

Tectite

SkinPress

Sudo

PORADNIK TECHNICZNY

multiconnect
by COMAP



COMAP
SOLUTIONS FOR EFFICIENCY

COMAP, od źródła ciepła do odbiornika

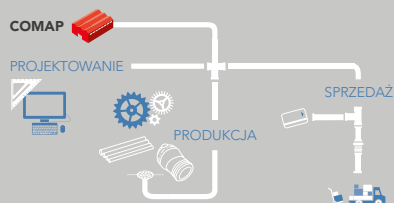
Grupa COMAP, jako producent złączek i produktów regulujących pracę instalacji, oferuje kompletne rozwiązania do zarządzania energią w budynkach.

Jesteśmy specjalistami w produkcji złączek, regulacji, sterowania pracą instalacji oraz poprawy jakości wody. Naszych produktów nie widać na pierwszy rzut oka, ale każdy z nich przyczynia się optymalizacji kluczowych funkcji instalacji, zwiększając tym samym wydajność energetyczną budynku.

Od projektu, przez produkcję, do sprzedaży – **zarządzamy całym procesem rozwoju naszej oferty**. Dlatego proponujemy nie tylko właściwe produkty, ale również **odpowiednie kompleksowe rozwiązania dla całej instalacji od źródła ciepła do jego odbiornika**. To wszystko zarówno w domach jednorodzinnych, wielorodzinnych jak i w szpitalach, obiektach przemysłowych, projektach nowobudowanych i wymagających renowacji.

COMAP jest jedną z niewielu firm na rynku, które same projektują i wytwarzają własne produkty. Nasze doświadczenie w produkcji jest jednocześnie wyznacznikiem przewagi rynkowej i gwarancją niezawodności. Nasze produkty projektujemy i produkujemy w Europie, we własnych fabrykach (we Francji i Włoszech) oraz w fabrykach należących do grupy Aalberts Industries.

COMAP ma biura handlowe w wielu częściach świata. Nasi przedstawiciele wspierają lokalny rynek w kluczowych jego miejscach, dzięki sieci filii handlowych COMAP i przez przedstawicieli platformy handlowej grupy Aalberts Industries.



Fabryki COMAP

- 1 ABBEVILLE-ARREST (Somme, Francja)
- 2 BRESCIA (Włochy)
- 3 MONTELIER (Drôme, Francja)
- 4 NEVERS (Nièvre, Francja)
- 5 SAINT-DENIS-DE-L'HÔTEL (Loiret, Francja)

Filie handlowe COMAP

- 6 AFRYKA POŁUDNIOWA (GAUTENG)
- 7 BENELUX (DWARP)
- 8 CHINY (NINGBO)
- 9 FRANCJA (LYON)
- 10 GRECJA I BAŁKANY (AHARNES)
- 11 WĘGRY (BUDAÖRS)
- 12 WŁOCHY (TORBOLE CASAGLIA)
- 13 POLSKA I KRAJE BAŁTYCKIE (ANNOPOL)
- 14 REPUBLIKA CZESKA I SŁOWACJA (JESENICE)

Europejskie centrum logistyczne COMAP (Chécy, Francja)

Siedziba główna grupy COMAP (Lyon, Francja)

Fabryki grupy Aalberts Industries



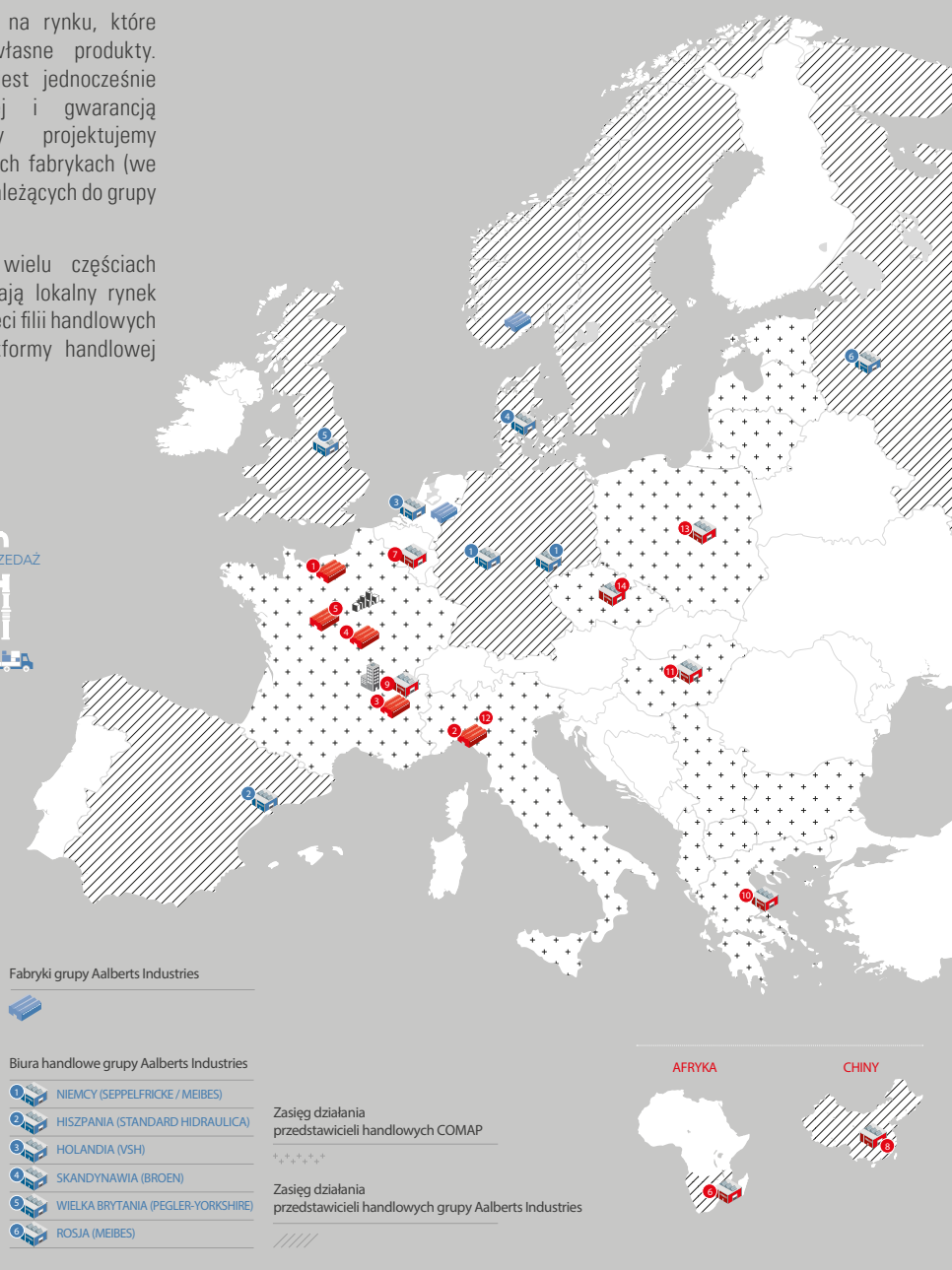
Biura handlowe grupy Aalberts Industries

- 1 NIEMCY (SEPPELFRICKE / MEIBES)
- 2 HISZPANIA (STANDARD HIDRAULICA)
- 3 HOLANDIA (VSH)
- 4 SKANDYNAWIA (BROEN)
- 5 WIELKA BRYTANIA (PEGLER-YORKSHIRE)
- 6 ROSJA (MEIBES)

Zasięg działania przedstawicieli handlowych COMAP



Zasięg działania przedstawicieli handlowych grupy Aalberts Industries



Doskonale rozumiemy potrzeby klientów w zakresie wzornictwa i oszczędności energii. Czegokolwiek wymaga konkretny projekt, nasza oferta gwarantuje rozwiązania dopasowane do specyficznego charakteru budowy. Nasze produkty są zgodne ze wszystkimi przepisami, normami. Oferujemy je wraz z doskonałą obsługą serwisową.

CZĘŚĆ A – System SkinPress dla rur wielowarstwowych

1. Opis systemu

- 1.1. Zastosowanie
- 1.2. Złączki zaprasowywane SkinPress
- 1.3. Rury wielowarstwowe

2. Instalacja

- 2.1. Przygotowanie
- 2.2. Montaż

3. Dane techniczne

- 3.1. Wytrzymałość złązek SkinPress
- 3.2. Rozszerzalność cieplna
- 3.3. Straty ciśnienia
- 3.4. Straty ciepła w rurach izolowanych

CZĘŚĆ B – Systemy SudoPress i Tectite dla rur miedzianych

1. Opis systemu

- 1.1. Zastosowanie
- 1.2. Złączki zaprasowywane SudoPress
- 1.3. Złączki na wcisk Tectite
- 1.4. Rury miedziane

2. Instalacja

- 2.1. Rozplanowanie instalacji
- 2.2. Montaż

3. Dane techniczne

- 3.1. Łączenie systemów z różnych metali
- 3.2. Rozszerzalność cieplna
- 3.3. Straty ciśnienia
- 3.4. Wytrzymałość złązek SudoPress

CZĘŚĆ C – Systemy SudoPress i Tectite dla rur stalowych

1. Opis systemu

- 1.1. Zastosowanie
- 1.2. Złączki zaprasowywane SudoPress
- 1.3. Złączki na wcisk Tectite
- 1.4. Rury stalowe

2. Instalacja

- 2.1. Rozplanowanie instalacji
- 2.2. Montaż

3. Dane techniczne

- 3.1. System mieszane (z różnych metali)
- 3.2. Rozszerzalność cieplna
- 3.3. Straty ciśnienia

CZĘŚĆ D – Rozruch instalacji i obsługa posprzedażowa

1. Próba ciśnieniowa

2. Napełnianie instalacji

3. Zapobieganie chorobie legionistów (legionelli)

4. Zapobieganie korozji

5. Certyfikaty systemu COMAP

6. Gwarancje systemu COMAP

CZĘŚĆ A

System SkinPress dla rur wielowarstwowych

CZĘŚĆ A

System SkinPress dla rur wielowarstwowych

ROZDZIAŁ 1 Opis systemu

1. OPIS SYSTEMU

1.1. Zastosowanie

1.1.1. SkinPress i SkinPress Light

- ▶ System Visu-Control®
- ▶ Szybki i pewny montaż dzięki modułowym narzędziom (zintegrowanym w gamie Multi Sertissage®).
- ▶ Szeroka gama złączy: ponad 250 referencji.

Dzięki gamie produktów SkinPress Light COMAP oferuje złączki z tworzyw sztucznych do budowy wszelkich instalacji hydraulicznych, centralnego ogrzewania, ogrzewania podłogowego i innych.

Złączki tej gamy są produkowane z polifenylosulfonu (PPSU). Jest to zaawansowany technologicznie surowiec, który oferuje dużą odporność na wysoką temperaturę i ciśnienie. Dla przykładu, wytrzymałe on obciążenie 18 kg na mm² przy temperaturze ponad 200°C bez odkształcenia.



Uwaga: więcej informacji o własnościach chemicznych złączy SkinPress Light znajduje się w rozdziale 3.1.

Zastosowanie	Opis	Temperatura robocza	Ciśnienie robocze
Woda pitna	Do instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej	+5°C do +95°C	10 barów
Ogrzewanie i chłodzenie	Do instalacji grzewczych	- 10°C do +95°C	10 barów
Deszczówka	Do wewnętrznych instalacji wody deszczowej	- 10°C do +95°C	10 barów
Sprężone powietrze	Do bezolejowych instalacji sprężonego powietrza (z filtrem na wejściu medium), zawartość oleju mniej niż 25 mg/m ³ .	- 10°C do +70°C	10 barów

Można stosować mieszankę do 45% glikolu / 55% wody.

1.1.3 Gama SkinPress

SkinPress

	14	16	18	20	26	32	40-50-63
 SkinPress	●	●	●	●	●	●	●
 SkinPress PPSU	-	●	-	●	●	●	-

MultiSkin⁴

PEX / Alu (0.4) / PEX

	14	16	18	20	26	32	40-50-63
Zwoje	●	●	●	●	●	●	-
Sztangi	-	●	●	●	●	●	●
W peszlu	●	●	●	●	●	●	-
Izolowane	●	●	●	●	●	●	-

MultiSkin²

PEX / Alu (0.2) / PEX

	14	16	18	20	26	32	40-50-63
Zwoje	-	●	●	●	●	-	-
Sztangi	-	●	●	●	●	-	-
W peszlu	-	●	●	●	●	-	-
Izolowane	-	●	●	●	●	-	-

BetaSkin

PERT / Alu (0.2) / PERT

	14	16	18	20	26	32	40-50-63
Zwoje	●	●	●	●	●	●	-
Sztangi	-	●	●	●	●	●	-
W peszlu	-	●	-	●	-	-	-
Izolowane	●	●	●	●	●	●	-

1.2. Złączki zaprasowywane SkinPress

1.2.1. Gama SkinPress

1.2.1.1. Złączki SkinPress

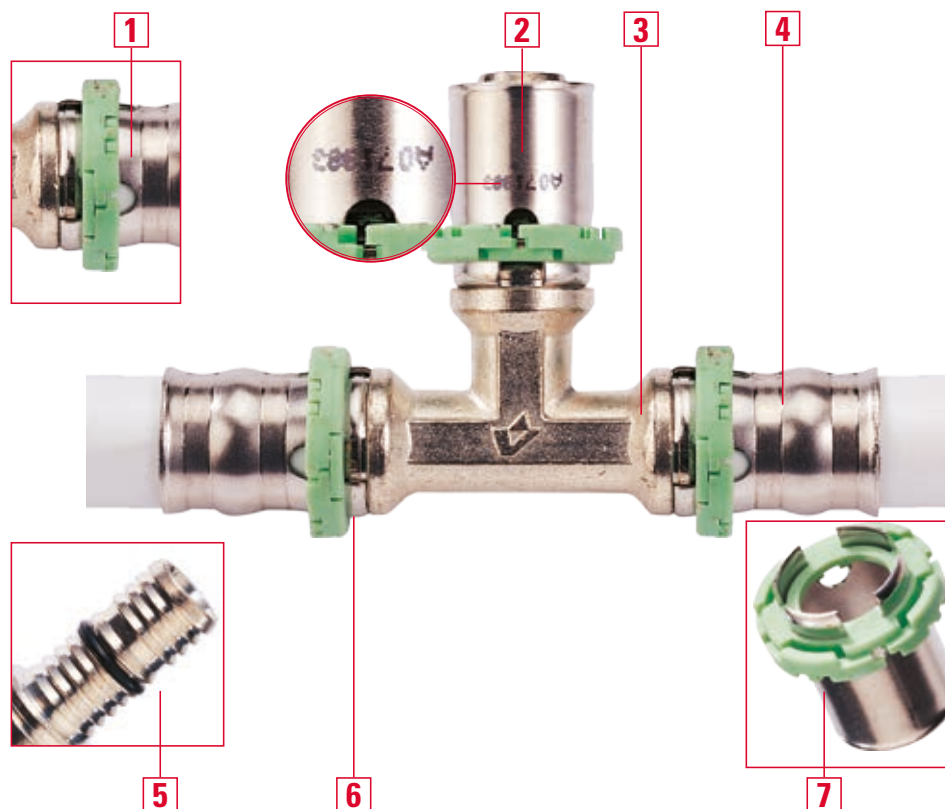
- ▶ System Visu-Control®
- ▶ Szybki i pewny montaż dzięki modułowym narzędziom (zintegrowanym w gamie Multi Sertissage®)
- ▶ Szeroka gama złączek: ponad 250 referencji.

Korzyści

- 1 Kontrola poprawnego położenia rury
- 2 Oznaczenie produktu pozwala na bezbłędną identyfikację: wymiar, certyfikat i numer partii są nadrukowane na samej złączce.
- 3 Powierzchnia uszlachetniona poprzez cynowanie
- 4 Kołnierz ze stali nierdzewnej
- 5 Lepsza ochrona uszczelki (o-ring)
- 6 Łatwy montaż rury
- 7 Ochrona dielektryczna
- 8 Duża średnica wewnętrzna



Złączki o dużych średnicach (40, 50 i 63 mm) posiadają zabezpieczenie w postaci kapsła ochronnego



1.2.1.3. Złączki SkinPress Light

Dzięki gamie produktów SkinPress Light COMAP oferuje złączki z tworzyw sztucznych do wszelkich instalacji hydraulicznych, centralnego ogrzewania, ogrzewania podłogowego i innych.

Złączki tej gamy są produkowane z polifenylosulfonu (PPSU). Jest to zaawansowany technologicznie surowiec, który oferuje wysoką odporność na wysoką temperaturę i ciśnienie. Dla przykładu, wytrzymuje on obciążenie 18 kg na mm² przy temperaturze ponad 200°C bez odkształcenia.

Właściwości		Korzyści
Zaawansowana żywica	→	Wysoka jakość, niska waga
Ochrona przed korozją	→	Uproszczony montaż
Biały korpus	→	Dyskretne i eleganckie

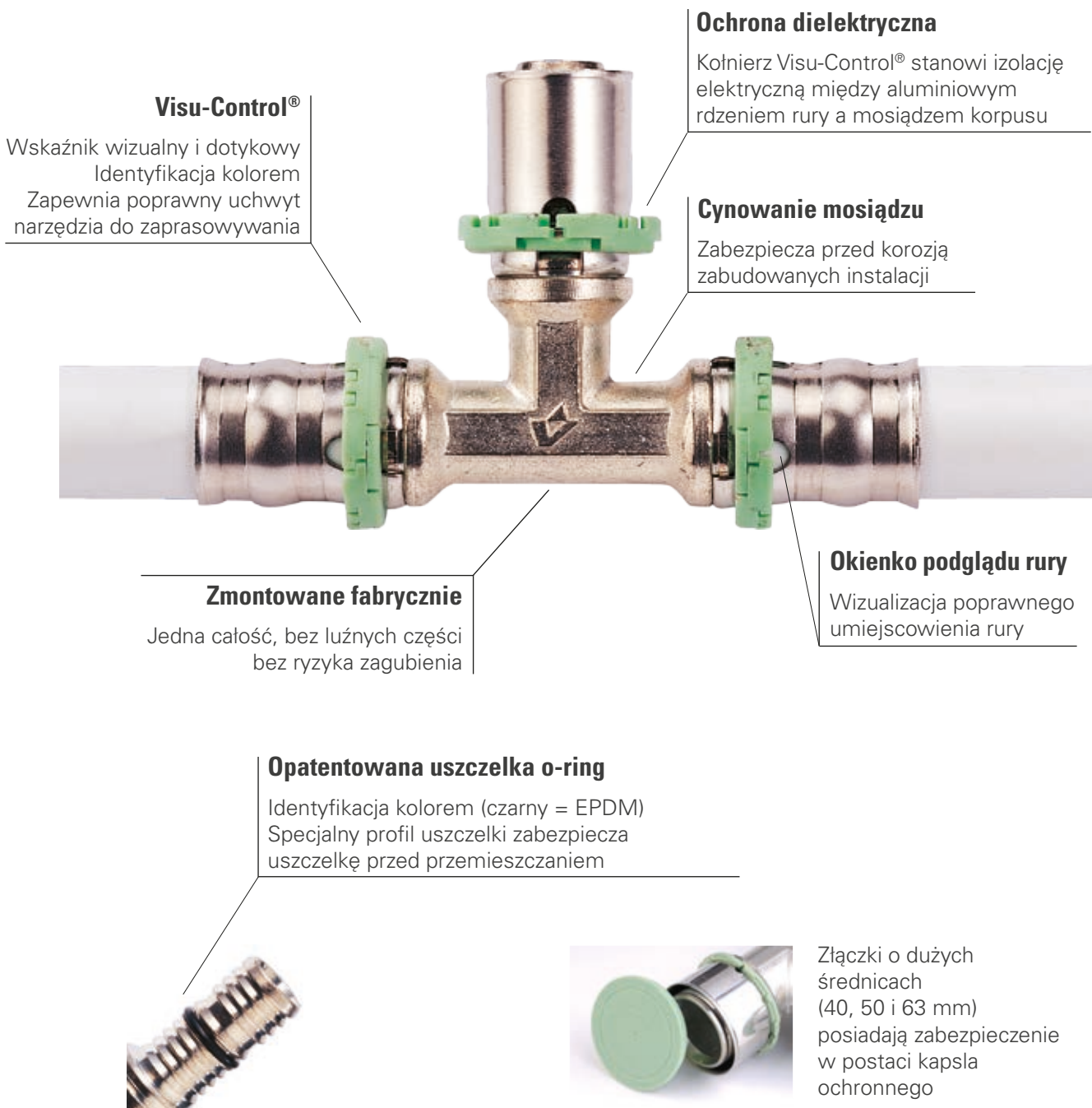
Korzyści

- ▶ Technologia Visu-Control® daje możliwość wzrokowego i dotykowego sprawdzenia poprawności wykonania połączenia zaprasowanego
- ▶ Ochrona uszczelki o-ring
- ▶ Okienko podglądu pozwala na ocenę poprawności umiejscowienia rury
- ▶ Kompatybilne ze wszystkimi rurami wielowarstwowymi COMAP (MultiSkin i BetaSkin)
- ▶ Lekkie i wytrzymałe
- ▶ Dokładne oznaczenia produktu i gwarantowana jakość

Uwaga: więcej informacji o własnościach chemicznych złązek SkinPress Light znajduje się w rozdziale 3.1.



1.2.2. Charakterystyka techniczna



Uszlachetniona powierzchnia

Powłoka galwaniczna powierzchni na złączkach SkinPress znacząco poprawia właściwości mechaniczne oraz wizualne. Złączki pokryte są warstwą cyny 99,9% (według norm DVGW W534 i ISO 2093) o grubości od 4 do 8 mikronów. Dzięki temu lepiej wyglądają i są odporne na utlenianie.

Złączki pomyślnie przeszły testy wytrzymałościowe na uszkodzenia wywołane naciskiem chwilowym i stałym, który potencjalnie może wywoływać korozyjne zniszczenie materiału w trakcie pracy albo magazynowania:

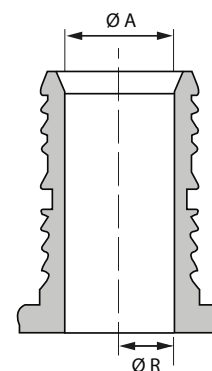
- > test natrysku solą (mgła) według normy ISO 6957: 1988
- > test azotanem rtęci według normy EN ISO 196: 1995

Średnica wewnętrzna

Zoptymalizowany wewnętrzny przekrój złączek SkinPress pozwala na zmniejszenie strat ciśnienia.

Uwaga: średnica wewnętrzna w środku złączki nigdy nie jest mniejsza od średnicy na końcach złączki.

Średnica zewnętrzna (mm)	14	16	18	20	26	32	40	50	63
Średnica wewnętrzna A (mm)	5.50	7.50	9.50	11.00	13.80	19.50	25.50	33.00	43.00
Promień wewnętrzny R (mm)	2.275	3.75	4.75	5.50	6.90	9.75	12.75	16.5	21.5



Profil zaprasowywania

Złączki SkinPress zaprojektowano do zaprasowywania szczękami o profilu TH.

Uwaga: złączki o średnicy 32 mm należy zaprasowywać szczękami o profilu THL.

Średnica (mm)	14	16	18	20	26	32	40	50	63
Profil szczęk	TH	TH	TH	TH	TH	THL	TH	TH	TH

Oznaczenia



SkinPress woda



SkinPress Light

Surowiec	Średnica (mm)	Oznaczenia	Opakowanie
<p>Korpus: mosiądz CW617N zgodnie z EN12165, albo mosiądz CW612N zgodnie z EN12164</p> <p>Ołów ≤ 2.2%</p> <p>Kołnierze: stal nierdzewna AISI304</p> <p>Dostępne również z mosiądzu DZR CW511L</p>	<p>14</p> <p>16</p> <p>18</p> <p>20</p> <p>26</p> <p>32</p> <p>40</p> <p>50</p> <p>63</p>	<p>- logo COMAP</p> <p>- wymiary</p> <p>- DVGW - CSTBat</p> <p>- numer partii</p> <p>- logo "Patented O-ring"* dla średnic 14 do 32 mm</p>	<p>- ilustracja produktu</p> <p>- ilość</p> <p>- certyfikaty</p> <p>- kod paskowy EAN</p> <p>- schemat montażu</p>
<p>Korpus: PPSU</p> <p>Kołnierze: stal nierdzewna AISI304</p>	<p>16</p> <p>20</p> <p>26</p> <p>32</p>	<p>- logo COMAP</p> <p>- wymiary</p> <p>- DVGW - CSTBat</p> <p>- numer partii</p> <p>- logo "Leak Before Press"* (wyciek przed zaprasowaniem)</p>	<p>- ilustracja produktu</p> <p>- ilość</p> <p>- certyfikaty</p> <p>- kod paskowy EAN</p> <p>- schemat montażu</p>



*Oznaczenie „Patented O-ring”:
w rozdziale „1.2.4. Uszczelki o-ring”
na stronie 15 można znaleźć więcej
informacji o tej uszczelce

1.2.3. Technologia Visu-Control®



Pierścień z tworzywa sztucznego (wyprodukowany z politereftalanu etylenu) w technologii Visu-Control® zamontowany na obu końcach złączki pozwala na wzrokową i dotykową ocenę poprawności zaprasowania. Pierścień Visu-Control® zapewnia właściwe położenie narzędzia (zaciskarki) w trakcie zaprasowywania. Podczas zaprasowywania szczęki narzędzia odpowiednio deformują pierścień.



Gama	Zastosowanie
SkinPress woda SkinPress Light	<ul style="list-style-type: none"> - instalacje wody pitnej - instalacje gorącej i zimnej wody sanitarnej - instalacje grzewcze - instalacje chłodnicze - woda z glikolem - odzyskiwanie wody deszczowej - instalacje suchego sprężonego powietrza

1.2.4. Uszczelki o-ring

Standardowe złączki do wody i instalacji grzewczych są wyposażone w uszczelki o-ring wykonane z EPDM.

Rodzaj uszczelki zależy od rodzaju zastosowania i medium.

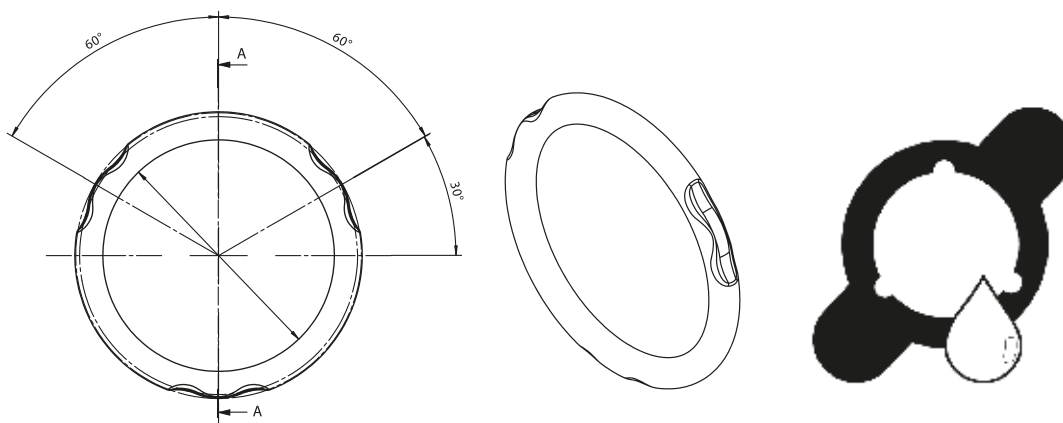
Złączki SkinPress i SkinPress Light o średnicach 14, 16, 18, 20, 26 i 32 mm posiadają konstrukcję, która wyraźnie wskazuje czy złączka została poprawnie zaprasowana. Gdy złączka nie jest zaprasowana, uszczelka będzie przepuszczała medium (wodę). To upraszcza rozpoznanie nieszczelności podczas próby ciśnieniowej.



Gama	Typ	Temperatura robocza uszczelki o-ring
SkinPress woda SkinPress Light (ø14 do 32)	Opatentowana uszczelka o-ring z EPDM (czarna)	-20°C do +95°C
SkinPress woda (ø40, 50 i 63)	EPDM (czarna)	-20°C to +95°C

Funkcjonalność uszczelki o-ring

Opatentowana uszczelka o-ring została zaprojektowana tak, aby umożliwić wyciek wody przed zaprasowaniem. W trzech miejscach na powierzchni uszczelki umieszczono nieduże szczeliny. Przed zaprasowaniem woda popłynie tymi szczelinami. Po zaprasowaniu szczeliny zostaną zniwelowane, tworząc połączenie, które jest zarówno wodoszczelne jak i nie przepuszcza powietrza.



1.2.5. Narzędzia do zaprasowywania (zaciskarki)

Kompletne narzędzie składa się z zaciskarki, kompatybilnych szczęk, wkładek, adapterów i łańcuchów. Zaciskarka może być zasilana własnym akumulatorem albo z sieci wysokiego napięcia. Każda średnica złączki ma odpowiednio dobraną szczękę lub łańcuch (patrz tabela poniżej), który należy użyć aby wykonać poprawne połączenie zaprasowane.

Gama zaciskarek COMAP

COMAP oferuje gamę zaciskarek zaprojektowanych tak by łączyć prostotę i niezawodność w użyciu. Zaciskarki Novopress ACO 102, ACO 202, ECO 301, Klauke MAP2L i UAPL3L pozwalają na zaprasowywanie złączek każdej średnicy na rurach z miedzi, PEX, wielowarstwowych, ze stali węglowej i nierdzewnej. System szczęki głównej i wkładek pozwala na użycie narzędzi Multi Sertissage® w prosty sposób, poprzez wymianę samych wkładek (zamiast dużych i ciężkich szczęk).



	Miedź i stal	PEX	Wielowarstwowe
	SudoPress	PexPress	SkinPress
	V	CO / RFz	TH/THL
szczeka główna + wkładki 	Ø12-14-15-16-18-22-28 ACO102 / ACO202	Ø12-16-20-25 ACO102 / ACO202	Ø14-16-18-20-26-32 ACO102 / ACO202
	Ø12-14-15-16-18-22 MAP2L / UAP3L	-	Ø14-16-18-20-26-32 MAP2L / UAP3L
szczeka jednolita 	Ø35 ACO202 / ECO 301	-	-
	MAP2L Ø12-14-15-16-18-22-28 UAP3L Ø12-14-15-16-18-22-28-32-42-54	-	MAP2L Ø14-16-18-20-26-32 UAP3L Ø14-16-18-20-26-32-40-50-63
adapter + łańcuchy albo szczeka główna + wkładki 	Ø42-54 ACO202 / ECO 301	-	Ø40-50-63 ACO202 / ECO 301
	-	-	Ø40-50-63 UAP3L

Gdy złączka COMAP zostanie zaprasowana przy pomocy zaciskarki Novopress, narzędzie oznaczy taką złączkę literą „A” wskazując użycie osprzętu certyfikowanego przez COMAP.

Dla uniknięcia niejasności, każda wkładka Novopress ma oznaczenie swojej średnicy odrębnym kolorem.

Tabela kodów dla wkładek

Średnica	12	14	15	16	18	20	22	25	26	28	32
Kolor	niebieski	brązowy	pomarańczowy	żółty	biały	różowy	fioletowy	purpurowy	czerwony	czarny	zielony

Kompatybilność narzędzi do zaprasowywania

Złączeni SkinPress są zaprojektowane i certyfikowane do współpracy z narzędziami Novopress.

Zbadano również kompatybilność z narzędziami dostępnymi na rynku.

Poniższa tabela pokazuje wyniki badań tej kompatybilności dla złączy SkinPress.

		14	16	18	20	26	32	40	50	63
		TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH
Novopress	ACO 102 ⁽¹⁾	●	●	●	●	●	● ⁽²⁾	-	-	-
	ACO 202	●	●	●	●	●	● ⁽²⁾	-	-	-
	ACO 202XL	●	●	●	●	●	● ⁽²⁾	●	●	●
	ECO 301	-	-	-	-	-	-	●	●	●
REMS	MINI REMS	●	●	●	●	●	● ⁽²⁾	●	-	-
	POWERPRESS AKKUPRESS	●	●	●	●	●	● ⁽²⁾	●	●	●
KLAUKE	MINI KLAUKE (MAP2, MAP2L)	●	●	●	●	●	●	-	-	-
	UAP2L UP2EL UP3EL	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VIRAX	VIPER M21+	●	●	●	●	●	●	-	-	-
	VIPER P22+ VIPER P25+ VIPER P30+	●	●	●	●	●	●	●	●	-
ROTHENBERGER	ROMAX compact	●	●	●	●	●	-	●	-	-
	ROMAX Pressliner ROMAX Pressliner ECO ROMAX Pressliner AC ECO	●	●	●	●	●	-	●	●	●

⁽¹⁾ Poprzednia generacja: SP1932, AFP101

⁽²⁾ Kompatybilna wyłącznie ze szczękami albo wkładkami THL

W celu uzyskania informacji o innych narzędziach, prosimy o kontakt z przedstawicielem COMAP.

1.3. Rury wielowarstwowe

1.3.1. Tabela zastosowań

Rury wielowarstwowe COMAP są zgodne z normą EN ISO 21003-1.

Klasa zastosowania	T_D		T_{max}		T_{mal}		Typowe zastosowanie
	°C	Okres ^a	°C	Okres ^D	°C	Okres	
		lata		lata		godziny	
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Zaopatrzenie w gorącą wodę (60°C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Zaopatrzenie w gorącą wodę (70°C)
4 ^b	20 + łączna 40 + łączna 60	2.5 20 25	70	2.5	100	100	Ogrzewanie podłogowe i grzejnikowe, niska temperatura
5 ^b	20 + łączna 60 + łączna 80	14 25 10	90	1	100	100	Ogrzewanie grzejnikowe, wysoka temperatura

Uwaga: Ta międzynarodowa norma nie dotyczy wartości T_D , T_{max} i T_{mal} które są wyższe niż podane w tej tabeli.

^a Kraje mogą wybrać między klasą 1 i klasą 2, zgodnie z obowiązującymi lokalnie regulacjami.

^b Tam gdzie dla jednej klasy podano więcej niż jedną wartość temperatury, okresy należy sumować. Określenie „+ łączna” w tabeli oznacza profil termiczny w określonym czasie. Dla przykładu, dla klasy 5-iej wskaźnik 50-o letni jest następujący: 20°C przez 14 lat, następnie 60°C przez 25 lat, 80°C przez 10 lat, 90°C przez 1 rok i 100°C przez 100 godzin.

1.3.2. Rury MultiSkin

Rura COMAP MultiSkin składa się z doczołowo spawanego rdzenia aluminiowego otoczonego od wewnątrz i na zewnątrz warstwami sieciowanego polietylenu. Warstwy te są łączone wysokiej jakości klejem. Końcowym efektem jest rura COMAP MultiSkin, która łączy zalety tworzyw sztucznych i rury z metalu.

Warstwa wewnętrzna i zewnętrzna są wytworzone z granulatu polietylenu o dużej gęstości (HDPE), który jest poddawany procesowi sieciowania przy pomocy wiązek elektronów. Sieciowanie znacznie polepsza naturalne zalety polietylenu, zwiększa odporność na wysokie ciśnienie i zmiany temperatury.

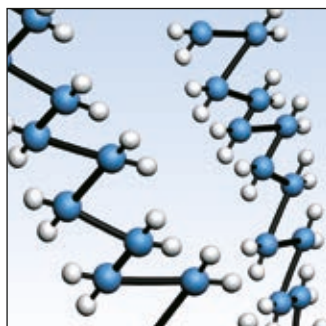
Rura taka spełnia najwyższe wymagania dla instalacji wody pitnej i jest odporna na substancje korozyjne.

Warstwa aluminium zapewnia hermetyczność tlenową i utrzymuje kształt rury. Spawanie doczołowe wzdłuż rury gwarantuje, że zachowuje ona swój jednolity przekrój na całej długości. W efekcie, zewnętrzna warstwa sieciowana ma również równomierną grubość. Dzięki temu, podczas zaprasowywania, siły nacisku są równomiernie rozłożone na całym obwodzie przekroju rury. Grubość warstwy aluminium jest dobrana oddzielnie dla danej średnicy rury, dzięki czemu każda rura zachowuje optymalną elastyczność i wytrzymałość na wysokie ciśnienie.



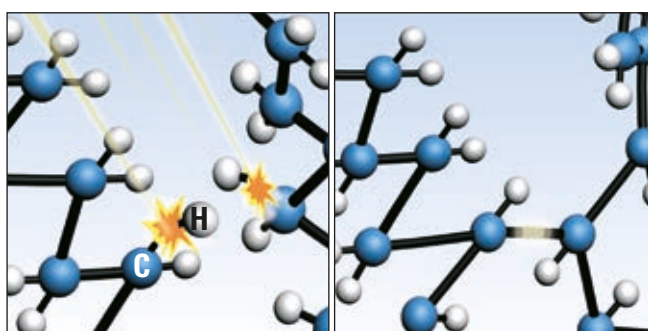
COMAP produkuje rury MultiSkin z dwiema warstwami (wewnętrzną i zewnętrzną) z surowca PE-Xc, czyli polietylenu sieciowanego wiązkami elektronów.

- PE oznacza Polietylen
- X oznacza proces sieciowania (cross-linking)
- c oznacza sieciowanie wiązkami elektronów



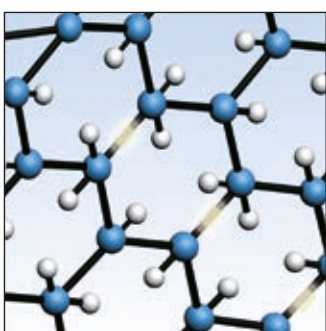
Schematyczna struktura polietylenu wysokiej gęstości

Polietylen jest tworzywem sztucznym, które składa się z różnych łańcuchów molekuł. Łańcuchy te nie są bezpośredni połączone. Całość utrzymuje się przy pomocy słabych wiązań między molekułami. Po podgrzaniu, cząstki te mają tendencję do oddalania się, osłabiając wiązania. Surowiec staje się bardziej miękki, elastyczny i mniej odporny na wysokie ciśnienie.



Sieciovanie wiązkami elektronów
Niestabilne i słabe połączenia H-C; stabilne i mocne połączenia C=C

Ekspozycja rury wielowarstwowej na intensywne działanie wiązek elektronów powoduje powstawanie połączeń między łańcuchami molekuł w tworzywie. Elektrony odrywają atomy wodoru od łańcuchów cząstek polietylenu. Wówczas atomy węgla mogą utworzyć połączenia między sobą tworząc mocną strukturę sieciową.



Schematyczna struktura PE-Xc

Struktura sieciowa oznacza, że wzajemny ruch łańcuchów cząstek ograniczony jest do minimum. Gdy rura wchodzi w kontakt z medium o wysokiej temperaturze jej struktura nie dozna uszkodzenia. Polietylen sieciowany wykazuje większą odporność na wysokie ciśnienie i temperaturę. Wielowymiarowa struktura nadaje mu dużą wytrzymałość i odporność na odkształcanie termiczne.

Zastosowanie

Instalacje grzewcze i chłodnicze, woda sanitarna, deszczówka, gaz (w zależności od lokalnych uwarunkowań prawnych), olej opałowy i inne (pytania o inne rodzaje zastosowań prosimy kierować do przedstawicieli COMAP).

