

## Uponor INOX

PL Informacje techniczne



# Spis treści

<b>1</b>	<b>Opis systemu.....</b>	<b>3</b>
1.1	Wskaźniki braku zacisku.....	3
1.2	Elementy.....	3
<b>2</b>	<b>Projektowanie.....</b>	<b>4</b>
2.1	Informacje ogólne.....	4
2.2	Dopasowanie systemu.....	4
<b>3</b>	<b>Przygotowanie do montażu.....</b>	<b>8</b>
3.1	Transport, przechowywanie i wydawanie.....	8
3.2	Prasy Uponor.....	8
<b>4</b>	<b>Montaż.....</b>	<b>9</b>
4.1	Informacje ogólne.....	9
4.2	Przegląd etapów instalacji.....	9
4.3	Test szczelności.....	9
4.4	Płukanie instalacji wody pitnej Uponor.....	10
<b>5</b>	<b>Dane techniczne.....</b>	<b>11</b>
5.1	Uponor INOX wartości Zeta.....	11
5.2	Opory instalacji.....	11
5.3	Rury Uponor INOX.....	14
5.4	O-ringi.....	14
5.5	Aprobaty i zgodność.....	14

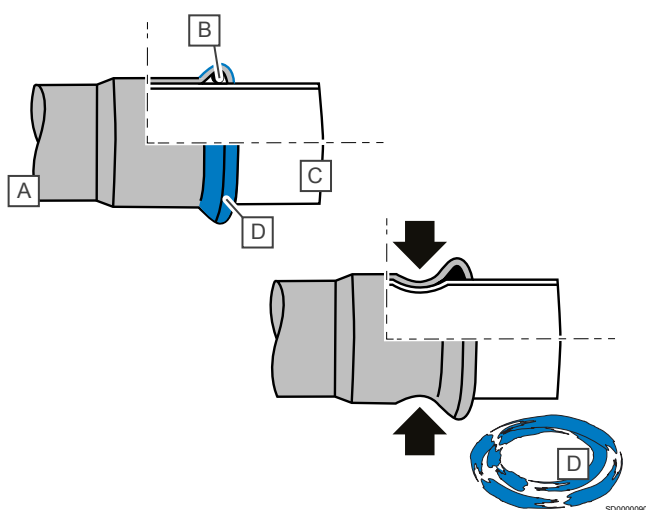
# 1 Opis systemu

System złączek zaprasowywanych ze stali nierdzewnej Uponor INOX jest idealnym rozwiązaniem do dystrybucji wody pitnej, stal nierdzewna gwarantuje wysoki poziom higieny i znaczną odporność na korozję.

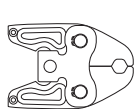
Wytworzone w ten sposób złącza są niezwykle mocne, ale wystarczająco elastyczne, aby wytrzymać naprężenia wynikające z początkowego montażu oraz te, które występują w normalnych warunkach pracy, takich jak drgania, rozszerzalność cieplna itp.

Połączenia zaciskowe do rur są szybkie, łatwe i bez ryzyka.

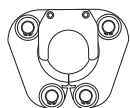
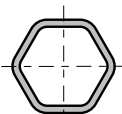
Prasowanie powoduje dwie deformacje. Pierwsza z nich dociska oring w ukształtowanej komorze i gwarantuje hermetyczne uszczelnienie rury. Drugie odkształcenie zarówno kształtki, jak i rury, tworzy połączenie mechaniczne, odporne na poślizg i obrót. Wynik operacji jest „ostateczny”, ponieważ nie jest już możliwe oddzielenie komponentów i powrót do pierwotnego stanu.



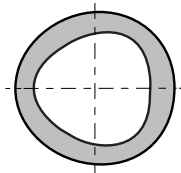
Pozycja	Opis
A	Złączka zaciskowa
B	O-ring
C	Rura
D	Folia "Press-Check"



$\varnothing \leq 35$  mm



$\varnothing \geq 42$  mm



Rysunki są przeskalowane.

Powstały wielokątny profil dociskowy zmienia się w zależności od średnicy, jest sześciokątny lub podobny do trójkąta, ale w każdym przypadku tworzy jednorodne połączenie.

## 1.1 Wskaźniki braku zacisku

Doświadczenie mówi nam, że absolutna większość nieszczelności w systemie zaciskania jest spowodowana awarią procesu, albo złączka jest nie zaprasowana albo zaprasowana nieprawidłowo. Znalazienie tych tłoczeń jest łatwe i skuteczne dzięki oringowi „leak-path” i tulei „press-check”.

Niewprasowany o-ring pozostawia wiele ścieżek dla wody/powietrza, a wycieki są wizualne/słyszalne. Dobrze widoczny jest również nienaruszony rękaw foliowy na złączce, wskazujący na brak zaprasowania. Po udanym zaprasowaniu rękaw jest rozdarty i w razie potrzeby można go również sprawdzić dotykiem.

## 1.2 Elementy

Na system Uponor INOX składają się następujące elementy:

### Złączki zaprasowywane



#### UWAGA!

Szczegółowe informacje na temat zakresów elementów, wymiarów itp. są dostępne w cenniku.

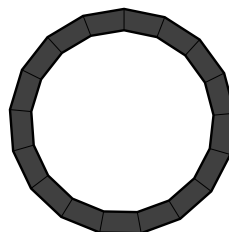
Złączki zaprasowywane wykonane są z austenitycznej stali nierdzewnej 1.4404 (X2CrNiMo 17-12-2, AISI 316L) o średnicach od 15 do 54 mm.

Na każdym zaciskanym końcu złączki znajduje się wyprofilowane gniazdo, które przytrzymuje o-ring i prowadzi zaciskarkę.

Pierścień foliowy służy jako wskaźnik, czy przeprowadzono prasowanie.

- Folia nieuszkodzona - złączka nie została zaprasowana.
- Rozerwanie folii - złączka została zaprasowana.

### O-ring



SD0000091

Jeśli złączka nie jest zaprasowana, szczególny profil oringu identyfikuje nieregularny stan, zarówno podczas próby szczelności, jak i wizualnie/dźwiękowo, poprzez wyciek wody lub powietrza. Ta cecha jest powszechnie znana jako „nie zaciśnięte – nieszczelne”. Po zaprasowaniu złączki o-ring z łatwością zamyka wszystkie przepływy, zapewniając hermetyczne uszczelnienie.

### Rury

Rury dostępne są w średnicach 15 - 54 mm.

Więcej informacji można znaleźć w rozdziale „Dane techniczne”.

