / 14
	8	TB-AF2M121-16-008	TB-AF2M121-16-008-SS	TB-AF2M121-16-008-SS316	250	M16x1,5	7	50,3	22 / 14
	10	TB-AF2M121-16-010	TB-AF2M121-16-010-SS	TB-AF2M121-16-010-SS316	250	M16x1,5	7	50,3	22 / 17
	10	TB-AF2M121-18-010	TB-AF2M121-18-010-SS	TB-AF2M121-18-010-SS316	250	M18x1,5	8,8	50,9	24 / 17
	12	TB-AF2M121-22-012	TB-AF2M121-22-012-SS	TB-AF2M121-22-012-SS316	250	M22x1,5	10	55,6	27 / 19
	15 (16)	TB-AF2M121-26-015	TB-AF2M121-26-015-SS	TB-AF2M121-26-015-SS316	160	M26x1,5	13	61,6	32 / 24
	20	TB-AF2M121-30-020	TB-AF2M121-30-020-SS	TB-AF2M121-30-020-SS316	160	M30x2	17	67,1	41 / 24*
	25	TB-AF2M121-36-025	TB-AF2M121-36-025-SS	TB-AF2M121-36-025-SS316	100	M36x2	22	74,9	41 / 30*
	32	TB-AF2M121-45-032	TB-AF2M121-45-032-SS	TB-AF2M121-45-032-SS316	100	M45x2	29	82,9	50 / 37*
	40	TB-AF2M121-52-040	TB-AF2M121-52-040-SS	TB-AF2M121-52-040-SS316	100	M52x2	35	91,7	60 / 43*
	wersja ciężka (S)								
	6	TB-AF2M122-16-006	TB-AF2M122-16-006-SS	TB-AF2M122-16-006-SS316	630	M16x1,5	4	48,1	22 / 14
	6	TB-AF2M122-18-006	TB-AF2M122-18-006-SS	TB-AF2M122-18-006-SS316	630	M18x1,5	5	49,8	24 / 17
	8	TB-AF2M122-20-008	TB-AF2M122-20-008-SS	TB-AF2M122-20-008-SS316	630	M20x1,5	7	52,4	27 / 17
	10	TB-AF2M122-22-010	TB-AF2M122-22-010-SS	TB-AF2M122-22-010-SS316	630	M22x1,5	8,8	55,1	27 / 19
	12	TB-AF2M122-24-012	TB-AF2M122-24-012-SS	TB-AF2M122-24-012-SS316	400	M24x1,5	10	61,8	32 / 24
	15 (16)	TB-AF2M122-30-015	TB-AF2M122-30-015-SS	TB-AF2M122-30-015-SS316	400	M30x2	13	67,3	41 / 24*
	20	TB-AF2M122-30-020	TB-AF2M122-30-020-SS	TB-AF2M122-30-020-SS316	400	M30x2	14	69,3	41 / 24*
	20	TB-AF2M122-36-020	TB-AF2M122-36-020-SS	TB-AF2M122-36-020-SS316	400	M36x2	17	71,7	41 / 30*
	25	TB-AF2M122-36-025	TB-AF2M122-36-025-SS	TB-AF2M122-36-025-SS316	400	M36x2	19	77,7	41 / 30*
	25	TB-AF2M122-42-025	TB-AF2M122-42-025-SS	TB-AF2M122-42-025-SS316	250	M42x2	22	88,3	50 / 37*
	32	TB-AF2M122-42-032	TB-AF2M122-42-032-SS	TB-AF2M122-42-032-SS316	250	M42x2	24	89,3	50 / 37*
	32	TB-AF2M122-52-032	TB-AF2M122-52-032-SS	TB-AF2M122-52-032-SS316	250	M52x2	29	79,5	60 / 36**
	40	TB-AF2M122-52-040	TB-AF2M122-52-040-SS	TB-AF2M122-52-040-SS316	250	M52x2	32	97	60 / 43*

Uwagi: Kończówki z nakrętką 6-kątn. zaciskaną i 6-kątn. chwytem pod klucz na korpusie, * - z szfrowaniem pod klucz na korpusie, ** - z szfrowaniem na korpusie i nakrętką przekładaną.

Kończówki do węży metalowych – kołnierze szyjkowe PN

Kołnierze szyjkowe zgodne z normą EN 1092-1 PN16, obrotowe i stałe, spawane do węży metalowych. Standardowe, preferowane rozwiązanie dla końcówek kołnierzowych węży stalowych. Na specjalne zamówienie dostępne kołnierze w innych klasach PN, kołnierze według norm amerykańskich ASME (ASA 150, ASA 300), kołnierze kwadratowe i inne.

*Szczegóły kołnierzy – patrz dział **ARMATURA PRZEMYSŁOWA**, rozdział **Złącza kołnierzowe**.*



Typ końcówki AF4: kołnierz obrotowy (luźny) szyjkowy EN 1092-1 PN16 typ 34/04.

DN węża [mm]	DN kołnierza [mm]	PN [bar]	indeks (stal węglowa *)	indeks (stal nierdzewna AISI 304)	indeks (stal nierdzewna AISI 316)	indeks (stal nierdzewna AISI 321)	indeks (rozwiązanie mieszane – przykład **)	(EN 1092-1)		L max [mm]
								A x s [mm]	B3 [mm]	
15 (16)	15	40	TK-KOPS-015 TK-KO-015-C	TK-KOPS-015-SS TK-KO-015-SS	TK-KOPS-015-SS316 TK-KO-015-SS316	TK-KOPS-015-SS321 TK-KO-015-SS321	TK-KOPS-015-SS316 TK-KO-015-C	21,3x2,0	35	58
20	20	40	TK-KOPS-020 TK-KO-020-C	TK-KOPS-020-SS TK-KO-020-SS	TK-KOPS-020-SS316 TK-KO-020-SS316	TK-KOPS-020-SS321 TK-KO-020-SS321	TK-KOPS-020-SS316 TK-KO-020-C	26,9x2,3	42	60
25	25	40	TK-KOPS-025 TK-KO-025-C	TK-KOPS-025-SS TK-KO-025-SS	TK-KOPS-025-SS316 TK-KO-025-SS316	TK-KOPS-025-SS321 TK-KO-025-SS321	TK-KOPS-025-SS316 TK-KO-025-C	33,7x2,6	49	65
32	32	40	TK-KOPS-032 TK-KO-032-C	TK-KOPS-032-SS TK-KO-032-SS	TK-KOPS-032-SS316 TK-KO-032-SS316	TK-KOPS-032-SS321 TK-KO-032-SS321	TK-KOPS-032-SS316 TK-KO-032-C	42,4x2,6	59	67
40	40	40	TK-KOPS-040 TK-KO-040-C	TK-KOPS-040-SS TK-KO-040-SS	TK-KOPS-040-SS316 TK-KO-040-SS316	TK-KOPS-040-SS321 TK-KO-040-SS321	TK-KOPS-040-SS316 TK-KO-040-C	48,3x2,6	67	75
50	50	16	TK-KOPS-050 TK-KO-050-C	TK-KOPS-050-SS TK-KO-050-SS	TK-KOPS-050-SS316 TK-KO-050-SS316	TK-KOPS-050-SS321 TK-KO-050-SS321	TK-KOPS-050-SS316 TK-KO-050-C	60,3x2,9	77	75
65	65	16	TK-KOPS-065 TK-KO-065-C	TK-KOPS-065-SS TK-KO-065-SS	TK-KOPS-065-SS316 TK-KO-065-SS316	TK-KOPS-065-SS321 TK-KO-065-SS321	TK-KOPS-065-SS316 TK-KO-065-C	76,1x2,9	96	80
75 (80)	80	16	TK-KOPS-080 TK-KO-080-C	TK-KOPS-080-SS TK-KO-080-SS	TK-KOPS-080-SS316 TK-KO-080-SS316	TK-KOPS-080-SS321 TK-KO-080-SS321	TK-KOPS-080-SS316 TK-KO-080-C	88,9x3,2	108	85
100	100	16	TK-KOPS-100 TK-KO-100-C	TK-KOPS-100-SS TK-KO-100-SS	TK-KOPS-100-SS316 TK-KO-100-SS316	TK-KOPS-100-SS321 TK-KO-100-SS321	TK-KOPS-100-SS316 TK-KO-100-C	114,3x3,6	134	87
125	125	16	TK-KOPS-125 TK-KO-125-C	TK-KOPS-125-SS TK-KO-125-SS	TK-KOPS-125-SS316 TK-KO-125-SS316	TK-KOPS-125-SS321 TK-KO-125-SS321	TK-KOPS-125-SS316 TK-KO-125-C	139,7x4,0	162	95
150	150	16	TK-KOPS-150 TK-KO-150-C	TK-KOPS-150-SS TK-KO-150-SS	TK-KOPS-150-SS316 TK-KO-150-SS316	TK-KOPS-150-SS321 TK-KO-150-SS321	TK-KOPS-150-SS316 TK-KO-150-C	168,3x4,5	188	95