Korzyści


- ▶ Wytrzymałość na wysokie ciśnienie i temperaturę: maksymalna temperatura robocza 95°C, maksymalne ciśnienie robocze 10 barów.
- ▶ Niska rozszerzalność cieplna: obecność warstwy aluminium oznacza, że współczynnik rozszerzalności cieplnej rury wielowarstwowej jest porównywalny ze współczynnikiem dla rury miedzianej i ośmiokrotnie mniejszy niż dla rury z tworzywa sztucznego. Współczynnik dla rury MultiSkin wynosi 0.025 mm/mK.
- ▶ Minimalne spadki ciśnienia: gładkie powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rury zapobiegają osadzaniu się osadów. Dzięki temu minimalizowany jest spadek ciśnienia medium.
- ▶ Zachowuje kształt: po zgięciu, rura zachowuje nadany kształt. Rura wielowarstwowa nie zmienia kształtu pod wpływem ciepła, tak jak tradycyjne rury z tworzyw sztucznych. To upraszcza i przyspiesza montaż.
- ▶ Trwałość użytkowa: Wewnętrzna i zewnętrzna warstwa są wyprodukowane z sieciowanego wiążkami elektronów polietylenu. Rury cechuje wysoka oporność na wysoką temperaturę i ciśnienie.
- ▶ Nie przepuszcza tlenu: zintegrowana warstwa aluminium zapobiega penetracji tlenu.
- ▶ Lekka i łatwa w montażu: szybka i łatwa instalacja oszczędza czas i pieniądze. Rury wielowarstwowe są elastyczne i bardzo lekkie. Zwój o długości 200m rury wielowarstwowej MultiSkin 16x2 waży zaledwie 25 kg.
- ▶ Niski hałas: inaczej niż z tradycyjnymi rurami metalowymi, przepływ czynnika roboczego przez rurę wielowarstwową nie powoduje przykrego hałasu jeśli jej średnica została odpowiednio dobrana.
- ▶ Zabezpieczona przed korozją: surowiec PEX jest całkowicie odporny na korozję.

1.3.2.1. Charakterystyka rur MultiSkin

Średnica rury (mm)	14	16	16	18	18	20	20	26	26	32	40	50	63
Typ rury: MultiSkin4 albo MultiSkin2	MS4	MS4	MS2	MS4	MS2	MS4	MS2	MS4	MS2	MS4	MS4	MS4	MS4
Średnica wewnętrzna (mm)	10	12	12	14	14	16	16	20	20	26	33	42	54
Grubość ścianki (mm)	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3.5	4.0	4.5
Grubość aluminium (mm)	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.4	0.28	0.5	0.28	0.7	0.7	0.9	1.2
Maksymalna temperatura robocza (°C)	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Maksymalne ciśnienie robocze (bar)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Współczynnik przewodzenia ciepłego (W/m/K)	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
Współczynnik rozszerzalności cieplnej (mm/m/K)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Chropowatość powierzchni wewnętrznej (μ)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Przepuszczalność tlenu (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Najmniejszy łuk gięcia sprężyną zewnętrzną (mm)	≥ 5xDu	≥ 5xDu	≥ 5xDu	≥ 5xDu	≥ 5xDu	≥ 5xDu	≥ 5xDu	≥ 5xDu	≥ 5xDu	-	-	-	-
Najmniejszy łuk gięcia sprężyną wewnętrzną (mm)	≥ 3xDu	≥ 3xDu	≥ 3xDu	≥ 3xDu	≥ 3xDu	≥ 3xDu	≥ 3xDu	≥ 3xDu	≥ 3xDu	-	-	-	-
Waga (g/m)	108	125	101	132	125	147	129	285	261	390	528	766	1155
Pojemność wody (l/m)	0.079	0.113	0.113	0.154	0.154	0.201	0.201	0.314	0.314	0.531	0.855	1.385	2.290

Oznaczenia

Oznaczenia na rurach MultiSkin powtarzają się co 1 metr długości i mają następującą strukturę:

Oznaczenie	Definicja
COMAP	Zarejestrowana nazwa producenta
MultiSkin4	Nazwa produktu
Chauffage & TAP Eau (ogrzewanie & woda sanitarna)	Zastosowanie
	Logotyp
PE-Xc/Al/PE-Xc	Skład materiałowy rury (Sieciowany polietylen o dużej gęstości / aluminium / sieciowany polietylen o dużej gęstości)
14x2	Średnica zewnętrzna x grubość ścianki
201110	Data produkcji
Lxx/xx	Kod linii i czasu produkcji
HN000	Kod oznaczenia
10bar/95°C	Nominalne ciśnienie robocze i maksymalna temperatura
Kiwa klasse2/10bar	Holenderski certyfikat
Komo klasse 5/6bar	Holenderski certyfikat
ISO10508	Norma międzynarodowa
DVGW DW-8501BR0402	Niemiecki certyfikat
ATG2432;2433	Belgijski certyfikat
Atec 14/09/1481 CSTBat89-1481 Classe 5(80°C 6bars)-Classe 4(60°C 6bars)-Classe 2(70°C 10 bars)	Francuski certyfikat
UNI10954-1 Tipo A Classe 1 IIP UNI 319	Włoski certyfikat
AENOR 001/726 UNE 53961 EX Class1/6;2/6;4/6:5/6	Hiszpański certyfikat
001m <l>	Oznaczenie długości

1.3.2.2. Izolowane rury MultiSkin

Izolowane pianką polietylenową (PE) rury MultiSkin chronią instalację przed wystąpieniem wilgoci, utratą ciepła i emisją hałasu. Pianka PE jest powleczona ochronną powłoką PE w kolorze czerwonym albo niebieskim. Izolacja jest wolna od freonu i ma następujące właściwości:

Właściwości:

Współczynnik przewodzenia ciepła dla izolacji (DIN 52613 / ISO 8497)	0.040 W/mK przy 40°C 0.036 W/mK przy 10°C
Klasa odporności ogniowej	B1 (DIN 4102)
Odporność cieplna	-40°C do 100°C
Temperatura robocza	5°C do 100°C (EN 14707)
Izolacja akustyczna	Do 23 dB(A) (DIN 52218)
Grubość (po obwodzie)	6, 10 i 13 mm

Średnica rury (mm)	14	16	16	18	18	20	20	26	26	32
Typ rury (MultiSkin4/MultiSkin2)	MS4	MS4	MS2	MS4	MS2	MS4	MS2	MS4	MS2	MS4
Średnica wewnętrzna (mm)	10	12	12	14	14	16	16	20	20	26
Grubość ścianki (mm)	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Grubość aluminium (mm)	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.4	0.28	0.5	0.28	0.7
Maksymalna temperatura robocza (°C)	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Maksymalne ciśnienie robocze (bar)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Liniowy współczynnik rozszerzalności (mm/m/K)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Chropowatość powierzchni wewnętrznej (μ)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Przepuszczalność tlenu (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Najmniejszy łuk gięcia sprężyną zewnętrzną (mm)	≥ 5 x D	≥ 5 x D	≥ 5 x D	≥ 5 x D	≥ 5 x D	≥ 5 x D	≥ 5 x D	≥ 5 x D	≥ 5 x D	-
Najmniejszy łuk gięcia sprężyną wewnętrzną (mm)	≥ 3.5 x D	≥ 3.5 x D	≥ 3.5 x D	≥ 3.5 x D	≥ 3.5 x D	≥ 3.5 x D	≥ 3.5 x D	≥ 3.5 x D	≥ 3.5 x D	-
Pojemność wody (l/m)	0.079	0.113	0.113	0.154	0.154	0.201	0.201	0.314	0.314	0.531

Zalety

Bez freonu i bez fluorowęglanów chloranowych (HCFC)

- ▶ Zamkniętokomórkowy polietylen
- ▶ Odporny na rozpuszczalniki i inne produkty chemiczne
- ▶ Pochłania wibracje i drgania
- ▶ Odporna na działanie temperatury od -40°C do 100°C
- ▶ Przewodność cieplna: 0.040 W/m • K (zobacz rozdział 3.4. Straty ciepła w rurach preizolowanych)
- ▶ Odporność na ogień klasy E zgodnie z normą EN 13501
- ▶ 100% do przetworzenia jako surowiec wtórny, nie stanowi ryzyka dla zdrowia

1.3.2.3. Rury w peszlu MultiSkin

Rury MultiSkin w peszlu, w zależności od przeznaczenia izolacji, dostępne są w kolorach czerwonym, niebieskim, żółtym i czarnym.

Właściwości

Średnica rury (mm)	14	16	16	18	18	20	20	26	26	32
Typ rury (MultiSkin4/MultiSkin2)	MS4	MS4	MS2	MS4	MS2	MS4	MS2	MS4	MS2	MS4
Średnica wewnętrzna (mm)	10	12	12	14	14	16	16	20	20	26
Grubość ścianki (mm)	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Grubość aluminium (mm)	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.4	0.28	0.5	0.28	0.7
Peszle: średnica wewnętrzna (mm) / średnica zewnętrzna (mm)	20/25	20/25	20/25	20/25	20/25	23/28	23/28	28/34	28/34	36/42
Maksymalna temperatura robocza (°C)	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Maksymalne ciśnienie robocze (bar)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Współczynnik przewodzenia cieplnego (W/m/K)	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
Liniowy współczynnik rozszerzalności (mm/m/K)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Chropowatość powierzchni wewnętrznej (μ)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Przepuszczalność tlenu (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Najmniejszy łuk ręcznego gięcia sprężyną zewnętrzną (mm)	≥ 5 x D	≥ 5 x D	≥ 5 x D	≥ 5 x D	≥ 5 x D	≥ 5 x D	≥ 5 x D	≥ 5 x D	≥ 5 x D	-
Najmniejszy łuk ręcznego gięcia sprężyną wewnętrzną (mm)	≥ 3.5 x D	≥ 1.5 x D	≥ 1.5 x D	≥ 3.5 x D	≥ 3.5 x D	≥ 3.5 x D	≥ 3.5 x D	≥ 3.5 x D	≥ 3.5 x D	-
Pojemność wody (l/m)	0.079	0.113	0.113	0.154	0.154	0.201	0.201	0.314	0.314	0.531

1.3.3. Rury BetaSkin

BetaSkin to gama rur wielowarstwowych o średnicach od 14 do 32 mm, produkowanych z PE-RT – polietylenu o podwyższonej odporności na wysoką temperaturę. Rury BetaSkin ze względu na zastosowany materiał oraz cieńszą warstwę aluminium cechuje większa elastyczność.

Rury produkowane są zgodnie z normą EN ISO 21003, dostępne w sztangach, zwojach, izolacji i w peszlach (dla rur 16x20).

Rury BetaSkin łączą zalety rur z tworzyw sztucznych i metalowych. Są elastyczne i trwałe, odporne na wysokie temperatury i wysokie ciśnienia.

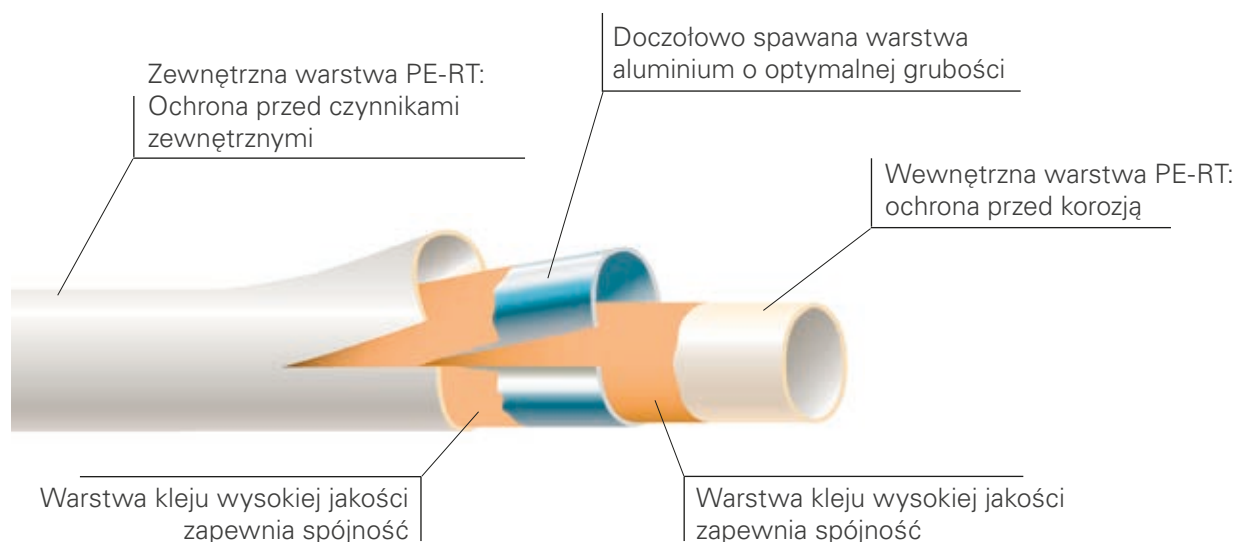
Rury BetaSkin składają się z warstwy doczołowo spawanego aluminium o grubości 0.2 mm otoczonej od wewnątrz i z zewnątrz warstwami polietylenu PE-RT. Warstwy są łączone wysokiej jakości klejem.

Zastosowanie

Instalacje ogrzewania i chłodzenia, zimnej i ciepłej wody użytkowej, deszczówki, oleju opałowego i innych (w sprawie innych rodzajów zastosowania prosimy o kontakt z przedstawicielem COMAP).

Korzyści:

- ▶ Wytrzymałość na wysokie ciśnienie i temperaturę.
- ▶ Niska rozszerzalność liniowa: obecność warstwy aluminium oznacza, że współczynnik rozszerzalności cieplnej rury wielowarstwowej jest porównywalny ze współczynnikiem dla rury miedzianej i ośmiokrotnie mniejszy niż dla rury z tworzywa sztucznego. Współczynnik ten dla rury BetaSkin wynosi 0.025 mm/mK.
- ▶ Minimalne spadki ciśnienia: gładkie powierzchnie wewnętrzne rury zapobiegają osadzaniu się osadów. Dzięki temu minimalizowany jest spadek ciśnienia medium.
- ▶ Zachowuje kształt: po zgięciu, rura zachowuje nadany kształt. Rura wielowarstwowa nie zmienia kształtu pod wpływem ciepła, tak jak tradycyjne rury z tworzyw sztucznych. To upraszcza i przyspiesza montaż.
- ▶ Trwałość użytkowa: Wewnętrzna i zewnętrzna warstwa są wyprodukowane z sieciowanego wiązki elektronów polietylenu. Zachowują wysoką odporność na temperaturę i ciśnienie.
- ▶ Nie przepuszcza tlenu: zintegrowana warstwa aluminium zapobiega penetracji tlenu.
- ▶ Lekka i łatwa w montażu: szybka i prosta instalacja oszczędza czas i pieniądze. Rury wielowarstwowe są elastyczne i bardzo lekkie. Zwój o długości 200m rury wielowarstwowej BetaSkin 16x2 waży zaledwie 21 kg.
- ▶ Niski hałas: inaczej niż z tradycyjnymi rurami metalowymi, rura wielowarstwowa nie powoduje przykrego hałasu jeśli jej średnica została odpowiednio dobrana.
- ▶ Zabezpieczona przed korozją: surowiec PE-RT jest całkowicie odporny na korozję.



1.3.3.1. Charakterystyka rury BetaSkin

Średnica rury (mm)	14	16	18	20	26	32
Średnica wewnętrzna (mm)	10.0	12.0	14.0	16.0	20.0	26.0
Grubość ścianki (mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0
Grubość aluminium (mm)	0.20	0.20	0.24	0.28	0.28	0.35
Maksymalna temperatura robocza (°C)	95	95	95	95	95	95
Maksymalne ciśnienie robocze (bar)	10	10	10	10	10	10
Współczynnik przewodzenia cieplnego (W/m/K)	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
Liniowy współczynnik rozszerzalności (mm/m/K)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Chropowatość powierzchni wewnętrznej (μ)	7	7	7	7	7	7
Przepuszczalność tlenu (mg/l)	0	0	0	0	0	0
Najmniejszy tук ręcznego gięcia sprężyną zewnętrzną (mm)	5 x D	5 x D	5 x D	5 x D	10 x D	-
Najmniejszy tук ręcznego gięcia sprężyną wewnętrzną (mm)	2 x D	2 x D	2 x D	2 x D	5 x D	-
Waga (g/m)	92	105	125	140	260	350
Pojemność wody (l/m)	0.079	0.113	0.154	0.201	0.314	0.531

1.3.3.2. Izolowane rury BetaSkin

Izolowane pianką polietylenową (PE) rury BetaSkin chronią instalację przed wykraplaniem wilgoci, utratą ciepła i emisją hałasu.

Rury powinny być izolowane w miejscach gdzie ich położenie przecina się z innymi rurami co podnosi ich temperaturę. Pianka PE jest powleczona ochronną powłoką PE w kolorze czerwonym albo niebieskim. Izolacja jest wolna od freonu i ma następujące właściwości:

Właściwości:

Współczynnik przewodzenia ciepła dla izolacji (DIN 52613 / ISO 8497)	0.040 W/mK przy 40°C
	0.036 W/mK przy 10°C
Klasa odporności ogniowej	B1 (DIN 4102)
Odporność cieplna	-40°C do +100°C
Temperatura robocza	5°C do 100°C (EN 14707)
Izolacja akustyczna	Do 23 dB(A) (DIN 52218)
Grubość	6, 10, i 13 mm

1.3.3.3. Rury BetaSkin w peszlu


Rury BetaSkin w peszlu, w zależności od przeznaczenia instalacji, dostępne są w kolorach czerwonym, niebieskim, żółtym i czarnym.

Właściwości

Średnica rury (mm)	14	16	18	20	26	32
Średnica wewnętrzna peszla (mm)	20	20	20	23	28	36
Średnica zewnętrzna peszla (mm)	25	25	25	28	34	42

Oznaczenia

Oznaczenia na rurach BetaSkin powtarzają się co 1 metr długości i mają następującą strukturę:

Oznaczenie	Definicja
> < 0 m	Oznaczenie długości
	Logotyp
BetaSkin STD	Nazwa produktu
Chauffage & sanitaire (ogrzewanie & woda sanitarna)	Zastosowanie
PE-RT/AL/PE-RT	Skład materiałowy rury
14x2	Średnica zewnętrzna x grubość ścianki
10 barów / 95°C	Nominalne ciśnienie robocze i maksymalna temperatura
SKZ A 275	Niemiecki certyfikat
DVGW BR 0398	Niemiecki certyfikat
classe 2 [70°C 6bar] classe 4 [60°C 6bar] classe 5 [80°C 6bar] ATEC 14/07-1218 [CSTbat logo] 78-1218	Francuski certyfikat
AENOR [AENOR logo] 001/736 Classes 1/2/4/5-6 bar UNE-53960 EX	Hiszpański certyfikat
26.12.11 10:30 217	Data, czas i linia produkcji
A.-Nr: 12345 123	Numer seryjny

CZĘŚĆ A

System SkinPress
dla rur wielowarstwowych

ROZDZIAŁ 2

Instalacja

2. INSTALACJA

2.1. Rozplanowanie instalacji

2.1.1. Minimalne odległości między rurą a ścianą pozwalające na dostęp zaciskarki

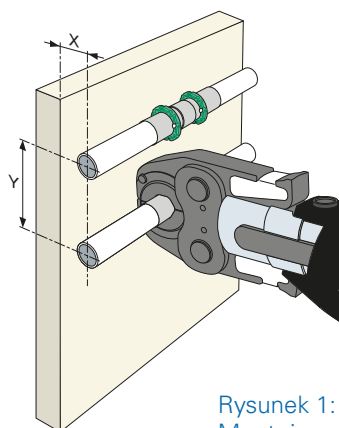
Poniższe tabele wskazują minimalną odległość roboczą, potrzebną aby wykonać zaprasowanie złączki przy pomocy niezbędnego narzędzia. Odległości te odnoszą się do typowych sytuacji narysowanych poglądowo na rysunku 1 i 2.

Średnica rury (mm)	X (mm)	Y (mm)
14	31	67
16	31	68
18	31	69
20	31	70
26	31	74
32	31	78
40*	75	110
50*	85	120
63*	90	130

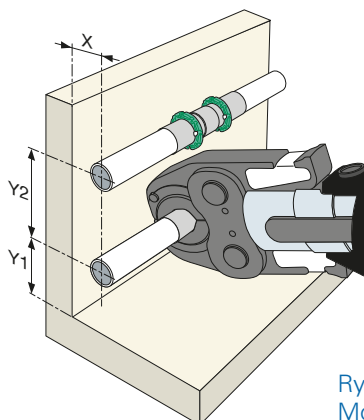
* złączki zaprasowywane łańcuchami

Średnica rury (mm)	X (mm)	Y1	Y2
14	35	52	75
16	35	52	76
18	35	52	77
20	35	52	78
26	35	53	83
32	35	53	87
40*	75	75	110
50*	85	85	120
63*	90	90	130

* złączki zaprasowywane łańcuchami



Rysunek 1:
Montaż przy ścianie



Rysunek 2:
Montaż przy ścianie i podłodze

2.1.2. Promienie gięcia rury

Do wykonania łuku rury o średnicach większych niż 26 mm, należy stosować złączki (kolanka).

Rury należy giąć ręcznie albo przy pomocy sprężyny wewnętrznej lub zewnętrznej.

Dla rur o średnicach mniejszych albo równych 26 mm należy stosować następujące promienie gięcia:

Typ rury	MultiSkin i BetaSkin	MultiSkin	BetaSkin
Średnica rury (mm)	Minimalny promień zagięcia przy użyciu zewnętrznej sprężyny (mm)	Minimalny promień zagięcia przy użyciu wewnętrznej sprężyny (mm)	Minimalny promień zagięcia przy użyciu wewnętrznej sprężyny (mm)
16	80 (5 x Du)	48 (3 x Du)	32 (2 x Du)
20	100 (5 x Du)	60 (3 x Du)	40 (2 x Du)
26	130 (5 x Du)	78 (3 x Du)	52 (2 x Du)

Początek zagięcia powinien znajdować się w odległości równej pięciu średnicom zewnętrznym rury lub większej. Nie ogrzewać rury przed gięciem.

2.1.3. Kompensacja

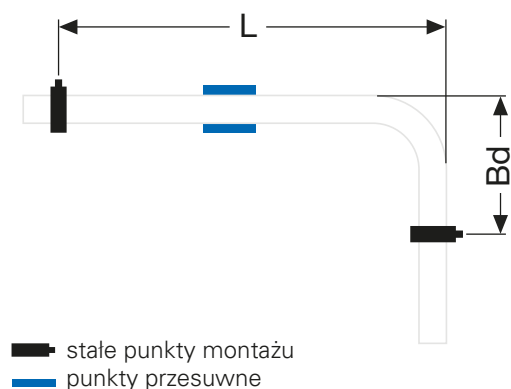
Uwaga: aby policzyć rozszerzalność cieplną, zobacz rozdział 3.2. Rozszerzalność cieplna.

Kompensacja rozszerzania cieplnego o kształcie Z albo L

W wypadku dużej rozszerzalności cieplnej należy uwzględnić ją w obliczeniach poprzez zastosowanie kompensacji. Kompensacja zapobiega nadmiernym naprężeniom, które mogą spowodować deformację rur oraz uszkodzenie połączeń. Wzór obliczania kompensacji wygląda następująco:

$$Bd = k1 \times \sqrt{(dz \times \Delta L)}$$

Bd	długość ramion kompensacji	mm
k1	stała dla rur wielowarstwowych	33
ΔL	rozszerzalność liniowa	mm
dz	średnica zewnętrzna rury	mm



Przykład:

Obliczanie długości ramienia kompensacyjnego dla instalacji z rury wielowarstwowej o średnicy 20 mm, długości 24 m, która poddawana będzie temperaturze o amplitudzie 50°C.

Należy obliczyć długość ramienia (Bd) kompensującego rozszerzalność (ΔL).

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta\theta = 0.025 \text{ (współczynnik dla MultiSkin4)} \times 24 \text{ m} \times 50^\circ\text{C} = 30 \text{ mm}$$

Liniową rozszerzalność dla takiej instalacji wyniesie 30 mm (według rozdziału 3.2 o rozszerzalności liniowej).

Przy pomocy wykresu 1 albo tabeli 1 dla rury o średnicy 20 mm i $\Delta L = 30$ mm znajdujemy żadaną wielkość kompensacji o wartości 808 mm (zaznaczoną na czerwono).

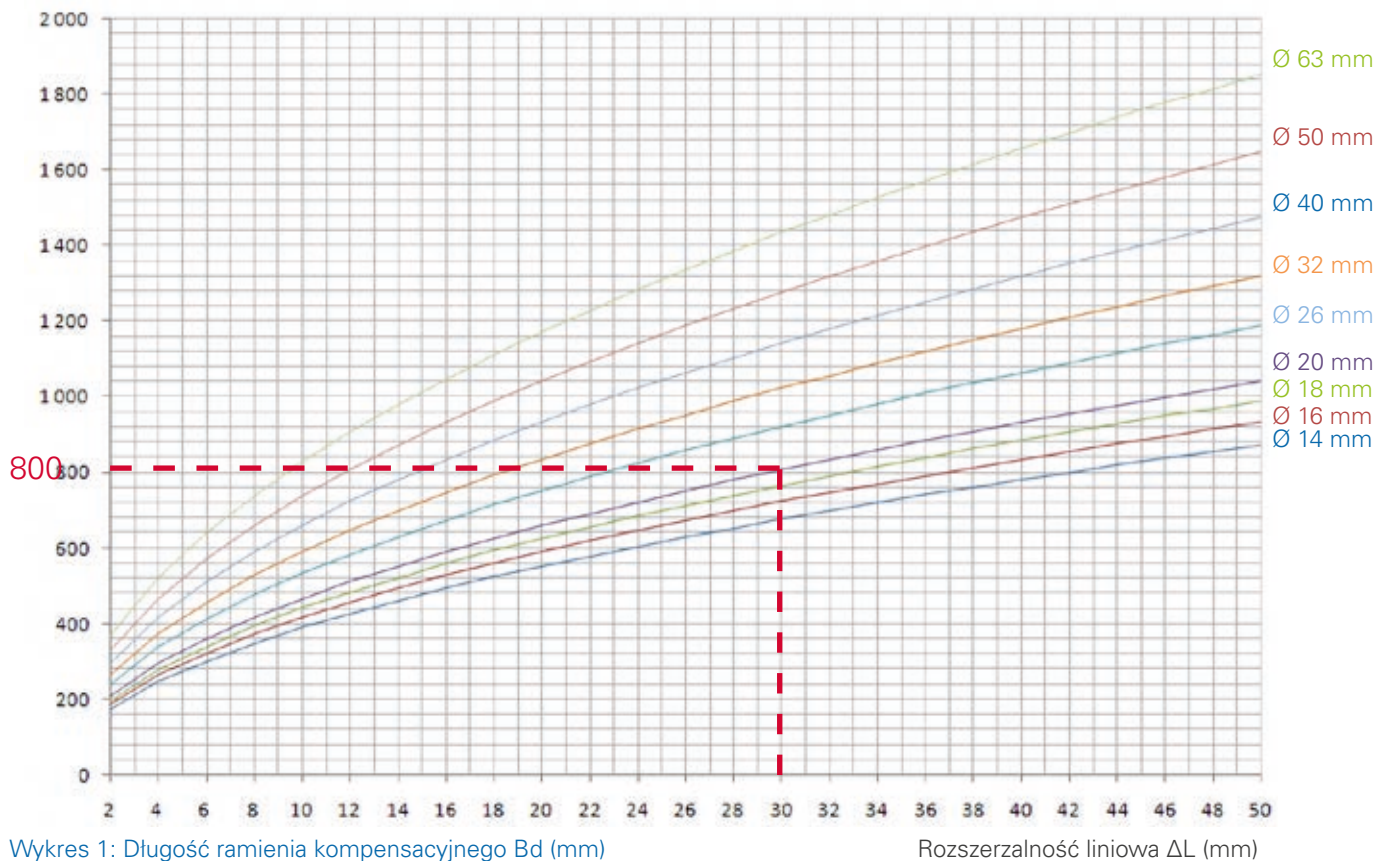
Obliczenie wygląda tak:

$$Bd = k1 \times \sqrt{(dz \times \Delta L)}$$

$$Bd = 33 \times \sqrt{(20 \times 30)}$$

$$Bd = 808 \text{ mm}$$

Długość ramienia kompensacyjnego Bd (mm)



Wykres 1: Długość ramienia kompensacyjnego Bd (mm)

Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

Długość ramienia kompensacyjnego Bd (mm)	Średnica rury (mm)									
	14	16	18	20	26	32	40	50	63	
Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)										
2	175	187	198	209	238	264	295	330	370	
4	247	264	280	295	337	373	417	467	524	
6	302	323	343	361	412	457	511	572	642	
8	349	373	396	417	476	528	590	660	741	
10	390	417	443	467	532	590	660	738	828	
12	428	457	485	511	583	647	723	808	907	
14	462	494	524	552	630	698	781	873	980	
16	494	528	560	590	673	747	835	933	1048	
18	524	560	594	626	714	792	885	990	1111	
20	552	590	626	660	753	835	933	1044	1171	
22	579	619	657	692	789	876	979	1094	1229	
24	605	647	686	723	824	915	1022	1143	1283	
26	630	673	714	753	858	952	1064	1190	1336	
28	653	698	741	781	890	988	1104	1235	1386	
30	676	723	767	808	922	1022	1143	1278	1435	

Tabela 1: Długość ramienia kompensacyjnego Bd (mm)

Kompensacja w kształcie U

Uwaga: aby policzyć rozszerzalność cieplną, zobacz rozdział 3.2. Rozszerzalność cieplna.

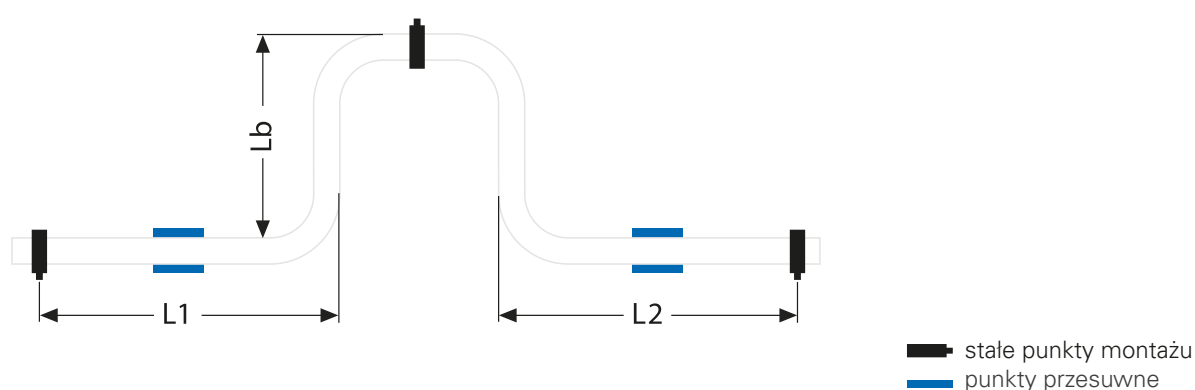
W wypadku dużej rozszerzalności cieplnej można podczas montażu zastosować kompensację w kształcie U. Kompensacja zapobiega nadmiernym naprężeniom, które mogą spowodować deformację rur oraz uszkodzenie połączeń. Wzór obliczania kompensacji wygląda następująco:

$$Lb = k2 \times \sqrt{(dz \times \Delta L)}$$

i

$$Lb = Bd/1.8$$

Lb	długość ramion kompensacji	mm
k2	stała dla rur wielowarstwowych	18.33
ΔL	rozszerzalność liniowa	mm
dz	średnica zewnętrzna rury	mm



Przykład:

Obliczanie długości ramienia kompensacyjnego dla instalacji z rury wielowarstwowej o średnicy 20 mm, długości 24 m, która poddawana będzie temperaturze o amplitudzie 50°C.

Należy obliczyć długość kompensacji (Lb) kompensującego rozszerzalność (ΔL).

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta\theta = 0.025 \text{ (współczynnik dla MultiSkin4)} \times 24\text{m} \times 50^\circ\text{C} = 30 \text{ mm}$$

Liniowa rozszerzalność dla takiej instalacji wyniesie 30 mm (według rozdziału 3.2 o rozszerzalności liniowej).

Przy pomocy wykresu 2 albo tabeli 2 dla rury o średnicy 20 mm i $\Delta L = 30$ znajdujemy żadaną wielkość kompensacji o wartości 449 mm (zaznaczoną na czerwono).

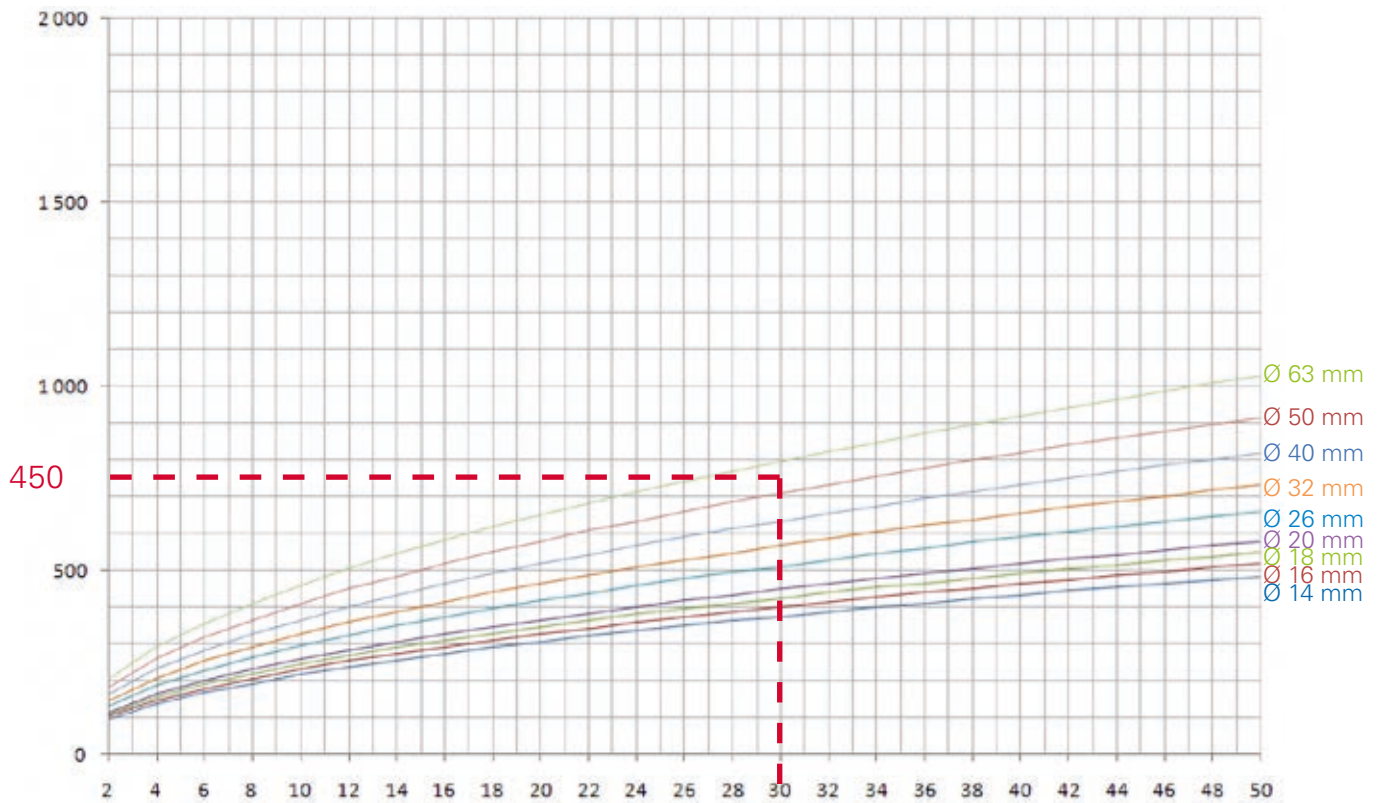
Dokładne obliczenie wygląda następująco:

$$Lb = k2 \times \sqrt{(dz \times \Delta L)}$$

$$Lb = 18.33 \times \sqrt{(20 \times 30)}$$

$$Lb = 449 \text{ mm}$$

Długość kompensacji rozszerzania Ld (mm)



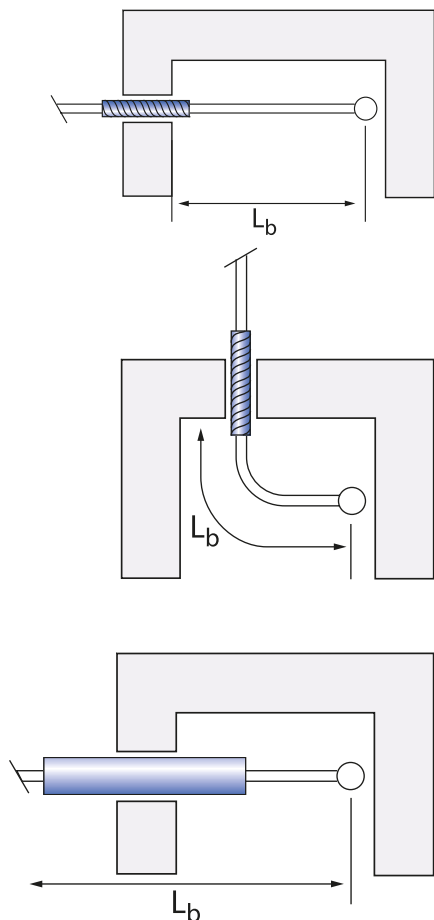
Wykres 2: Długość kompensacji rozszerzania Lb (mm)

Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

Długość ramienia kompensacyjnego Lb (mm)	Średnica rury (mm)								
	14	16	18	20	26	32	40	50	63
Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)									
2	97	104	110	116	132	147	164	183	206
4	137	147	156	164	187	207	232	259	291
6	168	180	190	201	229	254	284	317	356
8	194	207	220	232	264	293	328	367	412
10	217	232	246	259	296	328	367	410	460
12	238	254	269	284	324	359	402	449	504
14	257	274	291	307	350	388	434	485	544
16	274	293	311	328	374	415	464	518	582
18	291	311	330	348	397	440	492	550	617
20	307	328	348	367	418	464	518	580	651
22	322	344	365	384	438	486	544	608	682
24	336	359	381	402	458	508	568	635	713
26	350	374	397	418	477	529	591	661	742
28	363	388	412	434	495	549	613	686	770
30	376	402	426	449	512	568	635	710	797

Tabela 2: Długość ramienia kompensacyjnego Lb (mm)

Inne zalecenia



Gdy rury z kondygnacji łączone są z pionem w szybie, powinny mieć swobodę ruchu. Również w tym przypadku zmiana długości może być kompensowana poprzez odcinek prostej rury o długości L_b .

Jeśli szyb jest wystarczająco przestronny aby pomieścić ramię w kształcie łuku wówczas, w celu skompensowania wydłużenia, wystarczy założyć na rurę peszel w miejscu gdzie przechodzi ona przez ścianę.

Jeśli szyb jest zbyt mały aby pomieścić ramię w kształcie łuku należy wykonać w miejscu przejścia rury większy otwór w celu skompensowania wydłużenia. W miejscu przejścia rury przez ścianę na rurę założyć izolację polietylenową.