# 2 Projektowanie

## 2.1 Informacje ogólne

### Odporność na korozję

**Przeostroga!**

Unikać materiałów izolacyjnych, uszczelniaczy lub taśm z tworzyw sztucznych zawierających chlor. 0,05% rozpuszczalnych w wodzie jonów chlorkowych.

Stosować wyłącznie materiały izolacyjne lub rury izolacyjne o ułamku masowym max. 0,05% rozpuszczalnych w wodzie jonów chlorkowych.

### Korozja wewnętrzna

Woda pitna w żaden sposób nie wpływa na stal nierdzewną, a zastosowany materiał AISI 316L gwarantuje idealną higienę.

### Korozja międzywęzłowa lub wiertnicza

W stali nierdzewnej korozja międzywęzłowa lub wiertnicza może wystąpić tylko w wyjątkowo agresywnych środowiskach, gdy stężenie chlorków jest znacznie wyższe niż 250 mg/l (wartość graniczna tolerowana przez obowiązujące przepisy).

Inne okoliczności mogą prowadzić do podobnie agresywnych warunków:

- Po opróżnieniu systemu powolne odparowanie pozostałej wody może podnieść poziom chlorków. Przeprowadź cyrkulację suchego powietrza przez system, aby upewnić się, że system jest całkowicie suchy.
- Stosować wyłącznie taśmy teflonowe bez chloru, konopie z pastą uszczelniającą niezawierającą chlorków lub taśmy uszczelniające bez chloru.
- Uważaj na przykład na elektryczne przewody grzejne w pobliżu. Źródła zewnętrzne mogą podnieść temperaturę wody w rurze. Nie powinna trwale przekraczać 60 °C z chwilowym max. 70 °C. W przeciwnym razie może zmienić strukturę stali nierdzewnej i doprowadzić do korozji międzykrystalicznej.

### Korozja bimetaliczna (instalacja mieszana)

Stal nierdzewna jest odporna na korozję, nawet w układach, w których styka się z metalami nieżelaznymi (brąz, miedź i mosiądz), niezależnie od kierunku przepływu wody. Jeśli jednak jest w bezpośrednim kontakcie ze stalą węglową, może wystąpić korozja bimetaliczna. Ryzyko to można zmniejszyć, wstawiając połączenie z metali nieżelaznych między dwa metale, lub można je całkowicie wyeliminować, stosując nieżelazne elementy dystansowe o długości co najmniej 50 mm.

Nie należy łączyć rur/złączy ze stali węglowej i nierdzewnej w jednym systemie.

### Korozja zewnętrzna

**Przeostroga!**

Nie należy używać poszycia filcowego lub poszycia z podobnych materiałów, ponieważ może ono utrzymywać wilgoć przez długi czas i prowadzić do korozji.

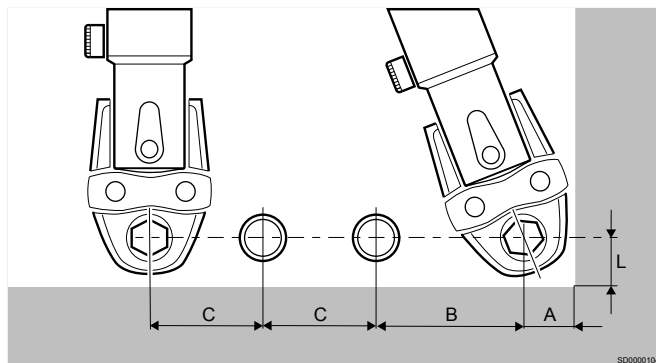
Unikaj układania rur w bezpośrednim kontakcie z gruntem, cementem lub wodą morską.

Długotrwały kontakt z chlorkiem lub jego związkami o wysokim stężeniu (np. sytuacje galwaniczne lub zadaszony baseny) może prowadzić do korozji. W takich przypadkach zalecamy pokrycie rur

powłoką zamkniętokomórkową, zwracając uwagę na nałożenie wodoodpornego kleju na miejsca cięcia i łączenia. Alternatywnie można użyć ochronnej taśmy antykorozyjnej lub farby.

## 2.2 Dopasowanie systemu

### Minimalna ilość miejsca na prasowanie



ØRura [mm]	Szczęki zaciskowe M					Prasa łańcuchowa M	
	15	18	22	28	35	42	54
A [mm]	30	30	35	45	45	76	85
B [mm]	75	80	80	80	85	120	125
C [mm]	55	60	75	75	76	120	125
L [mm]	30	30	45	45	45	80	90

Dotyczy szczęk zaciskowych 15 - 32 mm, nr art. 1119189 - 1119193

Obowiązuje dla łańcuchów zaciskowych 42 - 54 mm, nr art. 1119194 - 1119195

### Minimalna odległość połączeń zaprasowanych

	Ø Rura [mm]	D <sub>min</sub> [mm]
	15	10
	18	10
	22	10
	28	10
	35	10
	42	20
	54	20

Dwa połączenia wsuwane zbyt blisko siebie mogą pogorszyć szczelność połączeń. Zwróć uwagę na minimalne odległości.

## Mocowanie



### Przeostoga!

Uchwyty mocujące muszą być umieszczone w odpowiedniej odległości od siebie.

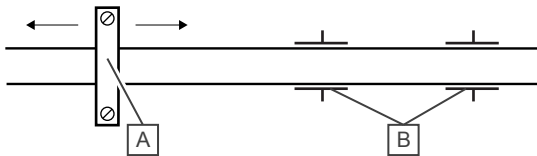
Jeśli kołnierze są zbyt blisko siebie, rozszerzenie się rury nie może zostać wchłonięte. Może to spowodować niebezpieczne napięcia i uszkodzenia. Obejmy mocujące zbyt daleko od siebie mogą zwiększać vibracje i wzmacniać hałas.

Średnica rury [mm]	15 / 18	22 / 28	35 / 42 / 54
Odległość między kołnierzami stałymi [m]	1.5	2.5	3.5

Kołnierze podtrzymujące rury służą dwóm celom. Utrzymują instalację rurową we właściwej pozycji i kierują rozszerzaniem spowodowanym wahaniami temperatury.