Uwagi: * - kołnierze ze stali węglowej: TK-KOPS-... - stal czarna (nieocynkowana); TK-KO-...-C – stal ocynkowana; ** - przykładowe ekonomiczne rozwiązanie mieszane: przylga do przyspawania ze stali nierdzewnej, kołnierz ze stali węglowej ocynkowanej.

Typ końcówki AF3: kołnierz stały szyjkowy EN 1092-1 PN16 typ 11.

DN węża [mm]	DN kołnierza [mm]	PN [bar]	indeks (stal węglowa *)	indeks (stal nierdzewna AISI 304)	indeks (stal nierdzewna AISI 316)	indeks (stal nierdzewna AISI 321)	A x s (EN 1092-1) [mm]	L max [mm]
15 (16)	15	40	TK-KSS-015	TK-KSS-015-SS	TK-KSS-015-SS316	TK-KSS-015-SS321	21,3x2,0	58
20	20	40	TK-KSS-020	TK-KSS-020-SS	TK-KSS-020-SS316	TK-KSS-020-SS321	26,9x2,3	60
25	25	40	TK-KSS-025	TK-KSS-025-SS	TK-KSS-025-SS316	TK-KSS-025-SS321	33,7x2,6	65
32	32	40	TK-KSS-032	TK-KSS-032-SS	TK-KSS-032-SS316	TK-KSS-032-SS321	42,4x2,6	67
40	40	40	TK-KSS-040	TK-KSS-040-SS	TK-KSS-040-SS316	TK-KSS-040-SS321	48,3x2,6	75
50	50	16	TK-KSS-050	TK-KSS-050-SS	TK-KSS-050-SS316	TK-KSS-050-SS321	60,3x2,9	75
65	65	16	TK-KSS-065	TK-KSS-065-SS	TK-KSS-065-SS316	TK-KSS-065-SS321	76,1x2,9	80
75 (80)	80	16	TK-KSS-080	TK-KSS-080-SS	TK-KSS-080-SS316	TK-KSS-080-SS321	88,9x3,2	85
100	100	16	TK-KSS-100	TK-KSS-100-SS	TK-KSS-100-SS316	TK-KSS-100-SS321	114,3x3,6	87
125	125	16	TK-KSS-125	TK-KSS-125-SS	TK-KSS-125-SS316	TK-KSS-125-SS321	139,7x4,0	95
150	150	16	TK-KSS-150	TK-KSS-150-SS	TK-KSS-150-SS316	TK-KSS-150-SS321	168,3x4,5	95

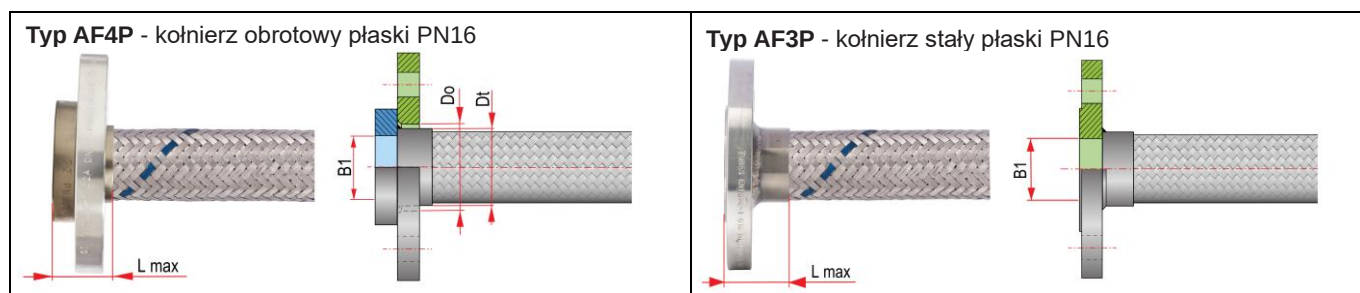
Uwagi: * - kołnierze ze stali węglowej czarnej (nieocynkowane).

Pierścienie redukcyjne do kołnierzy: Przy dużej różnicy średnicy zewnętrznej szyjki kołnierza (A) i średnicy zewnętrznej węża z tuleją, może być wymagane użycie dodatkowego elementu - pierścienia redukcyjnego TB-PR-... (TB-PRK-...), w szczególności dla węży o większej średnicy (METALFLEX M i METALICA F od DN125, PARNOR i PARRAP od DN80, węże wieloopłotowe). Kontakt Tubes International.

Kończówki do węży metalowych – kołnierze płaskie PN

Kołnierze płaskie zgodne z normą EN 1092-1 PN16, obrotowe i stałe, spawane do węży metalowych. W końcówce AF4P kołnierz obrotowy typ 02 z otworem powiększonym ponad średnicę tulei węża. Stosowane przede wszystkim wtedy, gdy dla krótkich przewodów użycie kołnierzy sztywnych zmniejszałoby nadmiernie swobodną, elastyczną długość węża pomiędzy tulejkami montażowymi. Ogólnie do przewodów o długości całkowitej nie przekraczającej 500 mm i dla prostych zastosowań przy niewymagających warunkach pracy. Szczegóły rozwiązania powinny być uzgadniane z Tubes International. Na specjalne zamówienie dostępne kołnierze w innych klasach PN, kołnierze według norm amerykańskich ASME (ASA 150, ASA 300), kołnierze kwadratowe i inne.