2.1.4. Mocowanie rur

Poprawna kompensacja rozszerzenia cieplnego jest również zależna od sposobu mocowania rury w obejmach i uchwytach.

Stałe podpory montażu powinny być umieszczone na prostych odcinkach rury. Nie można montować uchwytów na złączkach. Nigdy nie należy stosować podpór przesuwnych w bezpośredniej bliskości połączeń (złączek). Zaleca się aby obejm montażowych nie traktować jako stałych podpór rury.

Jeśli istnieje konieczność montażu prostego odcinka rury bez kompensacji, należy zastosować jeden przesuwny uchwyt aby zapobiec deformacji. Uchwyt ten trzeba umieścić możliwie najbliżej środka prostego odcinka rury, tak aby ewentualne rozszerzenie cieplne było rozłożone równomiernie w obu kierunkach.

Odległość między dwoma uchwytami:

Zaleca się użycie uchwytów z gumową wkładką aby zminimalizować hałas, wibrację i poprawić rozkład naprężeń.

Średnica rury (mm)	14	16	18	20	26	32	40	50	63
Maksymalna odległość B (m)	1	1	1	1	1.5	2	2	2.5	2.5



2.1.5. Rury zabudowane

W celu kompensowania rozszerzalności rury wewnątrz konstrukcji należy zapewnić zmianę kierunku prowadzenia rury przynajmniej co 10 metrów. Z takim założeniem montażowym można rury COMAP zabudowywać wewnątrz konstrukcji (np. ściany, stropu itp.).

Rury należy prowadzić w peszlu albo izolacji termicznej.

Izolacja nie tylko chroni ale również izoluje termicznie i zapobiega kondensowaniu się wilgoci.

Potrzebną grubość izolacji można obliczyć korzystając z następującego wzoru: $1.5 \times \Delta L$ (zmiana długości).

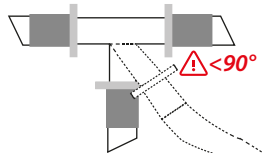
Metalowe części zabudowywanych złączy powinny być chronione przed korozją. Można to zrobić przy pomocy puszek ściennych albo syntetycznej taśmy izolacyjnej. Surowiec z którego wyprodukowano te materiały nie powinien oddziaływać z rurą ani złączkami.

Podobnie do rur przechodzących przez ściany, również rury przechodzące przez stropy powinny być co najmniej umieszczone w peszlach. Należy stosować łagodne kąty gięcia rury, aby uniknąć załamania rury na jej zgięciu. Dodatkowo zaleca się oszlifowanie ostrych krawędzi konstrukcji.

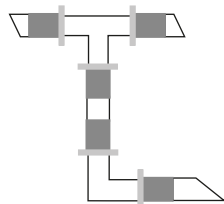
2.1.7. Zalecenia montażowe dla złąček SkinPress Light

NAGINANIE ZŁĄCZEK

... nie naginaj jednej złączki

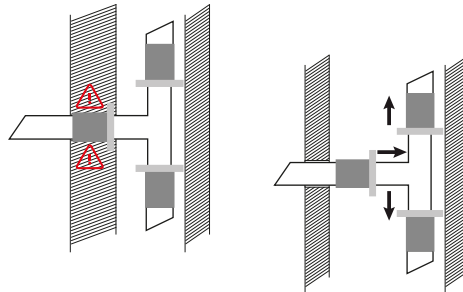


... użyj dwóch złąček



ZABUDOWYWANIE ZŁĄCZEK

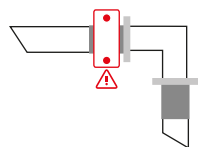
... zabudowana złączka nie może być umieszczona wewnątrz ściany



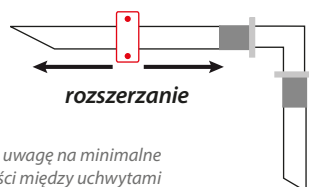
... musi mieć swobodę ruchu

UCHWYT STAŁY

... nie montuj uchwyty stałego na złączce



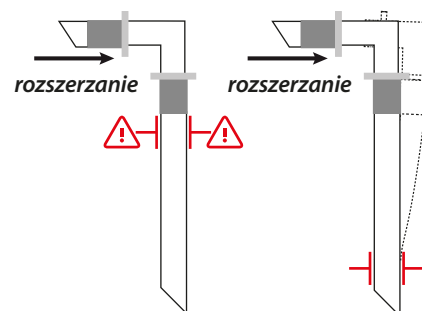
... montuj uchwyt na rurze tak by rura mogła rozszerzać się w obie strony



* zwróć uwagę na minimalne odległości między uchwytami

UCHWYT PRZESUWNY

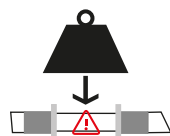
... miejsce uchwyty przesuwne nie powinno blokować rozszerzania się rury



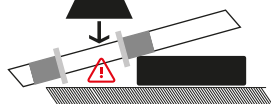
... umieść uchwyt w połowie rury aby zapewnić lepszy rozkład obciążeń i zapewnienie swobodę ruchu

WYTRZYMAŁOŚĆ FIZYCZNA

Nie należy dopuszczać do takich sytuacji



nie zrzucaj dużych ciężarów na rurę lub złączkę



nie przykładaj dużego ciężaru do rury lub złączki, które nie leżą płasko na gruncie

WYTRZYMAŁOŚĆ CHEMICZNA

W rzadkich przypadkach (np. przy obecności poliuretanu) poniższe produkty mogą wpływać na wytrzymałość PPSU



farby



wypełniacze



detergenty



uszczelniacze



kleje / pianki



środki dezynfekcji

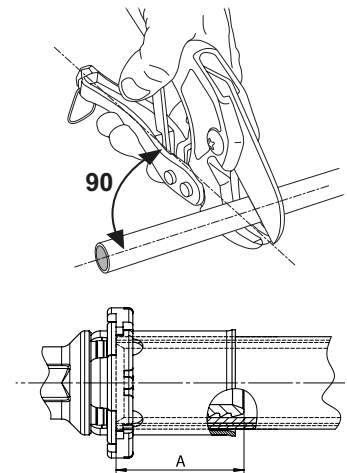
❄ Min. = -20°C ☀ Maks. = 95°C 💧 Maks. = 10 Barów

2.2. Montaż

2.2.1. Cięcie rury

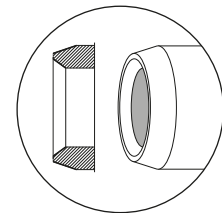
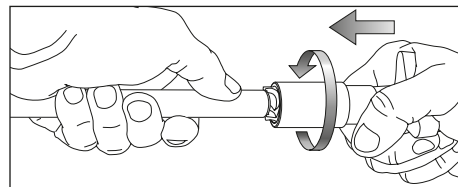
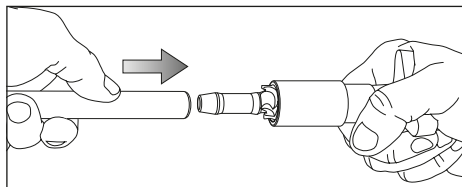
Utnij rurę nożycami umieszczając narzędzie dokładnie pod kątem 90° do rury. Podczas cięcia rury należy zwrócić uwagę na wartość A (odcinek rury umiejscowiony w tulei zaciskowej).

Średnica rury (mm)	14	16	18	20	26	32	40	50	63
A (m)	22.15	22.15	22.15	22.15	23.15	23.15	23.15	40.00	40.00



2.2.2. Kalibracja rury

W celu przywrócenia cylindrycznego kształtu końcówki rury oraz jej ogratowania, należy użyć kalibratora COMAP. Następnie po tej czynności należy sprawdzić czy miejsce cięcia jest oczyszczone i wygładzone, tak by nie uszkodzić uszczelki typu o-ring.



2.2.3. Montaż złączek na rurach

Umieść rurę w złączce zaprasowywanej do zaznaczonej głębokości wsuwając i obracając ją jednocześnie. Oznaczenie na rurze powinno być widoczne po wsunięciu. W przypadku złączek, które nie mają ograniczenia wsunięcia rury, należy ją umieścić co najmniej do głębokości oznaczenia. Nie powinno się wsuwać rury nierozważnie gdyż może to spowodować uszkodzenie uszczelki o-ring.

Uwaga: złączki SkinPress z mosiądzu i PPSU można instalować przy minimalnej temperaturze 0°C.

2.2.4. Zaprasowywanie

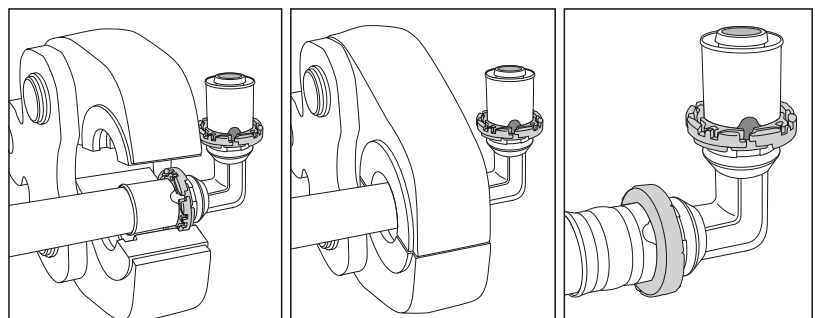
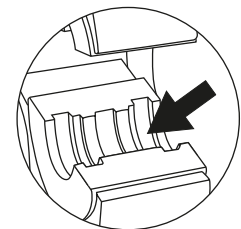
Przed rozpoczęciem zaprasowywania trzeba sprawdzić szczęki i łańcuchy na obecność zanieczyszczeń. Wszystkie niepożądane elementy należy usunąć. Narzędzie do zaprasowywania powinno być w dobrym stanie i w stanie zgodnym z instrukcją producenta.

Powinno się używać szczęk i łańcuchów odpowiednich do wybranej złączki.

Aby wykonać poprawne zaprasowane połączenie należy poprawnie umieścić szczękę w stosunku do pierścienia Visu-Control® złączki SkinPress. Nie można przerywać już zaczętego procesu zaprasowywania.

Opatentowana technologia Visu-Control® pozwala ocenić wzrokowo i dotykowo (dzięki deformacji pierścienia) czy złączka została poprawnie zaprasowana na rurze.

Uwaga: nie można niszczyć ani zdejmować pierścienia Visu-Control®. Bez pierścienia instalacja może pracować niepoprawnie oraz może się skrócić jej oczekiwany czas eksploatacji.



CZĘŚĆ A

System SkinPress dla rur wielowarstwowych

ROZDZIAŁ 3

Dane techniczne

3. DANE TECHNICZNE

3.1. Odporność złączy SkinPress

3.1.1. Odporność mechaniczna

Poniższa tabela zawiera wybrane parametry mechaniczne jak i hydrauliczne złączy SkinPress i SkinPress Light oraz wyszczególnia normy, w ramach których dokonano tych pomiarów i obliczeń tych parametrów.

Uwaga: złączki SkinPress są wyprodukowane z mosiądzu (CW617N).

Złączki SkinPress Light są wyprodukowane z polifenylenosulfonu (PPSU).

	SkinPress	Norma
Gęstość (g/cm ³)	8.43	EN12165
Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	430	EN12165 (test EN ISO 6892)
Wytrzymałość na wydłużenie (%)	od 10 do 35	EN12165 (test EN ISO 6506)
Moduł sprężystości (MPa)	96000	EN12165 (test EN ISO 6506)
Temperatura topnienia (°C)	od 885 do 900	EN12165
Przewodzenie ciepłe w temperaturze 23°C (W/m*K)	113	EN12165

	SkinPress Light	Norma
Gęstość (g/cm ³)	1.30	ASTM D792
Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	69.6	ASTM D368
Wytrzymałość na wydłużenie (%)	60	ASTM D368
Moduł sprężystości (MPa)	2340	ASTM D368
Wytrzymałość na zginanie (MPa)	91	ASTM D790
Moduł zginania (MPa)	2410	ASTM D790
Temperatura zeszklenia (°C)	220	ASTM E1536
Przewodzenie ciepłe w temperaturze 23°C (W/m*K)	0.35	ASTM C177
Odporność na uderzenie w teście lod (J/m) w temperaturze 23°C	690	ASTM D256
Klasa odporności ogniowej	V-0	UL 94

3.1.2. Odporność chemiczna PPSU

Poniższa tabela określa odporność złączy PPSU na kontakt z wybranymi substancjami.

Ważne jest aby sprawdzać skład chemiczny farb, klejów, detergentów, środków dezynfekujących, środków izolujących, powłok itp. na obecność substancji przed wystawieniem złączy SkinPress Light na kontakt z nimi. Złączki SkinPress Light nie mogą być narażone na kontakt z pianką poliuretanową. Pytania dotyczące innych substancji należy kierować do przedstawicieli COMAP.

Uwaga: nie należy stosować pianki poliuretanowej w bezpośredniej styczności ze złączkami SkinPress Light.

Substancje organiczne	Odporność
Trichloroetan	Tak
Aceton	Nie
Benzen	Nie
Butanol	Tak
Octan butylu	Tak
Karbitol	Tak
Cykloheksan	Tak
Etanol	Nie
Octan etylu	Nie
Glikol etylowy	Tak
Formaldehyd	Tak
Glicerol	Tak
Methal	Nie
Toluen	Nie
N-Butan	Nie
Izooktan	Nie
Metylketon etylowy	Nie
Ethoxyethyl	Nie
Tetrachlorek węgla	Tak
Kwas octowy (maks. 20%)	Tak
Kwas siarkowy (maks. 20%)	Tak

Substancje nieorganiczne	Odporność
Kwas octowy	Nie
Bezwodnik octowy	Nie
Kwas cytrynowy	Tak
Kwas mrówkowy	Tak
Kwas solny	Nie
Kwas azotowy	Nie
Kwas oleinowy	Tak
Wodorotlenku potasu	Tak
Wodorotlenek sodu	Nie
Kwas siarkowy	Nie

3.2. Rozszerzalność cieplna

Uwaga: aby obliczyć rozszerzalność cieplną należy zapoznać się z rozdziałem 2.1.3. Kompensacja rozszerzania cieplnego).

Wszystkie metale rozszerzają się pod wpływem rosnącej temperatury i kurczą gdy temperatura spada. Trzeba brać pod uwagę zmianę długości rur pod wpływem zmian temperatury.

Zmiana temperatury i długość rury to dwie zmienne, które mają wpływ na rozszerzalność liniową.

Wzór do obliczenia zmiany długości wygląda następująco:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta \theta$$

ΔL	Rozszerzalność liniowa	mm
α	Rozszerzalność cieplna dla rur MultiSkin Rozszerzalność cieplna dla rur BetaSkin	0.025 mm/m/°K 0.025 mm/m/°K
L	Długość rury	m
$\Delta \theta$	Różnica temperatury	°K

Tabele i wykresy o numerach 3 i 4 pokazują rozszerzalność rur MultiSkin i BetaSkin w zależności od długości rury i wzrostu temperatury.

Przykład:

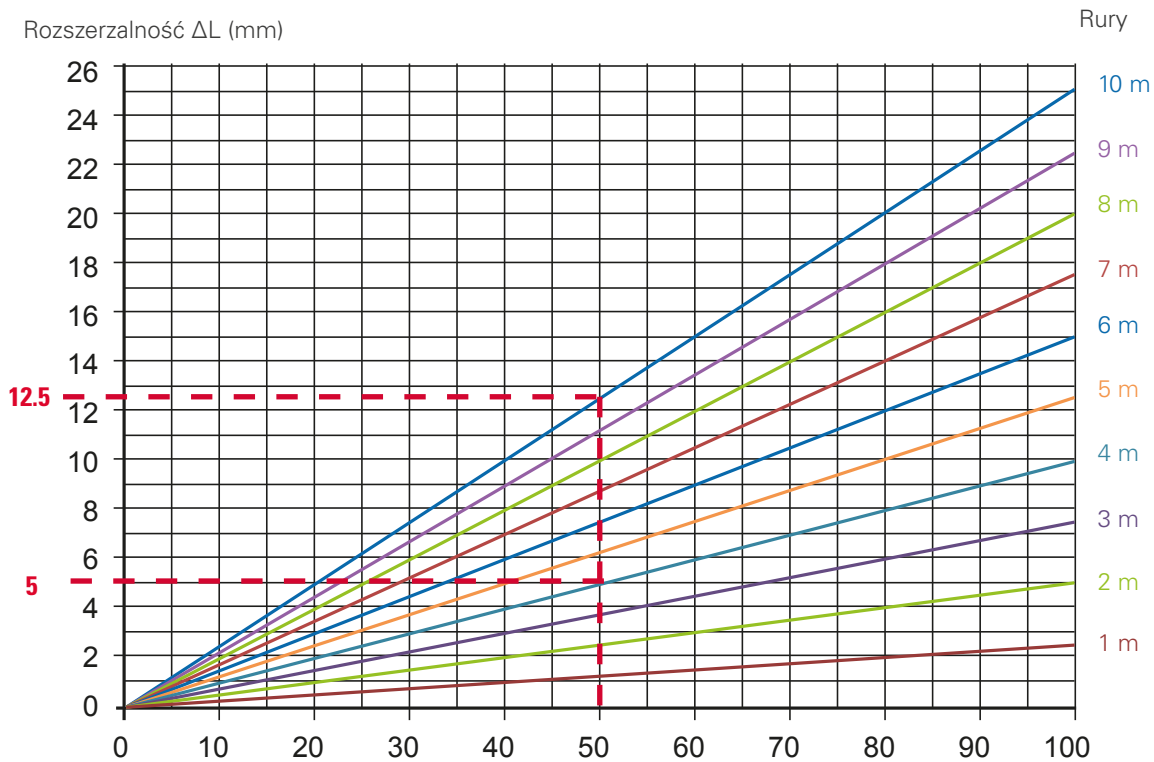
Instalacja z rur wielowarstwowych o długości 24 i średnicy 20 mm jest poddawana zmianom temperatury o 50°C. Używając równania otrzymujemy następujący wynik:

$$\begin{aligned} \Delta l &= \alpha \times L \times \Delta \theta \\ \Delta l &= 0.025 \times 24 \times 50 = 30 \text{ mm} \end{aligned}$$

Ten sam wynik otrzymamy przy pomocy tabeli 3 i wykresu 3 (czerwone oznaczenia na następnej stronie). Dla rur dłuższych niż 10 m należy dodawać wartości rozszerzalności liniowej:

$$12.5 \text{ mm (10 m)} + 12.5 \text{ mm (10 m)} + 5 \text{ mm (4 m)} = 30 \text{ mm (24 m)}$$

3.2.1. Rozszerzalność liniowa rur MultiSkin



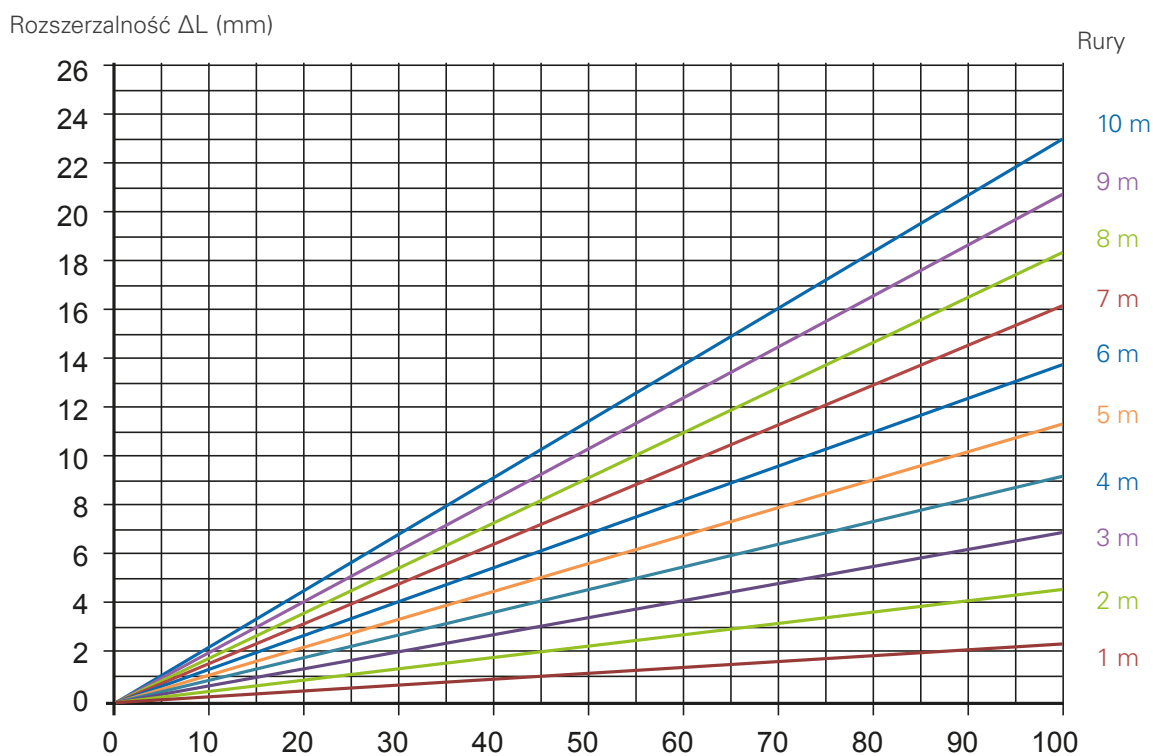
Wykres 3: całkowita rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

Różnica temperatury $\Delta\theta$ (°K)

Rozszerzalność ΔL (mm)	Różnica temperatury $\Delta\theta$ (°K)									
	Długość rury L (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50
2	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00
3	0.75	1.50	2.25	3.00	3.75	4.50	5.25	6.00	6.75	7.50
4	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00
5	1.25	2.50	3.75	5.00	6.25	7.50	8.75	10.00	11.25	12.50
6	1.50	3.00	4.50	6.00	7.50	9.00	10.50	12.00	13.50	15.00
7	1.75	3.50	5.25	7.00	8.75	10.50	12.25	14.00	15.75	17.50
8	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00
9	2.25	4.50	6.75	9.00	11.25	13.50	15.75	18.00	20.25	22.50
10	2.50	5.00	7.50	10.00	12.50	15.00	17.50	20.00	22.50	25.00

Tabela 3: całkowita rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

3.2.2. Rozszerzalność liniowa rur BetaSkin



Wykres 4: całkowita rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

Różnica temperatury $\Delta\theta(^{\circ}K)$

Rozszerzalność ΔL (mm)	Różnica temperatury $\Delta\theta$ ($^{\circ}K$)									
Długość rury L (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0.23	0.46	0.69	0.92	1.15	1.38	1.61	1.84	2.07	2.30
2	0.46	0.92	1.38	1.84	2.30	2.76	3.22	3.68	4.14	4.60
3	0.69	1.38	2.07	2.76	3.45	4.14	4.83	5.52	6.21	6.90
4	0.92	1.84	2.76	3.68	4.60	5.52	6.44	7.36	8.28	9.20
5	1.15	2.30	3.45	4.60	5.75	6.90	8.05	9.20	10.35	11.50
6	1.38	2.76	4.14	5.52	6.90	8.28	9.66	11.04	12.42	13.80
7	1.61	3.22	4.83	6.44	8.05	9.66	11.27	12.88	14.49	16.10
8	1.84	3.68	5.52	7.36	9.20	11.04	12.88	14.72	16.56	18.40
9	2.07	4.14	6.21	8.28	10.35	12.42	14.49	16.56	18.63	20.70
10	2.30	4.60	6.90	9.20	11.50	13.80	16.10	18.40	20.70	23.00

Tabela 4: całkowita rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

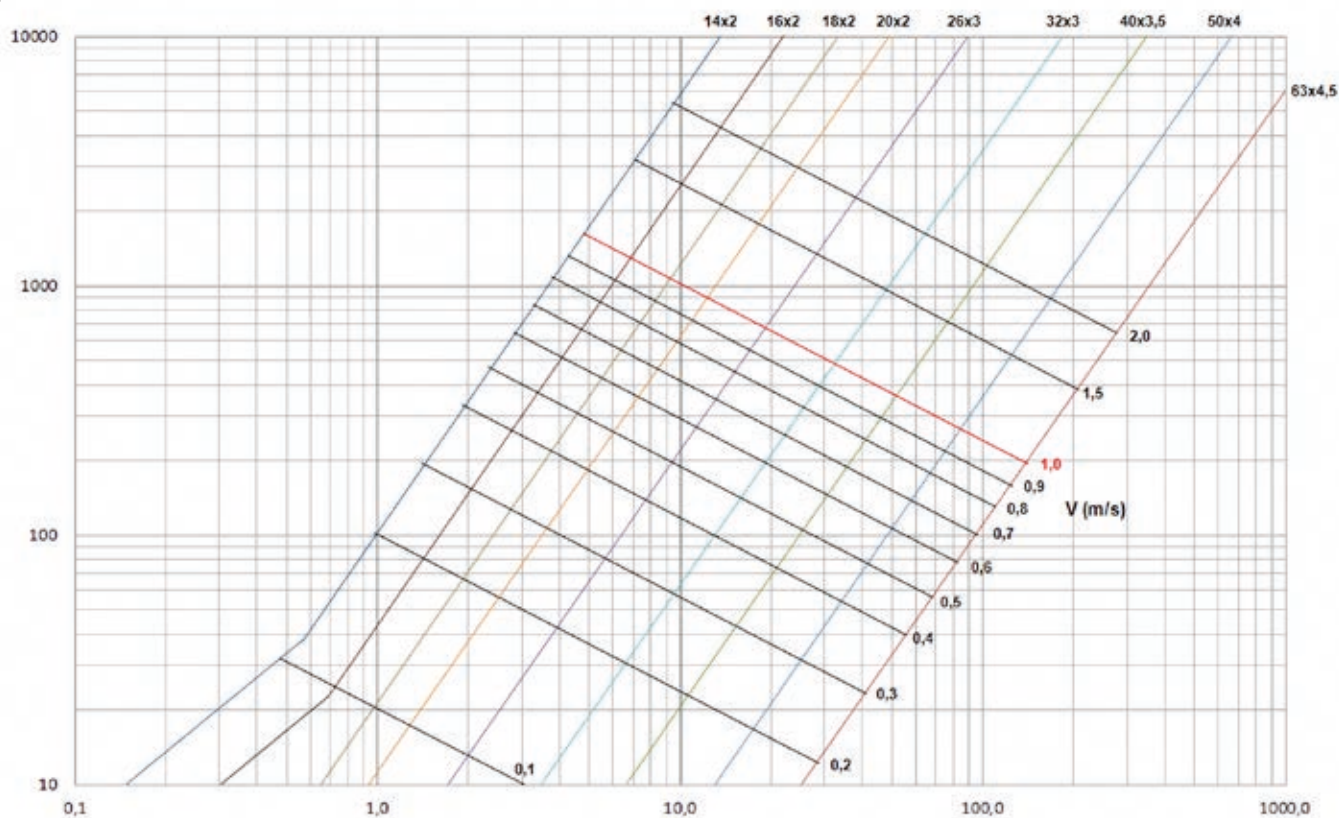
3.3. Spadek ciśnienia

3.3.1. Liniowy spadek ciśnienia

Każda ciecz płynąca rurą traci energię. Spowodowane jest to efektem tarcia przepływającego czynnika o ścianki rury. W instalacjach rozróżniamy liniowe i miejscowe spadki ciśnienia. Liniowy spadek ciśnienia powstaje na skutek tarcia cieczy o ścianki rury na jej prostych odcinkach. Natomiast miejscowe spadki ciśnienia są spowodowane turbulencjami występującymi np. w skutek zmiany przekroju rury lub przepływu przez złączki, trójniki, kolana itp.

Instalacje sanitarne (20°C)

Spadek ciśnienia (Pa/m)

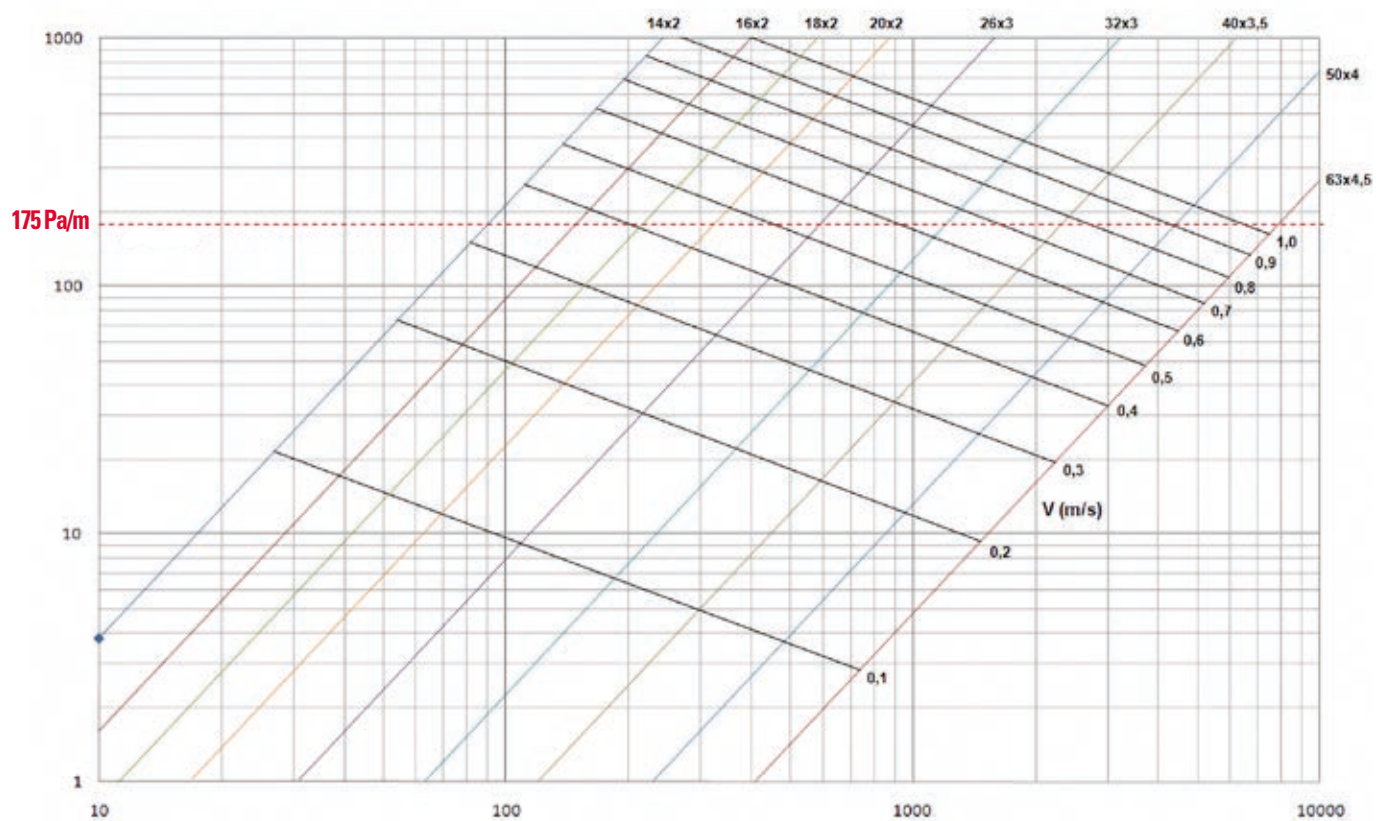


Wykres 5: Spadek ciśnienia dla wody o temp. 20°C

Przepływ (l/min)

Instalacje grzewcze (70°C)

Spadek ciśnienia (Pa/m)



Wykres 6: Spadek ciśnienia dla wody o temp. 70°C

Przeptyw (kg/h)

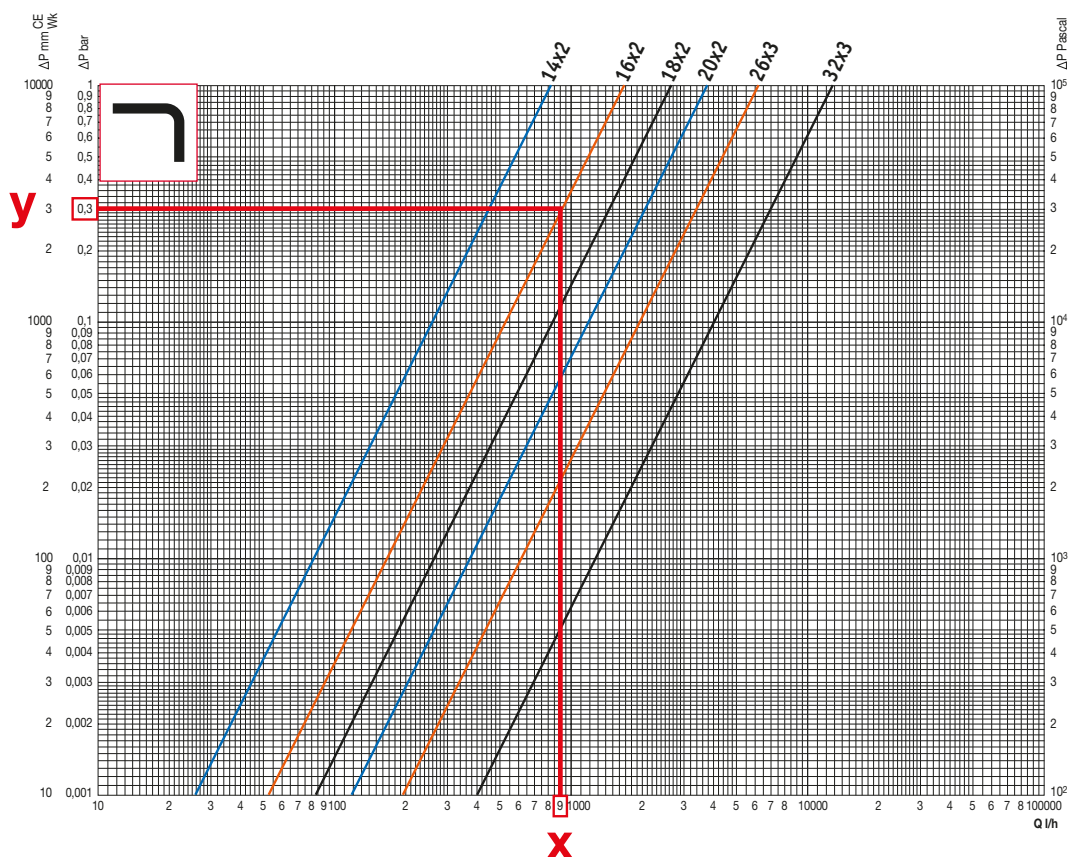
Miejscowy spadek ciśnienia

Miejscowy spadek ciśnienia powstaje na skutek przepływu cieczy przez złączki albo zmiany przekroju rury. Wykres i tabela pokazują współczynnik spadku przepływu (wartości Kv i Zeta) dla różnych złączek.

S7090V



DN	Kv (m ³ /h)	Zeta
14 x 2	0.82	2.16
16 x 2	1.68	1.80
18 x 2	2.67	1.79
20 x 2	3.72	1.70
26 x 3	6.18	1.65
32 x 3	12.85	1.40



Przykład:

Wykres: Złączka łukowa „kolanko” o średnicy 16x2, przepływ równy x=900 l/h, odpowiadający spadek ciśnienia to około y=0.3 bar (300 mbar).

Wartość Kv: ilość wody (m³) przepływającej przez złączkę i powodującej spadek ciśnienia o 1 bar.

$$\Delta P = 1000(Q/Kv)^2$$

ΔP	Spadek ciśnienia	mbar
Kv	Wartość Kv (sprawdź w tabeli)	m ³ /h
Q	Przepływ	m ³ /h

Obliczenie: $\Delta P = 1000(0.9/1.68)^2$

$\Delta P = 268$ mbar

Dla kolanka 16x2, przepływu 900 l/h albo 0.9 m³/h (zobacz tabelę zamieniania jednostek) i wartości Kv = 1.68 spadek ciśnienia wyniesie 268 mbar.

Wartość Zeta: wartość Zeta definiuje opór hydrauliczny złączki, zgodnie z jej kształtem.

$$\zeta = \frac{2\Delta P}{\rho v^2} \quad \text{albo} \quad \Delta P = \zeta \frac{1}{2} \rho v^2$$

ζ	Wartość Zeta	-
ΔP	Spadek ciśnienia	Paskal
v	Prędkość przepływu (zobacz poniżej metodę obliczenia)	m/s
ρ	Gęstość (przybliżone 1000)	kg/m ³

Przykład:

$$\Delta P = 1,8 \times \frac{1}{2} \times 1000 \times (5,7)^2$$

$$\Delta P = 29241 \text{ Pa}$$

Dla kolanka 16x2, przepływu 900 l/h i wartości Zeta (ζ) = 1.8, spadek ciśnienia wynosi 29241 Pa.

Obliczanie prędkości przepływu:

$$v = \frac{Q}{\pi r^2}$$

v	Prędkość	m/s
Q	Przepływ	m ³ /s
r	Promień wewnętrzny złączki (zobacz "Średnica wewnętrzna" na str. 12)	m

$$v = \frac{0.00025}{3.14 \times (0.00375)^2}$$

$$v = 5.7$$

Dla kolanka 16x2 (wewnętrzna średnica 7,5 mm albo promień 0,00375 m), przepływu 900 l/h (0.00025 m³/s), prędkość przepływu wynosi 5.7 m/s).