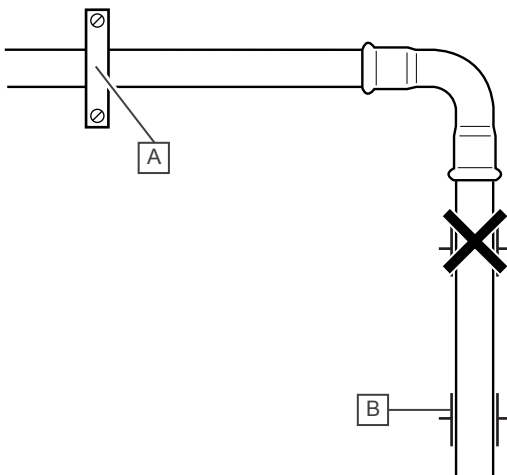
Istnieją dwa rodzaje obejm:

- stałe, które mocno blokują rury (A)
- przesuwne, które umożliwiają ruch osiowy (B)

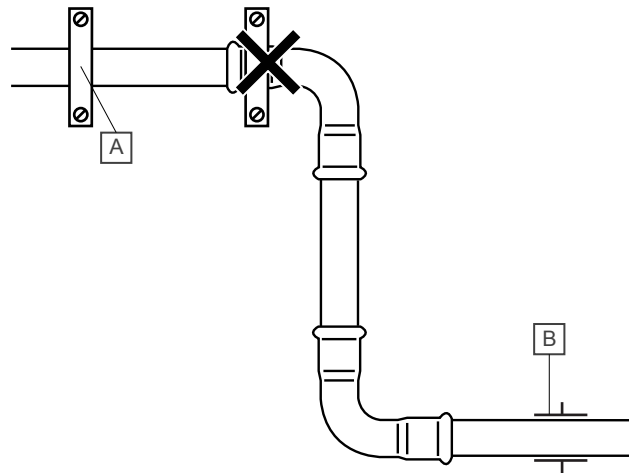


SD0000096

Rura bez kompensatorów zmian kierunku lub kompensatorów rozprężania musi mieć tylko jeden stały uchwyt (A). W przypadku długich rur kołnierz ten należy umieścić w kierunku środka odcinka, aby umożliwić rozszerzenie w obu kierunkach. To rozwiązanie jest szczególnie odpowiednie dla rur pionowych przechodzących przez wiele pięter, ponieważ zmniejsza naprężenie odcinka. Ostrożnie używać przesuwnej obejm (B) jako dodatkowego podparcia, upewniając się, że nie ograniczają ruchu osiowego rury.



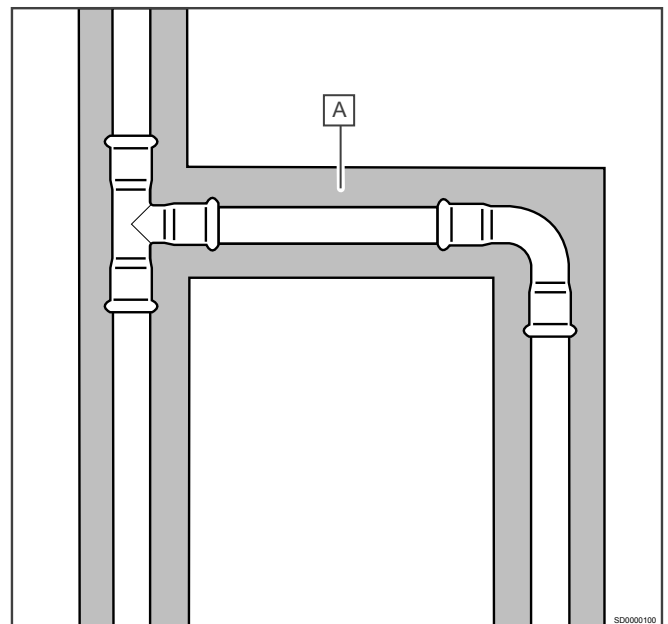
SD0000097



SD0000098

Nigdy nie montuj punktu stałego na złączce.

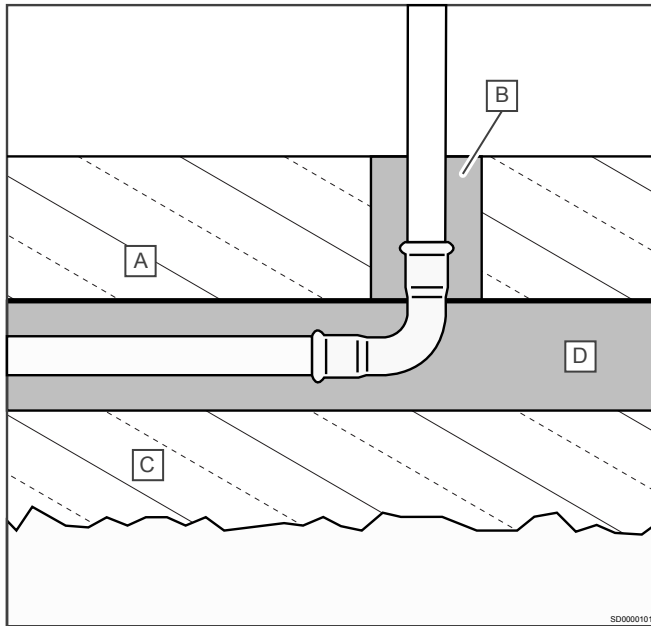
## Piony i poziomy



SD0000100

Rury zabetonowane nie mogą stykać się bezpośrednio z tynkiem, muszą być owinięte w podkładkę z elastycznego materiału, takiego jak wata szklana lub pianka z tworzywa sztucznego (A). W ten sposób można spełnić wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej, zawsze należy zapoznać się z lokalnymi wytycznymi i przepisami.

## Rura pod podłogą pływającą



Pozycja	Opis
A	Pływająca podłoga
B	Elastyczny materiał izolacyjny
C	Masywna podłoga
D	Warstwa izolacyjna

Pod podłogą pływającą rury przebiegają przez warstwę izolacyjną i mogą swobodnie się rozszerzać. Kanały pionowe muszą być owinięte elastycznymi materiałami izolacyjnymi. Ten sam rodzaj owinięcia należy zastosować do rur przechodzących przez ściany i sufity.

## Rozszerzanie rur

Rury metalowe mogą wydłużyć się lub kurczyć w zależności od materiału i temperatury, co należy wziąć pod uwagę podczas planowania instalacji.

Postępuj zgodnie z tymi trzema zasadami, aby zapewnić dobre wyniki:

- zostaw wystarczająco dużo miejsca na wydłużenia termiczne
- w razie potrzeby użyj kompensatorów rozprężnych
- prawidłowo rozmieść zarówno punkty stałe jak i przesuwne

Podczas układania rurociągów rozróżnij:

- Rury na wierzchu, w których rozszerzanie jest pochłaniane przez sam bieg, pod warunkiem, że są ułożone prawidłowo.
- Rury w brzdach, które nie mogą mieć bezpośredniego kontaktu z tynkiem. Na przykład owinięcie z wełny szklanej lub pianki z tworzywa sztucznego zapobiega temu i może również spełniać wymagania dźwiękoszczelne.
- Rury pod podłogami pływającymi układane są w warstwie izolacji i mogą swobodnie rozszerzać się. Kanały pionowe muszą być pokryte elastycznymi materiałami izolacyjnymi. Ten sam rodzaj powłoki należy nałożyć na rury przechodzące przez ściany i sufity.