Szczegóły kołnierzy – patrz dział ARMATURA PRZEMYSŁOWA, rozdział Złącza kołnierzowe.



Typ końcówki AF4P: kołnierz obrotowy płaski EN 1092-1 PN16 typ 32/02.

DN węża [mm]	DN kołnierza [mm]	PN [bar]	indeks (stal węglowa*)	indeks (stal nierdzewna AISI 304)	indeks (stal nierdzewna AISI 316)	indeks (stal nierdzewna AISI 321)	indeks (rozwiązanie mieszane – przykład **)	B1 (EN 1092-1) [mm]	L max [mm]
15 (16)	15	40	TK-KOPP-015 TK-KO-T02-015	TK-KOPP-015-SS TK-KO-T02-015-SS	TK-KOPP-015-SS316 TK-KO-T02-015-SS316	TK-KOPP-015-SS321 TK-KO-T02-015-SS321	TK-KOPP-015-SS316 TK-KO-T02-015	22	32
20	20	40	TK-KOPP-020 TK-KO-T02-020	TK-KOPP-020-SS TK-KO-T02-020-SS	TK-KOPP-020-SS316 TK-KO-T02-020-SS316	TK-KOPP-020-SS321 TK-KO-T02-020-SS321	TK-KOPP-020-SS316 TK-KO-T02-020	27,5	34
25	25	40	TK-KOPP-025 TK-KO-T02-025	TK-KOPP-025-SS TK-KO-T02-025-SS	TK-KOPP-025-SS316 TK-KO-T02-025-SS316	TK-KOPP-025-SS321 TK-KO-T02-025-SS321	TK-KOPP-025-SS316 TK-KO-T02-025	34,5	39
32	32	40	TK-KOPP-032 TK-KO-T02-032	TK-KOPP-032-SS TK-KO-T02-032-SS	TK-KOPP-032-SS316 TK-KO-T02-032-SS316	TK-KOPP-032-SS321 TK-KO-T02-032-SS321	TK-KOPP-032-SS316 TK-KO-T02-032	43,5	39
40	40	40	TK-KOPP-040 TK-KO-T02-040	TK-KOPP-040-SS TK-KO-T02-040-SS	TK-KOPP-040-SS316 TK-KO-T02-040-SS316	TK-KOPP-040-SS321 TK-KO-T02-040-SS321	TK-KOPP-040-SS316 TK-KO-T02-040	49,5	44
50	50	16	TK-KOPP-050 TK-KO-T02-050	TK-KOPP-050-SS TK-KO-T02-050-SS	TK-KOPP-050-SS316 TK-KO-T02-050-SS316	TK-KOPP-050-SS321 TK-KO-T02-050-SS321	TK-KOPP-050-SS316 TK-KO-T02-050	61,5	46
65	65	16	TK-KOPP-065 TK-KO-T02-065	TK-KOPP-065-SS TK-KO-T02-065-SS	TK-KOPP-065-SS316 TK-KO-T02-065-SS316	TK-KOPP-065-SS321 TK-KO-T02-065-SS321	TK-KOPP-065-SS316 TK-KO-T02-065	77,5	51
75 (80)	80	16	TK-KOPP-080 TK-KO-T02-080	TK-KOPP-080-SS TK-KO-T02-080-SS	TK-KOPP-080-SS316 TK-KO-T02-080-SS316	TK-KOPP-080-SS321 TK-KO-T02-080-SS321	TK-KOPP-080-SS316 TK-KO-T02-080	90,5	51
100	100	16	TK-KOPP-100 TK-KO-T02-100	TK-KOPP-100-SS TK-KO-T02-100-SS	TK-KOPP-100-SS316 TK-KO-T02-100-SS316	TK-KOPP-100-SS321 TK-KO-T02-100-SS321	TK-KOPP-100-SS316 TK-KO-T02-100	116	53
125	125	16	TK-KOPP-125 TK-KO-T02-125	TK-KOPP-125-SS TK-KO-T02-125-SS	TK-KOPP-125-SS316 TK-KO-T02-125-SS316	TK-KOPP-125-SS321 TK-KO-T02-125-SS321	TK-KOPP-125-SS316 TK-KO-T02-125	141,5	58
150	150	16	TK-KOPP-150 TK-KO-T02-150	TK-KOPP-150-SS TK-KO-T02-150-SS	TK-KOPP-150-SS316 TK-KO-T02-150-SS316	TK-KOPP-150-SS321 TK-KO-T02-150-SS321	TK-KOPP-150-SS316 TK-KO-T02-150	170,5	60

Uwagi: * - kołnierze ze stali węglowej - stal czarna (nieocynowana), kołnierz TK-KO-T02-...- może być ocynkowany; ** - przykładowe ekonomiczne rozwiązanie mieszane: przylga do przyspawania ze stali nierdzewnej, kołnierz ze stali węglowej; kołnierze TK-KO-T02-... podlegają adaptacji (roztoczeniu otworu oryginalnego na średnicę $D_0 = D_t + 3 \text{ mm}$ i wykonaniu fazy). Dla węży wielopłotowych o dużej średnicy zewnętrznej możliwe jest użycie kołnierza typ 04 (TK-KO-...) zamiast typu 02 – do szczegółowego ustalenia i potwierdzenia z Tubes International.

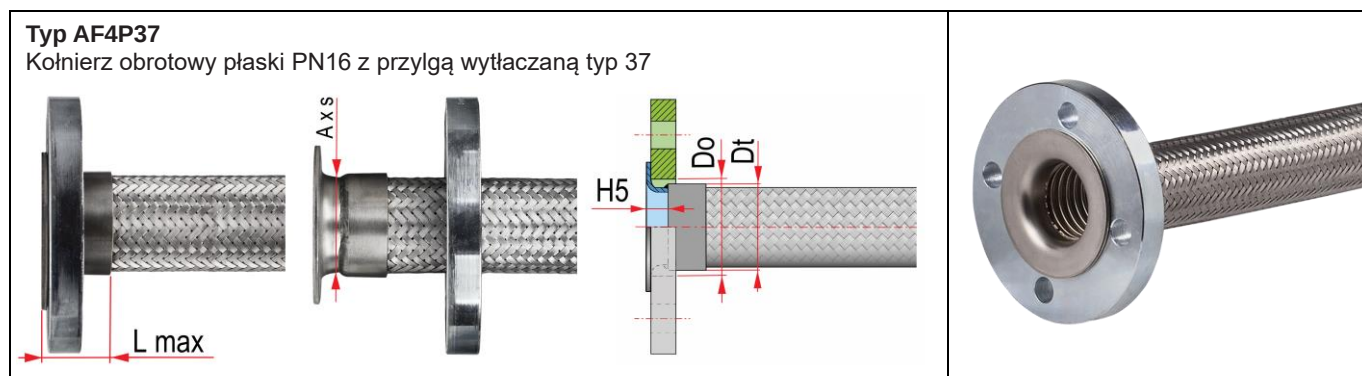
Typ końcówki AF3P: kołnierz stały płaski EN 1092-1 PN16 typ 01B.