Tabela wartości zamiennych

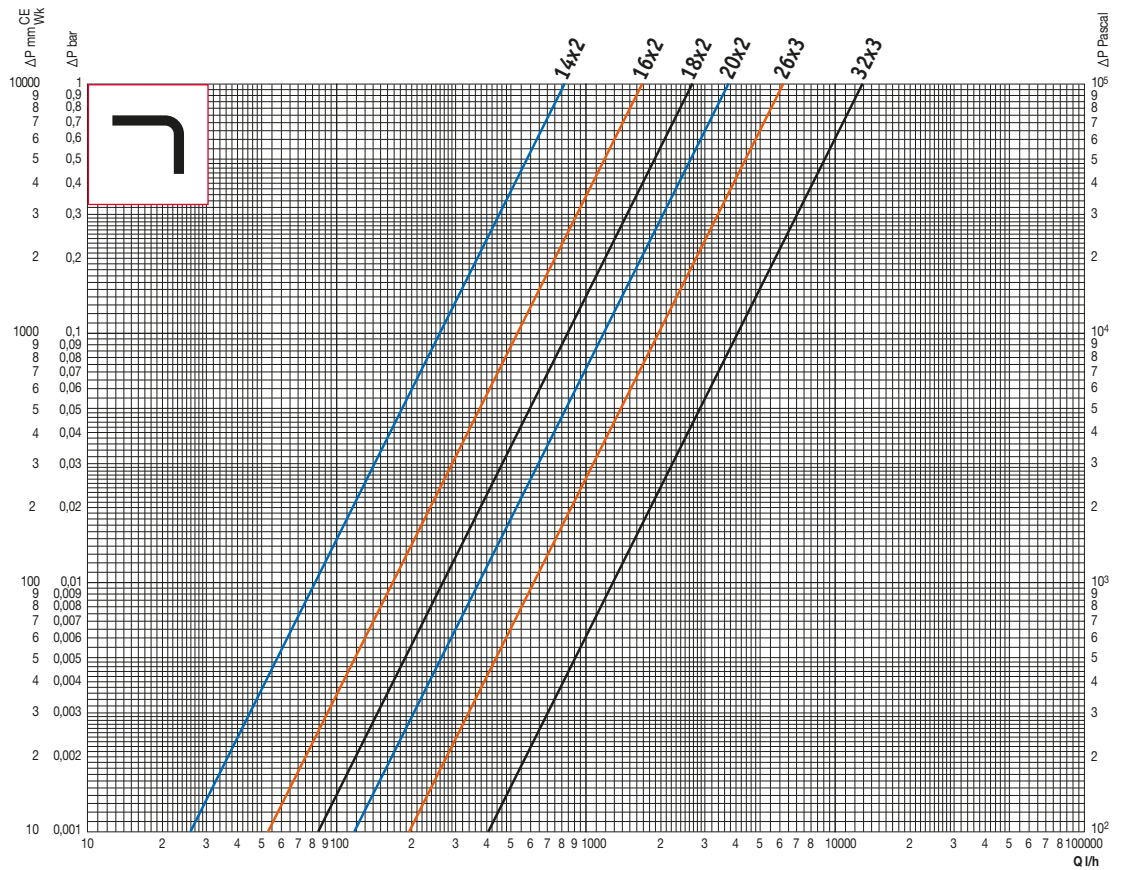
Jednostki przepływu							
m ³ /h	l/h	l/min	l/s	UK galony/h	UK galony/min	US galony/h	US galony/min
1	1 000	16.7	0.278	220	3.67	264	4.40
0.001	1	0.0167	0.000278	0.220	0.00367	0.264	0.00440
0.06	60	1	0.0167	13.2	0.220	15.9	0.264
3.6	3 600	60	1	792	13.2	951	15.9
0.00455	4.55	0.0758	0.00126	1	0.0167	1.2	0.02
0.273	273	4.55	0.0758	60	1	72.1	1.2
0.00379	3.79	0.0631	0.00105	0.833	0.0139	1	0.0167
0.227	227	3.79	0.0631	50	0.833	60	1

Jednostki ciśnienia							
bar	mbar	Pa	kPa	mCE/mWK	mmCE/mmWK	PSI	atm
1.00	1 000	100 000	100.00	10.20	10 200	14.50	0.99
0.001	1.00	100.00	0.10	0.01	10.20	0.01	0.00099
0.00001	0.01	1.00	0.001	0.00	0.10	0.000145	0.00001
0.01	10.00	1 000	1.00	0.10	102.00	0.15	0.01
0.10	98.10	9 810	9.81	1.00	1 000	1.42	0.10
0.00009	0.10	9.81	0.01	1 000	1.00	0.0014	0.000097
0.07	68.90	6 890	6.89	0.70	703.00	1.00	0.07
1.01	1 010	101 000	101.00	10.30	10 300	14.70	1.00

S7090V / P7090V



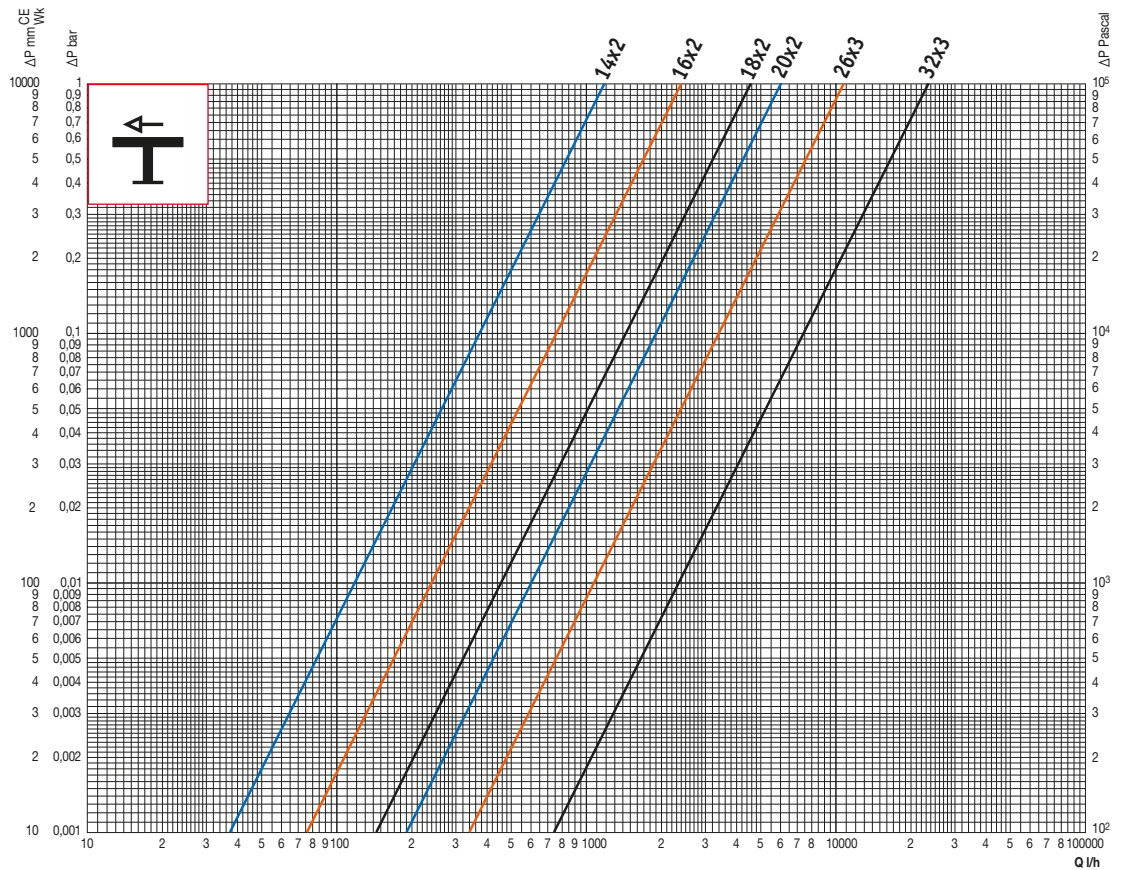
DN	Kv (m³/h)	Zeta
14 x 2	0.82	2.16
16 x 2	1.68	1.80
18 x 2	2.67	1.79
20 x 2	3.72	1.70
26 x 3	6.18	1.65
32 x 3	12.85	1.40



S7130V / P7130V



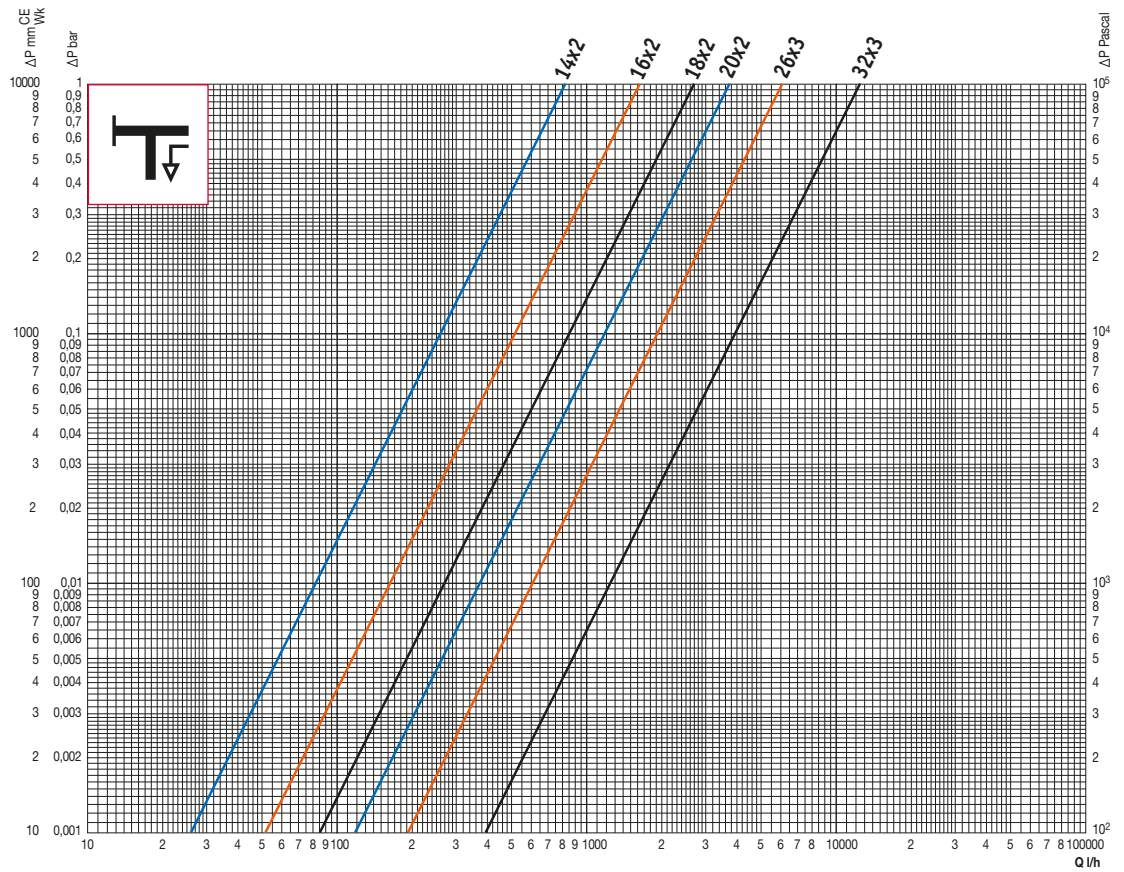
DN	Kv (m³/h)	Zeta
14 x 2	1.18	1.05
16 x 2	2.40	0.88
18 x 2	4.55	0.61
20 x 2	6.01	0.65
26 x 3	10.73	0.55
32 x 3	23.46	1.05



S7130V/ P7130V



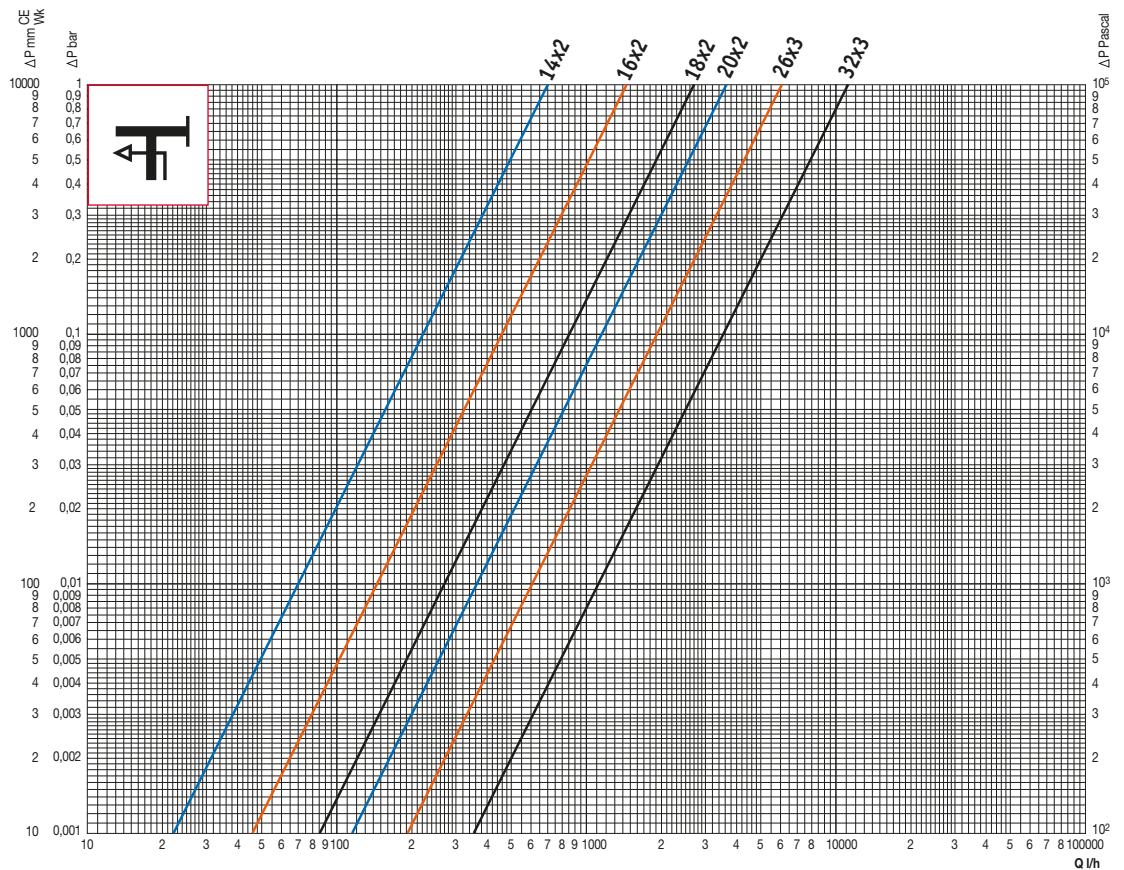
DN	Kv (m³/h)	Zeta
14 x 2	0.82	2.19
16 x 2	1.63	1.09
18 x 2	2.69	1.76
20 x 2	3.73	1.69
26 x 3	6.07	1.71
32 x 3	12.41	1.50



S7130V/ P7130V



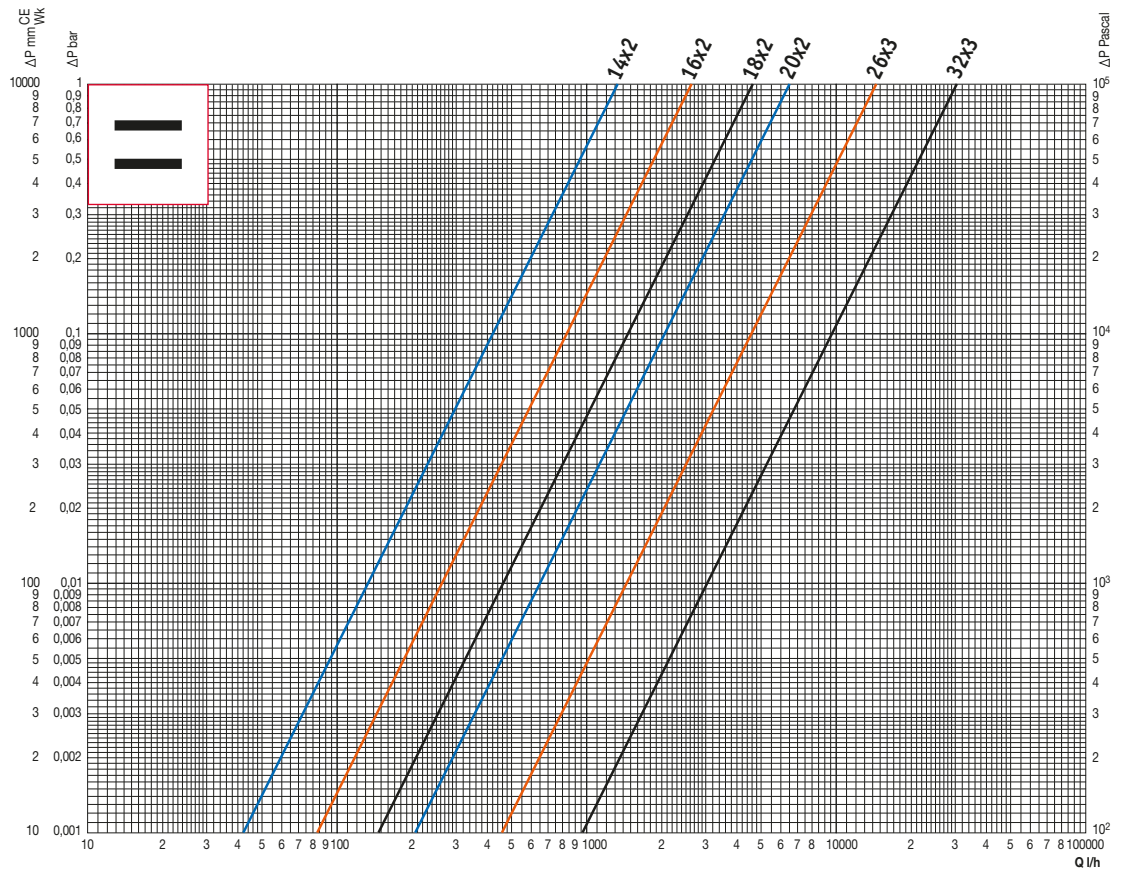
DN	Kv (m³/h)	Zeta
14 x 2	0.70	2.98
16 x 2	1.45	2.40
18 x 2	2.70	2.19
20 x 2	3.64	1.77
26 x 3	6.07	1.72
32 x 3	11.18	1.85



S7270V/ P7270V



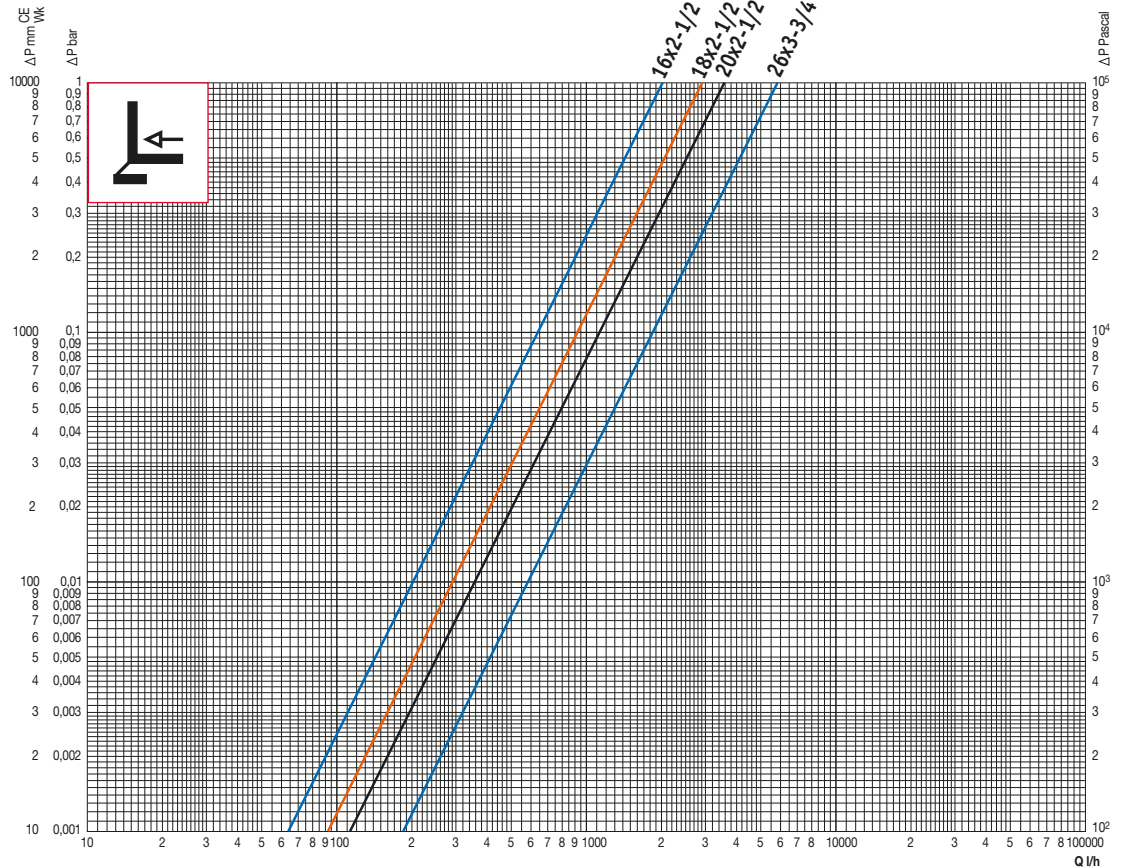
DN	Kv (m³/h)	Zeta
14 x 2	1.33	0.82
16 x 2	2.63	0.73
18 x 2	4.63	0.59
20 x 2	6.50	0.55
26 x 3	14.46	0.39
32 x 3	30.41	0.25



S7471GV



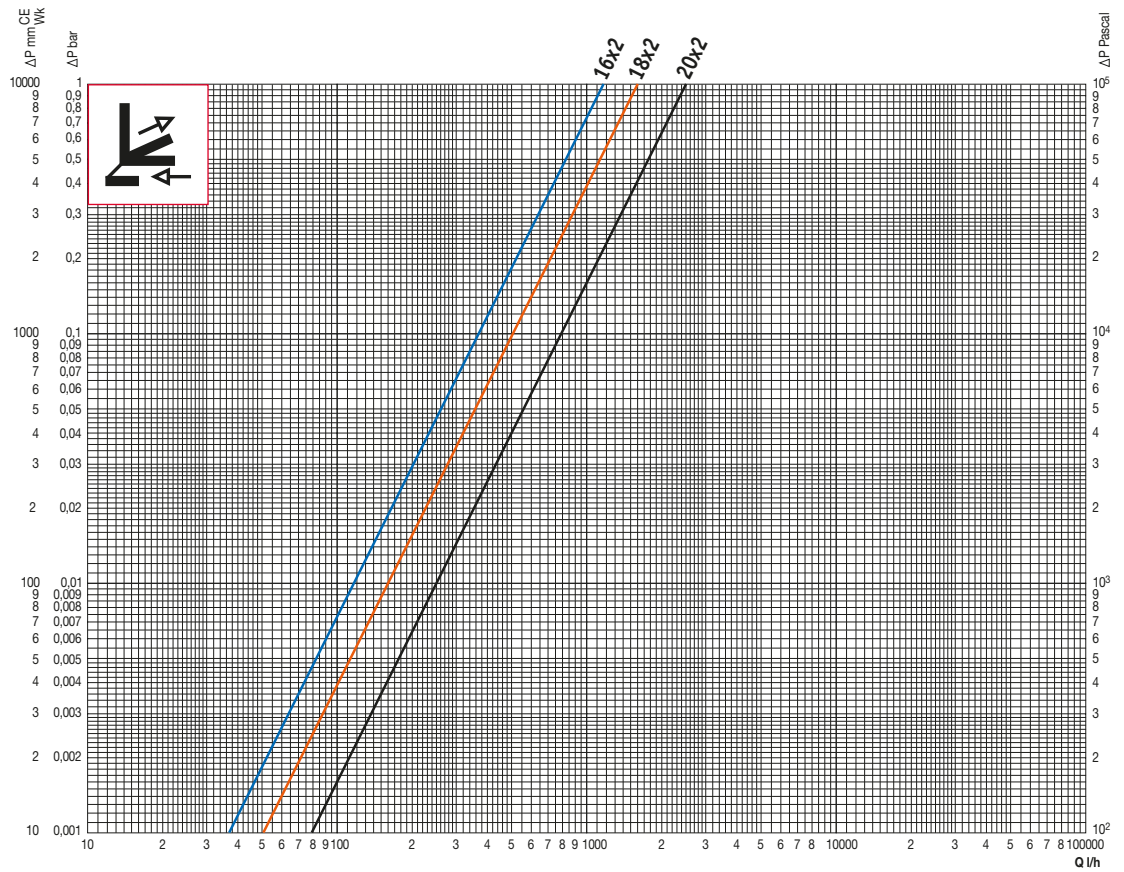
DN	Kv (m³/h)	Zeta
16x2- 1/2'' H53	2.02	1.24
18x2- 1/2'' H53	2.91	1.50
20x2- 1/2'' H53	3.57	1.84
26x3- 3/4'' H53	5.83	1.86



S7471DGV



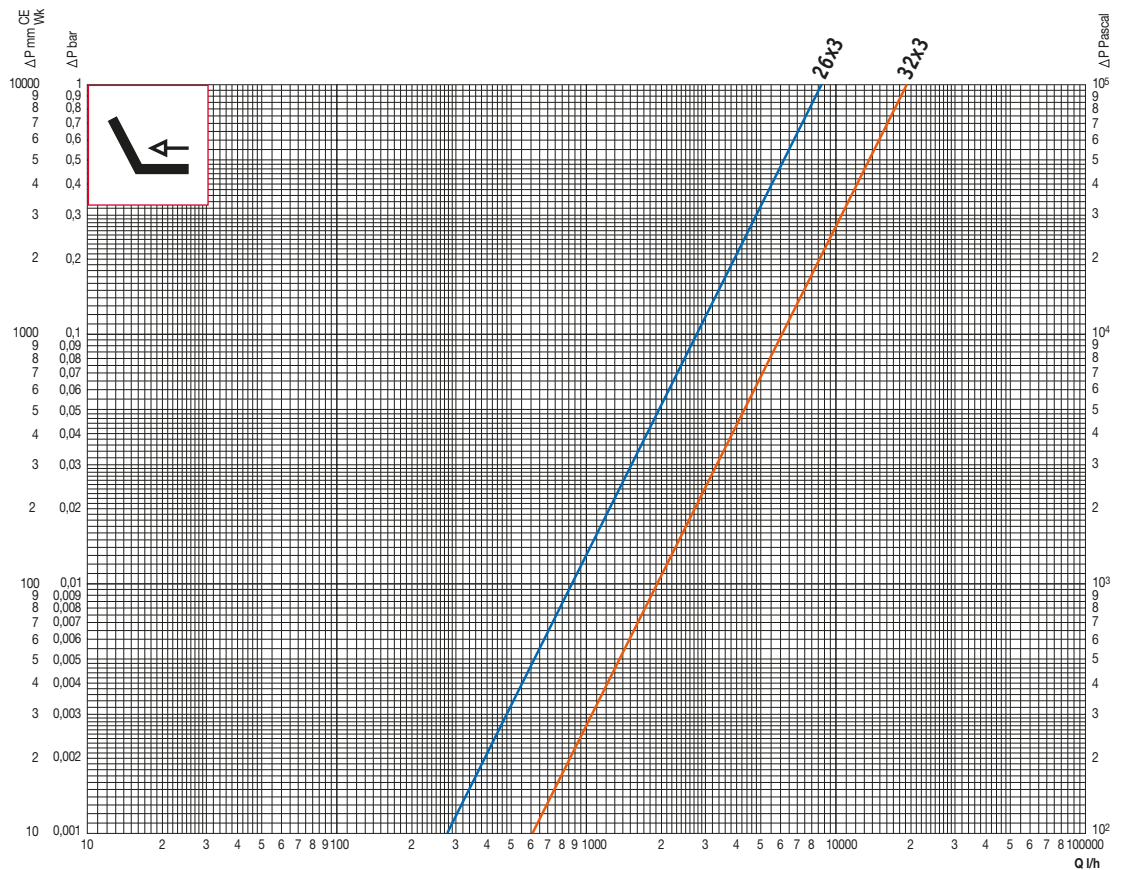
DN	Kv (m³/h)	Zeta
16 x 2	1.17	3.70
18 x 2	1.60	5.02
20,00	2.50	3.74



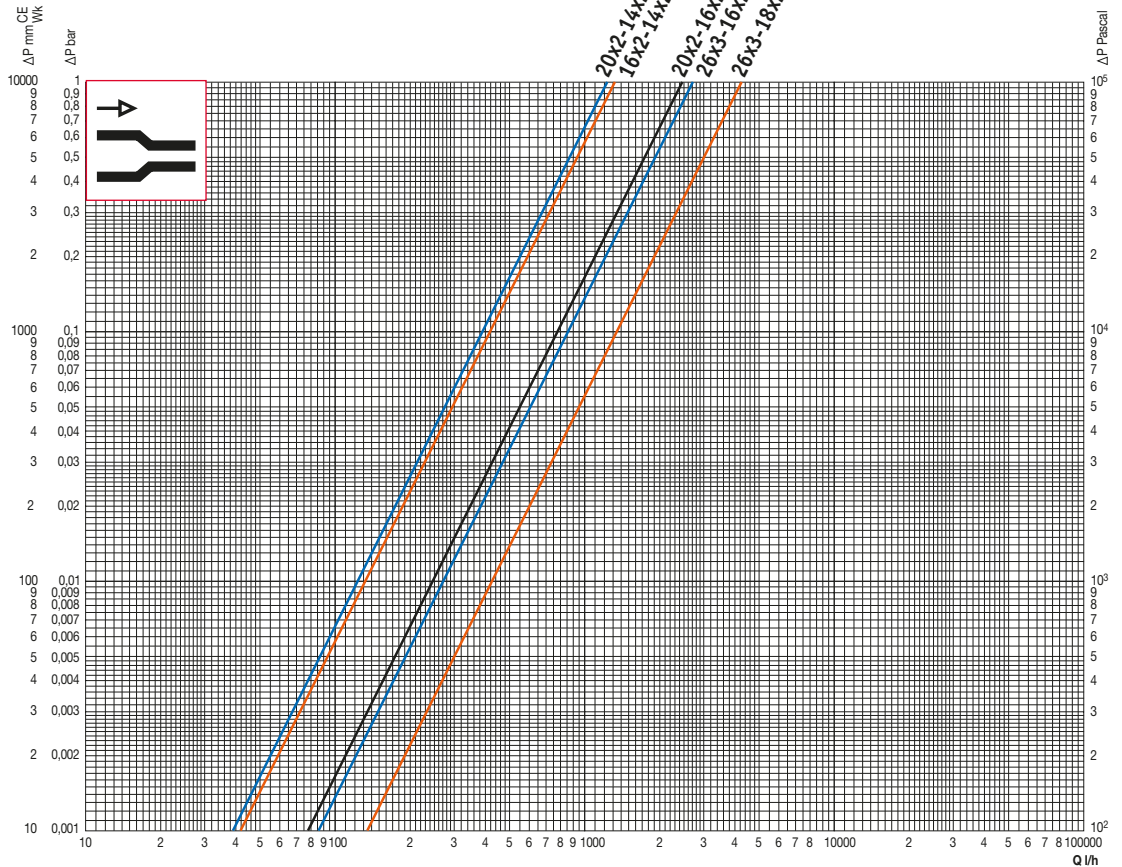
S7041V/P7041V



DN	Kv (m³/h)	Zeta
26 x 2	8.75	0.83
32 x 2	19.23	0.63

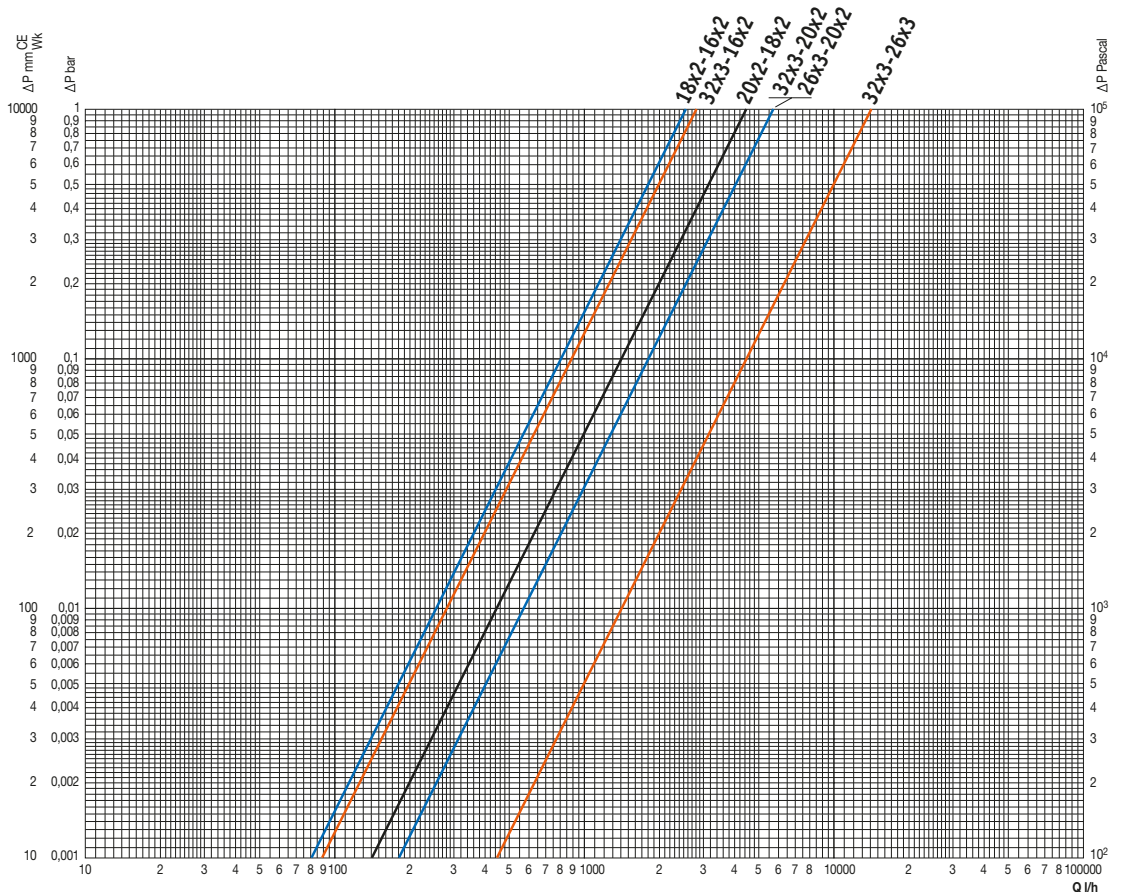


S7240V/P7240V

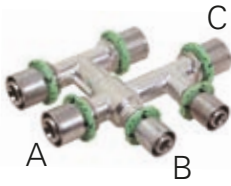


DN	Kv (m³/h)	Zeta
20x2-14x2	1.23	0.97
16x2-14x2	1.32	0.85
20x2-16x2	2.43	0.86
18x2-16x2	2.55	0.78
26x3-16x2	2.71	0.69
32x3-16x2	2.81	0.64

DN	Kv (m³/h)	Zeta
26x3-18x2	4.25	0.70
20x2-18x2	4.45	0.64
32x3-20x2	5.71	0.72
26x3-20x2	5.79	0.70
32x3-26x3	14.11	0.32

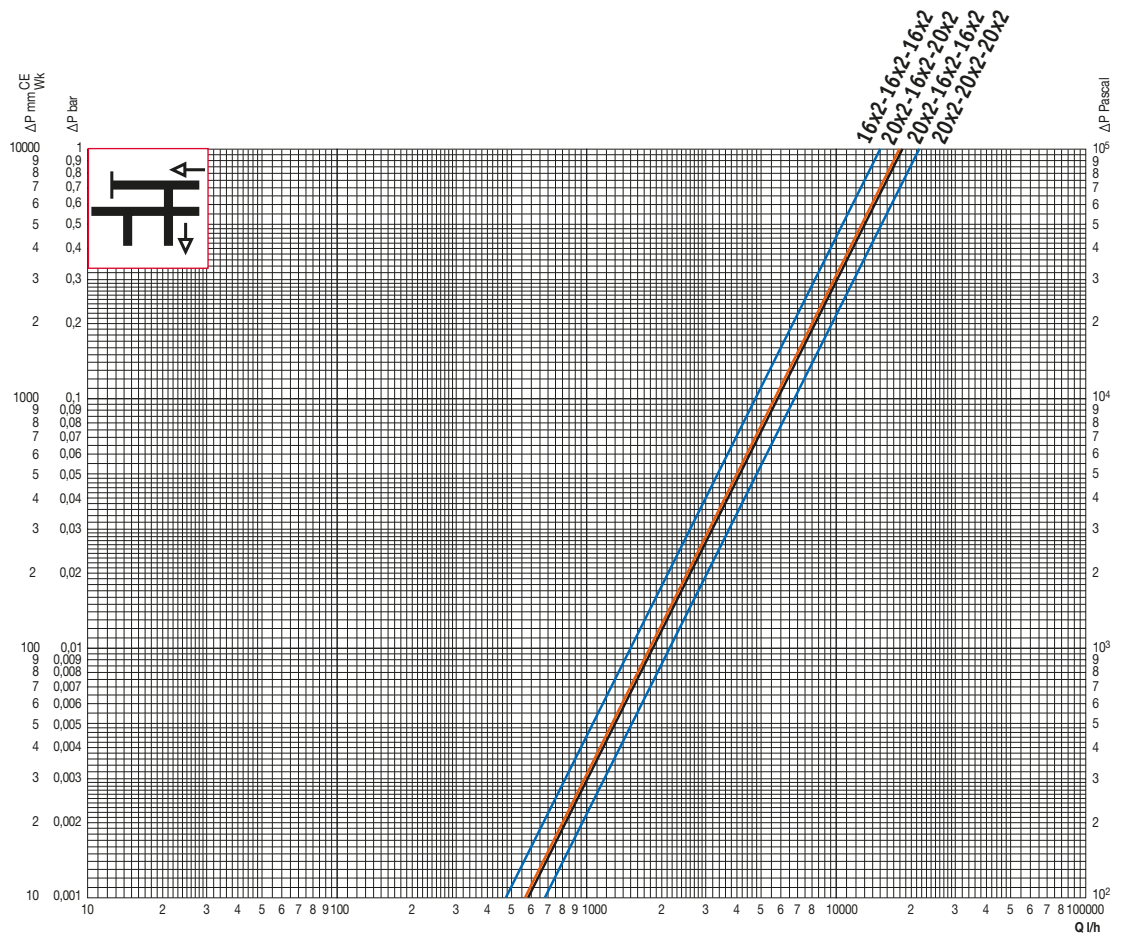


S7495V

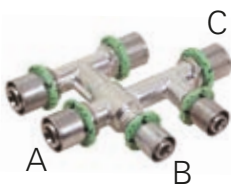


DN	Kv (m³/h)	Zeta
16x2- 16x2- 16x2*	1.50	2.26
20x2- 16x2- 20x2*	1.79	1.58
20x2- 16x2- 16x2*	1.84	1.50
20x2- 20x2- 20x2*	2.15	5.08

* Kolejność czytania: A-B-C

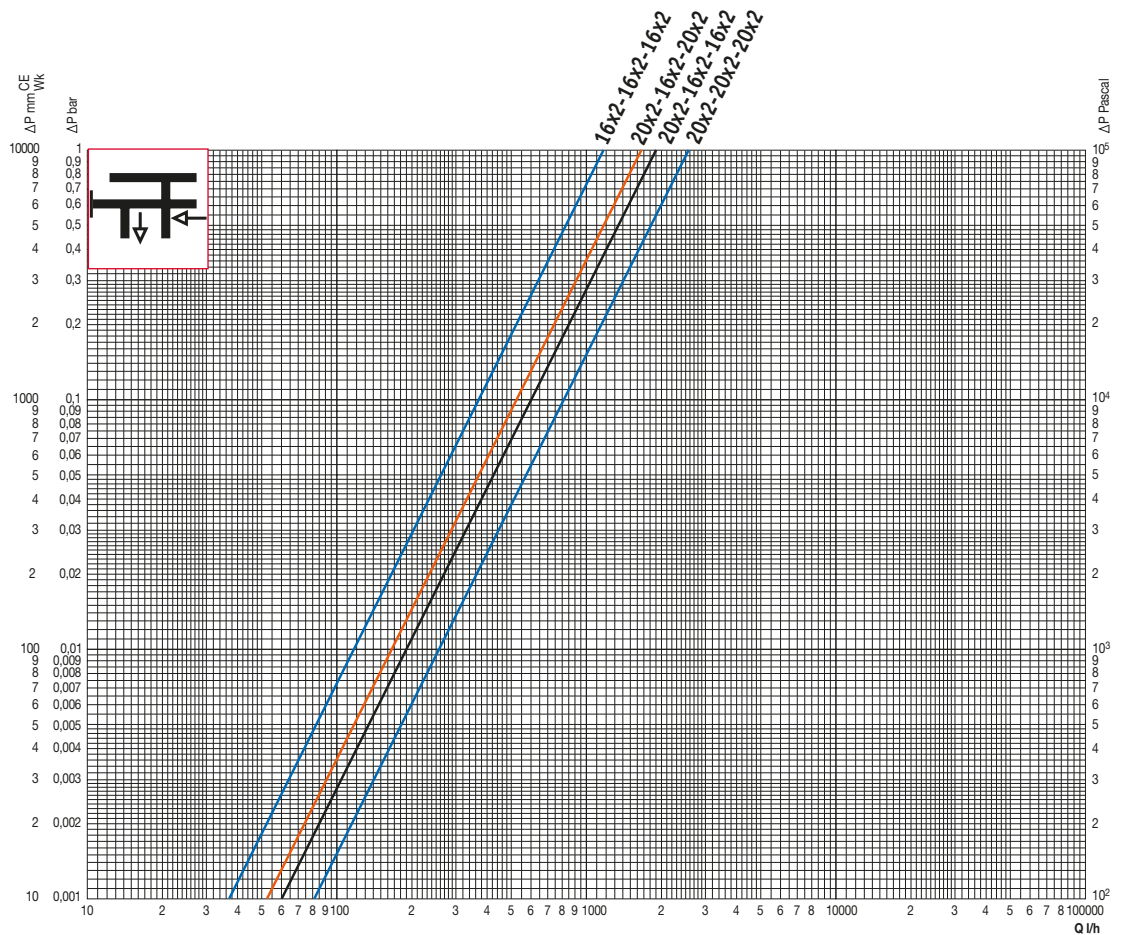


S7495V

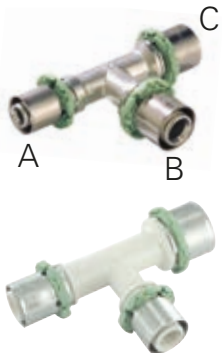


DN	Kv (m³/h)	Zeta
16x2- 16x2- 16x2*	1.50	2.26
20x2- 16x2- 20x2*	1.79	1.58
20x2- 16x2- 16x2*	1.84	1.50
20x2- 20x2- 20x2*	2.15	5.08