Do obliczenia rozszerzalności wzłużnej stosuje się następujący wzór:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

$\Delta L$  to rozszerzenie w mm

$\alpha$  to współczynnik rozszerzalności materiału wyrażony w mm/(m x K)

L to długość rury w m

$\Delta T$  jest dopuszczalną różnicą temperatur w K

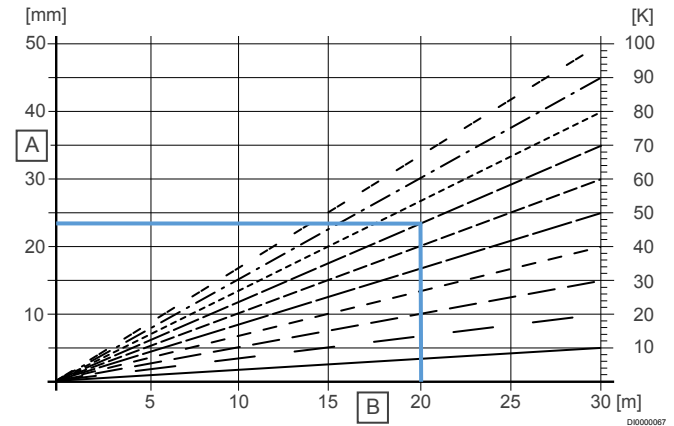
Współczynnik rozszerzalności stali nierdzewnej wynosi  $\alpha = 0,0165$  mm/(m x K).

### Przykład:

Rozszerzalność cieplna 20-metrowej rury ze stali nierdzewnej, poddanej zmianie temperatury o 70 K (np. od -20° do +50°C) jest następująca:

$$\Delta L = 0,0165 \text{ mm/(m x K)} \times 20 \text{ m} \times 70 \text{ K} = 23,1 \text{ mm}$$

Wykres zapewnia bardziej praktyczny/efektywny sposób określania rozszerzalności cieplnej w zależności od długości rury i zmienności temperatury.



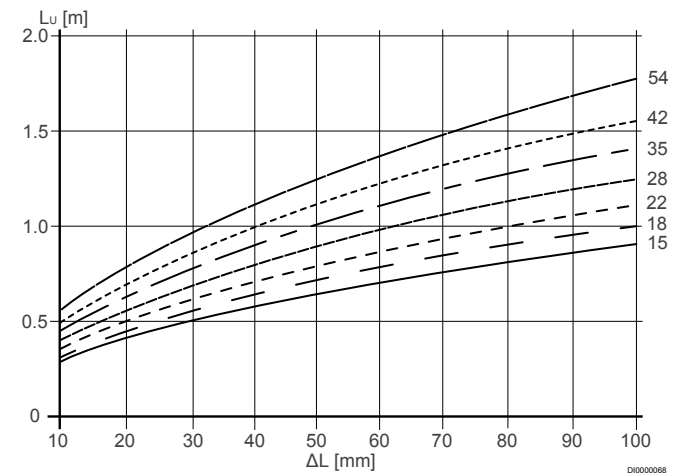
Pozycja	Opis
A	Rozszerzenie [mm]
B	Długość rury [m]

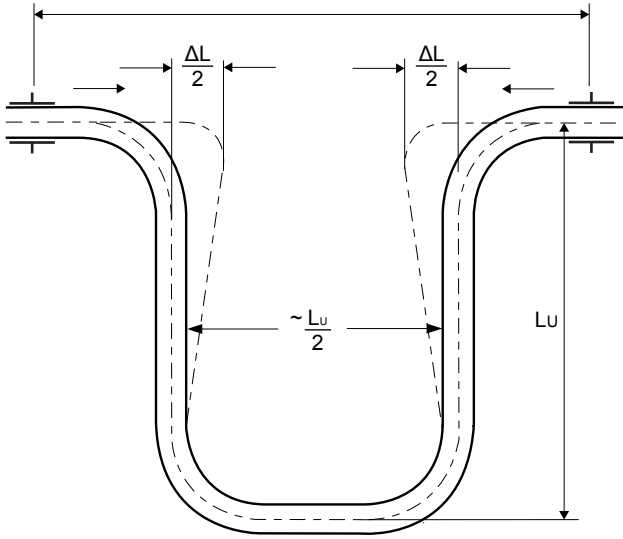
Rozszerzenie wzłużne w rurach ze stali nierdzewnej

## Kompensacja wydłużeń

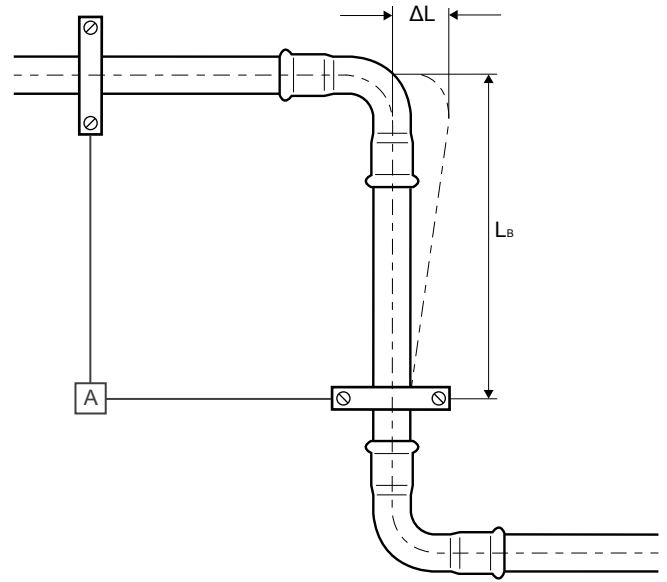
### Kompensator w kształcie litery U

Określ długość kompensacji za pomocą kompensatora w kształcie litery U dla szacunkowego wydłużenia.