DN węża [mm]	DN kołnierza [mm]	PN [bar]	indeks (stal węglowa czarna)	indeks (stal nierdzewna AISI 304)	indeks (stal nierdzewna AISI 316)	indeks (stal nierdzewna AISI 321)	B1 (EN 1092-1) [mm]	L max [mm]
15 (16)	15	40	TK-KSP-015	TK-KSP-015-SS	TK-KSP-015-SS316	TK-KSP-015-SS321	22	32
20	20	40	TK-KSP-020	TK-KSP-020-SS	TK-KSP-020-SS316	TK-KSP-020-SS321	27,5	34
25	25	40	TK-KSP-025	TK-KSP-025-SS	TK-KSP-025-SS316	TK-KSP-025-SS321	34,5	39
32	32	40	TK-KSP-032	TK-KSP-032-SS	TK-KSP-032-SS316	TK-KSP-032-SS321	43,5	39
40	40	40	TK-KSP-040	TK-KSP-040-SS	TK-KSP-040-SS316	TK-KSP-040-SS321	49,5	44
50	50	16	TK-KSP-050	TK-KSP-050-SS	TK-KSP-050-SS316	TK-KSP-050-SS321	61,5	46
65	65	16	TK-KSP-065	TK-KSP-065-SS	TK-KSP-065-SS316	TK-KSP-065-SS321	77,5	51
75 (80)	80	16	TK-KSP-080	TK-KSP-080-SS	TK-KSP-080-SS316	TK-KSP-080-SS321	90,5	51
100	100	16	TK-KSP-100	TK-KSP-100-SS	TK-KSP-100-SS316	TK-KSP-100-SS321	116	53
125	125	16	TK-KSP-125	TK-KSP-125-SS	TK-KSP-125-SS316	TK-KSP-125-SS321	141,5	58
150	150	16	TK-KSP-150	TK-KSP-150-SS	TK-KSP-150-SS316	TK-KSP-150-SS321	170,5	60

Kończówki do węży metalowych – kołnierze płaskie PN z wywijką

Kołnierz płaski obrotowy, z przyłągą wytłaczaną (wywijką) EN 1092-1 PN16 typ 37/02. Z adaptowanym kołnierzem typ 02 z otworem powiększonym ponad średnicę tulei węża. Stosowane w prostych zastosowaniach przy niewymagających warunkach pracy. Szczegóły rozwiązania powinny być uzgadniane z Tubes International.

Szczegóły kołnierzy – patrz dział ARMATURA PRZEMYSŁOWA, rozdział Złącza kołnierzowe.

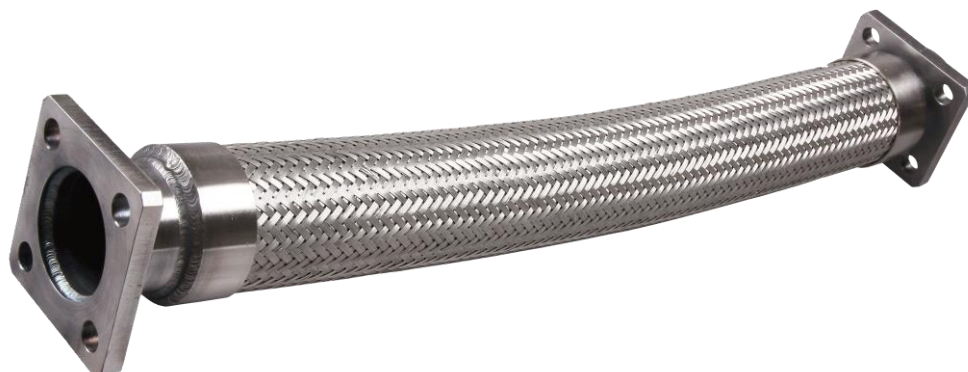


Typ końcówki AF4P37: kołnierz obrotowy płaski EN 1092-1 PN16 typ 37/02.

DN węża [mm]	DN kołnierza [mm]	PN [bar]	indeks (stal nierdzewna AISI 304)	indeks (stal nierdzewna AISI 316)	indeks (rozwiązanie mieszane – przykład *)	(EN 1092-1)		L max [mm]
						A x s [mm]	H5 [mm]	
15 (16)	15	16	TK-KOP37-015-SS TK-KO-T02-015-SS	TK-KOP37-015-SS316 TK-KO-T02-015-SS316	TK-KOP37-015-SS316 TK-KO-T02-015	21,3x2	7	27
20	20	16	TK-KOP37-020-SS TK-KO-T02-020-SS	TK-KOP37-020-SS316 TK-KO-T02-020-SS316	TK-KOP37-020-SS316 TK-KO-T02-020	26,9x2	8	28
25	25	16	TK-KOP37-025-SS TK-KO-T02-025-SS	TK-KOP37-025-SS316 TK-KO-T02-025-SS316	TK-KOP37-025-SS316 TK-KO-T02-025	33,7x2	10	35
32	32	16	TK-KOP37-032-SS TK-KO-T02-032-SS	TK-KOP37-032-SS316 TK-KO-T02-032-SS316	TK-KOP37-032-SS316 TK-KO-T02-032	42,4x2	12	37
40	40	16	TK-KOP37-040-SS TK-KO-T02-040-SS	TK-KOP37-040-SS316 TK-KO-T02-040-SS316	TK-KOP37-040-SS316 TK-KO-T02-040	48,3x3,2	15	45
50	50	16	TK-KOP37-050-SS TK-KO-T02-050-SS	TK-KOP37-050-SS316 TK-KO-T02-050-SS316	TK-KOP37-050-SS316 TK-KO-T02-050	60,3x3,2	20	50
65	65	16	TK-KOP37-065-SS TK-KO-T02-065-SS	TK-KOP37-065-SS316 TK-KO-T02-065-SS316	TK-KOP37-065-SS316 TK-KO-T02-065	76,1x3,2	20	55
75 (80)	80	16	TK-KOP37-080-SS TK-KO-T02-080-SS	TK-KOP37-080-SS316 TK-KO-T02-080-SS316	TK-KOP37-080-SS316 TK-KO-T02-080	88,9x3,2	25	60
100	100	16	TK-KOP37-100-SS TK-KO-T02-100-SS	TK-KOP37-100-SS316 TK-KO-T02-100-SS316	TK-KOP37-100-SS316 TK-KO-T02-100	114,3x3,2	25	60
125	125	16	TK-KOP37-125-SS TK-KO-T02-125-SS	TK-KOP37-125-SS316 TK-KO-T02-125-SS316	TK-KOP37-125-SS316 TK-KO-T02-125	139,7x3,2	25	65
150	150	10 (16**)	TK-KOP37-150-SS TK-KO-T02-150-SS	TK-KOP37-150-SS316 TK-KO-T02-150-SS316	TK-KOP37-150-SS316 TK-KO-T02-150	168,3x3,2	25	65

Uwagi: * - przykładowe ekonomiczne rozwiązanie mieszane: przyłąga do przyspawania ze stali nierdzewnej, kołnierz (TK-KO-T02-...) ze stali węglowej (może być ocynkowany). Kołnierze TK-KO-T02-... podlegają adaptacji (roztoczeniu otworu oryginalnego na średnicę $D_0 = D_t + 3 \text{ mm}$). ** PN16 wg EN 13480

Na zamówienie dostępne różne rodzaje końcówek kołnierzowych według specyfikacji klienta:



Kończówki do wężę metalowych – ekonomiczne końcówki niskociśnieniowe (1)

Do wężę metalowych mogą być stosowane nierdzewne gwintowane złącza rurowe do spawania (patrz rozdział „Armatura gwintowa nierdzewna” w dziale ARMATURA PRZEMYSŁOWA). Najpopularniejszy standardowy zakres tych złączy obejmuje złącza niskociśnieniowe (#150, 150 lb / 10 bar*), odlewane ze staliwa nierdzewnego AISI 316 (CF8M) lub wykonane z rur ze stali AISI 316. Elastyczne przewody stalowe z tymi końcówkami sprawdzają się w prostych zastosowaniach przemysłowych (woda, powietrze itp.). Jest to rozwiązanie ekonomiczne, racjonalne szczególnie przy niskich ciśnieniach i większych średnicach.