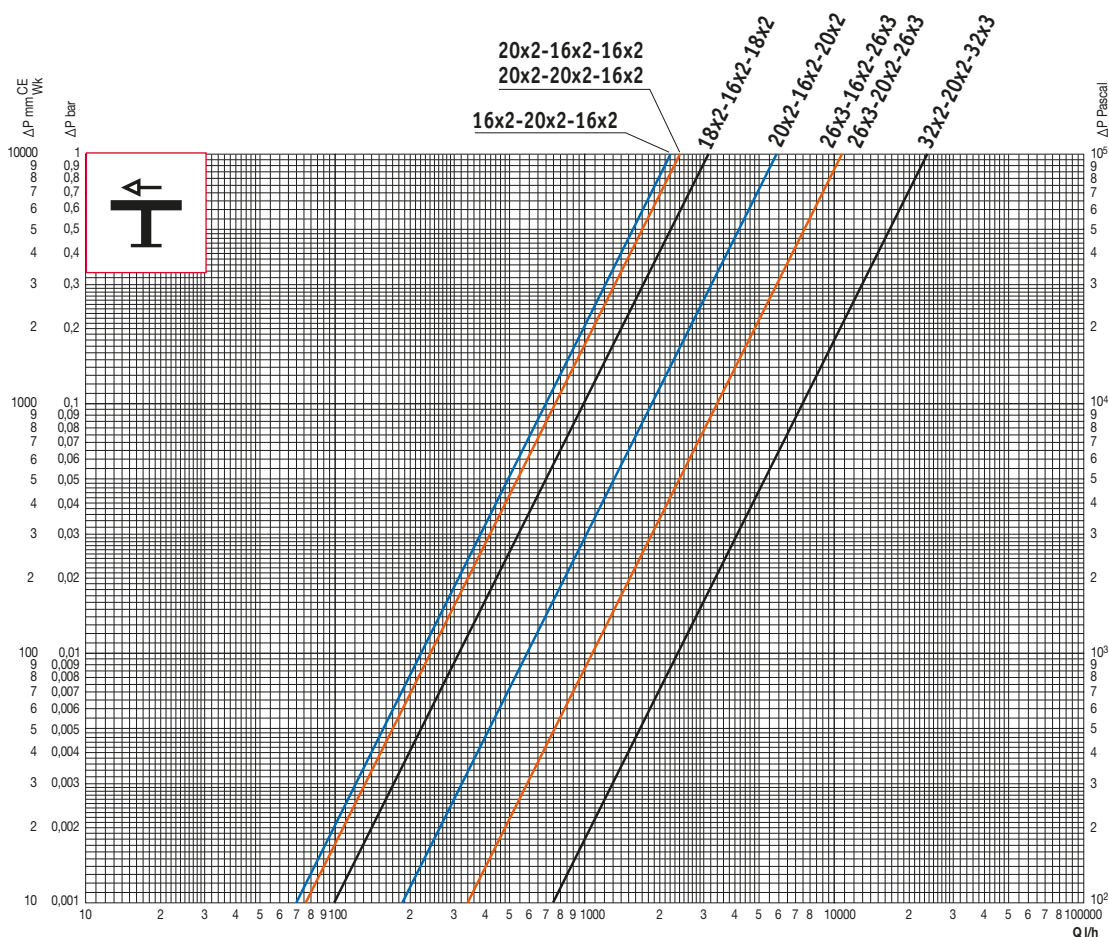
* Kolejność czytania: A-B-C



S7130RV/P7130RV

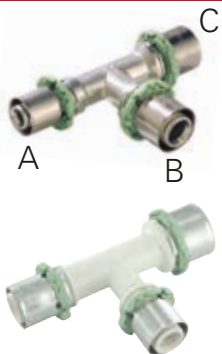


DN	Kv (m³/h)	Zeta
16x2-20x2-16x2*	2.19	1.06
20x2-16x2-16x2*	2.38	0.89
20x2-20x2-16x2*	2.38	0.89
18x2-16x2-18x2*	3.13	1.29
20x2-16x2-20x2*	5.87	0.68
26x3-16x2-26x3*	10.73	0.55
26x3-20x2-26x3*	10.73	0.55
32x3-20x2-32x3*	23.60	0.42

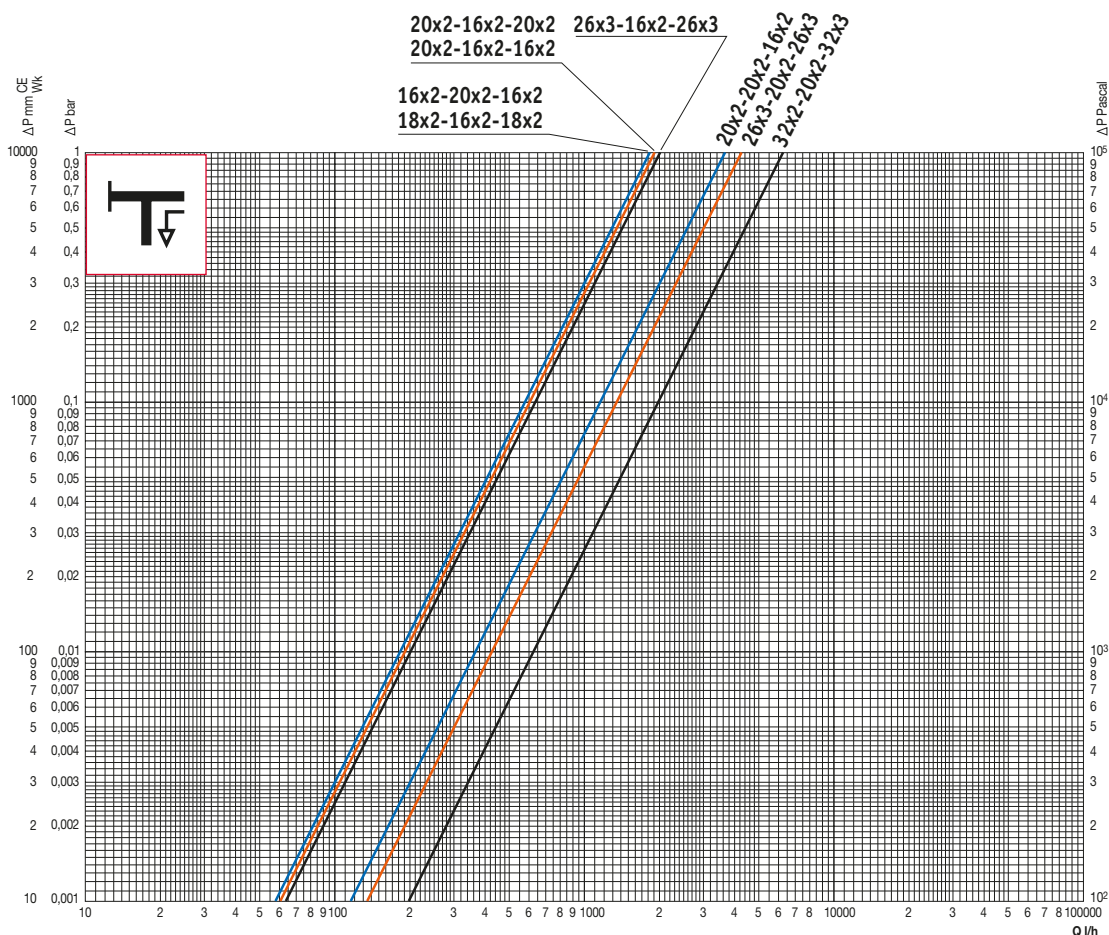


* Kolejność czytania: A-B-C

S7130RV/P7130RV

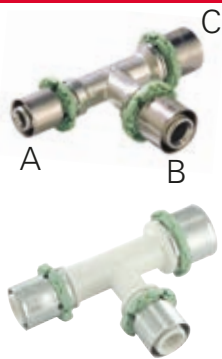


DN	Kv (m³/h)	Zeta
16x2-20x2-16x2*	1.83	1.51
20x2-16x2-16x2*	1.87	1.45
20x2-20x2-16x2*	1.91	1.38
18x2-16x2-18x2*	1.93	1.36
20x2-16x2-20x2*	2.01	1.25
26x3-16x2-26x3*	3.66	1.75
26x3-20x2-26x3*	4.26	1.29
32x3-20x2-32x3*	6.25	0.60

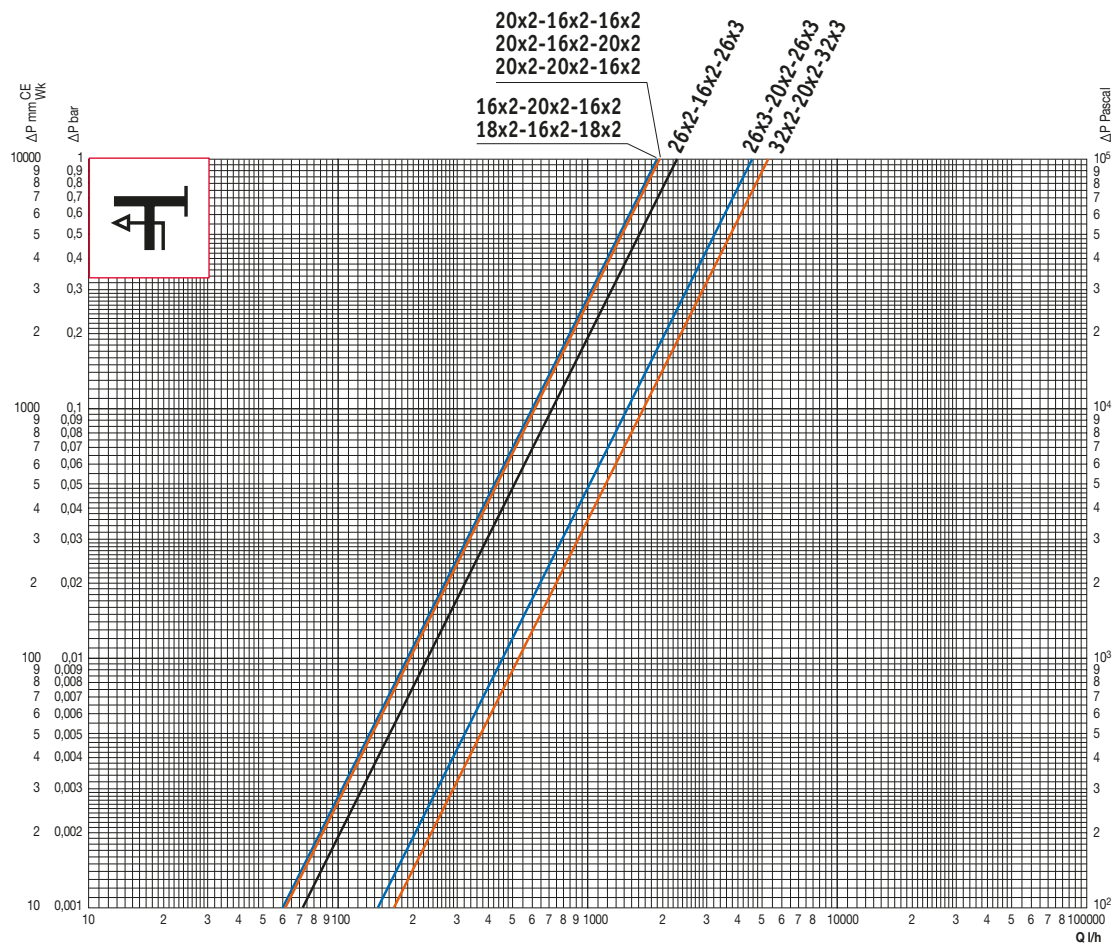


* Kolejność czytania: A-B-C

S7130RV/P7130RV



DN	Kv (m³/h)	Zeta
16x2-20x2-16x2*	1.90	1.40
20x2-16x2-16x2*	1.90	1.45
20x2-20x2-16x2*	1.94	1.36
18x2-16x2-18x2*	1.94	1.36
20x2-16x2-20x2*	1.94	1.36
26x3-16x2-26x3*	2.28	0.97
26x3-20x2-26x3*	4.56	1.13
32x3-20x2-32x3*	5.29	0.84


























* Kolejność czytania: A-B-C


























Tabela porównawcza spadku ciśnienia

Porównanie spadku ciśnienia na złączce do spadku ciśnienia w rurze (o odpowiedniej długości).
Przykład: złączka łuk o średnicy Ø16 = 5 m rury o średnicy Ø16.

Rodzaj złączki		Długość rury				
Średnica		Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 26
Łuk		7.2 m	5 m	4.1 m	4.5 m	4.3 m
Trójnik		4.3 m	2.5 m	1.6 m	3.3 m	1.5 m
		8.5 m	5.4 m	4.2 m	6.8 m	4.7 m
		8.7 m	3.6 m	3.8 m	6.9 m	4.6 m

Złączki		Tabela odpowiadających wartości Kv								
		T°C	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 26	Ø 32		
S7090V			15°C	0.822	1.676	2.666	3.715	6.184	12.849	
			65°C	0.814	1.660	2.641	3.680	6.127	12.730	
S7130V			15°C	1.180	2.397	4.554	6.008	10.728	23.458	
			65°C	1.169	2.375	4.512	5.952	10.628	23.241	
			15°C	0.816	1.631	2.689	3.726	6.024	12.413	
			65°C	0.809	1.616	2.689	3.691	6.018	12.298	
S7270V			15°C	0.700	1.450	2.700	3.641	6.065	11.177	
			65°C	0.694	1.437	2.265	3.607	6.009	11.074	
			15°C	1.331	2.632	4.630	6.502	11.090	25.397	
			65°C	1.319	2.607	4.588	6.441	10.987	25.165	
S7471GV			15°C		2.019	2.909	3.566	5.83		
			65°C		2.001	2.882	3.533	5.776		
S7471DGV			15°C		1.169	1.591	2.501			
			65°C		1.158	1.576	2.478			
S7041V			15°C					8.746	19.230	
			65°C					8.665	19.052	
			T°C	Ø 16 - 14	Ø 18 - 16	Ø 20 - 14	Ø 20 - 16	Ø 20 - 18	Ø 26 - 16	
S7240V			15°C	1.315	2.554	1.228	2.425	4.446	2.707	
			65°C	1.303	2.531	1.216	2.402	4.405	2.682	
			T°C	Ø 26 - 18	Ø 26 - 20	Ø 32 - 16	Ø 32 - 20	Ø 32 - 26		
			15°C	4.251	5.789	2.811	5.708	14.111		
65°C	4.212	5.736	2.785	5.655	13.980					
			T°C	Ø 16-16-16*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-20*			
S7495V			15°C	1.496	1.836	1.792	2.145			
			65°C	1.482	1.819	1.775	2.125			
			15°C	1.169	1.900	1.664	2.571			
			65°C	1.158	1.883	1.649	2.547			
			T°C	Ø 16-20-16*	Ø 18-16-18*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-16*	Ø 26-16-26*	
S7130RV			15°C	2.189	3.132	2.384	5.874	2.384	10.728	
			65°C	2.169	3.103	2.361	5.819	2.361	10.628	
			15°C	1.830	1.867	1.932	1.914	3.661	2.011	
			65°C	1.813	1.850	1.914	1.896	3.628	1.993	
			15°C	1.900	1.900	1.935	1.935	1.935	2.283	
			65°C	1.883	1.883	1.917	1.917	1.917	2.262	
		T°C	Ø 26-20-26*	Ø 32-20-32*						
		15°C	10.728	23.599						
		65°C	10.628	23.380						
		15°C	4.256	6.253						
65°C	4.217	6.195								
15°C	4.557	5.285								
65°C	4.514	5.236								

* Kolejność czytania: A-B-C

Złączki		Tabela odpowiadających wartości Zeta mierzonych według NF EN 1267									
		T°C	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 26	Ø 32			
S7090V			15°C	2.16	1.80	1.78	1.70	1.65	1.40		
			65°C	2.21	1.83	1.82	1.73	1.68	1.43		
S7130V			15°C	1.05	0.88	0.61	0.65	0.55	1.05		
			65°C	1.07	0.90	0.62	0.66	0.56	1.07		
			15°C	2.19	1.90	1.76	1.69	1.71	1.50		
			65°C	2.24	1.94	1.79	1.72	1.75	1.53		
S7270V			15°C	0.825	0.73	0.592	0.553	0.575	0.458		
			65°C	0.841	0.74	0.603	0.564	0.586	0.365		
S7471GV			15°C		1.24	1.5	1.84	1.859			
			65°C		1.26	1.528	1.875	1.894			
S7471DGV			15°C		3.7	5.018	3.74				
			65°C		3.77	5.11	3.81				
S7041V			15°C					0.826	0.625		
			65°C					0.841	0.652		
			T°C	Ø 16 - 14	Ø 18 - 16	Ø 20 - 14	Ø 20 - 16	Ø 20 - 18	Ø 26 - 16		
S7240V			15°C	0.845	0.775	0.97	0.85	0.642	0.69		
			65°C	0.861	0.79	0.989	0.876	0.654	0.7		
			T°C	Ø 26 - 18	Ø 26 - 20	Ø 32 - 16	Ø 32 - 20	Ø 32 - 26			
			15°C	0.702	0.64	0.64	0.718	0.779			
			65°C	0.715	0.652	0.652	0.732	0.794			
			T°C	Ø 16-16-16*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-20*				
S7495V			15°C	2.26	1.5	1.575	5.08				
			65°C	2.3	1.529	1.605	5.18				
			15°C	3.7	1.4	1.825	3.54				
			65°C	3.77	1.883	1.86	3.6				
			T°C	Ø 16-20-16*	Ø 18-16-18*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-16*	Ø 26-16-26*		
S7130RV			15°C	1.055	1.294	0.89	0.678	0.89	0.549		
			65°C	1.075	1.319	0.907	0.691	0.907	0.559		
			15°C	1.51	1.867	1.355	1.38	1.746	1.25		
			65°C	1.539	1.478	1.381	1.406	1.778	1.274		
			15°C	1.4	1.45	1.355	1.355	1.355	0.97		
			65°C	1.427	1.427	1.376	1.376	1.376	0.988		
					T°C	Ø 26-20-26*	Ø 32-20-32				
			15°C	0.549	0.415						
			65°C	0.559	0.422						
			15°C	1.29	0.598						
65°C	1.316		0.61								
	15°C	1.127	0.838								
	65°C	1.148	0.854								

* Kolejność czytania: A-B-C

3.4. Straty ciepła w rurach izolowanych

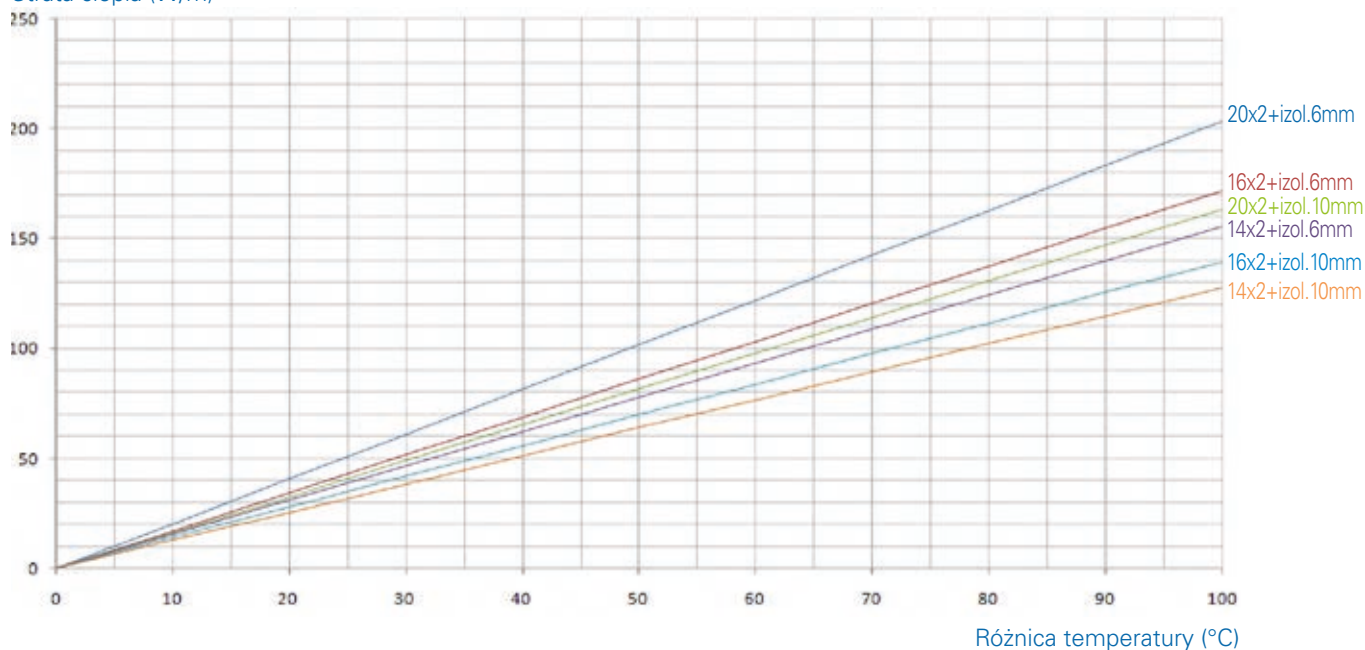
Poniższa tabela i wykres pokazują straty ciepła w rurach izolowanych (w watach na metr), jako funkcja różnicy temperatury wody w rurze a powietrza na zewnątrz rury.

Obliczenia oparte są na następujących założeniach:

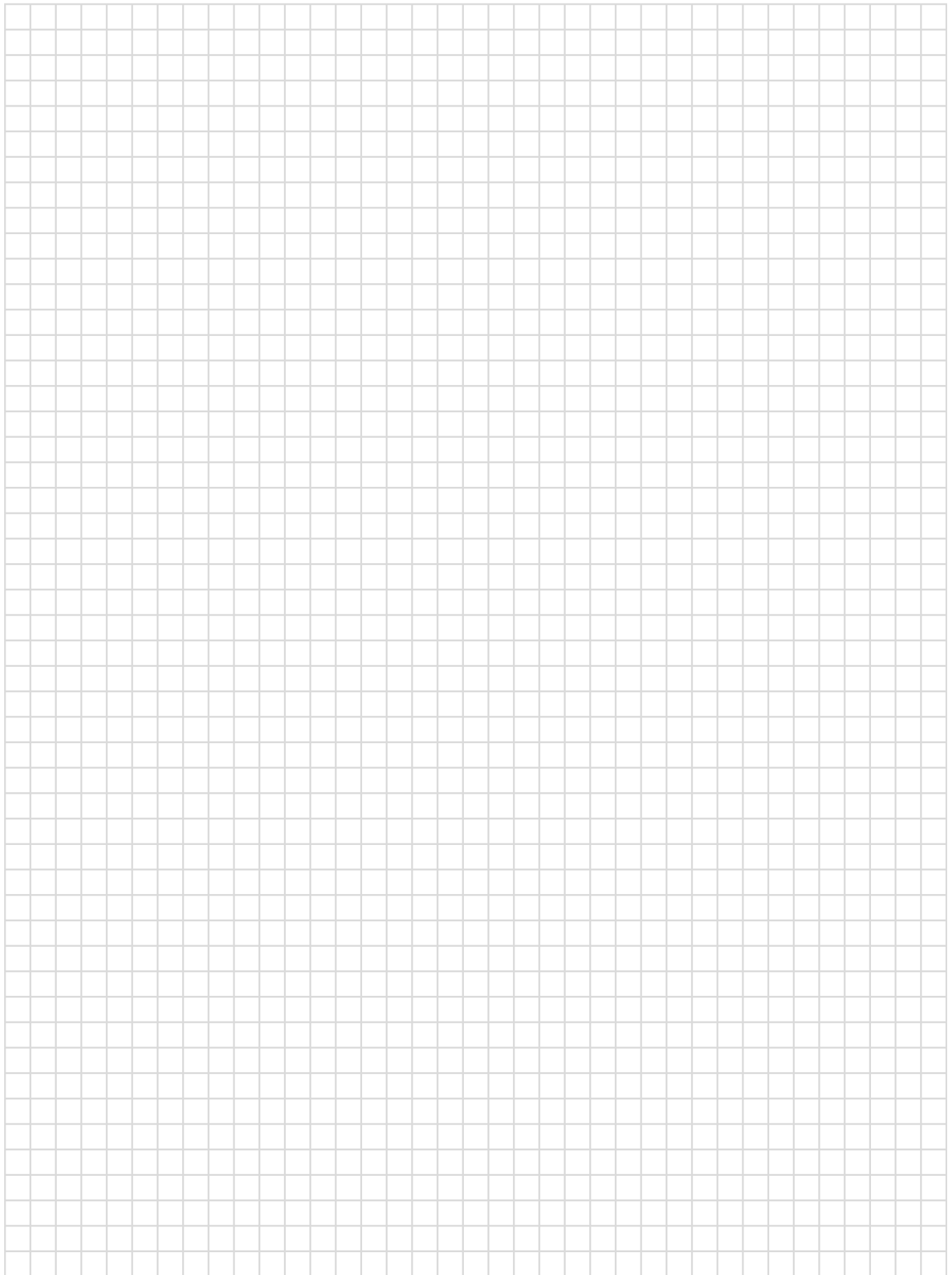
- rura MultiSkin4, złożona z warstw PEX/AL/PEX
- izolacja z polietylenu o przewodności cieplnej 0.040 W/mK.

Różnica temperatury (°C): woda w rurze / powietrze na zewnątrz rury	Strata ciepła (W/m)	Grubość rury (mm) i izolacji (mm)					
		14x2 + izol. 6 mm	14x2 + izol. 10 mm	16x2 + izol. 6 mm	16x2 + izol. 10 mm	20x2 + izol. 6 mm	20x2 + izol. 10 mm
1		1.56	1.27	1.72	1.40	2.04	1.63
2		3.11	2.55	3.44	2.79	4.07	3.27
3		4.67	3.82	5.15	4.19	6.11	4.90
4		6.23	5.10	6.87	5.58	8.14	6.53
5		7.79	6.37	8.59	6.98	10.18	8.16
6		9.34	7.65	10.31	8.37	12.21	9.80
7		10.90	8.92	12.03	9.77	14.25	11.43
8		12.46	10.20	13.74	11.17	16.28	13.06
9		14.02	11.47	15.46	12.56	18.32	14.70
10		15.57	12.75	17.18	13.96	20.35	16.33
20		31.15	25.50	34.36	27.91	40.71	32.66
30		46.72	38.25	51.54	41.87	61.06	48.99
40		62.30	51.00	68.72	55.83	81.41	65.32
50		77.87	63.75	85.90	69.78	101.76	81.65
60		93.45	76.50	103.08	83.74	122.12	97.98
70		109.02	89.25	120.26	97.70	142.47	114.31
80		124.60	102.00	137.44	111.65	162.82	130.64
90		140.17	114.74	154.62	125.61	183.18	146.97
100		155.75	127.49	171.80	139.56	203.53	163.30

Strata ciepła (W/m)



NOTATKI



CZĘŚĆ B

Systemy SudoPress i Tectite dla rur miedzianych

CZĘŚĆ B

Systemy SudoPress i Tectite dla rur miedzianych

ROZDZIAŁ 1 Opis systemu

1. OPIS SYSTEMU

1.1. Zastosowanie*

1.1.1. SudoPress Miedź (zaprasowywane profilem V)

Zastosowanie	System	Uszczelka O-Ring	Temperatura robocza	Ciśnienie robocze
Sprężone powietrze ¹	SudoPress Miedź	EPDM (czarna) HNBR (żółta) FPM (zielona)	-20°C do +70°C	maks. 16 barów
Woda lodowa (z glikolem)	SudoPress Miedź	EPDM (czarna)	minimalnie -35°C	maks. 16 barów
Woda pitna	SudoPress Miedź	EPDM (czarna)	5°C do 95°C	maks. 16 barów
Ogrzewanie	SudoPress Miedź	EPDM (czarna)	maks. +110°C	maks. 16 barów
Woda przemysłowa	SudoPress Miedź	EPDM (czarna)	-35°C do +110°C	maks. 16 barów
Instalacje solarne	SudoPress Miedź	FKM (zielona)	maksymalnie +180°C / glikol 50%	6 barów
Para	SudoPress Miedź	EPDM (czarna) FPM (zielona)	maks. +100°C maks. +120°C	0.5 bara 1 bar
Centralne ogrzewanie	SudoPress Miedź	EPDM (czarna) FPM (zielona)	maksymalnie +130°C / glikol 50%	10 barów
Próżnia	SudoPress Miedź	HNBR (żółta) FPM (zielona)	+5°C do +50°C	minimalnie -0.8 bara

- ▶ Woda pitna: w instalacjach wody pitnej ze złączkami i rurami miedzianymi SudoPress koncentracja wodnego roztworu jonów chloru nie może przekraczać 100 mg/l.
- ▶ Woda lodowa: w instalacjach wody chłodniczej ze złączkami i rurami miedzianymi SudoPress koncentracja wodnego roztworu jonów chloru nie może przekraczać 100 mg/l.

* W celu uzyskania informacji o innych zastosowaniach systemu prosimy o kontakt z przedstawicielem COMAP.

1. Sprawdź tabelę na stronie 7 pokazującą klasy sprężonego powietrza aby wybrać odpowiednią uszczelkę o-ring.
2. Według norm DVGW G260 i ATG B524-1.

1.1.2. SudoPress Miedź, Ø > 54 mm (zaprasowywane profilem M)

Zastosowanie	System	Uszczelka O-Ring	Temperatura robocza	Ciśnienie robocze
Sprężone powietrze ¹	SudoPress Miedź (Ø > 54 mm)	EPDM (czarna) FPM (zielona)	-20°C do +70°C	maks. 16 bar
Woda lodowa (z glikolem)	SudoPress Miedź (Ø > 54 mm)	EPDM (czarna)	minimalnie -20°C	maks. 16 bar
Woda pitna	SudoPress Miedź (Ø > 54 mm)	EPDM (czarna)	5°C do 95°C	maks. 16 bar
Woda grzewcza	SudoPress Miedź (Ø > 54 mm)	EPDM (czarna)	-20°C do +110°C	maks. 16 bar
Woda przemysłowa	SudoPress Miedź (Ø > 54 mm)	EPDM (czarna)	-20°C do +110°C	maks. 16 bar
Instalacje solarne	SudoPress Miedź (Ø > 54 mm)	FPM (zielona)	+200°C / glikol 50% max.	10 bar
Para	SudoPress Miedź (Ø > 54 mm)	EPDM (czarna) FPM (szara)	Max. +150°C	maks. 5 bar
Centralne ogrzewanie	SudoPress Miedź (Ø > 54 mm)	EPDM (czarna) FPM (zielona)	maksymalnie +130°C / glikol 50%	10 bar
Próżnia	SudoPress Miedź (Ø > 54 mm)	FPM (zielona)	+5°C do +50°C	minimalnie -0,8 bar

- ▶ Woda pitna: w instalacjach wody pitnej ze złączkami i rurami miedzianymi SudoPress koncentracja wodnego roztworu jonów chloru nie może przekraczać 100 mg/l.
- ▶ Woda lodowa: w instalacjach wody chłodniczej ze złączkami i rurami miedzianymi SudoPress koncentracja wodnego roztworu jonów chloru nie może przekraczać 100 mg/l.

* Aby dowiedzieć się o inne zastosowania prosimy o kontakt z przedstawicielem COMAP.

1. Sprawdź tabelę na stronie 7 pokazującą klasy sprężonego powietrza aby wybrać odpowiednią uszczelkę o-ring.

1.1.3. Tectite Classic i Tectite Spring (złączki na wcisk)

Zastosowanie	System	Uszczelka O-Ring	Temperatura robocza	Ciśnienie robocze
Woda lodowa (z glikolem)	Tectite Classic Tectite Sprint	EPDM (czarna)	minimalnie -24°C	maks. 16 barów
Woda pitna	Tectite Classic	EPDM (czarna)	+5°C do +95°C	maks. 16 barów, do +32°C maks. 10 barów, do +65°C maks. 6 barów, do +95°C
Woda pitna	Tectite Sprint	EPDM (czarna)	+5°C do +95°C	maks. 16 barów, do +65°C maks. 10 barów, do +95°C
Woda grzewcza	Tectite Classic	EPDM (czarna)	maksymalnie +95°C	maks. 6 barów
Woda grzewcza	Tectite Sprint	EPDM (czarna)	maksymalnie +114°C	maks. 10 barów

- ▶ Woda pitna: w instalacjach wody pitnej ze złączkami i rurami Tectite Classic i Spring koncentracja wodnego roztworu jonów chloru nie może przekraczać 100 mg/l.
- ▶ Woda lodowa: w instalacjach wody chłodniczej ze złączkami i rurami Tectite Classic i Spring koncentracja wodnego roztworu jonów chloru nie może przekraczać 100 mg/l.

* Aby dowiedzieć się o inne zastosowania prosimy o kontakt z przedstawicielem COMAP.

	Woda pitna	Woda pitna uzdatniona	Rury sanitarne	Rury grzewcze	Woda lodowa	Ogrzewanie	Instalacje solarne (kolektory)	Sprężone powietrze
Miedź	●	●	●	●	●	●	●	●
Stal nierdzewna, sanitarne	●	●	●	●	●	●	●	●
Stal węglowa	–	–	–	●	●	●	●	●

● możliwe – niemożliwe Upewnij się, że używasz odpowiedniej uszczelki do planowanego zastosowania.

Powyższa tabela wskazuje materiały polecane przez COMAP do budowy instalacji do konkretnego zastosowania. Przy wyborze materiału należy wziąć pod uwagę uregulowania prawne.

1.1.4. Tabela klas sprężonego powietrza

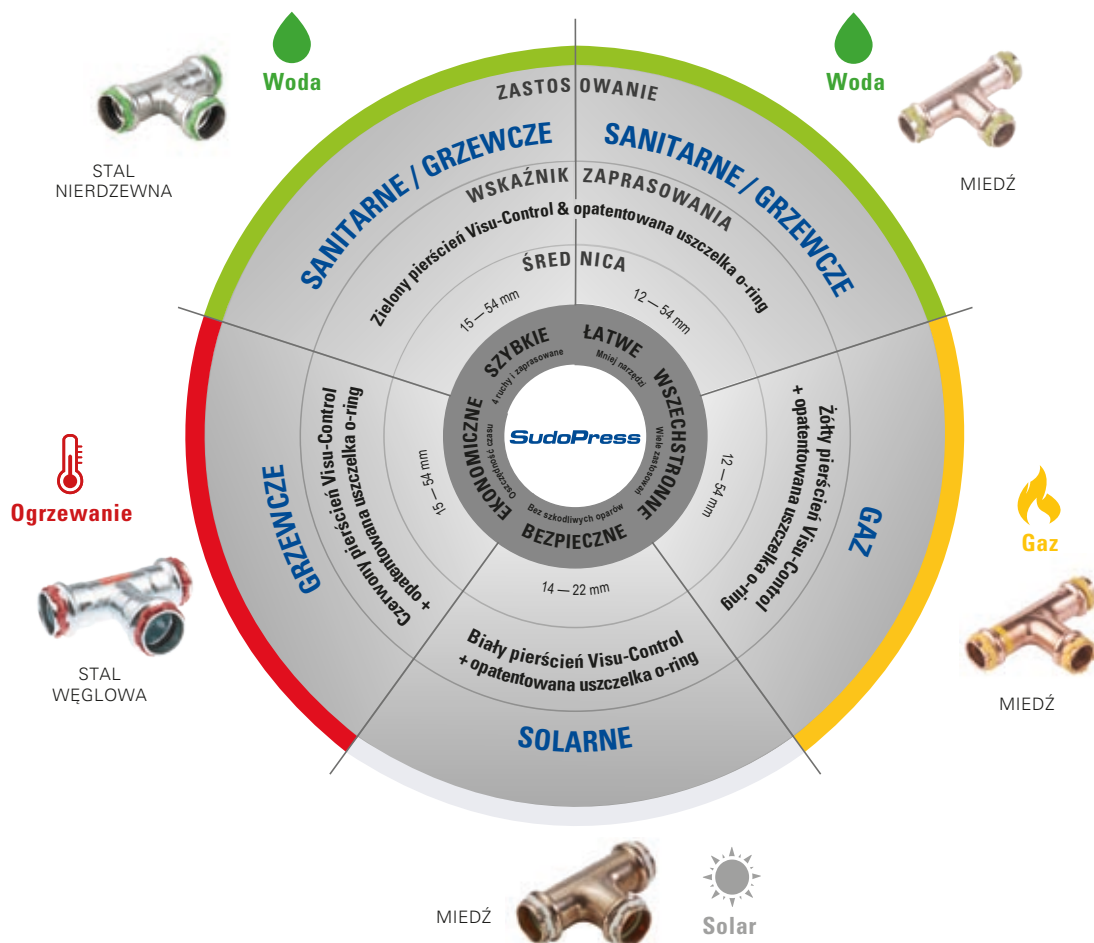
Dobór odpowiedniej uszczelki o-ring w instalacji sprężonego powietrza zależy od klasy jakości powietrza według normy ISO 8573.