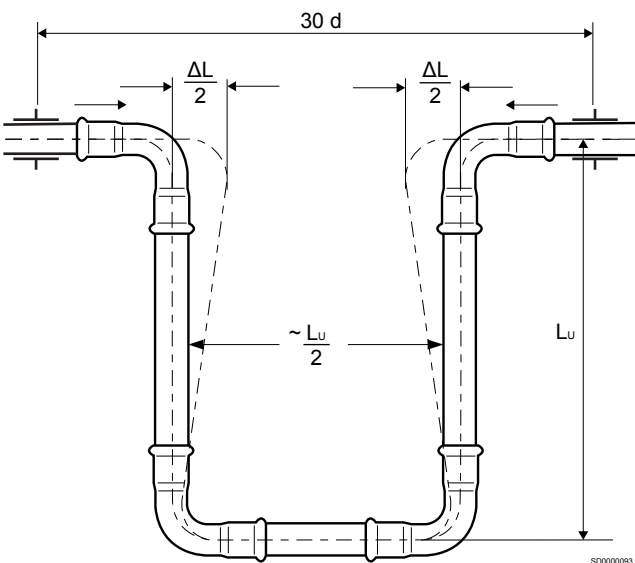




SD0000092

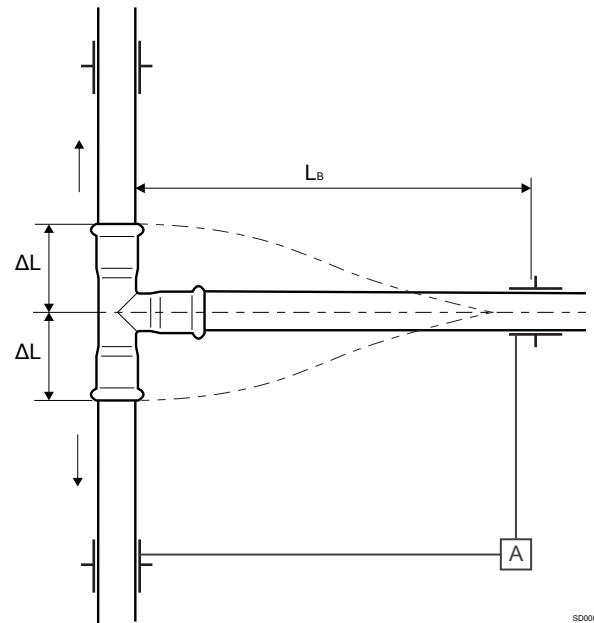


SD0000094



SD0000093

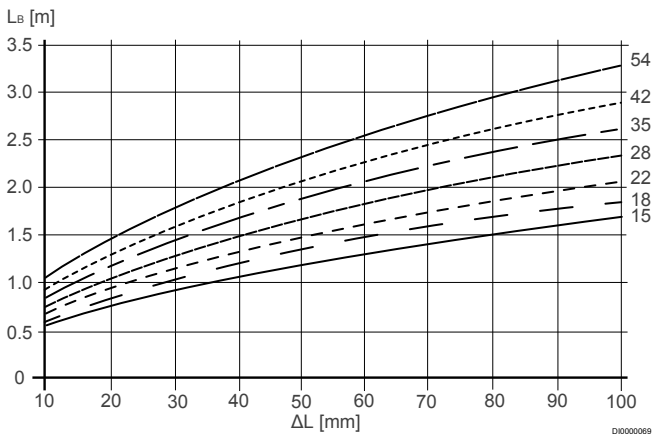
### Gałąź w kształcie litery T



SD0000095

### Kompensator w kształcie litery Z

Określ długość kompensacji za pomocą kompensatora w kształcie litery Z dla oszacowanego wydłużenia.







D0000089

Tutaj obowiązuje również schemat dla kompensatorów Z.

# 3 Przygotowanie do montażu

## 3.1 Transport, przechowywanie i wydawanie

	<b>Przeostoga!</b> Należy podjąć odpowiednie środki ostrożności, aby uniknąć uszkodzenia i zanieczyszczenia przez brud i wilgoć podczas transportu i przechowywania rur i kształtek. Zwróć uwagę na zmiany temperatury, które mogą powodować kondensację.
	<b>Przeostoga!</b> Unikaj układania ciężkich materiałów na kształtki i rzucania nimi. Może to spowodować odkształcenia i uszkodzenia gwintów, zmniejszając ich szczelność.
	<b>Przeostoga!</b> Unikaj kontaktu między stalą nierdzewną a stalą węglową.
	<b>Przeostoga!</b> Wyciąganie rur musi odbywać się indywidualnie i bez przeciągania, aby uniknąć zarysowań.


## 3.2 Prasy Uponor

Koncepcja systemu Uponor opiera się na doskonałej współpracy wszystkich poszczególnych elementów systemu. Wszystko do siebie pasuje i zostało przetestowane i zatwierdzone dla danego obszaru zastosowania. Zaciskarki Uponor stanowią integralną część deklaracji odpowiedzialności firmy Uponor i umożliwiają bezpieczny i nieskomplikowany montaż złączy.

### Narzędzia do montażu złączy

- Sprawdzone zaciskarki i szczęki zaciskowe renomowanych producentów
- Zaciskarki opcjonalnie zasilane z akumulatora lub 230 V
- Element deklaracji odpowiedzialności Uponor

### Zalecenia dotyczące szczęk/łańcuchów zaciskowych Uponor

	<b>UWAGA!</b> W przypadku stosowania w instalacjach wody pitnej co 12 miesięcy należy przeprowadzać kontrolę szczęk/łańcuchów prasy.
---	---




Wszystkie narzędzia Uponor podlegają cyklowi kontroli opisanemu w instrukcji obsługi.

Szczęki zaciskowe i łańcuchy zaciskowe firmy Uponor są specjalnie zaprojektowane do użytku z zaciskarkami akumulatorowymi Uponor UP 110 (1083612) i UP 75 oraz zaciskarką elektryczną Uponor UP 75 EL (1007082).





# 4 Montaż

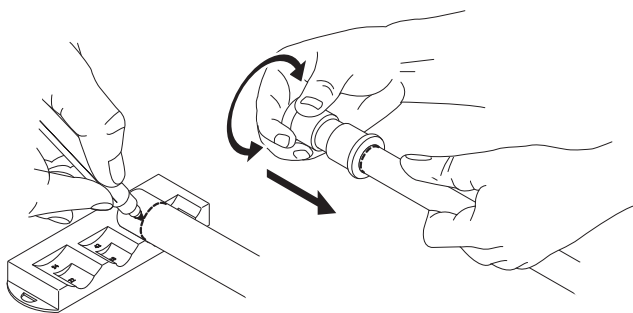
## 4.1 Informacje ogólne

	<b>Przeostroga!</b> To jest system przewodzący prąd elektryczny! Potencjalne części wyrównujące metalowe rury wodociągowe muszą być uwzględnione w głównym wyrównaniu potencjałów budynku. Ta praca musi być wykonywana przez przeszkolony personel.
	<b>Przeostroga!</b> W przypadku stosowania elektrycznego ogrzewania temperatura wewnętrznej ścianki rury nie może przekraczać 60 °C. Należy przestrzegać instrukcji montażu producenta ogrzewania śladowego.
	<b>UWAGA!</b> Giąć rury systemu Uponor INOX tylko na zimno i standardowymi narzędziami do gięcia. W celu określenia przydatności narzędzia do gięcia i określenia promieni gięcia należy postępować zgodnie z instrukcjami producenta narzędzia do gięcia. Promień gięcia: Gięcie za pomocą narzędzia do gięcia $> 3,5 \times d$ ( $d \leq 28$ mm)