* Uwaga: Istnieje kilka standardów złączy określanych jako Class 150, różniących się wymiarami, grubością ścianek i wymaganiami. Złącza o wyższych parametrach (np. MSS SP-114) dostępne mogą być na specjalne zamówienie.

Śrubunki: trzyczęściowe śrubunki z nakrętką, ze stożkowym uszczelnieniem śrubunku (metal – metal). Nakrętka wielokątna.

rysunek / rysunek montażowy	indeks (stal AISI 316)	DN węża [mm]	G [cal]	D [mm]	L max [mm]	SW [mm]
Typ AF11/AF2X Śrubunek z gwintem zewnętrznym BSPT Ciśnienie robocze: do 10 bar 	NM-VT110-1-04	8	1/4"	13,5	68	35
	NM-VT110-1-06	10	3/8"	17,2	69	38
	NM-VT110-1-08	15 (16)	1/2"	21,3	77	42
	NM-VT110-1-12	20	3/4"	26,9	84	49
	NM-VT110-1-16	25	1"	33,7	94	60
	NM-VT110-1-20	32	1.1/4"	42,4	102	70
	NM-VT110-1-24	40	1.1/2"	48,3	118	77
	NM-VT110-1-32	50	2"	60,3	123	91
	NM-VT110-1-40	65	2.1/2"	76,1	145	109
	NM-VT110-1-48	80	3"	88,9	160	125
Typ AF12/AF2X Śrubunek z gwintem wewnętrznym BSP Ciśnienie robocze: 10 bar 	NM-VT110-2-04	8	1/4"	13,5	58	35
	NM-VT110-2-06	10	3/8"	17,2	56	38
	NM-VT110-2-08	15 (16)	1/2"	21,3	62	42
	NM-VT110-2-12	20	3/4"	26,9	64	49
	NM-VT110-2-16	25	1"	33,7	75	58
	NM-VT110-2-20	32	1.1/4"	42,4	78	70
	NM-VT110-2-24	40	1.1/2"	48,3	94	77
	NM-VT110-2-32	50	2"	60,3	97	91
	NM-VT110-2-40	65	2.1/2"	76,1	113	110
	NM-VT110-2-48	80	3"	88,9	125	125
Typ AF10/AF2X Śrubunek do przyspawania Ciśnienie robocze: 10 bar  Uwaga: Standardowo spawanie śrubunku – tak jak pokazano na rysunku. Śrubunek może być również dospawany odwrotnie – wtedy część śrubunku z nakrętką znajduje się od strony węża (należy zaznaczyć w zamówieniu).	NM-VT110-13,8	8	-	13,8	46	30
	NM-VT110-17,0	10	-	17,0	~ 50	28
	NM-VT110-21,3	15 (16)	-	21,3	59	37
	NM-VT110-26,9	20	-	26,9	65	46
	NM-VT110-33,3	25	-	33,3	74	52
	NM-VT110-42,4	32	-	42,4	78	64
	NM-VT110-48,3	40	-	48,3	85	70
	NM-VT110-60,3	50	-	60,3	93	87
	NM-VT110-76,1	65	-	76,1	~ 100	109
	NM-VT110-88,9	80	-	88,9	111	117
	NM-VT110-114,3	100	-	114,3	119	145

Uwaga: wymiary gabarytowe śrubunków (D, SW) oraz L max – orientacyjne (różni dostawcy). Kontakt Tubes International.

Wąż PARNOR DN25
ze śrubunkami:

- NM-VT-110-1-16
z gwintem zewnętrznym BSPT 1"
- NM-VT-110-2-16
z gwintem wewnętrznym BSP 1"
- NM-VT110-33,3 z przyłączem do dospawania



Kończówki do węży metalowych – ekonomiczne końcówki niskociśnieniowe (2)

Do węży metalowych mogą być stosowane nierdzewne gwintowane złącza rurowe do spawania (patrz rozdział „Armatura gwintowa nierdzewna” w dziale ARMATURA PRZEMYSŁOWA). Najpopularniejszy standardowy zakres tych złączy obejmuje **złącza niskociśnieniowe (#150, 150 lb / 10 bar*)**, odlewane ze stali nierdzewnej AISI 316 (CF8M) lub wykonane z rur ze stali AISI 316. Elastyczne przewody stalowe z tymi końcówkami sprawdzają się w prostych zastosowaniach przemysłowych (woda, powietrze itp.). Jest to rozwiązanie ekonomiczne, tańsze niż z wysokociśnieniowymi końcówkami AF1 i AF7, racjonalne szczególnie przy niskich ciśnieniach i większych średnicach.

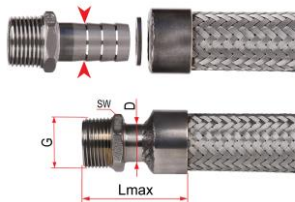
* Uwaga: Istnieje kilka standardów złączy określanych jako Class 150, różniących się wymiarami, grubością ścianek i wymaganiami. Złącza o wyższych parametrach (np. MSS SP-114) dostępne mogą być na specjalne zamówienie.

Nypły z gwintem zewnętrznym BSPT: okrągłe nypły rurowe (bez chwytu na klucz)

rysunek	indeks (1) (AISI 316)	DN węża [mm]	G [cal]	D [mm]	L max [mm]
Typ AF1X Gwint zewnętrzny BSPT stożkowy Ciśnienie robocze: 10 bar 	NM-VT126-04	8 / 10	1/4"	13,5	45
	NM-VT126-06	12	3/8"	17,2	45
	NM-VT126-08	15 (16)	1/2"	21,3	50
	NM-VT126-12	20	3/4"	26,9	60
	NM-VT126-16	25	1"	33,7	65
	NM-VT126-20	32	1.1/4"	42,4	75
	NM-VT126-24	40	1.1/2"	48,3	80
	NM-VT126-32	50	2"	60,3	80
	NM-VT126-40	65	2.1/2"	76,1	95
	NM-VT126-48	75 (80)	3"	88,9	105
	NM-VT126-64	100	4"	114,3	115

Uwaga: wymiary gabarytowe nypły (D) oraz L max – orientacyjne (różni dostawcy). Kontakt Tubes International.