Klasa	Cząsteczki w sprężonym powietrzu		Woda		Smar	Uszczelka O-Ring
	Maks. wielkość [µm]	Maks. gęstość [mg/m³]	Temperatura skraplania [°C]	Objętość [mg/m³]	Objętość oleju [mg/m³]	Materiał
1	0.1	0.1	-70	3	0.01	EPDM
2	1	1	-40	120	0.1	EPDM
3	5	5	-20	880	1	EPDM
4	15	8	3	6.000	5	EPDM
5	40	10	7	7.800	25	EPDM
6	-	-	10	9.400	> 25	FKM/HNBR

1.2. Złączki SudoPress

1.2.1. Złączki SudoPress (zaprasowywane profilem V)

Gama SudoPress obejmuje złączki z miedzi, stali nierdzewnej i stali węglowej. Taka różnorodność powoduje, że gama jest kompatybilna z każdym rodzajem instalacji.



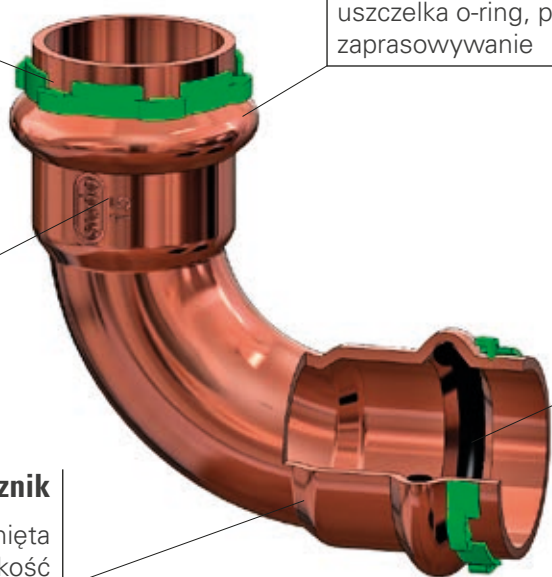
Visu-Control®
Wzrokowy i dotykowy wskaźnik zaprasowania, identyfikacja kolorem, poddawany recyklingowi

Profil V
Lepsze prowadzenie rury, chroniona uszczelka o-ring, podwójne zaprasowywanie

Oznaczenie
Sudo, wymiary, certyfikaty

Opatentowany o-ring
Wskazuje poprawne zaprasowanie, identyfikacja kolorem (czarna = EPDM)

Ogranicznik
Rura zostaje wsunięta na odpowiednią głębokość



1.2.2. Charakterystyka techniczna



Woda



Solar



Materiał	Średnica (mm)	Oznaczenia	Informacja na opakowaniu
Miedź: Cu-DHP-CW024A zgod. z EN 12449 Brąz: CC499K zgod. z EN 1982 (Mosiądz: CW617N zgod. z EN 12165)	12-14-15-16-18-22-28-35-42-54	- Sudo - wymiary - DVGW/Kiwa - numer partii	- Ilustracja produktu - ilość - wymiary - certyfikaty - numer EAN - data pakowania
Miedź: Cu-DHP-CW024A zgod. z EN 12449 Brąz: CC499K zgod. z EN 1982 (Mosiądz: CW617N zgod. z EN 12165)	14-15-16-18-22	- Sudo - wymiary - numer partii	- Ilustracja produktu - ilość - wymiary - certyfikaty - numer EAN - data pakowania

Złączki gwintowane

Gama złązek SudoPress zawiera również elementy z gwintami wewnętrznymi i zewnętrznymi pozwalającymi na podłączenie ich do innych gwintowanych elementów instalacji (np. zaworów, złązek).

Gwinty są produkowane zgodnie z normą ISO 228-1 dla złązek SudoPress z miedzi, mosiądzu i brązu.

1.2.3. Technologia Visu-Control®

Visu-Control® to opatentowana technologia wzrokowej i dotykowej wizualizacji poprawności wykonania zaprasowania przy pomocy pierścienia z tworzywa sztucznego (poliamidu) umieszczonego na końcach zaprasowywanej złączki.

- ▶ Ocena wzrokowa: podczas zaprasowywania, siła szczęk deformuje pierścienie. Wskaźnik składa się z dwóch wyraźnie odróżnialnych zgrubień.
- ▶ Ocena dotykowa: pierścień z tworzywa sztucznego jest dobrze umocowany na złączce podczas transportu i montażu a po zaprasowaniu można go łatwo zdjąć.



Aby uniknąć pomyłek pierścieni Visu-Control® ma odpowiedni kolor wskazujący odpowiednie zastosowanie:



Zielony

SudoPress Miedź
instalacje sanitarne

- Instalacje wody pitnej
- Instalacje sanitarnej wody ciepłej i zimnej
- Instalacje grzewcze
- Instalacje wody lodowej
- Woda z glikolem
- Instalacje uzdatniania wody
- Odzyskiwanie deszczówki
- Instalacje suchego sprężonego powietrza
- Instalacje gazów obojętnych (nietoksycznych, niewybuchowych, np. argonu, azotu)



Biały



SudoPress Miedź
instalacje solarne

- Instalacje solarne
- Woda z glikolem, maksymalnie 50%
- Niskociśnieniowe instalacje pary
- Instalacje próżniowe, minimalnie 0.8 bara
- Instalacje sprężonego powietrza ze smarem

1.2.4. Opatentowana uszczelka o-ring

Złączki do instalacji grzewczych i wody sanitarnej wyposażone są w uszczelki EPDM.

Rodzaj uszczelki zależy od rodzaju medium stosowanego w instalacji. Do zastosowań specjalnych (takich jak substancje oleiste albo wysokie temperatury) używa się uszczeltek FPM. Złączki miedziane wyposażone są w uszczelki o-ring z funkcją wycieku czynnika przed zaprasowaniem (niezaprasowana złączka przecieka).

Typ	Temperatura robocza uszczelki o-ring	Maksymalne ciśnienie robocze
 <p>Opatentowana uszczelka o-ring z czarnego EPDM</p>	<p>-35°C do +110°C Szczytowa: +150°C</p>	<p>16 barów*</p>
 <p>Opatentowana uszczelka z zielonego Viton® FPM</p>	<p>-20°C do +180°C Szczytowa: 230°C</p>	<p>16 barów*</p>

* W celu uzyskania informacji o wyższych ciśnieniach, prosimy o kontakt z przedstawicielem COMAP. Temperatura szczytowa przez maksymalny okres 1 godziny.

Funkcjonalność opatentowanej uszczelki o-ring ze złączkami i rurami miedzianymi

Opatentowany o-ring został zaprojektowany tak, aby umożliwić kontrolowany wyciek wody przed zaprasowaniem. W trzech miejscach na powierzchni uszczelki umieszczono nieduże szczeliny.

Przed zaprasowaniem woda popłynie tymi szczelinami. Po zaprasowaniu szczeliny zostaną wypełnione materiałem uszczelki, tworząc szczelne połączenie.



1.2.5. Narzędzia do zaprasowywania (zaciskarki)







Kompletne narzędzie do wykonywania połączeń składa się z zaciskarki i kompatybilnych szczęk, wkładek, adapterów i łańcuchów. Zaciskarka może być zasilana własnym akumulatorem lub z sieci wysokiego napięcia. Każda średnica złączki ma odpowiedni zestaw szczęk / adapterów (patrz tabela poniżej), których należy użyć aby wykonać poprawne połączenie.

Gama zaciskarek COMAP

COMAP oferuje gamę zaciskarek zaprojektowanych tak by łączyć prostotę i niezawodność w użyciu przez instalatorów.

Zaciskarki Novopress ACO 102, ACO 202, ECO 301, Klauke MAP2L i UAPL3L pozwalają na zaprasowywanie złączek każdej średnicy na rurach z miedzi, PEX, wielowarstwowych, ze stali węglowej i nierdzewnej. System szczęki głównej i wkładek pozwala na użycie narzędzi Multi Sertissage®. Zaletą tego systemu jest prostota i łatwość wymiany lekkich wkładek w stosunku do ciężkich i dużych szczęk jednolitych.



	Miedź i stal	PEX	Wielowarstwowe
			
	SudoPress	PexPress	SkinPress
	V	CO / RFz	TH/THL
szczeka główna + wkładki 	Ø12-14-15-16-18-22-28 ACO102 / ACO202	Ø12-16-20-25 ACO102 / ACO202	Ø14-16-18-20-26-32 ACO102 / ACO202
	Ø12-14-15-16-18-22 MAP2L / UAP3L	-	Ø14-16-18-20-26-32 MAP2L / UAP3L
szczeka jednolita 	Ø35 ACO202 / ECO 301	-	-
	MAP2L Ø12-14-15-16-18-22-28 UAP3L Ø12-14-15-16-18-22-28-32-42-54	-	MAP2L Ø14-16-18-20-26-32 UAP3L Ø14-16-18-20-26-32-40-50-63
adapter + łańcuchy albo szczeka główna + wkładki 	Ø42-54 ACO202 / ECO 301	-	Ø40-50-63 ACO202 / ECO 301
	-	-	Ø40-50-63 UAP3L

Gdy złączka COMAP zostanie zaprasowana przy pomocy zaciskarki Novopress, narzędzie oznaczy taką złączkę literą „A” wskazując użycie osprzętu certyfikowanego przez COMAP.

Dla uniknięcia niejasności, każda wkładka Novopress ma oznaczenie swojej średnicy kolorem.

Tabela kodów dla wkładek

Średnica	12	14	15	16	18	20	22	25	26	28	32
Kolor	niebieski	brązowy	pomarańczowy	żółty	biały	różowy	fioletowy	purpurowy	czerwony	czarny	zielony

Kompatybilność narzędzi do zaprasowywania

Złączeni SudoPress są zaprojektowane i certyfikowane do współpracy z narzędziami Novopress.

Zbadano również kompatybilność z narzędziami dostępnymi na rynku.

Poniższa tabela pokazuje wyniki badań tej kompatybilności dla złączy SudoPress.

		12	14	15	16	18	22	28	35	42	54
		V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Novopress	ACO102 (SP1932, AFP101)	•	•	•	•	•	•	•	•	-	-
	ACO 202	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	ECO 301	-	-	-	-	-	-	-	•	•	•
REMS	MINI-PRESS ACC	•	•	•	•	•	•	•	•	-	-
	POWER-PRESS AKKU-PRESS	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
KLAUKE	MINI KLAUKE (MAP1, MAP2L)	•	•	•	•	•	•	-	-	-	-
	UAP2, UNP2, UAP3L, UAP4L	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
RIDGID	RP210-B	•	•	•	•	•	•	•	-	-	-
	RP330	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Aby otrzymać informację o innych narzędziach, prosimy o kontakt z przedstawicielem COMAP.

1.3. Złączki Tectite

1.3.1. Gama złązek Tectite (montowane na wcisk)

Gama złązek Tectite składa się z trzech linii produktów: Tectite Classic, Tectite Sprint i Tectite Carbon.



Tectite Classic

Demontowalne mosiężne złączki do rur z miedzi, PEX i wielowarstwowych.



Tectite Sprint

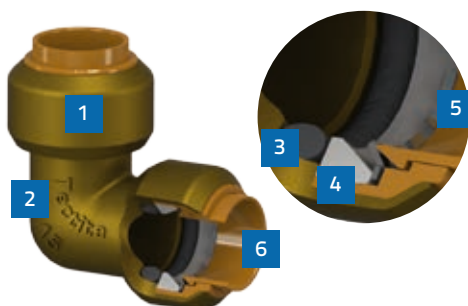
Miedziane złączki do rur z miedzi i PEX.



Tectite Carbon

Złączki ze stali węglowej do rur ze stali węglowej.

Tectite Classic



1 Korpus z mosiądzu

2 Oznaczenia

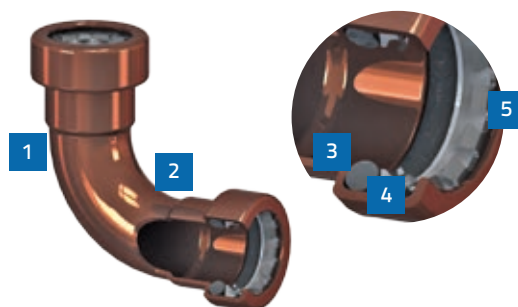
3 Uszczelka z EPDM

4 Pierścień zabezpieczający

5 Pierścień chwytny ze stali nierdzewnej

6 Kołnierz prowadzący

Tectite Sprint



1 Korpus z miedzi

2 Oznaczenia

3 Uszczelka z EPDM

4 Pierścień zabezpieczający

5 Pierścień chwytny ze stali nierdzewnej

1.3.2. Charakterystyka techniczna



Brąz: CC493K wg. EN 1982
Mosiądz: CW602N, CW614N i CW617N,
wg. EN 12164 i EN 12168

Średnice (mm)
12-14-15-16-
18-20-22-28-
35-42-54

Oznaczenia
- Tectite
- wymiary

Informacja
na opakowaniu

- Ilustracje produktu
- ilość
- wymiary
- certyfikaty
- kod EAN
- data pakowania



Miedź: Cu-DHP-CW024A wg. EN 12449
Mosiądz: CW602N, CW614N i CW617N,
wg. EN 12164 i EN 12168

Średnice (mm)
12-14-15-16-
18-22-28-35-
42-54

Oznaczenia
- YF
- wymiary

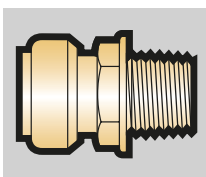
- Ilustracje produktu
- ilość
- wymiary
- certyfikaty
- kod EAN
- data pakowania

Specyfikacja materiałowa

Typ złączki	Tectite Classic	Tectite Sprint
Korpus	Brąz albo mosiądz	Miedź albo mosiądz
Uszczelka O-ring	EDPM	EDPM
Kołnierz prowadzący	Polifluorek winylidenu (PVDF)	N/A
Pierścień chwytny	stal nierdzewna 316	stal nierdzewna 316
Korek	Nylon	Nylon

Złączki gwintowane

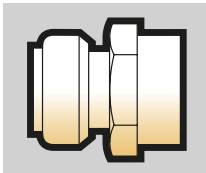
Gama złązek Tectite zawiera również produkty gwintowane (wewnątrz i na zewnątrz), dla łatwego podłączenia do innych gwintowanych elementów instalacji (np. złązek, zaworów).



Gwinty zewnętrzne

Złączki Tectite z gwintem zewnętrznym (męskim) wykonane są według normy ISO 7 albo według normy EN ISO 228:2003. Do uszczelniania gwintów należy stosować taśmy PTFE lub uszczelki.

Gwinty wewnętrzne



Złączki Tectite z gwintem wewnętrznym (żeńskim) mają gwint zgodny z normą EN ISO 228:2003.

1.3.3. Uszczelka o-ring

Złączki Tectite są stosowane w instalacjach do wody i centralnego ogrzewania i wyposażone są w uszczelki EPDM.



Typ	Temperatura robocza uszczelki o-ring	Maksymalne ciśnienie robocze
EPDM (czarna)	-20°C do +110°C	16 barów*

* W celu uzyskania informacji o wyższych ciśnieniach prosimy o kontakt z przedstawicielem COMAP.

1.4. Rury miedziane

Dla zapewnienia szczelności instalacji należy użyć rur miedzianych o odpowiedniej grubości ścianek.

Rury winny spełniać wymogi europejskiej normy EN 1057:2006.

Poniższa tabela pokazuje minimalne grubości rur w zależności od średnicy i twardości.

SudoPress Miedź i grubość rury

Typ	Średnica nominalna (mm)												
	12	14	15	16	18	22	28	35	42	54	76	86.9	108
Wyżarzana: R220	1	1	1	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–
Półtwarda: R250	1	1	1	1	1	1	1	–	–	–	–	–	–
Twarda: R290	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.5	1.5	2	2.5

– nie występuje

Tectite Classic i Sprint i grubość rury

Typ	Średnica nominalna (mm)											
	10	12	14	15	16	18	22	28	35	42	54	
Wyżarzana: R220	0.6	0.6	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	1.2	1.2	1.2	
Półtwarda: R250	0.6	0.6	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	1.2	1.2	1.2	
Twarda: R290	0.6	0.6	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	1.2	1.2	1.2	

Wartości te są wynikiem testów, które zostały przeprowadzone na złączkach przy uzyskaniu europejskich certyfikatów jak CSTBat, DVGW, ATG cert i Kiwa.

Zawsze trzeba jednak sprawdzić swój wybór rury z lokalnymi regulacjami technicznymi, różnymi w zależności od zastosowania instalacji (woda, gaz, ogrzewanie, instalacje solarne itp.).

CZĘŚĆ B

Systemy SudoPress i Tectite dla rur miedzianych

ROZDZIAŁ 2 Instalacja

2. INSTALACJA

2.1. Rozplanowanie instalacji

2.1.1. Zabudowywanie*

Z powodów estetycznych jak i praktycznych, w nowoczesnym budownictwie, rury rzadko prowadzone są bez żadnej osłony (z wyjątkiem pomieszczeń roboczych takich jak poddasza, piwnice i garaże). Prowadzenie zabudowanych rur w ścianach i pod podłogą wymaga kilku założeń, wskazanych schematycznie na poniższych rysunkach 1, 2 i 3. Można zabudowywać następujące produkty:

- ▶ SudoPress Miedź i Tectite Sprint bez zabezpieczenia przeciwkorozyjnego¹
- ▶ SudoPress Stal nierdzewna bez zabezpieczenia przeciwkorozyjnego²
- ▶ SudoPress Stal węglowa i Tectite Carbon w osłonie z powłoki polipropylenu (złączki muszą mieć zabezpieczenie przeciwkorozyjne)

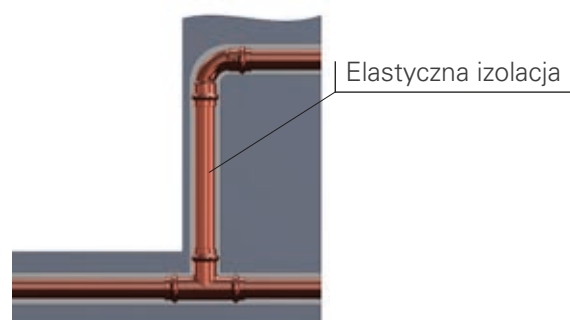
Ze względu na możliwość demontażu, nie można zabudowywać złączy z linii Tectite Classic.

¹ W instalacjach gazowych, nie można zabudowywać złączy w elementach strukturalnych (np. ścianach albo pod wylewką).

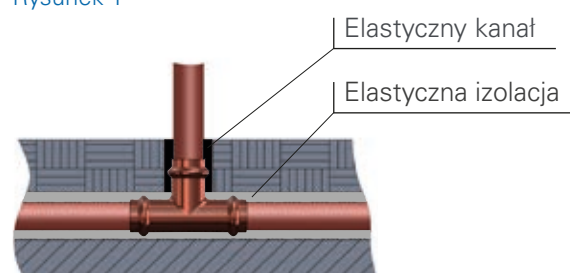
² Jeśli materiał w którym instalacja zostanie zabudowana zawiera chlor, trzeba odpowiednio zabezpieczyć rury.

Ważne: zabudowane (np. w ścianach i stropach) rury instalacji z wodą powinny być izolowane również w celu uniknięcia przenoszenia hałasu na konstrukcję budynku.

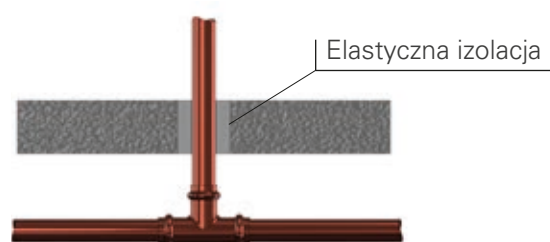
Rysunek 1 pokazuje przekrój rury zabudowanej w ścianie.



Rysunek 1



Rysunek 2



Rysunek 3

Instalacja w ścianie ceglanej

Rury i złączki powinny być owinięte w elastyczną izolację zaprojektowaną tak, aby w całości odizolować rury od konstrukcji i uniknąć bezpośredniego kontaktu (zwłaszcza w okolicach trójników i kolanek). Materiały izolacyjne opisane zalecane normą DIN 1988 są efektywnym rozwiązaniem w takiej sytuacji. Stanowią jednocześnie izolację termiczną.

Instalacja pod wylewką podłogową

Kładąc rury w podłodze (również w przypadku specjalnych podłóg sprężynujących) należy upewnić się aby poziome segmenty osłonięte były elastyczną izolacją. Ważne jest również aby rura przechodząca pionowo przez powierzchnię podłogi była odpowiednio izolowana elastyczną taśmą, tak by rura nie była w bezpośrednim kontakcie z betonem.

Należy zwrócić uwagę na izolację akustyczną, zwłaszcza rury pod wylewką podłogową (norma DIN 4109).

Instalacja przez płytę albo ścianę

Rura przechodząca przez płytę budowlaną albo ścianę powinna być izolowana wraz z odpowiednim odstępem od konstrukcji.

* Ten rozdział nie odnosi się do instalacji gazowych. Należy zaznajomić się z lokalnymi uwarunkowaniami prawnymi.

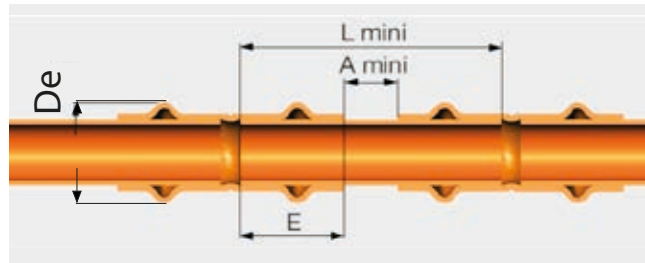
2.1.2. Minimalna odległość między złączkami

Aby zapewnić niezawodną pracę całej instalacji, należy zachować minimalne odległości między zamontowanymi złączkami. Zapobiega to niekorzystnym oddziaływaniom między miejscami mocowania.

2.1.2.1. SudoPress

Zalecane odległości pomiędzy miejscami łączenia

Średnica (mm)	De (mm)	A min. (mm)	L min. (mm)	E (mm)
12	20	10	46	18
14	22	10	54	22
15	23	10	54	22
16	24	10	54	22
18	26.5	15	59	22
22	31.5	20	66	23
28	37.5	20	68	24
35	44.5	25	75	25
42	54	30	102	36
54	66	35	117	41



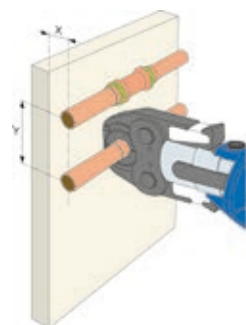
Minimalna odległość od zaprasowanego podłączenia do spawanego podłączenia to 10 cm.

Minimalna odległość od spawanego podłączenia do zaprasowanego podłączenia to 50 cm.

Minimalne odległości między rurą a ścianą pozwalające na dostęp zaciskarki

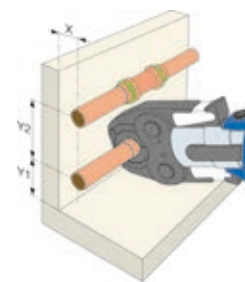
Poniższe tabele wskazują minimalną odległość roboczą, potrzebną aby wykonać zaprasowanie złączki przy pomocy niezbędnego narzędzia. Odległości te odnoszą się do typowych sytuacji narysowanych poglądowo na rysunku 3 i 4.

Średnica (mm)	X (mm)	Y (mm)
12	31	60
14	31	61
15	31	62
16	31	63
18	31	65
22	31	69
28	31	72
35	31	76
42	75	115
54	85	120



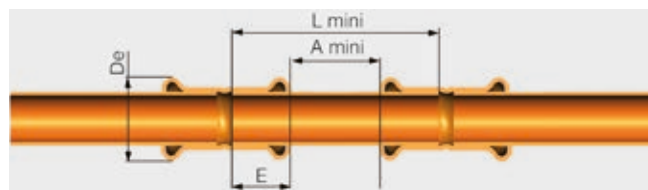
Rysunek 3: Instalacja przy ścianie

Średnica (mm)	X (mm)	Y1 (mm)	Y2 (mm)
12	35	44	69
14	35	44	70
15	35	44	71
16	35	44	72
18	35	44	73
22	35	44	77
28	35	44	81
35	35	44	86
42	75	75	115
54	85	85	120

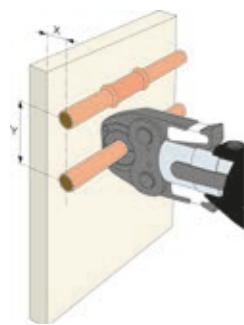


Rysunek 4: Instalacja przy ścianie i podłodze

Średnica (mm)	A min. (mm)	L min. (mm)	E (mm)
76,1	55	156	50
88,9	65	193	64
108	80	208	64

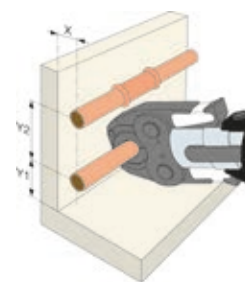


Średnica (mm)	X (mm)	Y (mm)
76,1	110*	140*
88,9	120*	150*
108	140*	170*



*Minimalna odległość przy zaprasowywaniu łańcuchami

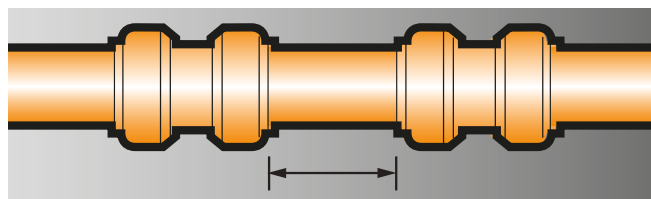
Średnica (mm)	X (mm)	Y1 (mm)	Y2 (mm)
76,1	115*	115	165*
88,9	125*	125	185*
108	135*	135	200*



*Minimalna odległość przy zaprasowywaniu łańcuchami

2.1.2.3. Tectite

Zalecane odległości między podłączeniami

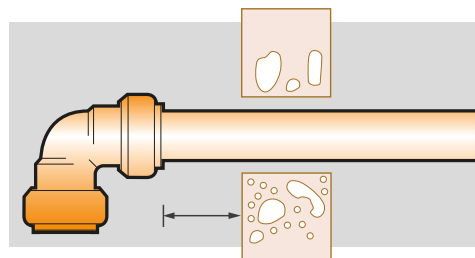
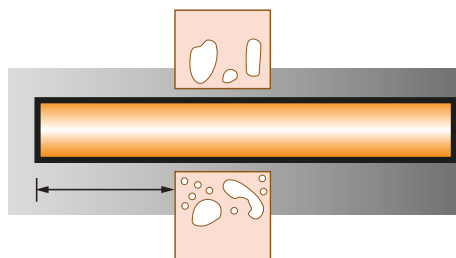


Należy zachować odpowiednią odległość między poszczególnymi podłączeniami realizowanymi przy pomocy złączek Tectite (zwłaszcza złączkami demontowalnymi). Poniższa tabela pokazuje konieczne odległości.

Wielkość złączki (mm)	Odległość pomiędzy złączkami Tectite Classic (mm)	Odległość pomiędzy złączkami Tectite Sprint (mm)
10	10	5
12	10	5
14	10	5
15	10	5
16	10	5
18	10	5
20	10	5
22	10	5
28	10	5
35	50	-
42	50	-
54	50	-

Minimalna odległość pomiędzy punktem spawanym a złączką Tectite to 50 cm.

Minimalny dystans pomiędzy rurą a ścianą



Należy zwrócić uwagę na minimalny dystans pomiędzy końcem rury a ścianą gdy rura przechodzi przez strop albo ścianę. W takich przypadkach poniższa tabela pokazuje minimalne długości rury:

Wielkość złączki (mm)	Odległość pomiędzy ścianą a złączką Tectite Classic (mm)	Odległość pomiędzy ścianą a złączką Tectite Sprint (mm)
10	40	20
12	40	20
14	40	20
15	40	21
16	40	21
18	40	23
20	40	23
22	40	23
28	50	25
35	100	-
42	100	-
54	100	-

2.1.4. Kompensacja rozszerzania cieplnego

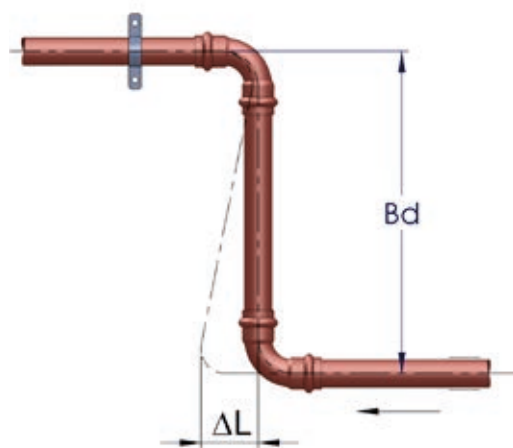
Uwaga: aby policzyć rozszerzalność cieplną, należy zapoznać się z rozdziałem 3.2 Rozszerzalność cieplna.

Elementy kompensujące o kształcie Z i L

W przypadku przewidywanej dużej rozszerzalności cieplnej rur, należy ją policzyć i uwzględnić w projekcie całej instalacji. To zapobiegnie nadmiernym naprężeniom w systemie, które mogłyby uszkodzić połączenia. Wzór do obliczenia rozszerzalności cieplnej (w milimetrach) wygląda następująco:

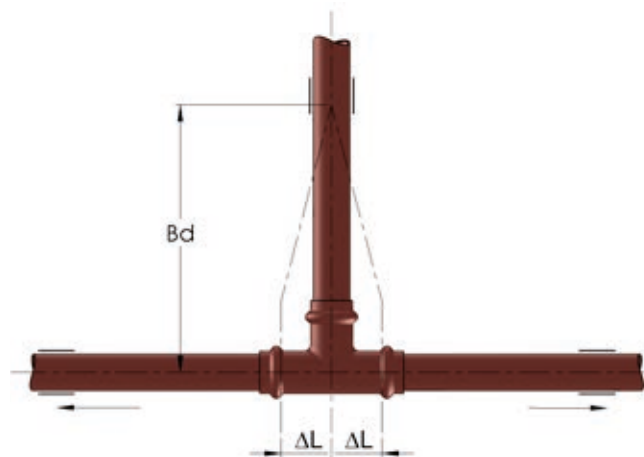
$$Bd = k1 \times \sqrt{(dZ \times \Delta L)}$$

Bd	Długość ramienia kompensacyjnego	mm
k1	Współczynnik dla rur miedzianych	61
	Współczynnik dla rur ze stali węglowej i nierdzewnej	45
ΔL	Rozszerzalność liniowa	mm
dZ	Średnica zewnętrzna rury	mm



Rysunek 5

● ● ● Stały punkt montażowy



Rysunek 6

══ Przesuwany punkt montażowy

Przykład:

Instalacja o długości 24 m składająca się z rur miedzianych o średnicy 22 mm podlega zmianom temperatury o amplitudzie 50°C. Należy policzyć długość potrzebną do kompensacji takiego rozszerzania cieplnego, ΔL (zgodnie z rozdziałem 3.2 Rozszerzalność liniowa).

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T = 0.0165 \text{ (współczynnik dla miedzi)} \times 24\text{m} \times 50^\circ\text{K} = 19.8 \text{ mm}$$

Rozszerzalność liniowa jest równa 19.8 mm.

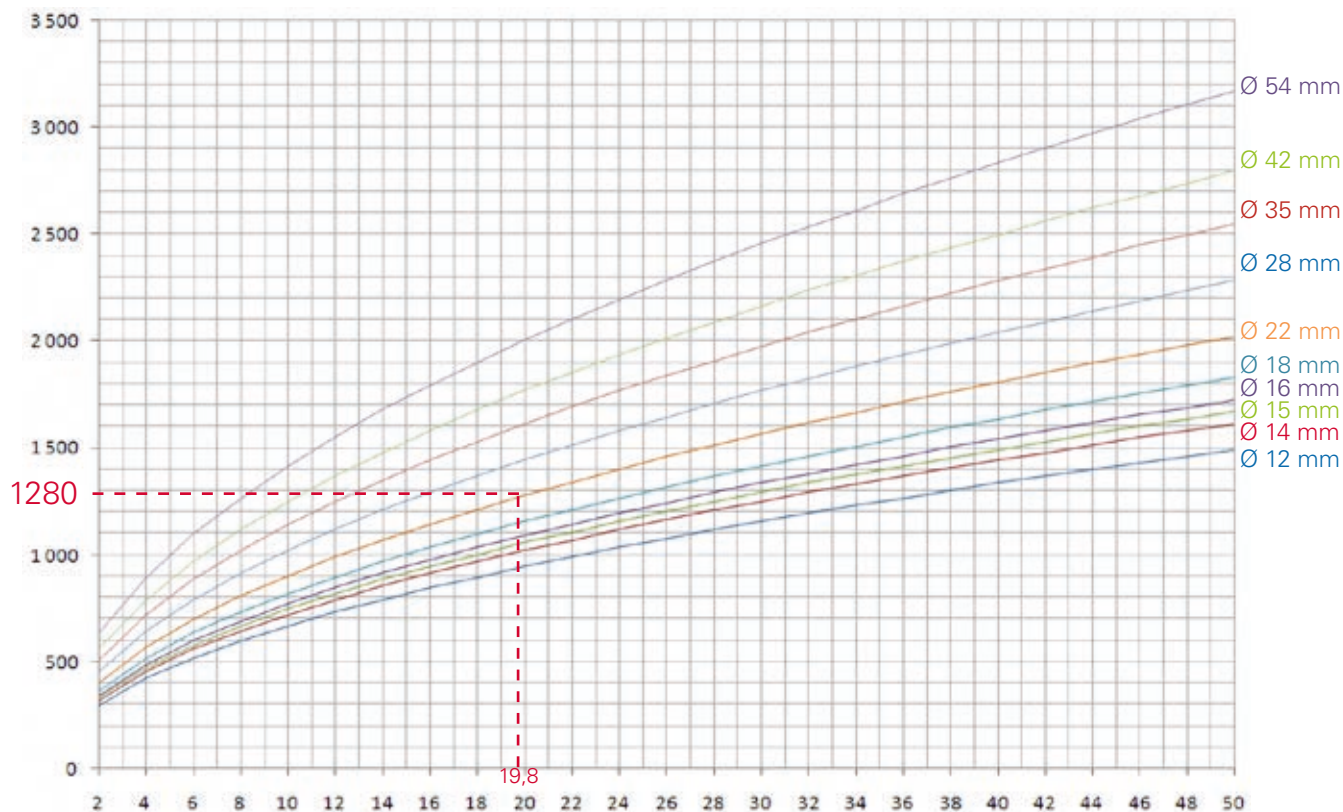
Przy pomocy wykresu 1 albo tabeli 1, uzyskujemy w przybliżeniu 1280 mm (zaznaczone czerwonym kolorem).

Obliczenie: $Bd = 61 \times \sqrt{(22 \times 19.8)}$

$Bd = 1273 \text{ mm}$

Rury miedziane

Minimalna długość kompensacji rozszerzania cieplnego B_d (mm)



Wykres 1: Długość kompensacji rozszerzania cieplnego B_d (mm) dla miedzi

Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

Długość potrzebna do kompensacji rozszerzania B_d (mm)	Zewnętrzna średnica rury (mm)									
	12	14	15	16	18	22	28	35	42	54
2	299	323	334	345	366	405	456	510	559	634
4	423	456	473	488	518	572	646	722	791	897
6	518	559	579	598	634	701	791	884	968	1 098
8	598	646	668	690	732	809	913	1 021	1 118	1 268
10	668	722	747	772	818	905	1 021	1 141	1 250	1 418
12	732	791	818	845	897	991	1 118	1 250	1 369	1 553
14	791	854	884	913	968	1 071	1 208	1 350	1 479	1 677
16	845	913	945	976	1 035	1 144	1 291	1 444	1 581	1 793
18	897	968	1 002	1 035	1 098	1 214	1 369	1 531	1 677	1 902
20	945	1 021	1 057	1 091	1 157	1 280	1 444	1 614	1 768	2 005
22	991	1 071	1 108	1 144	1 214	1 342	1 514	1 693	1 854	2 103
24	1 035	1 118	1 157	1 195	1 268	1 402	1 581	1 768	1 937	2 196
26	1 077	1 164	1 205	1 244	1 320	1 459	1 646	1 840	2 016	2 286
28	1 118	1 208	1 250	1 291	1 369	1 514	1 708	1 910	2 092	2 372
30	1 157	1 250	1 294	1 336	1 418	1 567	1 768	1 977	2 165	2 455

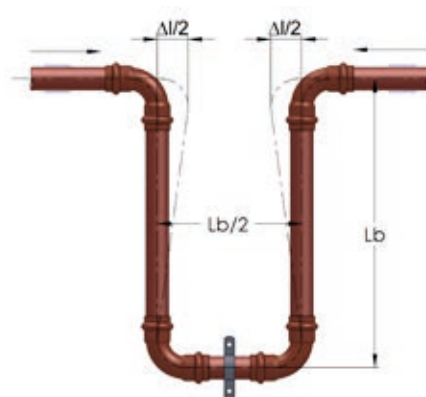
Tabela 1: Długość ramienia kompensacyjnego B_d (mm) – miedź

Pętla w kształcie U

W wypadku przewidywanej dużej rozszerzalności cieplnej można podczas montażu zastosować kompensację w kształcie litery U. Zapobiegnie to nadmiernym naprężeniom, które mogą spowodować deformację lub uszkodzić połączenie. Wzór obliczania kompensacji wygląda następująco:

$$L_b = k_2 \times \sqrt{d_Z \times \Delta L}$$

L _b	długość ramienia kompensacyjnego	mm
k ₂	stała dla rur miedzianych stała dla rur ze stali nierdzewnej i węglowej	32.5 25
ΔL	rozszerzalność liniowa	mm
d _Z	średnica zewnętrzna rury	mm



Rysunek 7



Stály punkt
montażu



Punkty
przesuwne

Przykład:

Instalacja o długości 24 m z rur miedzianych o średnicy 22 mm, jest poddana temperaturze o amplitudzie 50°C.

Należy obliczyć długość kompensacji (L_b) mającej rekompensować rozszerzenie (ΔL) (według rozdziału 3.2 o rozszerzaniu cieplnym).

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T = 0.0165 \text{ (stała dla miedzi)} \times 24\text{m} \times 50^\circ\text{K} = 19.8 \text{ mm}$$

Liniowe rozszerzanie wynosi 19.8 mm.