## 4.2 Przegląd etapów instalacji

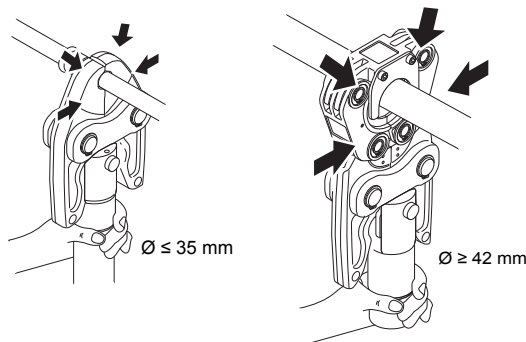
	<b>UWAGA!</b> Instalacja musi zostać przeprowadzona przez kompetentną osobę, zgodnie z lokalnymi normami i przepisami.
	<b>UWAGA!</b> Postępuj zgodnie z instrukcjami podanymi tutaj i dodatkowymi instrukcjami dostarczonymi z komponentami i narzędziami lub pobranymi z <a href="http://www.uponor.com">www.uponor.com</a> .

1. Zaznacz głębokość złączki na rurze, aby zapewnić pełne wsunięcie.




SI0000416

2. Za pomocą odpowiedniego narzędzia zaciśnąć złączkę na rurze i wizualnie sprawdzić wynik.



SI0000417

## 4.3 Test szczelności

	<b>UWAGA!</b> <b>Nota prawna:</b> Próby ciśnieniowe są usługami pomocniczymi w ramach umowy o dzieło i częścią realizacji umowy przez Wykonawcę, nawet jeśli nie zostały wyraźnie wymienione w opisie usług. Zgodnie z obowiązującymi normami przed uruchomieniem systemu należy przeprowadzić próbę ciśnieniową.
---	--

Podobnie jak wszystkie systemy dystrybucji wody pitnej, system Uponor musi zostać poddany próbie ciśnieniowej zgodnie z normą PN EN 806-4.

Przed próbą ciśnieniową należy upewnić się, że wszystkie elementy instalacji są łatwo dostępne i widoczne, na przykład w celu zlokalizowania nieprawidłowo zainstalowanych łączników.

Zaleca się przeprowadzenie próby ciśnieniowej sprężonym powietrzem lub gazami obojętnymi, jeśli system ma pozostać nienapełniony. Może tak być w przypadku, gdy nie można zagwarantować regularnej wymiany wody najpóźniej po siedmiu dniach.

Test szczelności musi być udokumentowany przez odpowiedzialnego specjalistę w protokole z testu szczelności, z uwzględnieniem użytych materiałów. Szczelność systemu musi zostać zweryfikowana i potwierdzona.


Ten raport jest dostępny w centrum pobierania usług firmy Uponor.



[www.uponor.com/services/download-centre](http://www.uponor.com/services/download-centre)

IC000063

## Test szczelności sprężonym powietrzem lub gazami obojętnymi

	<b>UWAGA!</b> Zawsze bierz pod uwagę aktualne lokalne normy i przepisy.
---	--

Po próbie szczelności z użyciem wody, w niektórych częściach instalacji może pozostać woda resztkowa pomimo dokładnego

opróżnienia. Ta przedłużająca się stagnacja jest idealną pożywką dla bakterii. Z tego powodu zaleca się przeprowadzanie prób szczelności za pomocą sprężonego powietrza lub gazów obojętnych, zwłaszcza w budynkach o wysokich wymaganiach higienicznych, takich jak szpitale, domy spokojnej starości czy obiekty sportowe. Następnie przepłucz i napełnij system przefiltrowaną wodą z kranu na krótko przed uruchomieniem.

Próba ciśnieniowa bezolejowym sprężonym powietrzem lub gazami obojętnymi (zwykle azotem lub dwutlenkiem węgla) jest przeprowadzana w dwóch etapach: próba szczelności i próba obciążenia.

Sprawdź wzrokowo wszystkie połączenia rurowe przed próbą szczelności.

Manometr użyty w teście musi mieć odpowiednią dokładność 1 mbar w zakresie wskazań mierzonego ciśnienia. Poddaj system ciśnieniu próbnemu 150 mbar (150 hPa). W przypadku pojemności systemu do 100 litrów czas testu musi wynosić co najmniej 120 minut. Wydłuż wymagany czas o 20 minut na dodatkowe 100 litrów.

Podczas testu nie może wystąpić wyciek na złączach.

W celu wykonania testu obciążeniowego zwiększ ciśnienie do max. 3 bar (dla średnicy zewnętrznej rury  $\leq 54$  mm) lub max. 1 bar (dla średnicy zewnętrznej rury  $> 54$  mm). W przypadku pojemności systemu do 100 litrów czas testu musi wynosić co najmniej 10 minut.

- Wrażliwe łączniki i aparaturę należy usunąć i zastąpić adapterami lub zmostkować elastycznymi przewodami.
- Należy usunąć aeratory i ograniczniki przepływu.

Po procesie płukania wodą wszystkie wbudowane filtry i filtry przed zaworami muszą zostać wyczyszczone.

## 4.4 Płukanie instalacji wody pitnej Uponor

### ! UWAGA!

Przewody instalacji wodociągowej Uponor należy przepłukać wodą czystą pod lokalnym ciśnieniem zasilania i zgodnie z normą PN EN 806-4, rozdział 6.2.2, chyba że w umowie uzgodniono lub jest wymagana inna procedura płukania.

Woda wodociągowa używana do płukania musi być przefiltrowana (filtr zgodny z normą PN EN 13443-1).

Płukanie może nastąpić tylko bezpośrednio przed właściwym uruchomieniem.

Aby zapewnić nieograniczone bezpieczeństwo eksploatacji, proces płukania musi usunąć zanieczyszczenia i pozostałości montażowe z wewnętrznych powierzchni rur i elementów systemu. Zapewnia to wysoką jakość wody wodociągowej i zapobiega uszkodzeniom korozyjnym oraz awariom zaworów i urządzeń.

Proces płukania musi być udokumentowany przez odpowiedzialnego specjalistę w protokole płukania.

Protokół jest dostępny w centrum pobierania usług Uponor.