Kończówki z gwintem zewnętrznym BSPT: modyfikowane (obcięte) końcówki NM-VT123-... z wielokątem (n*) pod klucz. Spawane do węży z wykorzystaniem dodatkowego pierścienia montażowego TB-PRN-... Przeznaczone przede wszystkim do węży METALFLEX M i METALICA do ekonomicznych niskociśnieniowych zastosowań.

rysunek montażowy / rysunek	indeks kończówki (AISI 316)	indeks pierścienia (AISI 304)	DN węża [mm]	G [cal]	D [mm]	L max [mm]	SW / n* [mm]
Typ AF1XS Gwint zewnętrzny BSPT stożkowy Ciśnienie robocze: 10 bar 	NM-VT123-04	-	6	1/4"	8	37	14,5 / 6
	NM-VT123-06	-	8	3/8"	10	42	18 / 6
	NM-VT123-08	TB-PRN-012	12	1/2"	13	47	22 / 6
	NM-VT123-12	TB-PRN-020	20	3/4"	20	56	27,7 / 6
	NM-VT123-16	TB-PRN-025	25	1"	25,2	65	33,6 / 8
	NM-VT123-20	TB-PRN-032	32	1.1/4"	32	68	43 / 8
	NM-VT123-24	TB-PRN-040	40	1.1/2"	40	77	49 / 8
	NM-VT123-32	TB-PRN-050	50	2"	51,5	83	61,5 / 8
	NM-VT123-40	TB-PRN-065	65	2.1/2"	64,2	98	76,5 / 10
	NM-VT123-48	TB-PRN-080	80	3"	76,5	103	90 / 10

Uwaga: wymiary gabarytowe śrubunków (D, SW) oraz L max – orientacyjne (różni dostawcy). Kontakt Tubes International.

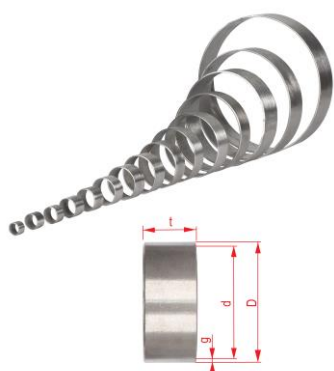
Mufy z gwintem wewnętrznym BSP: okrągłe mufy (bez chwytu na klucz) NM-VT1221. Możliwe jest również zastosowanie muf redukcyjnych NM-VT121 (patrz rozdział „Armatura gwintowa nierdzewna” w dziale ARMATURA PRZEMYSŁOWA), odpowiednio dobranych do średnicy zewnętrznej węża.

rysunek / rysunek montażowy	indeks (1) (AISI 316)	DN węża [mm]	G [cal]	D [mm]	L max [mm]
Typ AF7X Gwint wewnętrzny BSP Ciśnienie robocze: 10 bar 	NM-VT1221-02	6 / 8	1/8"	13,7	29
	NM-VT1221-04	10	1/4"	17,2	38
	NM-VT1221-06	12	3/8"	20	39
	NM-VT1221-08	15 (16)	1/2"	24,2	46
	NM-VT1221-12	20	3/4"	30,8	53
	NM-VT1221-16	25	1"	38	65
	NM-VT1221-20	32	1.1/4"	46	70
	NM-VT1221-24	40	1.1/2"	52	75
	NM-VT1221-32	50	2"	64,5	79
	NM-VT1221-40	65	2.1/2"	81	96
	NM-VT1221-48	75 (80)	3"	94	99
	NM-VT1221-64	100	4"	120	110

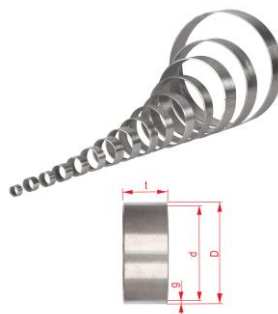
Uwaga: wymiary gabarytowe śrubunków (D) oraz L max – orientacyjne (różni dostawcy). Kontakt Tubes International.

Tulejki do montażu końcówek

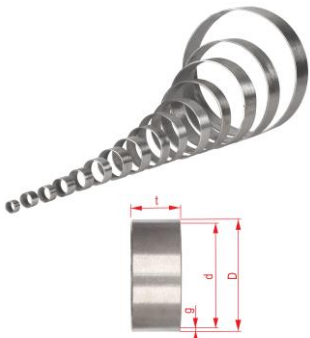
Tulejki stanowią element montażowy węża metalowego z końcówką. Standardowo wykonane z rur lub (dla większych średnic) z blachy o grubości $1 \div 3$ mm ze stali nierdzewnej. Długość tulejki (t) dodana do długości końcówki stanowi **odcinek sztywny przewodu elastycznego (L_{max})**. Dobór tulejki przeprowadzany jest w Tubes International odpowiednio do średnicy zewnętrznej węża i typu końcówki, a tulejka może być modyfikowana (dociśnięta) w procesie produkcyjnym według odpowiednich instrukcji.

rysunek	indeks tulei (AISI 304)	DN węża [mm]	d [mm]	D [mm]	g [mm]	t [mm]	stosowane do węża
Typ TMF1 Materiał: stal nierdzewna AISI 304 	TB-TMF1-006	6 / 8	14	16,5	1,25	12	METALFLEX/M
	TB-TMF1-010	10	18,5	21	1,25	15	METALFLEX/M
	TB-TMF1-012	12	20	23	1,5	15	METALFLEX/M
	TB-TMF1-016	15 (16)	24,6	26,9	1,15	20	METALFLEX/M
	TB-TMF1-020	20	29	32	1,5	20	METALFLEX/M
	TB-TMF1-025	25	36,5	39,5	1,5	20	METALFLEX/M
	TB-TMF1-032	32	45,5	48,5	1,5	25	METALFLEX/M
	TB-TMF1-040	40	54,5	57,5	1,5	25	METALFLEX/M
	TB-TMF1-050	50	65	69	2	25	METALFLEX/M
	TB-TMF1-065	65	80	84	2	25	METALFLEX/M
	TB-TMF1-075	75 (80)	96	100	2	30	METALFLEX/M
	TB-TMF1-100	100	121	126	2,5	30	METALFLEX/M
	TB-TMF1-125	125	151	157	3	40	METALFLEX/M
	TB-TMF1-150	150	181	187	3	40	METALFLEX/M
	TB-TMF1-200	200	232	238	3	50	METALFLEX/M

Uwaga: wymiary gabarytowe tylko dla celów orientacyjnych

rysunek	indeks tulei (AISI 304)	DN węża [mm]	d [mm]	D [mm]	g [mm]	t [mm]	stosowane do węża
Typ TM Materiał: stal nierdzewna AISI 304 	TB-TM-006	6	11	14	1,5	12	METALICA/F
	TB-TM-008	8	~13	~16	1,5	12	
	TB-TM-010	10	16	19	1,5	12	METALICA/F
	TB-TM-012	12	20	22	1	13	METALICA/F
	TB-TM-016	15 (16)	23,7	26,9	1,6	16	METALICA/F
	TB-TM-020	20	29	32	1,5	16	METALICA/F
	TB-TM-025	25	35	38	1,5	18	METALICA/F
	TB-TM-032	32	45,3	48,3	1,5	20	METALICA/F
	TB-TM-040	40	54	57	1,5	20	METALICA/F
	TB-TM-050	50	67	70	1,5	20	METALICA/F
	TB-TM-065	65	81	85	2	20	METALICA/F
	TB-TM-080	75 (80)	98	101	1,5	25	METALICA/F
	TB-TM-100	100	~118,5	~122,5	2	25	METALICA/F