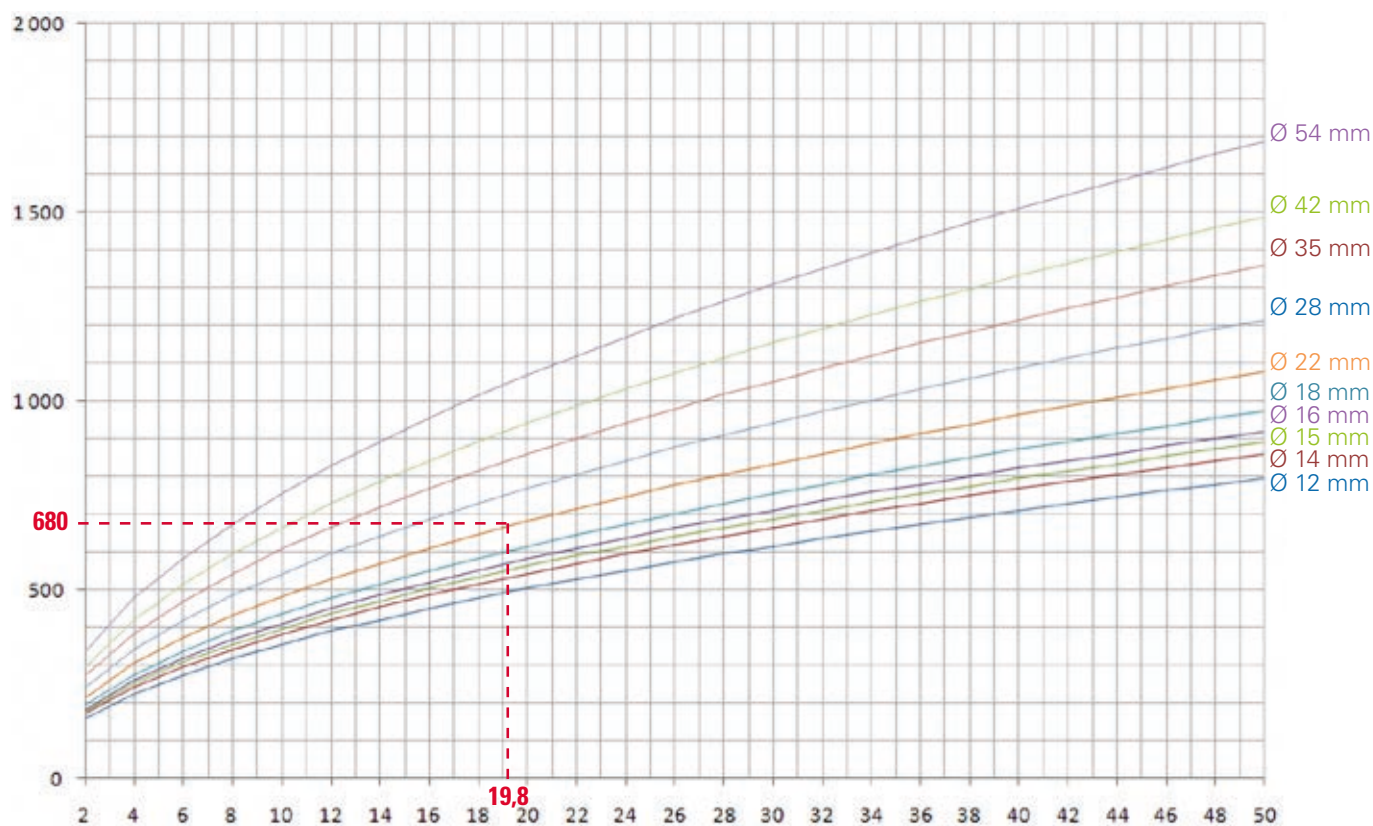
Przy użyciu wykresu 2 albo tabeli 2, uzyskujemy przybliżony wynik 680 mm (zaznaczone na czerwono).

Dokładne obliczenie wygląda następująco: $L_b = 32.5 \times \sqrt{22 \times 19.8}$

$$L_b = 678 \text{ mm}$$

Rury miedziane

Minimalna długość kompensacji rozszerzania cieplnego Ld (mm)



Wykres 2: długość kompensacji rozszerzania Ld (mm) - miedź

Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

Długość potrzebna do kompensacji rozszerzania Ld (mm)	Zewnętrzna średnica rury (mm)									
	12	14	15	16	18	22	28	35	42	54
2	159	172	178	184	195	216	243	272	298	338
4	225	243	252	260	276	305	344	385	421	478
6	276	298	308	318	338	373	421	471	516	585
8	318	344	356	368	390	431	486	544	596	675
10	356	385	398	411	436	482	544	608	666	755
12	390	421	436	450	478	528	596	666	730	827
14	421	455	471	486	516	570	643	719	788	894
16	450	486	503	520	552	610	688	769	842	955
18	478	516	534	552	585	647	730	816	894	1 013
20	503	544	563	581	617	682	769	860	942	1 068
22	528	570	590	610	647	715	807	902	988	1 120
24	552	596	617	637	675	747	842	942	1 032	1 170
26	574	620	642	663	703	777	877	980	1 074	1 218
28	596	643	666	688	730	807	910	1 017	1 115	1 264
30	617	666	689	712	755	835	942	1 053	1 154	1 308

Tabela 2: Długość kompensacji rozszerzania Ld (mm)

2.1.6. Mocowanie rur

Jak widać na rysunkach 5, 6 i 7 poprawna kompensacja rozszerzania jest również zależna od sposobu zamontowania rury w obejmach i uchwytach.

Podpory stałe powinny być umieszczone na prostych odcinkach rury. Nie można montować ich na złączkach. Nigdy nie należy stosować podpór przesuwnych w bezpośredniej bliskości połączeń (złązek). Zaleca się aby obejm montażowych nie traktować jako stałych podpór rury.

Jeśli istnieje konieczność montażu prostego odcinka rury bez kompensacji, należy zastosować jeden przesuwny uchwyt aby zapobiec deformacji. Uchwyt ten trzeba umieścić możliwie najbliżej środka prostego odcinka rury, tak aby ewentualne rozszerzanie cieplne było rozłożone równomiernie w obu kierunkach a tym samym długość rozszerzania zostanie skrócone o połowę.

Zaleca się użycie uchwytów z gumową wkładką aby zminimalizować hałas, wibracje oraz rozłożyć naprężenia.

Odległość między dwoma uchwytami (DIN 1988)

Średnica rury (mm)	12	14	15	16	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Maksymalna odległość (m)	1.25	1.25	1.25	1.25	1.50	2.00	2.25	2.75	3.00	3.50	4.25	4.75	5.00

2.2. Montaż

Gięcie rur

Czasem podczas montażu konieczne jest wykonanie łuku z rury. W celu jego wykonania należy użyć specjalnego narzędzia ręcznego, hydraulicznego albo elektrycznego. Producent rury zaleci najbardziej odpowiednie narzędzie.

Należy zapoznać się z normą EN 1057 i DVGW-GW 392 dla rur miedzianych. W normach tych określone zostały promienie gięcia rur.

2.2.1. Montaż złączy zaprasowywanych

Przytnij rurę do odpowiedniej długości

Po pomiarze, rurę można przyciąć przy pomocy obcinaka, piły ręcznej z brzeszczotem do metalu lub piły mechanicznej z silnikiem elektrycznym przystosowanej do cięcia rur. Zawsze przecinaj rurę do końca.

Do cięcia nie używaj piły chłodzonej olejem ani palnika.

W przypadku produktów SudoPress i rur ze stali węglowej powlekanych polipropylenem albo rur miedzianych w peszlach, jest istotne aby zdjąć syntetyczną osłonę przed montażem złączy.



Gratowanie rur

Końce rury po cięciu należy dokładnie gratować (oczyścić z ostrych krawędzi). Jest to ważne aby nie uszkodzić podczas montażu uszczelki o-ring, która jest wewnątrz złączy zaprasowywanej.

Gratowanie wnętrza końcówki rury jest również ważne aby nie prowokować miejscowej korozji.

Gratowanie można przeprowadzić przy pomocy ręcznego albo mechanicznego narzędzia (gratownicy). Po gratowaniu należy oczyścić rurę.



Zaznaczanie głębokości wsunięcia

Głębokość wsunięcia rury w złączkę należy uprzednio zaznaczyć na samej rurze aby zagwarantować poprawne zaprasowanie. Zaznaczenie powinno być widoczne (blisko złączki) po zaprasowaniu połączenia tak aby rozpoznać ewentualne przesunięcia rury względem złączki przed i po wykonaniu zaprasowania.

Uwaga: Przed złożeniem należy sprawdzić obecność uszczelki o-ring i jej poprawne umiejscowienie. Trzeba również sprawdzić czy rura, złączka i sama uszczelka są wolne od obcych substancji albo zanieczyszczeń (kurzu, brudu itp.) i ewentualnie je usunąć.



Montaż złązek na rurach

Wsuń rurę w złączkę aż do zaznaczonej głębokości, obracając i popychając ją jednocześnie. Oznaczenie głębokości powinno pozostać widoczne. W przypadku złązek bez blokady wsunięcia rurę należy wsunąć co najmniej na głębokość zaznaczoną. Nie należy wsuwać rury agresywnie i nierozważnie gdyż może to spowodować uszkodzenie uszczelki wewnątrz złączki.

Zaprasowywanie

Przed zaprasowywaniem należy sprawdzić czy szczęki i łańcuchy narzędzia (zaciskarki) są czyste. Przed pracą należy również upewnić się czy szczęki nie są zbyt zużyte gdyż może to wpłynąć na jakość zaprasowania. Trzeba oczyścić narzędzie, sprawdzić poprawność jego działania i stosować się do instrukcji użytkownika dostarczonej przez producenta.

Używaj właściwych szczęk i łańcuchów dopasowanych do wybranej złączki.

Aby proces zaprasowywania był bezpieczny specjalny rant szczęki musi pokrywać się z wyżłobieniem w złączce.

Po rozpoczęciu procesu zaprasowywania nie należy go przerywać przed jego zakończeniem.



Technologia Visu-Control®

Instalatorzy mogą ocenić poprawność zaprasowania złączki zarówno wzrokowo jak i dotykowo, dzięki specjalnemu pierścieniowi w technologii Visu-Control® umieszczonego na końcach złączki.

- ▶ Ocena wzrokowa: szczęki zaciskarki deformują pierścieni. Wskaźnik wzrokowy składa się z dwóch wyraźnie odróżnialnych występow.
- ▶ Ocena dotykowa: pierścień z tworzywa sztucznego (surowiec do powtórnego wykorzystania) jest trwale zamontowany podczas transportu i montażu a po prawidłowym zaprasowaniu można go łatwo zdjąć.



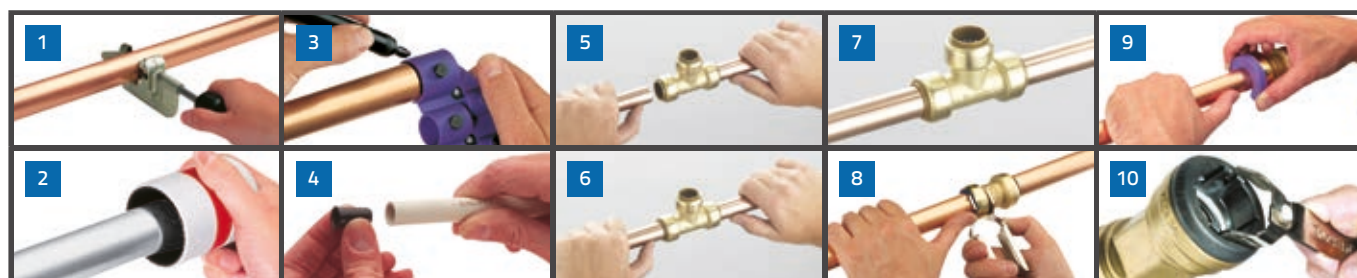
2.2.2. Montaż złączek na wcisk Tectite

MONTAŻ

- 1** Wybierz rurę i złączkę o odpowiedniej średnicy. Upewnij się, że ani rura ani złączka nie są uszkodzone, zniekształcone ani nie mają na sobie zanieczyszczeń. Nie używaj dodatkowych smarów ani substancji klejących czy uszczelniających. Utnij rurę pod kątem prostym do jej osi.
- 2** Oczyść ucięty koniec rury z resztek materiału (gratowanie) wewnątrz i na zewnątrz aby nie uszkodzić ani nie przesunąć uszczelki o-ring, która jest wewnątrz złączki. Jeśli rura jest zdeformowana, użyj kalibratora.
- 3** Aby wykonać poprawne podłączenie wsuń rurę w złączkę aż do oporu. Zaznacz głębokość wsunięcia na rurze (porównaj z tabelą głębokości wsunięcia).
- 4** Na końce rur PB, PEX i rur wielowarstwowych należy wsunąć tuleje wzmacniające.
- 5** Należy sprawdzić czy uszczelka o-ring i pierścień chwytający nie są zanieczyszczone. Umieść koniec rury przy otworze złączki.
- 6** Wsuń rurę zdecydowanym ruchem połączonym z delikatnym obrotem. Wyraźny dźwięk kliknięcia oznacza, że koniec rury oparł się o hamulec wewnątrz złączki.
- 7** Upewnij się, że Twoje oznaczenie zagłębienia rury w złączce jest widoczne przy krawędzi złączki i pociągnij zdecydowanym ruchem rurę aby upewnić się, że jej połączenie ze złączką jest zabezpieczone.

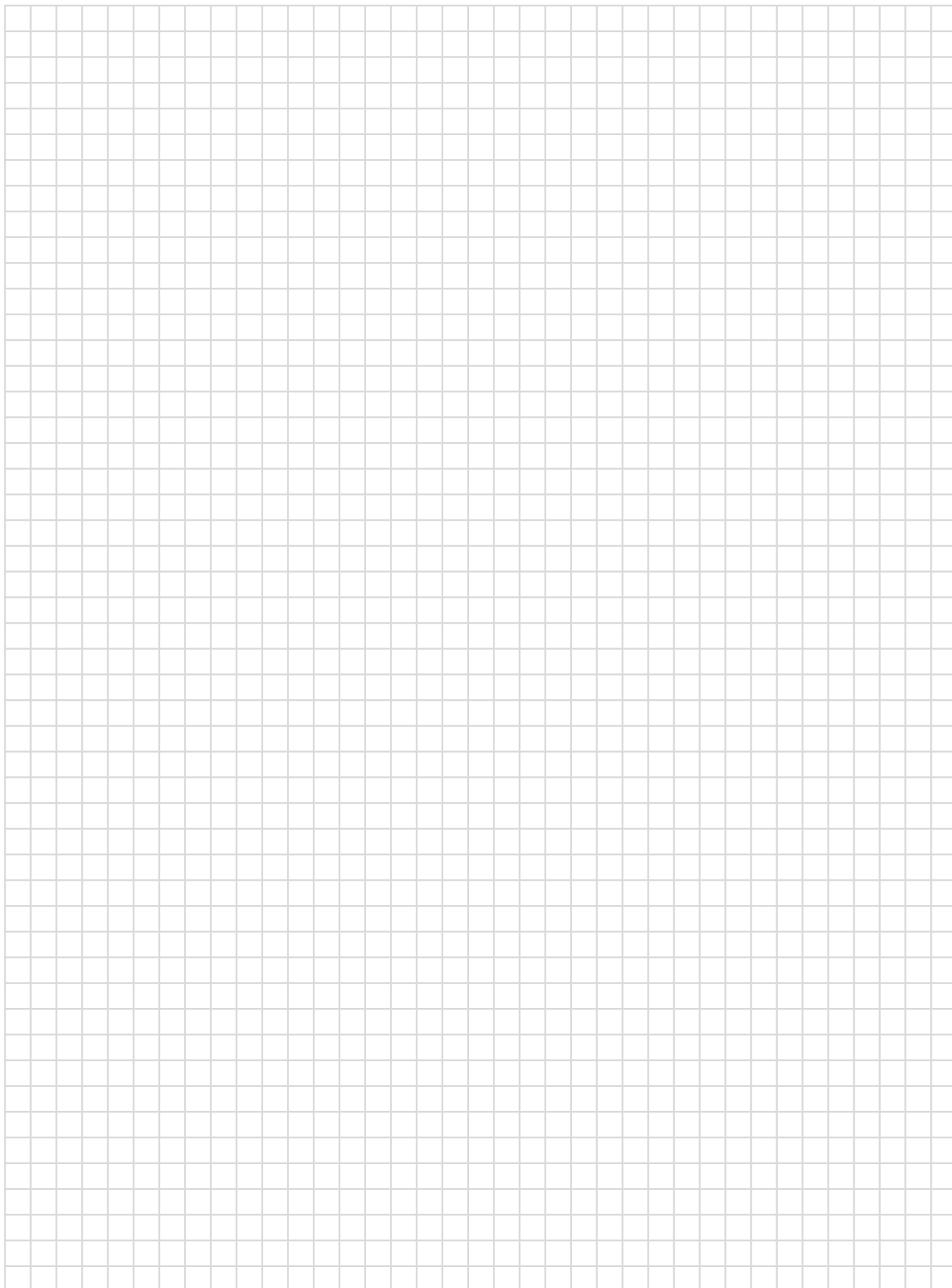
DEMONTAŻ

- 8** Złączki serii Tectite Classic (< 35 mm): Nałóż narzędzie do demontażu na złączkę. Część narzędzia z nadrukowanym logotypem TECTITE musi znaleźć się wokół rury. Druga część powinna otaczać korpus złączki. Ściskaj narzędzie jedną ręką aż poczujesz, że złączką zwolniła swój uchwyt na rurze. Drugą ręką wysuń rurę jednocześnie obracając ją przy użyciu kciuka.
- 9** Złączki serii Tectite Classic (< 35 mm): Do sporadycznych sytuacji demontażu można używać plastikowego pierścienia do demontażu.
- 10** Złączki Tectite Classic (> 28 mm): Umieść szczytce narzędzia do demontażu wewnątrz krawędzi złączki. Kręć korkiem złączki w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara aż osiągnie pozycję do demontażu. Wówczas wysuń rurę ze złączki.



Średnica (mm)		10	12	14	15	16	18	20	22	28	35	42	54
Głębokość wsunięcia (mm)	Tectite Classic	23	23	23	23	23	23	23	27	31	57	62	68
	Tectite Sprint	15	15	15	16	16	16	16	18	20	-	-	-

NOTATKI



CZĘŚĆ B

Systemy SudoPress i Tectite dla rur miedzianych

ROZDZIAŁ 3 Dane techniczne

3. DANE TECHNICZNE

3.1. Łączenie różnych metali

Złączki SudoPress i Tectite z mosiądzu, miedzi i brązu można łączyć z materiałami z innych metali. Należy jednak przestrzegać kilku zasad.

Łączenie ze stalą węglową lub metalami mniej szlachetnymi może doprowadzić do miejscowej korozji. Można tego uniknąć używając złączek z tworzyw sztucznych, złączek z metali nieżelaznych albo stosując przedłużki – o długości minimalnej 50 mm (DIN 1988, część 7). Rozdział 3.5 opisuje szerzej zagadnienie korozji.

Poniższa tabela wskazuje możliwe połączenia.

Kompatybilność złączek i rur

Rury	System	Złączki			
		miedź	brąz / mosiądz	stal węglowa	stal nierdzewna
miedź	zamknięty	●	●	●	●
	otwarty	●	●	–	●
stal węglowa	zamknięty	●	●	●	●
	otwarty	–	–	–	–
stal nierdzewna	zamknięty	●	●	●	●
	otwarty	●	●	–	●

● możliwe – niemożliwe

Do łączenia miedzi ze stalą nierdzewną i węglową albo do łączenia stali węglowej z nierdzewną rekomendujemy stosowanie złączek z brązu albo mosiądzu. Rekomendacja taka ma na celu eliminację efektu dielektrycznego. W instalacjach gazowych nie należy łączyć elementów z różnych metali.

3.2. Rozszerzalność cieplna

Uwaga: aby obliczyć rozszerzalność cieplną należy zapoznać się z rozdziałem 2.1.4. Kompensacja rozszerzania cieplnego.

Wszystkie metale rozszerzają się gdy są ogrzewane i kurczą się gdy są chłodzone. W związku z tym należy wziąć pod uwagę wpływ temperatury na zmianę długości instalacji. Różnica temperatur i długość rury to dwie zmienne, które będą wpływały na rozszerzalność cieplną.

Wzór na obliczanie liniowego rozszerzania cieplnego jest następujący:

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

ΔL	rozszerzalność liniowa	mm
α	współczynnik rozszerzania cieplnego dla rur miedzianych	0.0165 mm/m/°K
	współczynnik r. c. dla rur ze stali nierdzewnej 1.4401	0.0160 mm/m/°K
	współczynnik r. c. dla rur ze stali nierdzewnej 1.4521/1.4520	0.0104 mm/m/°K
	współczynnik r. c. dla rur ze stali węglowej	0.0108 mm/m/°K
L	długość rury	m
ΔT	różnica temperatur	°K

Tabele i wykresy 5, 6, 7 i 8 pokazują rozszerzalność liniowa rur miedzianych w zależności od długości rury i wzrostu temperatury.

Przykład:

Instalacja o długości 24 m z rur miedzianych o średnicy 22 mm, jest poddana działaniu temperatury o amplitudzie 50°C. Używając równania do obliczenia rozszerzania cieplnego otrzymujemy wynik:

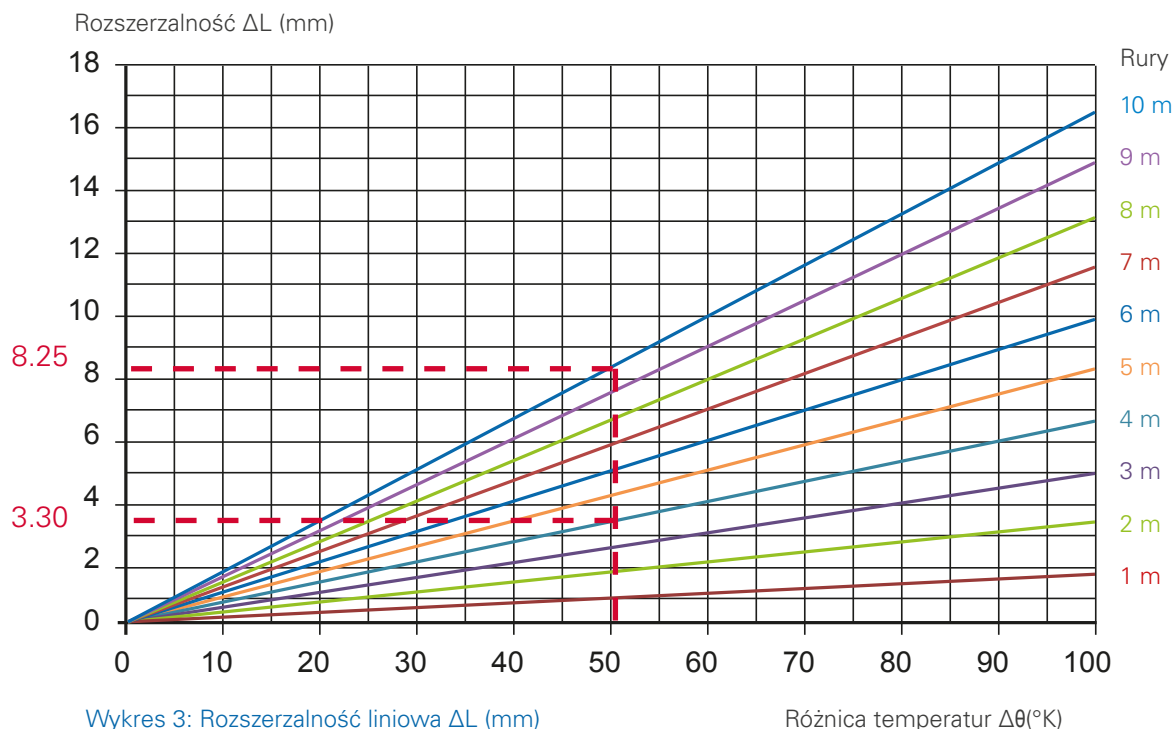
$$I = 24 \times 0.0165 \times 50 = 19.8 \text{ mm}$$

Podobny wynik otrzymamy posługując się tabelą 3 lub wykresem 3.

Dla rur dłuższych niż 10 m, należy dodać wyniki poszczególnych obliczeń:

$$8.25 \text{ mm (10 m)} + 8.25 \text{ mm (10 m)} + 3.30 \text{ mm (4 m)} = 19.8 \text{ mm (24 m)}$$

Rozszerzalność liniowa dla rur miedzianych



Wykres 3: Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

Różnica temperatur $\Delta\theta$ (°K)

Rozszerzalność ΔL (mm)	Różnica temperatur $\Delta\theta$ (°K)									
	Długość rury L (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	0.17	0.33	0.50	0.66	0.83	0.99	1.16	1.32	1.49	1.65
2	0.33	0.66	0.99	1.32	1.65	1.98	2.31	2.64	2.97	3.30
3	0.50	0.99	1.49	1.98	2.48	2.97	3.47	3.96	4.46	4.95
4	0.66	1.32	1.98	2.64	3.30	3.96	4.62	5.28	5.94	6.60
5	0.83	1.65	2.48	3.30	4.13	4.95	5.78	6.60	7.43	8.25
6	0.99	1.98	2.97	3.96	4.95	5.94	6.93	7.92	8.91	9.90
7	1.16	2.31	3.47	4.62	5.78	6.93	8.09	9.24	10.40	11.55
8	1.32	2.64	3.96	5.28	6.60	7.92	9.24	10.56	11.88	13.20
9	1.49	2.97	4.46	5.94	7.43	8.91	10.40	11.88	13.37	14.85
10	1.65	3.30	4.95	6.60	8.25	9.90	11.55	13.20	14.85	16.50

Tabela 3: Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

3.3. Spadek ciśnienia

Każda ciecz płynąc rurą traci energię. Jest to efektem tarcia o ścianki rury co powoduje spadek ciśnienia w instalacji. Trzeba oddzielnie rozważyć liniowe i miejscowe spadki ciśnienia. Liniowy spadek ciśnienia występuje na skutek tarcia cieczy o ścianki rury na jej prostych odcinkach. Natomiast miejscowe spadki ciśnienia są spowodowane turbulencjami, które są efektem zmiany przekroju rury, rozgałęzieniami, kolankami itp.

3.3.1. Liniowy spadek ciśnienia

Dzięki wykresowi 10 i tabeli 10, można oszacować spadek ciśnienia R (mbar/m) i prędkość przepływu V (m/s) dla danego przepływu wody (m³/h albo l/s).

Wartości zawarte na wykresie 5 i w tabeli 5 określone są dla wody o temperaturze 60°C. Aby ustalić wartość spadku ciśnienia dla wody o innej temperaturze należy przy pomocy wykresu 4 albo tabeli 4 nanieść odpowiednią korektę wartości spadku.

Przykład:

Chcemy obliczyć liniowy spadek ciśnienia dla instalacji o długości 24 m z rur miedzianych o średnicy 18 mm. Przepływ wody to 0.2 l/s (720 l/h) a średnia temperatura to 40°C. Według wykresu 10 i tabeli 10 spadek ciśnienia to 7 mbar/m (dla wody o temperaturze 60°C).

Aby wprowadzić poprawkę dla temperatury 40°C, używamy następującego wzoru:

$$R(40^{\circ}\text{C}) = \frac{R(60^{\circ}\text{C})}{K_c(60^{\circ}\text{C})} \times K_c(40^{\circ}\text{C})$$

$$R_{(40^{\circ}\text{C})} = 7 / 0.85 \times 0.89$$

$$R_{(40^{\circ}\text{C})} = 7.33 \text{ mbar/m}$$

Dla temperatury 40°C, ciśnienie w tej instalacji spadnie o 7.33 mbar/m, czyli o 175 mbar na długości 24 metrów.

T°C	Kc
10	1.03
20	0.96
30	0.92
40	0.89
50	0.868
60	0.85
70	0.835
80	0.82
90	0.81

Tabela 4: Współczynnik korekty

R	Spadek ciśnienia	mbar/m
Kc	Współczynnik korekty*	-



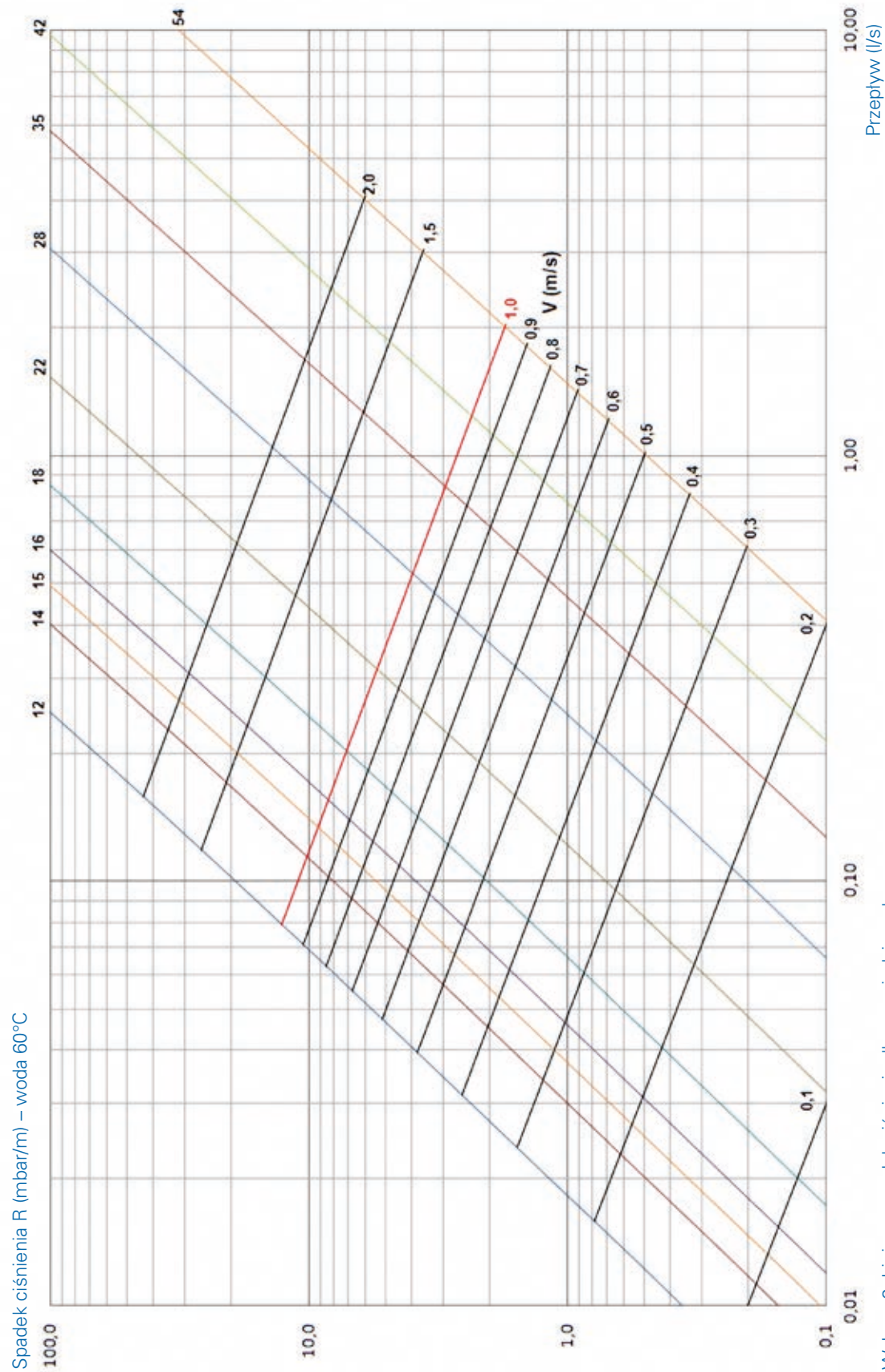
CZĘŚĆ B - Systemy SudoPress i Tectite dla rur miedzianych

Woda T° = 60°C		Ø12x1		Ø14x1		Ø15x1		Ø16x1		Ø18x1	
Przepływ (m³/h)	Przepływ (l/s)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)
0.18	0.05	0.6	6	0.4	2	0.4	2	0.3	1	0.2	1
0.36	0.10	1.3	19	0.9	8	0.8	6	0.6	4	0.5	2
0.54	0.15	1.9	40	1.3	17	1.1	11	1.0	8	0.7	4
0.72	0.20	2.5	67	1.8	28	1.5	19	1.3	13	1.0	7
0.90	0.25	3.2	100	2.2	42	1.9	28	1.6	20	1.2	10
1.08	0.30	3.8	140	2.7	58	2.3	39	1.9	28	1.5	14
1.26	0.35	4.5	185	3.1	76	2.6	52	2.3	36	1.7	19
1.44	0.40	5.1	236	3.5	97	3.0	66	2.6	46	2.0	24
1.62	0.45	5.7	293	4.0	121	3.4	82	2.9	57	2.2	30
1.80	0.50	6.4	355	4.4	146	3.8	99	3.2	69	2.5	36
1.98	0.55	7.0	423	4.9	174	4.1	118	3.6	82	2.7	43
2.16	0.60	7.6	496	5.3	204	4.5	138	3.9	96	3.0	50
2.34	0.65	8.3	575	5.7	236	4.9	160	4.2	111	3.2	58
2.52	0.70	8.9	660	6.2	270	5.3	183	4.5	128	3.5	67
2.70	0.75	9.5	750	6.6	307	5.7	208	4.9	145	3.7	76
2.88	0.80	10.2	845	7.1	345	6.0	234	5.2	163	4.0	85
3.06	0.85	10.8	946	7.5	386	6.4	261	5.5	182	4.2	95
3.24	0.90	11.5	1052	8.0	429	6.8	290	5.8	202	4.5	105
3.42	0.95	12.1	1163	8.4	474	7.2	321	6.2	223	4.7	116
3.60	1.00	12.7	1280	8.8	522	7.5	352	6.5	245	5.0	128
3.78	1.05	13.4	1403	9.3	571	7.9	386	6.8	268	5.2	140
3.96	1.10	14.0	1530	9.7	622	8.3	420	7.1	292	5.5	152
4.14	1.15	14.6	1663	10.2	676	8.7	456	7.5	317	5.7	165
4.32	1.20	15.3	1801	10.6	732	9.0	494	7.8	343	6.0	179
4.50	1.25	15.9	1945	11.1	789	9.4	532	8.1	370	6.2	193
4.68	1.30	16.6	2093	11.5	849	9.8	573	8.4	398	6.5	207
4.86	1.35	17.2	2247	11.9	911	10.2	614	8.8	427	6.7	222
5.04	1.40	17.8	2407	12.4	975	10.5	657	9.1	457	7.0	237
5.22	1.45	18.5	2571	12.8	1041	10.9	702	9.4	487	7.2	253
5.40	1.50	19.1	2741	13.3	1110	11.3	747	9.7	519	7.5	269
5.58	1.55	19.7	2916	13.7	1180	11.7	795	10.1	552	7.7	286
5.76	1.60	20.4	3097	14.1	1252	12.1	843	10.4	585	8.0	304
5.94	1.65	21.0	3283	14.6	1326	12.4	893	10.7	620	8.2	321
6.12	1.70	21.6	3473	15.0	1403	12.8	944	11.0	655	8.5	340
6.30	1.75	22.3	3670	15.5	1481	13.2	997	11.4	691	8.7	358
6.48	1.80	22.9	3871	15.9	1562	13.6	1051	11.7	729	9.0	378
6.66	1.85	23.6	4078	16.4	1644	13.9	1106	12.0	767	9.2	397
6.84	1.90	24.2	4289	16.8	1729	14.3	1163	12.3	806	9.4	418
7.02	1.95	24.8	4506	17.2	1816	14.7	1221	12.7	846	9.7	438
7.20	2.00	25.5	4729	17.7	1905	15.1	1280	13.0	887	9.9	459
7.38	2.05	26.1	4956	18.1	1995	15.4	1341	13.3	929	10.2	481
7.56	2.10	26.7	5189	18.6	2088	15.8	1403	13.6	972	10.4	503
7.74	2.15	27.4	5427	19.0	2183	16.2	1467	14.0	1016	10.7	526
7.92	2.20	28.0	5670	19.5	2280	16.6	1531	14.3	1061	10.9	549
8.10	2.25	28.6	5918	19.9	2379	17.0	1598	14.6	1106	11.2	572
8.28	2.30	29.3	6172	20.3	2480	17.3	1665	14.9	1153	11.4	596
8.46	2.35	29.9	6431	20.8	2583	17.7	1734	15.3	1201	11.7	620
8.64	2.40	30.6	6695	21.2	2688	18.1	1804	15.6	1249	11.9	645
8.82	2.45	31.2	6964	21.7	2795	18.5	1876	15.9	1298	12.2	671
9.00	2.50	31.8	7238	22.1	2904	18.8	1949	16.2	1349	12.4	696
9.18	2.55	32.5	7518	22.5	3015	19.2	2023	16.6	1400	12.7	723
9.36	2.60	33.1	7803	23.0	3129	19.6	2099	16.9	1452	12.9	749
9.54	2.65	33.7	8093	23.4	3244	20.0	2176	17.2	1505	13.2	777
9.72	2.70	34.4	8388	23.9	3361	20.3	2254	17.5	1559	13.4	804
9.90	2.75	35.0	8689	24.3	3480	20.7	2334	17.9	1614	13.7	833
10.08	2.80	35.7	8994	24.8	3602	21.1	2415	18.2	1670	13.9	861
10.26	2.85	36.3	9305	25.2	3725	21.5	2497	18.5	1727	14.2	890
10.44	2.90	36.9	9621	25.6	3850	21.8	2581	18.8	1784	14.4	920
10.62	2.95	37.6	9942	26.1	3978	22.2	2666	19.2	1843	14.7	950
10.80	3.00	38.2	10268	26.5	4107	22.6	2752	19.5	1902	14.9	980

Tabela 5: Liniowy spadek ciśnienia dla rur miedzianych

Woda T° = 60°C		Ø22x1		Ø28x1		Ø35x1		Ø42x1		Ø54x1.5	
Przepływ (m³/h)	Przepływ (l/s)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)
7.56	2.10	6.7	168	4.0	47	2.5	15	1.7	6	1.0	2
7.92	2.20	7.0	183	4.1	51	2.6	16	1.8	6	1.1	2
8.28	2.30	7.3	199	4.3	55	2.7	17	1.8	7	1.1	2
8.64	2.40	7.6	215	4.5	60	2.8	19	1.9	7	1.2	2
9.00	2.50	8.0	232	4.7	65	2.9	20	2.0	8	1.2	2
9.36	2.60	8.3	250	4.9	69	3.0	22	2.1	9	1.3	3
9.72	2.70	8.6	268	5.1	74	3.2	23	2.1	9	1.3	3
10.08	2.80	8.9	287	5.3	79	3.3	25	2.2	10	1.4	3
10.44	2.90	9.2	306	5.5	85	3.4	27	2.3	10	1.4	3
10.80	3.00	9.5	326	5.7	90	3.5	28	2.4	11	1.5	3
11.16	3.10	9.9	346	5.8	96	3.6	30	2.5	12	1.5	4
11.52	3.20	10.2	368	6.0	102	3.7	32	2.5	13	1.6	4
11.88	3.30	10.5	389	6.2	108	3.9	34	2.6	13	1.6	4
12.24	3.40	10.8	412	6.4	114	4.0	36	2.7	14	1.7	4
12.60	3.50	11.1	434	6.6	120	4.1	37	2.8	15	1.7	5
12.96	3.60	11.5	458	6.8	126	4.2	39	2.9	16	1.8	5
13.32	3.70	11.8	482	7.0	133	4.3	42	2.9	16	1.8	5
13.68	3.80	12.1	507	7.2	140	4.4	44	3.0	17	1.9	5
14.04	3.90	12.4	532	7.3	146	4.6	46	3.1	18	1.9	6
14.40	4.00	12.7	558	7.5	153	4.7	48	3.2	19	2.0	6
14.76	4.10	13.1	584	7.7	161	4.8	50	3.3	20	2.0	6
15.12	4.20	13.4	611	7.9	168	4.9	52	3.3	21	2.1	6
15.48	4.30	13.7	639	8.1	176	5.0	55	3.4	21	2.1	7
15.84	4.40	14.0	667	8.3	183	5.1	57	3.5	22	2.2	7
16.20	4.50	14.3	696	8.5	191	5.3	60	3.6	23	2.2	7
16.56	4.60	14.6	725	8.7	199	5.4	62	3.7	24	2.3	7
16.92	4.70	15.0	755	8.9	207	5.5	64	3.7	25	2.3	8
17.28	4.80	15.3	785	9.0	215	5.6	67	3.8	26	2.3	8
17.64	4.90	15.6	816	9.2	224	5.7	70	3.9	27	2.4	8
18.00	5.00	15.9	848	9.4	232	5.8	72	4.0	28	2.4	9
18.36	5.10	16.2	880	9.6	241	6.0	75	4.1	29	2.5	9
18.72	5.20	16.6	913	9.8	250	6.1	78	4.1	30	2.5	9
19.08	5.30	16.9	946	10.0	259	6.2	80	4.2	32	2.6	10
19.44	5.40	17.2	980	10.2	268	6.3	83	4.3	33	2.6	10
19.80	5.50	17.5	1015	10.4	277	6.4	86	4.4	34	2.7	10
20.16	5.60	17.8	1050	10.5	287	6.5	89	4.5	35	2.7	11
20.52	5.70	18.1	1086	10.7	297	6.7	92	4.5	36	2.8	11
20.88	5.80	18.5	1122	10.9	306	6.8	95	4.6	37	2.8	11
21.24	5.90	18.8	1159	11.1	316	6.9	98	4.7	38	2.9	12
21.60	6.00	19.1	1196	11.3	326	7.0	101	4.8	40	2.9	12
21.96	6.10	19.4	1234	11.5	337	7.1	104	4.9	41	3.0	13
22.32	6.20	19.7	1273	11.7	347	7.2	108	4.9	42	3.0	13
22.68	6.30	20.1	1312	11.9	358	7.4	111	5.0	43	3.1	13
23.04	6.40	20.4	1352	12.1	368	7.5	114	5.1	45	3.1	14
23.40	6.50	20.7	1392	12.2	379	7.6	117	5.2	46	3.2	14
23.76	6.60	21.0	1433	12.4	390	7.7	121	5.3	47	3.2	14
24.12	6.70	21.3	1475	12.6	401	7.8	124	5.3	48	3.3	15
24.48	6.80	21.6	1517	12.8	413	8.0	128	5.4	50	3.3	15
24.84	6.90	22.0	1559	13.0	424	8.1	131	5.5	51	3.4	16
25.20	7.00	22.3	1602	13.2	436	8.2	135	5.6	53	3.4	16
25.56	7.10	22.6	1646	13.4	447	8.3	138	5.7	54	3.5	17
25.92	7.20	22.9	1691	13.6	459	8.4	142	5.7	55	3.5	17
26.28	7.30	23.2	1735	13.7	471	8.5	146	5.8	57	3.6	17
26.64	7.40	23.6	1781	13.9	484	8.7	149	5.9	58	3.6	18
27.00	7.50	23.9	1827	14.1	496	8.8	153	6.0	60	3.7	18
27.36	7.60	24.2	1874	14.3	509	8.9	157	6.0	61	3.7	19
27.72	7.70	24.5	1921	14.5	521	9.0	161	6.1	63	3.8	19
28.08	7.80	24.8	1969	14.7	534	9.1	165	6.2	64	3.8	20
28.44	7.90	25.1	2017	14.9	547	9.2	169	6.3	66	3.9	20
28.80	8.00	25.5	2066	15.1	560	9.4	173	6.4	67	3.9	21

Tabela 5: Liniowy spadek ciśnienia dla rur miedzianych



Wykres 6: Liniiowy spadek ciśnienia dla rur miedzianych

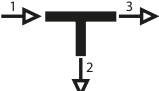
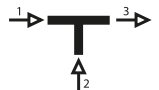
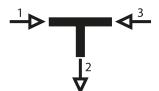






3.3.2. Miejscowy spadek ciśnienia

Miejscowy spadek ciśnienia to opór dla cieczy, który stanowią rozgałęzienia, zmiany kierunku przepływu albo zmiany przekroju rury. Wykres i tabela pokazują współczynnik spadku przepływu (wartości Kv i Zeta) dla różnych elementów instalacji.