## Płukanie











W obrębie jednej kondygnacji całkowicie otworzyć punkty poboru, zaczynając od punktu poboru najbardziej oddalonego od pionu. Po czasie płukania wynoszącym 5 minut w ostatnim otwartym punkcie płukania, zamknąć jeden po drugim zawory w odwrotnej kolejności.

### Warunki:

- Woda z kranu używana do spłukiwania musi być filtrowana.
- Armatura konserwacyjna (odcienia podłogowe, odcienia wstępne) musi być całkowicie otwarta.

# 5 Dane techniczne

## 5.1 Uponor INOX wartości Zeta

				DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
				Średnica zewnętrzna rury [mm]						
				15	18	22	28	35	42	54
TRÓJNIK	Rozgałęzienie przy podziale przepływu	TA		1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	Rozgałęzienie przy podziale przepływu	TD		0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
	Odwrotny bieg rozgałęzienia przy podziale przepływu	TG		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2
	Odwrotny bieg rozgałęzienia przy połączeniu przepływu	TVA		1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
	Połączenie przepływów w przelocie	TVD		3.0	2.9	2.8	2.7	2.7	2.6	2.6
	Połączenie przepływów w rozgałęzieniu	TVG		4.0	3.3	3.1	3.0	2.9	2.9	2.9
ŁUK 90°		W90		0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
ŁUK 45°		W45		0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
REDUKTOR		RED			0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
MUFA		MU		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

## 5.2 Opory instalacji

### Dane ogólne

Woda, która płynie w rurach, stopniowo traci ciśnienie ze względu na różne opory jakie napotyka. Te opory wynikają z oporów liniowych rur lub pojedynczych warunków przypadkowych, takich jak zmiany kierunku, redukcje, rozgałęzienia itp.

Całkowity spadek ciśnienia dla systemu rurowego oblicza się według następującego wzoru:

$$\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2$$

$\Delta p$  to całkowity spadek ciśnienia

$\Delta p_1$  to spadek ciśnienia na odcinkach prostych

$\Delta p_2$  to spadek ciśnienia z powodu oporów miejscowych

### Obliczenia

Do obliczenia spadku ciśnienia w rurach prostych stosuje się następujący wzór:

$$\Delta p_1 = \Sigma R \times l$$

$\Sigma R$  jest wynikiem  $R_1 \times l_1 + R_2 \times l_2 + \dots + R_n \times l_n$

R jest jednostkowym spadkiem ciśnienia wyrażonym w mbar lub w Pa/m

l jest prostą długością rury w m

Do obliczenia jednostkowego spadku ciśnienia stosuje się następujący wzór:

$$R = \lambda \times \rho \times v^2 / (2 \times d)$$

$\lambda$  to współczynnik tarcia rury

$\rho$  to gęstość płynu wyrażona w kg/m<sup>3</sup>

v jest prędkością płynu wyrażoną w m/s

d jest wewnętrzną średnicą rury w mm

Zapoznaj się również z poniższymi tabelami, aby skutecznie określić spadek ciśnienia.

Rozmiar nominalny	Wymiary rur - średnica zewnętrzna x grubość ścianki							
D <sub>mi</sub> xs/śr.xt [mm]	15x1.0		18x1.0		22x1.2		28x1.2	
D <sub>ja</sub> / ID [mm]	13.0		16.0		19.6		25.6	
Szczytowe natężenie przepływu Vp [l/s]	r [mbar/m]	v [l/s]	r [mbar/m]	v [l/s]	r [mbar/m]	v [l/s]	r [mbar/m]	v [l/s]
0.05	2.2	0.4	0.8	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1
0.10	7.3	0.8	2.7	0.5	1.1	0.3	0.3	0.2
0.15	14.8	1.1	5.5	0.7	2.1	0.5	0.6	0.3
0.20	24.5	1.5	9.1	1.0	3.5	0.7	1.0	0.4
0.25	36.2	1.9	13.5	1.2	5.1	0.8	1.4	0.4
0.30	50.0	2.3	18.6	1.5	7.1	1.0	2.0	0.6
0.35	65.6	2.6	24.3	1.7	9.3	1.2	2.6	0.7
0.40	83.2	3.0	30.8	2.0	11.7	1.3	3.3	0.8
0.45	102.5	3.4	38.0	2.2	14.4	1.5	4.0	0.9
0.50	123.7	3.8	45.7	2.5	17.3	1.7	4.9	1.0
0.55	146.6	4.1	54.2	2.7	20.5	1.8	5.7	1.1
0.60	171.3	4.5	63.2	3.0	23.9	2.0	6.7	1.2
0.65	197.5	4.9	72.9	3.3	27.6	2.2	7.7	1.3
0.70	225.5	5.3	83.2	3.5	31.5	2.3	8.8	1.4
0.75			94.2	3.8	35.6	2.5	10.0	1.5
0.80			105.6	4.0	39.9	2.7	11.1	1.6
0.85			117.8	4.3	44.5	2.9	12.4	1.7
0.90			130.4	4.5	49.2	3.0	13.7	1.8
0.95			143.7	4.8	54.2	3.2	15.1	1.9
1.00			157.6	5.0	59.4	3.3	16.5	1.9
1.05					64.8	3.5	18.0	2.1
1.10					70.4	3.7	19.6	2.1
1.15					76.3	3.8	21.2	2.3
1.20					82.3	4.0	22.9	2.3
1.25					88.6	4.2	23.9	2.4
1.30					95.0	4.3	26.4	2.5
1.35					101.7	4.5	28.2	2.6
1.40					108.6	4.6	30.1	2.7
1.45					115.6	4.8	32.0	2.8
1.50					122.9	5.0	34.0	2.9
1.55							36.1	3.0
1.60							38.2	3.1
1.65							40.4	3.2
1.70							42.6	3.3
1.75							44.9	3.4
1.80							47.2	3.5
1.85							49.6	3.6
1.90							52.0	3.7
2.00							54.5	3.8
2.05							57.0	3.9
2.10							59.6	4.0
2.15							62.2	4.1
2.20							64.3	4.2
2.25							67.7	4.3
2.30							70.5	4.4
2.35							82.8	4.8
2.40							86.0	4.9
2.45							89.2	5.0
2.50							92.5	5.1