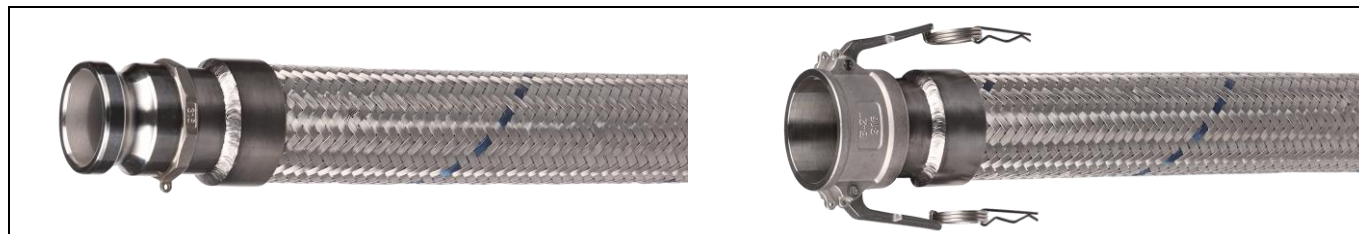
Uwaga: wymiary gabarytowe tylko dla celów orientacyjnych.

rysunek	indeks tulei (AISI 304)	DN węża [mm]	d [mm]	D [mm]	g [mm]	t [mm]	stosowane do węża (1 opłot)
Typ TS1 Materiał: stal nierdzewna AISI 304 (na specjalne zamówienie: AISI 316) 	TB-TS1-006	6	12	15	1,5	12	PARNOR, PARRAP
	TB-TS1-008	8	16	19	1,5	15	PARNOR, PARRAP
	TB-TS1-010	10	18,3	21,3	1,5	15	PARNOR, PARRAP
	TB-TS1-012	12	21	24	1,5	15	PARNOR, PARRAP
	TB-TS1-015	15 (16)	24,5	27,7	1,5	18	PARNOR, PARRAP
	TB-TS1-020	20	30,5	33,7	1,6	18	PARNOR, PARRAP
	TB-TS1-025	25	37	40	1,5	25	PARNOR, PARRAP
	TB-TS1-032	32	45,7	50	2,15	25	PARNOR, PARRAP
	TB-TS1-040	40	54,7	59,7	2,5	30	PARNOR, PARRAP
	TB-TS1-050	50	68,9	73,9	2,5	30	PARNOR, PARRAP
	TB-TS1-065	65	84,6	88,9	2,15	35	PARNOR, PARRAP
	TB-TS1-080	75 (80)	104	108	2	35	PARNOR, PARRAP
	TB-TS1-100	100	133,7	139,7	3	35	PARNOR, PARRAP
	TB-TS1-125	125	156	160	2	35	PARNOR, PARRAP (pasek)
	TB-TS1-150	150	178	182	2	35	PARNOR, PARRAP (pasek)

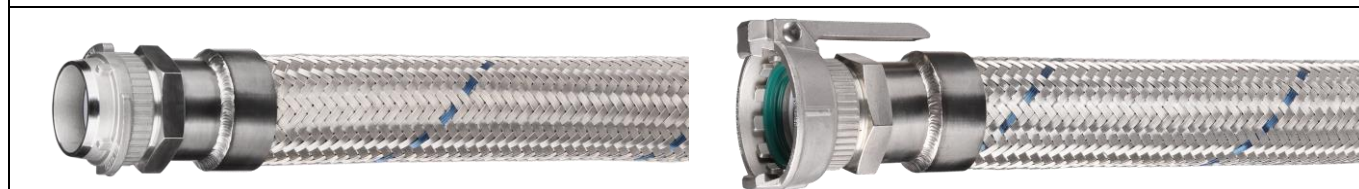
Uwaga: wymiary gabarytowe tylko dla celów orientacyjnych.

Kończówki do węży metalowych – złącza przemysłowe

Do węży metalowych stosowane są często różne rodzaje złączy przemysłowych lub zaworów. Złącza te mogą być przyspawane bezpośrednio do węża (złącza ze stali nierdzewnej posiadające przyłącze do przyspawania) lub dokręcone do przyspawanego do węża króćca gwintowanego. Dobór złączy przemysłowych według specyfikacji w dziale ARMATURA PRZEMYSŁOWA, uwzględniając odporność chemiczną materiałów złączy i uszczelnień oraz ciśnienia robocze złączy. Długość końcówki w tuleją L_{max} do ustalenia w kontakcie z Tubes International (jeżeli jest to istotne dla zastosowania).



Przykład złączy przemysłowych przyspawanych bezpośrednio do węża stalowego. Po lewej PARNOR DN50 ze złączem CAMLOCK (wtyk 2") ze stali AISI 316 (AC-FW-200-SSX). Po prawej PARNOR DN50 ze złączem CAMLOCK (gniazdo 2") ze stali AISI 316 (AC-BW-200-SSX). Oba złącza CAMLOCK posiadają zakończenie do spawania doczołowego i są spawane bezpośrednio do węża. Patrz dział ARMATURA PRZEMYSŁOWA, rozdział „Złącza CAMLOCK”.

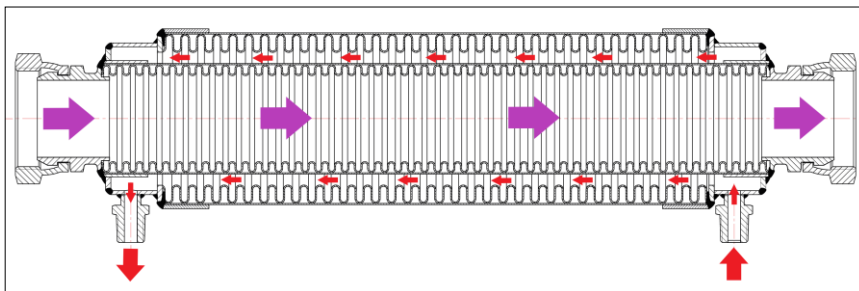


Przykład złączy przemysłowych montowanych do węża stalowego za pomocą króćca gwintowanego. Po lewej PARNOR DN50 ze złączem przeładunkowym TW (DIN 28450) ze stali AISI 316 (złącze TW-VK-050-SS). Po prawej PARNOR DN50 ze złączem przeładunkowym TW (DIN 28450) ze stali AISI 316 (złącze TW-MK-050-SS). Oba złącza TW posiadają zakończenie z gwintem wewnętrznym, wewnętrzną uszczelkę płaską z PTFE i są nakręcone na króciec gwintowany (TK-WGZ-050-200-SS316, gwint zewnętrzny BSP 2") z zakończeniem do spawania doczołowego, przyspawany bezpośrednio do węża. Króćce gwintowane do spawania - patrz dział ARMATURA PRZEMYSŁOWA, rozdział „Złącza kołnierzowe”.

Uwaga: W przypadku wielu złączy przemysłowych lub zaworów posiadających zakończenie z gwintem wewnętrznym BSP lub NPT, nie przewidziano płaskiej uszczelki wewnętrznej, tylko uszczelnienie na gwincie. W tym przypadku stosujemy końcówki AF1 z gwintem zewnętrznym stożkowym BSPT (NPT) lub króćce gwintowane TK-WGZT- ..., posiadające gwint zewnętrzny stożkowy BSPT i uszczelniamy połączenie na gwincie np. taśmą teflonową.

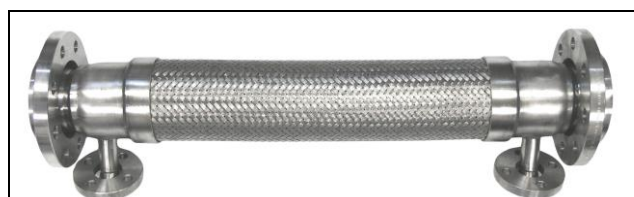
Wielopłaszczowe węże podgrzewane, chłodzone lub izolowane („Jacket Hoses”)

Węże metalowe wykorzystywane są do konstrukcji elastycznych węży dwupłaszczowych, złożonych z dwóch węży, wewnętrznego dla przesyłu substancji zasadniczej (produktu) oraz zewnętrznego dla cyrkulacji medium grzewczego lub chłodzącego. Węże tego typu stosowane są w szczególności do substancji o dużej lepkości takich jak np. asfalt, siarka, wosk, parafina, żywice i tworzywa sztuczne, substancje spożywcze, które muszą być płynne podczas przesyłu wężem, co wymaga utrzymania **podwyższonej temperatury**. Medium grzewczym może być para wodna, gorąca woda, olej itp. Innym zastosowaniem jest podgrzewanie lub utrzymanie **niskiej temperatury** przesyłanego produktu, co wymaga zastosowania cyrkulacji mediów chłodzących np. wody. Węże podgrzewane i węże chłodzone stanowią **elastyczny wymiennik ciepła**.

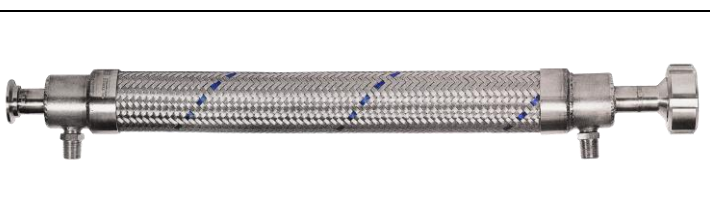


W zastosowaniach kriogenicznych, w przesyłach płynnych niskotemperaturowych gazów w temperaturach **poniżej - 150°C** znajdują zastosowanie dwupłaszczowe **węże izolowane**, w których z przestrzeni pomiędzy węzami wypompowano powietrze, tworząc izolacyjną warstwę próżni, jak w termosie. Węże te znajdują zastosowanie w przemyśle chemicznym, medycynie, biotechnologii oraz w przemyśle spożywczym np. LNF (Liquid Nitrogen Freezing) – do mrożenia żywności ciekłym azotem.

Tubes International wykonuje węże wielopłaszczowe według indywidualnego zamówienia klienta.



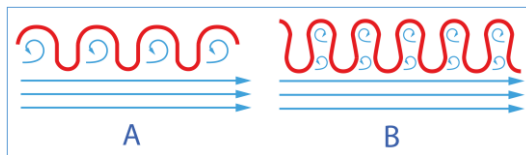
Wąż METALFLEX/M DN75 z zewnętrznym płaszczem do ogrzewania parą z węża METALFLEX/M DN100, z kołnierzami PN16 DN80 i DN100, do bezwodnika ftalowego. Ciśnienie robocze 3 bar (produkt), 9 bar (para), temperatura 180°C.



Wąż teflonowy FXSS DN25 do gliceryny z płaszczem zewnętrznym (PARRAP DN50) i płaszczem separującym (METALFLEX/M DN32) ogrzewany wodą 60°C, z końcówkami produktowymi TRICLOVER i IBC. Ciśnienie robocze 9 bar (gliceryna), 5 bar (woda).

Kończówki do węży metalowych – końcówki higieniczne

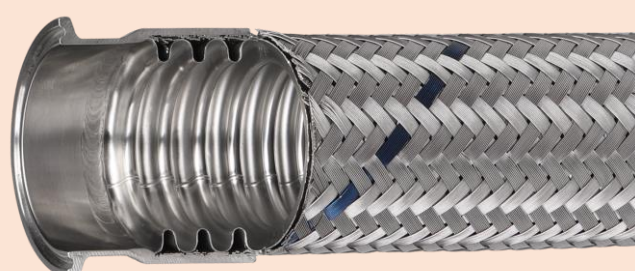
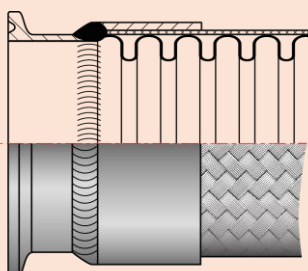
Węże stalowe znajdują również zastosowanie w instalacjach przemysłu spożywczego i farmaceutycznego. Mogą być stosowane do wody procesowej, pary wodnej i płynnych produktów spożywczych. Przy doborze należy rozważyć problem oczyszczenia karbowanego węża z medium po procesie produkcyjnym. Do **czyszczenia metodą CIP** (bez demontażu) nadają się, i **to w zależności od przepływającej substancji**, tylko węże o szerokim rozstawie karbów np. PARNOR. Powstający w przepływie pojedynczy wir wewnątrz karbu umożliwia oczyszczenie węża (rys. A). Węże o wysokich i gęstych karbach nie umożliwiają oczyszczenia (rys. B). Węże do zastosowań spożywczych i farmaceutycznych wyposażone są najczęściej w końcówki typu higienicznego wykonane ze stali nierdzewnej (np. DIN, SMS, TRICLOVER). Spawanie końcówek do węża odbywa się specjalną metodą „spawania higienicznego”.



SPAWANIE HIGIENICZNE, SPAWANIE WĘŻY CHEMICZNYCH

Higieniczne spawanie końcówek do węży stalowych wymaga precyzyjnego przycięcia węża stalowego i odpowiedniego przygotowania zakończenia końcówek, tak aby uzyskać gładką, pozbawioną załamań i uszkodzeń powierzchnię wewnętrzną spoiny, łagodnie przechodzącą w wewnętrzną powierzchnię blachy węża. Spawanie przeprowadzane jest w atmosferze gazu osłonowego, aby uniknąć nalotów, z doczyszczaniem chemicznym po spawaniu.

Gładka powierzchnia wewnętrzna umożliwia oczyszczenie węża metodą CIP bez demontażu z instalacji. Zapewnia również wysoką odporność chemiczną ze względu na brak potencjalnych ognisk korozji.



Kończówki do węży metalowych – końcówki specjalne