Rożmiar nominalny	Średnica zewnętrzna rury x grubość ścianki					
D <sub>mi</sub> xs/śr.xt [mm]	35x1,5		42x1,5		54x1,5	
D <sub>ja</sub> / ID [mm]	32		39		51	
Szczytowe natężenie przepływu Vp [l/s]	r [mbar/m]	v [l/s]	r [mbar/m]	v [l/s]	r [mbar/m]	v [l/s]
0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0	0.1
0.4	1.1	0.5	0.4	0.3	0.1	0.2
0.6	2.3	0.7	0.9	0.5	0.3	0.3
0.8	3.8	1.0	1.5	0.7	0.4	0.4
1.0	5.7	1.2	2.2	0.8	0.6	0.5
1.2	7.9	1.5	3.1	1.0	0.8	0.6
1.4	10.3	1.7	4.0	1.2	1.1	0.7
1.6	13.1	2.0	5.1	1.3	1.4	0.8
1.8	16.2	2.2	6.3	1.5	1.7	0.9
2.0	19.5	2.5	7.6	1.7	2.1	1.0
2.2	23.1	2.7	9.0	1.8	2.5	1.1
2.4	27.1	3.0	10.5	2.0	2.9	1.2
2.6	31.2	3.2	12.1	2.2	3.3	1.3
2.8	35.7	3.5	13.8	2.3	3.8	1.4
3.0	40.4	3.7	15.6	2.5	4.3	1.5
3.2	45.4	4.0	17.5	2.7	4.8	1.6
3.4	50.6	4.2	19.5	2.9	5.4	1.7
3.6	56.1	4.5	21.7	3.0	6.0	1.8
3.8	61.9	4.7	23.9	3.2	6.6	1.9
4.0	67.9	5.0	26.2	3.4	7.2	2.0
4.2	74.1	5.2	28.6	3.5	7.9	2.1
4.4			31.1	3.7	8.6	2.2
4.6			33.7	3.9	9.3	2.3
4.8			36.3	4.0	10.0	2.4
5.0			39.1	4.2	10.8	2.5
5.2			42.1	4.4	11.6	2.6
5.4			45.0	4.5	12.4	2.7
5.6			48.0	4.7	13.2	2.7
5.8			51.1	4.9	14.1	2.8
6.0			54.4	5.0	14.9	2.9
6.2					15.9	3.0
6.4					16.9	3.1
6.6					17.8	3.2
6.8					18.7	3.3
7.0					19.7	3.4
7.2					20.7	3.5
7.4					21.8	3.6
7.6					22.9	3.7
7.8					24.0	3.8
8.0					25.1	3.9
8.2					26.3	4.0
8.4					27.4	4.1
8.6					28.6	4.2
8.8					29.9	4.3
9.0					31.1	4.4
9.2					32.4	4.5
9.4					33.7	4.6
9.6					35.0	4.7
9.8					36.3	4.8
10.0					37.6	4.9

## 5.3 Rury Uponor INOX

Opis	Wartość
Materiał	Stal nierdzewna austenityczna 1.4404 (X2CrNiMo 17-12-2, AISI 316L)
Wytrzymałość na rozciąganie	490 - 690 N/mm <sup>2</sup>
Granica plastyczności	≥ 190 N/mm <sup>2</sup>
Wydłużenie liniowe	≥ 40 %
Promień gięcia	≥ 3.5 x d (≤ 28 mm)
Chropowatość rur	0.0015 mm
Przewodnictwo cieplne	15 W/(m x K)
Współczynnik rozszerzalności liniowej	0.0165 mm/(m x K)

Średnica zewnętrzna x Grubość ściany dxs [mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	DN	Objętość wody [l/m]	Waga pustej rury [kg/m]	Waga z wodą 10°C [kg/m]
15.0 x 1.0	13.0	12	0.133	0.351	0.484
18.0 x 1.0	16.0	15	0.201	0.426	0.627
22.0 x 1.2	19.6	20	0.302	0.625	0.927
28.0 x 1.2	25.6	25	0.514	0.805	1.319
35.0 x 1.5	32.0	32	0.804	1.258	2.062
42.0 x 1.5	39.0	40	1.195	1.521	2.716
54.0 x 1.5	51.0	50	2.043	1.972	4.015

Długość sztang: 6000 mm

## 5.4 O-ringi

Pozycja	Wartość
Materiał	Czarny EPDM
Średnica	15 - 54 mm
Zakres temperatury	-20 - +120 °C
Ciśnienie	maksymalnie 16 bar
Maksymalne podciśnienie	-0.8 bara (ciśnienie bezwzględne: 0.2 bara)

## 5.5 Aprobaty i zgodność

System Uponor INOX jest certyfikowany do zastosowań w wodzie pitnej zgodnie z następującymi normami i wytycznymi wraz z odpowiednimi (operacyjnymi) limitami i tolerancjami.

- DVGW W 534
- DVGW GW 541
- DVGW W 270
- Kiwa BRL-K774
- Kiwa BRL-K762

## Instalacja mieszana



### UWAGA!

#### Deklaracja gwarancji firmy Uponor:

Aby otrzymać formularz rejestracyjny, należy skontaktować się z lokalnym oddziałem firmy Uponor.



### UWAGA!

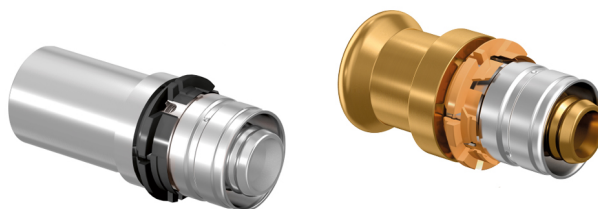
Komponenty z różnych systemów Uponor można mieszać ze sobą tylko wtedy, gdy firma Uponor wyraźnie zaznaczy taką opcję.

Opinie i interpretacje różnią się w odniesieniu do instalacji mieszanych, a na rynku istnieją różne informacje dotyczące nieograniczonej kompatybilności z naszymi produktami, dlatego firma jako środek ostrożności stwierdza, co następuje: Firma gwarantuje zgodności odpowiednich produktów innych firm z naszymi produktami.

Dokumentacja dostępna dla firmy Uponor od dostawców/producentów zewnętrznych stwierdza, że nie jest oczywiste, że deklarowana przez nich kompatybilność jest objęta pełną gwarancją.

W przypadku instalacji mieszanych 10-letnia Deklaracja Gwarancyjna firmy Uponor zasadniczo nie będzie wystawiana na komponenty firmy Uponor. Obowiązuje ustawowy okres gwarancji.

## Złącza przejściowe



RP0000225

Dostępne są złączki przejściowe pomiędzy systemem Uponor INOX a rurami wielowarstwowymi Uponor.

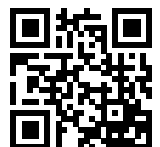
# Uponor

**Uponor Sp. z o.o.**

Kolejowa 5/7  
01-217 Warszawa

1121746 v1\_02\_2021\_PL  
Production: Uponor/DCO

Zgodnie z polityką ciągłego doskonalenia i rozwoju firma Uponor zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w specyfikacjach podzespołów bez uprzedzenia.



[www.uponor.pl](http://www.uponor.pl)