Poniższa tabela wskazuje wartości Zeta [ζ] dla wszystkich typów złązek (SudoPress, Tectite).


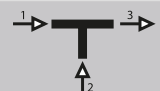
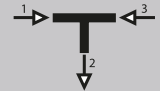
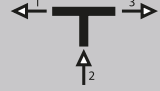





$$Z = \zeta \times v^2 \times \gamma / 2 \times 10^{-5}$$

Z	miejscowy spadek ciśnienia	bar
ζ	współczynnik zależny od kształtu	–
v	prędkość przepływu cieczy	m/s
γ	gęstość cieczy	kg/m ³

Rodzaj złązki	ζ (Ø12 do 54 mm)	ζ (Ø76,1 do 108 mm)
Trójnik 	$\zeta=1.3$	$\zeta=1.3$
Trójnik 	$\zeta=0.9$	$\zeta=1.0$
Trójnik 	$\zeta=3.0$	$\zeta=3.0$
Trójnik 	$\zeta=1.5$	$\zeta=1.5$
Łuk 90° 	$\zeta=0.7$	$\zeta=0.7$
Łuk 90°, kolanko 	$\zeta=1.5$	$\zeta=1.3$
Łuk 45° 	$\zeta=0.5$	$\zeta=0.4$
Redukcja 	$\zeta=0.4$	$\zeta=0.1$
Obejście 	$\zeta=0.5$	$\zeta=0.5$

3.3.3. Ekwiwalent spadku ciśnienia w prostej rurze

Można zastąpić wartość spadku ciśnienia w specyficznej złączce wartością spadku ciśnienia w rurze (tej samej średnicy) o określonej długości. Aby posłużyć się tą metodą obliczania całkowitego spadku ciśnienia w instalacji, należy długości ekwiwalentów dodać do całkowitej długości instalacji. W ten sposób uzyskamy spadek ciśnienia dla wszystkich złązek w systemie. Ten sposób jest mniej dokładny niż metoda bezpośredniego obliczania dla każdej złączki, ale jest szybszy.

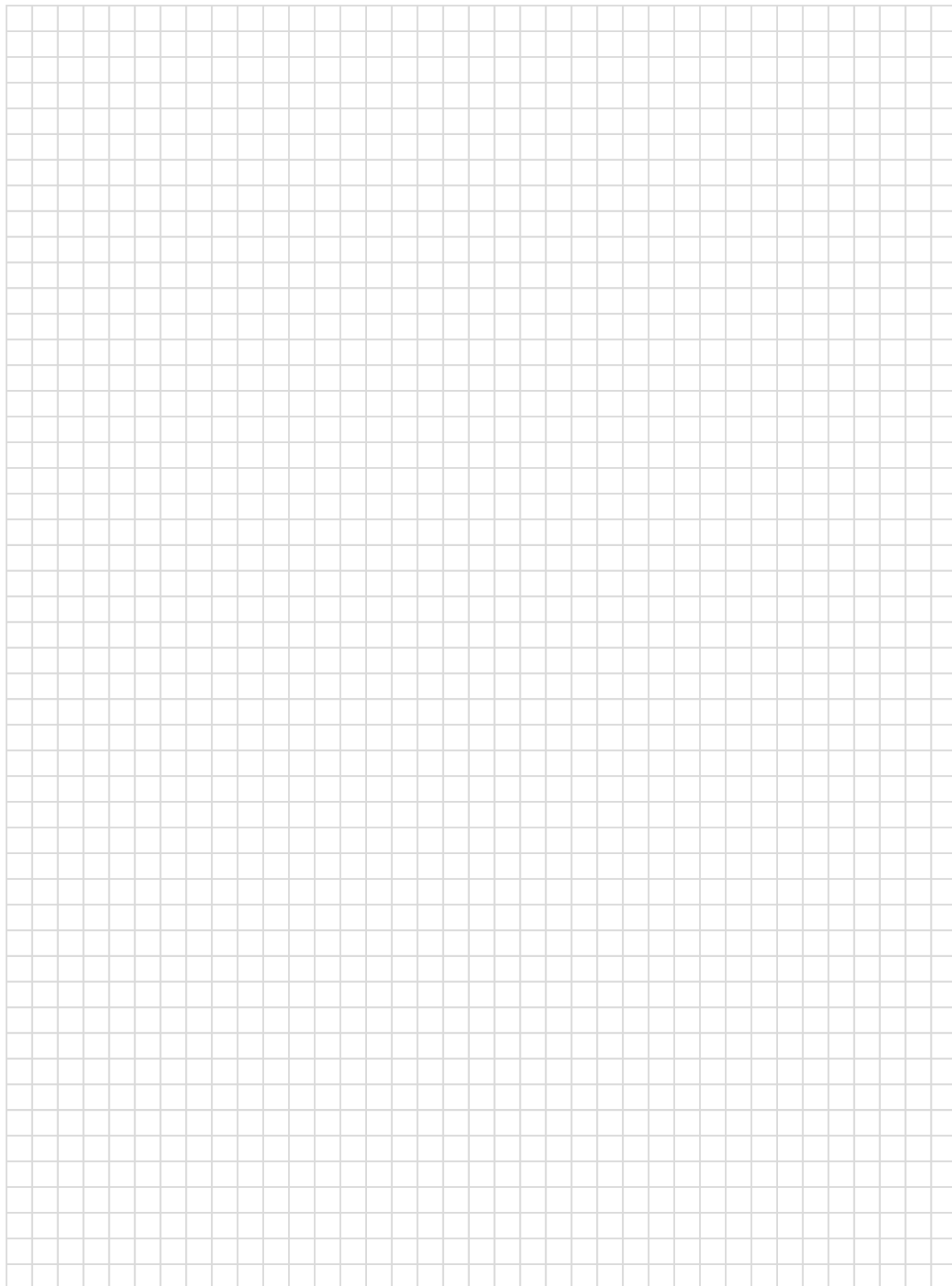
Średnica złączki (mm)	Długość ekwiwalentu dla instalacji miedzianej (m)												
	12	14	15	16	18	22	28	35	42	54	76.1	88.9	108
	0.60	0.75	0.82	0.90	1.06	1.39	1.92	2.56	3.22	4.31	6.52	7.92	9.96
	0.41	0.52	0.57	0.62	0.74	0.97	1.33	1.77	2.23	2.99	4.51	5.48	6.90
	1.38	1.72	1.90	2.08	2.45	3.22	4.42	5.90	7.43	9.95	15.05	18.28	22.99
	0.69	0.86	0.95	1.04	1.23	1.61	2.21	2.95	3.72	4.98	7.52	9.14	11.50
	0.32	0.40	0.44	0.49	0.57	0.75	1.03	1.38	1.73	2.32	3.51	4.26	5.36
	0.69	0.86	0.95	1.04	1.23	1.61	2.21	2.95	3.75	4.98	7.52	9.14	11.50
	0.23	0.29	0.32	0.35	0.41	0.54	0.74	0.98	1.24	1.66	2.51	3.05	3.83
	0.18	0.23	0.25	0.28	0.33	0.43	0.59	0.79	0.99	1.33	2.01	2.44	3.07
	0.23	0.29	0.32	0.35	0.41	0.54	0.74	0.98	1.24	1.66	2.51	3.05	3.83

3.4. Wytrzymałość złączy SudoPress

Prezentowane tutaj dane mają charakter informacyjny i są podane aby uzyskać pogląd na temat wytrzymałości, którą obserwowano u złączy miedzianych SudoPress w różnych testach.

	DVGW-W534	CSTB-Technical notice	Certigaz	DVGW-VP614
Odporność na ciśnienie	25 barów przy 20°C / 48 h 15 barów przy 93°C / 48 h	48 barów przy 20°C / 1 h	35 barów przy 20°C / 48 h	30 barów / 48 h
Test próżni	-0.8 bara / 1h			
Test uderzenia słupa wody (water hammer test)	10 000 cykli 1 barów / 25 barów 30 cykli / min.	20 000 cykli 16 barów / 48 barów 30 cykli / min.		
Odporność na gwałtowne zmiany temperatury	2 500 cykli 23°C / 15 min. przy 10 barach 2 500 cykli 93°C / 15 min. przy 10 barach		111 cykli od -10°C do +50°C, 90 minut każdy 1 cykl od -20°C do +50°C, 90 minut każdy (5 razy)	
Wytrzymałość termiczna		110°C / 10 barów / 1000h		
Wytrzymałość na skręcanie			10 cykli ±5°	
Wytrzymałość na wibrację	1 000 000 cykli ±1mm / 15 bar		1 000 000 cykli ±1mm	

NOTATKI



CZĘŚĆ C

Systemy SudoPress i Tectite dla rur stalowych

CZĘŚĆ C

Systemy SudoPress i Tectite dla rur stalowych

ROZDZIAŁ 1 Opis systemu

1. OPIS SYSTEMU

1.1. Zastosowanie*

1.1.1. SudoPress stal nierdzewna i węglowa (zaprasowywane profilem V)

Zastosowanie	System	Uszczelka O-Ring	Temperatura robocza	Ciśnienie robocze
Sprężone powietrze ¹	SudoPress Stal Nierdzewna SudoPress Stal Węglowa ²	EPDM (czarna) HNBR (żółta) FKM (zielona)	-20°C do +70°C	Maks. 16 barów
Woda chłodnicza (z glikolem))	SudoPress Stal Nierdzewna SudoPress Stal Węglowa	EPDM (czarna)	Min. -35°C	Maks. 16 barów
Woda pitna	SudoPress Stal Nierdzewna	EPDM (czarna)	5°C do 95°C	Maks. 16 barów
Woda przemysłowa	SudoPress Stal Nierdzewna SudoPress Stal Węglowa	EPDM (czarna)	Maks. +110°C	Maks. 16 barów
Instalacje przemysłowe	SudoPress Stal Nierdzewna SudoPress Stal Węglowa	EPDM (czarna)	-35°C do +110°C	Maks. 16 barów
Instalacje solarne	SudoPress Stal Nierdzewna	FKM (zielona)	+180°C / glikol 50% maks.	6 barów
Para	SudoPress Stal Nierdzewna	EPDM (czarna) FKM (zielona)	Maks. +100°C Maks. +120°C	0.5 bara 1 bar
Centralne ogrzewanie	SudoPress Stal Nierdzewna SudoPress Stal Węglowa	EPDM (czarna) FKM (zielona)	+130°C / glikol 50% maks.	10 barów
Próżnia	SudoPress Stal Nierdzewna SudoPress Stal Węglowa	HNBR (żółta) FKM (zielona)	+5°C do +50°C	Min. -0.8 bara

- ▶ Złączki SudoPress ze stali węglowej nie nadają się do instalacji wody pitnej.
- ▶ Woda pitna: w instalacjach wody pitnej ze złączkami i rurami miedzianymi SudoPress ze stali nierdzewnej koncentracja wodnego roztworu jonów chloru nie może przekraczać 250 mg/l.
- ▶ Woda chłodnicza: w instalacjach wody chłodniczej ze złączkami i rurami SudoPress ze stali nierdzewnej i węglowej koncentracja wodnego roztworu jonów chloru nie może przekraczać 250 mg/l.

* W celu uzyskania informacji o innym zastosowaniu systemów prosimy o kontakt z przedstawicielem COMAP.

1. Sprawdź tabelę na stronie 7 pokazującą klasy sprężonego powietrza aby wybrać odpowiednią uszczelkę o-ring.
2. Zawartość wody nie może przekroczyć 880 mg/m³

1.1.2. SudoPress Stal Nierdzewna i Węglowa, Ø > 54 mm (zaprasowywane profilem M)

Zastosowanie	System	Uszczelka O-Ring	Temperatura robocza	Ciśnienie robocze
Sprężone powietrze ¹	SudoPress stal nierdzewna (Ø > 54 mm) SudoPress stal węglowa ² (Ø > 54 mm)	EPDM (czarna) FPM (zielona)	-20°C do +70°C	Maks. 16 barów
Woda chłodnicza (z glikolem)	SudoPress miedź (Ø > 54 mm) SudoPress stal węglowa (Ø > 54 mm)	EPDM (czarna)	Min. -35°C	Maks. 16 barów
Woda pitna	SudoPress stal nierdzewna (Ø > 54 mm)	EPDM (czarna)	5°C do 95°C	Maks. 16 barów
Woda grzewcza	SudoPress miedź (Ø > 54 mm) SudoPress stal węglowa (Ø > 54 mm)	EPDM (czarna)	-35°C do +135°C	Maks. 16 barów
Woda przemysłowa	SudoPress stal nierdzewna (Ø > 54 mm) SudoPress stal węglowa (Ø > 54 mm)	EPDM (czarna)	-35°C do +135°C	Maks. 16 barów
Instalacje solarne	SudoPress miedź (Ø > 54 mm)	FPM (zielona)	+200°C / glikol 50% maks.	10 barów
Para	SudoPress stal nierdzewna (Ø > 54 mm)	EPDM (czarna) FPM (szara)	Maks. +150°C	Maks. 5 barów
Centralne ogrzewanie	SudoPress stal nierdzewna (Ø > 54 mm) SudoPress stal węglowa (Ø > 54 mm)	EPDM (czarna) FPM (zielona)	+130°C / glikol 50% maks.	10 barów
Próżnia	SudoPress miedź (Ø > 54 mm) SudoPress stal węglowa (Ø > 54 mm)	FPM (zielona)	+5°C do +50°C	Min. -0.8 bara

- ▶ Złączki SudoPress ze stali węglowej nie nadają się do instalacji wody pitnej.
- ▶ Woda pitna: w instalacjach wody pitnej ze złączkami i rurami miedzianymi SudoPress ze stali nierdzewnej koncentracja wodnego roztworu jonów chloru nie może przekraczać 250 mg/l.
- ▶ Woda chłodnicza: w instalacjach wody chłodniczej ze złączkami i rurami SudoPress ze stali nierdzewnej i węglowej koncentracja wodnego roztworu jonów chloru nie może przekraczać 250 mg/l.

*W celu uzyskania informacji o innym zastosowaniu systemów prosimy o kontakt z przedstawicielem COMAP.

1. Sprawdź tabelę na stronie 7 pokazującą klasy sprężonego powietrza aby wybrać odpowiednią uszczelkę o-ring.
2. Zawartość wody nie może przekroczyć 880 mg/m³

1.1.3. Tectite Carbon (złączki na wcisk)

Zastosowanie	System	Uszczelka O-Ring	Temperatura robocza	Ciśnienie robocze
Roztwór wody z glikolem	Tectite Carbon	EPDM (czarna)	Min. -24°C	Maks. 20 barów
Woda grzewcza	Tectite Carbon	EPDM (czarna)	Maks. +114°C	Maks. 10 barów

- ▶ Złączki Tectite Carbon (ze stali węglowej) nie nadają się do instalacji wody pitnej.
- ▶ Woda chłodnicza: w instalacjach wody chłodniczej ze złączkami i rurami Tectite Carbon ze stali węglowej koncentracja wodnego roztworu jonów chloru nie może przekraczać 100 mg/l.

*W celu uzyskania informacji o innym zastosowaniu systemów prosimy o kontakt z przedstawicielem COMAP.

	Woda pitna	Woda pitna uzdatniona	Rury sanitarne	Rury grzewcze	Klimatyzacja	Ogrzewanie	Instalacje solarne (kolektory)	Sprężone powietrze
Miedź	●	●	●	●	●	●	●	●
Stal nierdzewna, sanitarne	●	●	●	●	●	●	●	●
Stal węglowa	–	–	–	●	●	●	●	●

● możliwe – niemożliwe Należy zawsze upewnić się, że uszczelka o-ring jest odpowiednia do zastosowania.

Powyższa tabela wskazuje materiały polecane przez COMAP do budowy instalacji do konkretnego zastosowania. Przy wyborze materiału należy wziąć pod uwagę lokalne uregulowania prawne.

1.1.4. Tabela klas sprężonego powietrza

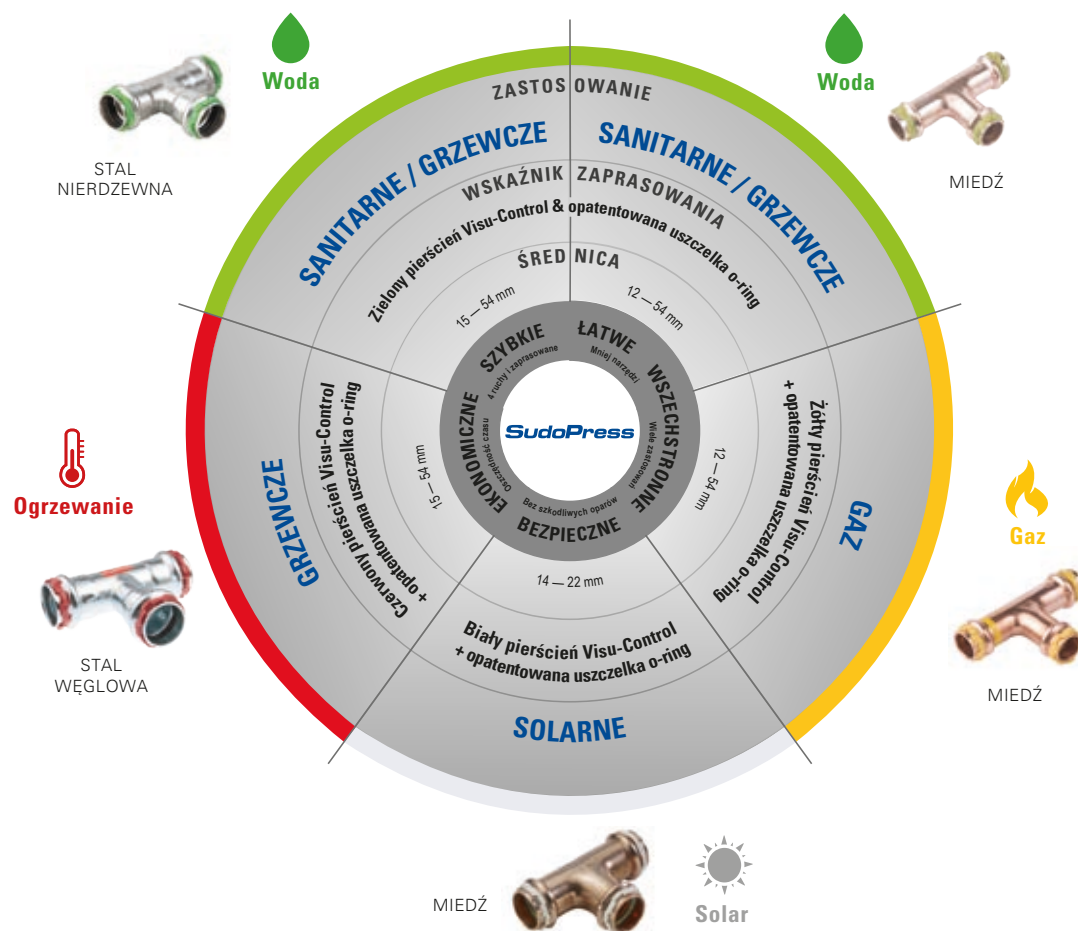
Dobór odpowiedniej uszczelki o-ring w instalacji sprężonego powietrza zależy od klasy jakości powietrza według normy ISO 8573.

Klasa	Cząsteczki w sprężonym powietrzu		Woda		Smar	Uszczelka O-Ring
	Maks. wielkość [µm]	Maks. gęstość [mg/m³]	Temperatura skraplania [°C]	Objętość [mg/m³]	Objętość oleju [mg/m³]	Materiał
1	0.1	0.1	-70	3	0.01	EPDM
2	1	1	-40	120	0.1	EPDM
3	5	5	-20	880	1	EPDM
4	15	8	3	6.000	5	EPDM
5	40	10	7	7.800	25	EPDM
6	-	-	10	9.400	> 25	FKM/HNBR

1.2. Złączki SudoPress

1.2.1. Złączki SudoPress (zaprasowywane profilem V)

Gama SudoPress zawiera złączki z miedzi, stali nierdzewnej i stali węglowej. Taka różnorodność powoduje, że gama jest kompatybilna z każdym rodzajem instalacji.



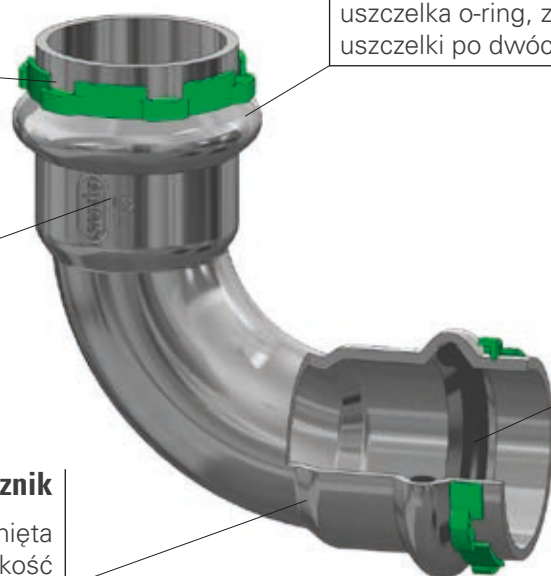
Visu-Control®
Wzrokowy i dotykowy wskaźnik, identyfikacja kolorem, poddawany recyklingowi

Profil V
Lepsze prowadzenie rury, chroniona uszczelka o-ring, zaprasowanie uszczelki po dwóch stronach





Oznaczenie
Sudo wymiary certyfikaty

Opatentowany o-ring
Wskazuje poprawne zaprasowanie, identyfikacja kolorem (czarna = EPDM)

Ogranicznik
Rura zostaje wsunięta na odpowiednią głębokość



1.2.2. Charakterystyka techniczna

	Materiał	Średnica (mm)	Oznaczenia	Informacja na opakowaniu
 Woda 	Stal nierdzewna 1.4404 zgodnie z EN 10027-2	15-18-22-28-35-42-54	<ul style="list-style-type: none"> - SudoPress - wymiary - DVGW - numer partii 316L 	<ul style="list-style-type: none"> - Ilustracja produktu - ilość - wymiary - certyfikaty - numer EAN - data pakowania
 Ogrzewanie 	Stal węglowa* 1.0034 (34-2) zgodnie z EN 10305-3 z warstwą cynku (8-15 µm)	12-15-18-22-28-35-42-54	<ul style="list-style-type: none"> - SudoPress (czerwona etykieta) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ilustracja produktu - ilość - wymiary - certyfikaty - numer EAN - data pakowania

* Złączki ze stali węglowej są zabezpieczone przed korozją przy pomocy nakładanej termicznie warstwy cynku (8-15µm).

Złączki gwintowane

Gama złączek SudoPress zawiera również kształtki z gwintami wewnętrznymi i zewnętrznymi pozwalającymi na podłączenie ich do innych gwintowanych elementów instalacji (np. zaworów, złączek).

Gwinty wewnętrzne i zewnętrzne są produkowane zgodnie z normą EN 10226-1 / ISO 7-1 dla złączek SudoPress ze stali nierdzewnej i węglowej.

1.2.3. Technologia Visu-Control®

Visu-Control® to opatentowana technologia pierścienia z tworzywa sztucznego (poliamidu), obejmującego oba końce złączki, pozwala wzrokowo i dotykowo sprawdzić poprawność zaprasowania połączenia.

- ▶ Ocena wzrokowa: podczas zaprasowywania, siła szczęk deformuje pierścień. Pierścień przyjmuje formę dwóch wyraźnie odróżnialnych zgrubień.
- ▶ Ocena dotykowa: pierścień z tworzywa sztucznego jest dobrze umocowany na złączce podczas transportu i montażu a po zaprasowaniu można go łatwo zdjąć.



Aby uniknąć pomyłek pierścień Visu-Control® ma odpowiedni kolor wyraźnie wskazujący odpowiednie zastosowanie:



Zielony

SudoPress Stal Nierdzewna
sanitarna

- Instalacje wody pitnej
- Instalacje sanitarnej wody ciepłej i zimnej
- Instalacje grzewcze
- Instalacje chłodnicze
- Woda z glikolem
- Instalacje uzdatniania wody
- Odzyskiwanie deszczówki
- Instalacje suchego sprężonego powietrza
- Instalacje gazów obojętnych (nietoksycznych, niewybuchowych, np. argonu, azotu)



Czerwony



SudoPress Stal Węglowa

- Instalacje sanitarnej wody ciepłej i zimnej
- Instalacje grzewcze
- Instalacje chłodnicze
- Woda z glikolem
- Instalacje suchego sprężonego powietrza
- Instalacje gazów obojętnych (nietoksycznych, niewybuchowych, np. argonu, azotu)

1.2.4. Opatentowana uszczelka o-ring

Złączki do instalacji grzewczych i sanitarnych wyposażone są w uszczelki EPDM.

Rodzaj uszczelki zależy od rodzaju medium stosowanego w instalacji. Do zastosowań specjalnych (takich jak substancje oleiste lub o wysokich temperaturach) używa się uszczelki z FPM. Złączki miedziane wyposażone są w o-ring z systemem kontrolowanego wycieku tak aby wskazywać czy złączka została poprawnie zaprasowana. Złączka niezaprasowana będzie przepuszczała wodę.

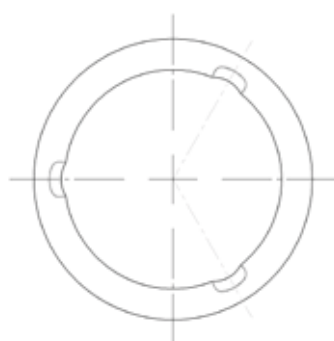
	Typ	Temperatura robocza uszczelki o-ring	Maksymalne ciśnienie robocze
	Opatentowana uszczelka o-ring z czarnego EPDM	-35°C do +110°C Szczytowa: +150°C	16 barów*
	Opatentowana uszczelka z zielonego Viton® FPM	-20°C do +180°C Szczytowa: 230°C	16 barów

* W celu uzyskania informacji na temat wyższego ciśnienia prosimy o kontakt z przedstawicielem COMAP. Temperatura szczytowa przez maksymalny okres 1 godziny.

Funkcjonalność opatentowanej uszczelki o-ring w instalacjach ze stali nierdzewnej i węglowej

Opatentowana uszczelka typu o-ring została zaprojektowana tak, aby umożliwić kontrolowany wyciek wody przed zaprasowaniem. W trzech miejscach na powierzchni uszczelki umieszczono nieduże szczeliny.

Przed zaprasowaniem woda popłynie tymi szczelinami. Po zaprasowaniu szczeliny zostaną zniwelowane, tworząc szczelne i bezpieczne połączenie.



1.2.5. Narzędzia do zaprasowywania (zaciskarki)







Kompletna urządzenie składa się zaciskarki, kompatybilnych szczęk, wkładów, adapterów i łańcuchów. Zaciskarka może być zasilana własnym akumulatorem albo z sieci 230V. Każda średnica złączki ma odpowiednio dobraną szczękę lub łańcuch (patrz tabela poniżej), którego należy użyć by wykonać poprawne połączenie zaprasowane.

Gama zaciskarek COMAP

COMAP oferuje gamę zaciskarek zaprojektowanych tak by łączyć prostotę i niezawodność w użyciu.

Zaciskarki Novopress ACO 102, ACO 202, ECO 301, Klauke MAP2L i UAPL3L pozwalają na zaprasowywanie złączek każdej średnicy na rurach z miedzi, PEX, wielowarstwowych, ze stali węglowej i nierdzewnej. System szczęki głównej i wkładek pozwala na użycie narzędzi Multi Sertissage®. Zaletą tego systemu jest prostota i łatwość wymiany lekkich wkładek w stosunku do ciężkich i dużych szczęk jednolitych.



	Miedź i stal	PEX	Wielowarstwowe
			
	SudoPress	PexPress	SkinPress
	V	CO / RFz	TH/THL
szczeka główna + wkładki 	Ø12-14-15-16-18-22-28 ACO102 / ACO202	Ø12-16-20-25 ACO102 / ACO202	Ø14-16-18-20-26-32 ACO102 / ACO202
	Ø12-14-15-16-18-22 MAP2L / UAP3L	-	Ø14-16-18-20-26-32 MAP2L / UAP3L
szczeka jednolita 	Ø35 ACO202 / ECO 301	-	-
	MAP2L Ø12-14-15-16-18-22-28 UAP3L Ø12-14-15-16-18-22-28-32-42-54	-	MAP2L Ø14-16-18-20-26-32 UAP3L Ø14-16-18-20-26-32-40-50-63
adapter + łańcuchy albo szczeka główna + wkładki 	Ø42-54 ACO202 / ECO 301	-	Ø40-50-63 ACO202 / ECO 301
	-	-	Ø40-50-63 UAP3L

Gdy złączka COMAP zostanie zaprasowana przy pomocy zaciskarki Novopress, narzędzie oznaczy taką złączkę literą „A” wskazując użycie osprzętu certyfikowanego przez COMAP.

Dla uniknięcia niejasności, każdy rozmiar wkładki Novopress jest oznaczony innym kolorem.

Tabela kodów dla wkładek

Średnica	12	14	15	16	18	20	22	25	26	28	32
Kolor	niebieski	brązowy	pomarańczowy	żółty	biały	różowy	fioletowy	purpurowy	czerwony	czarny	zielony

Kompatybilność narzędzi do zaprasowywania

Złącze SudoPress są zaprojektowane i certyfikowane do współpracy z narzędziami Novopress. Zbadano również kompatybilność złączy z innymi narzędziami dostępnymi na rynku. Poniższa tabela pokazuje wyniki badań tej kompatybilności dla złączy SudoPress.

		12	14	15	16	18	22	28	35	42	54
		V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Novopress	ACO102 (SP1932, AFP101)	●	●	●	●	●	●	●	●	–	–
	ACO 202	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ECO 301	–	–	–	–	–	–	–	●	●	●
REMS	MINI-PRESS ACC	●	●	●	●	●	●	●	●	–	–
	POWER-PRESS AKKU-PRESS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
KLAUKE	MINI KLAUKE (MAP1, MAP2L)	●	●	●	●	●	●	–	–	–	–
	UAP2, UNP2, UAP3L, UAP4L	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
RIDGID	RP210-B	●	●	●	●	●	●	●	–	–	–
	RP330	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

W celu uzyskania informacji na temat innych narzędzi prosimy o kontakt z przedstawicielem COMAP.

1.3. Złączki Tectite

1.3.1. Gama złązek Tectite (montowane na wcisk)

Gama złązek Tectite składa się z trzech linii produktów: Tectite Classic, Tectite Sprint i Tectite Carbon.



Tectite Classic

Demontowalne mosiężne złączki do rur z miedzi, PEX i wielowarstwowych.



Tectite Sprint

Miedziane złączki do rur z miedzi i PEX.



Tectite Carbon

Złączki ze stali węglowej do rur ze stali węglowej.

Tectite Carbon



1 Korpus ze stali ocynkowanej

3 Uszczelka z EPDM

5 Pierścień chwytający ze stali nierdzewnej

2 Metalowy język dla przewodzenia ładunku elektrycznego

4 Pierścień zabezpieczający

6 Kołnierz prowadzący rurę z PVDF

1.3.2. Charakterystyka techniczna



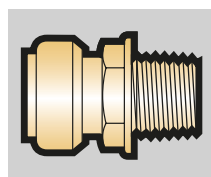
Materiał	Średnice (mm)	Oznaczenia	Informacja na opakowaniu
Stal węglowa zgodnie z DIN 2394/EN 1982	15-18-22-28-35-42-54	Fioletowa naklejka	- Ilustracje produktu - ilość - wymiary - certyfikaty - kod EAN - data pakowania

Specyfikacja materiałowa

Komponent	Tectite Carbon
Korpus	Stal węglowa
Uszczelka O-ring	EDPM
Kołnierz prowadzący	Polifluorek winylidenu (PVDF)
Pierścień chwytny	Stal nierdzewna 316L
Korek	Nylon

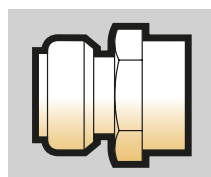
Złączki gwintowane

W gamie złązek Tectite zawierają się również produkty gwintowane (wewnątrz i na zewnątrz) służące do łatwego podłączenia innych gwintowanych elementów instalacji (np. zaworów) lub innej armatury.



Gwinty zewnętrzne

Złączki Tectite z gwintem zewnętrznym (męskim) wykonane są w standardzie BSPT według normy ISO 7, albo w standardzie BSPP według normy BS EN ISO 228:2003. Dla każdego rodzaju podłączenia gwintowanego należy zastosować uszczelnienie (taśma PTFE dla gwintów BSPT albo uszczelki dla gwintów BSPP).



Gwinty wewnętrzne

Złączki Tectite z gwintem wewnętrznym (żeńskim) mają gwint równoległy zgodny z normą BS EN ISO 228:2003.

1.3.3. Uszczelka o-ring

Złączki Tectite stosowane w instalacjach do wody i centralnego ogrzewania wyposażone są w uszczelki EPDM.



Typ	Temperatura robocza uszczelki o-ring	Maksymalne ciśnienie robocze
EPDM (czarna)	-20°C do +110°C	16 barów*

* W celu uzyskania informacji odnośnie wyższych parametrów pracy prosimy o kontakt z przedstawicielem COMAP.

1.4. Rury

Złączki SudoPress, XPress i Tectite ze stali nierdzewnej i węglowej powinny być montowane na rurach SudoPress lub XPress dostarczanych przez COMAP.

1.41. Rury SudoPress ze stali nierdzewnej

Rury SudoPress i XPress ze stali nierdzewnej to rury cienkościenne. Obie powierzchnie, zewnętrzna i wewnętrzna, są gładkie, bez zabarwień i pozostałości poprodukcyjnych, które mogłyby prowokować korozję. Korki na końcach rur, odpowiednie pakowanie i przechowywanie zabezpieczają ją przed penetracją zanieczyszczeń w trakcie transportu oraz magazynowania.

Izolacja cieplna

Poniższe warunki odnoszą się do izolacji instalacji rurowych z wodą pitną:

- ▶ Rury z zimną wodą muszą być chronione przed kondensacją i przegrzaniem zgodnie z normą DIN 1988, część 2.
- ▶ Rury z wodą gorącą muszą być izolowane aby uniknąć strat ciepła zgodnie z prawem o oszczędności energii (np. niemieckie EnEV).

Roztwory chloru w materiałach izolacyjnych nie mogą przekraczać 0.05% całkowitej masy, zgodnie z DIN 1988, część 7.

Uwaga: materiały izolacyjne jakości AS (porównać do AGI Q 135) zawierają znacząco mniej chlorynów niż maksymalne dopuszczalne stężenie.

Charakterystyka ogniowa

Rury ze stali nierdzewnej SudoPress są uważane za rury niepalne, zgodnie z europejską klasą A dla materiałów budowlanych – EN 13501-1.

Rury XPress 1.4401 ze stali nierdzewnej (AISI 316)

Rury COMAP XPress ze stali nierdzewnej zostały przetestowane i zatwierdzone do użytku w instalacjach wody pitnej przez szereg międzynarodowych agencji certyfikujących. Są zgodne z dyrektywami DVGW/DIN i DVGW – arkusz GW 541.

Zastosowanie

Rury XPress ze stali nierdzewnej mogą być użyte zgodnie z lokalnymi regulacjami prawnymi do budowy następujących instalacji:

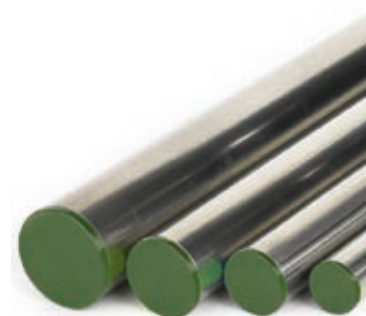
- ▶ Instalacje wody pitnej
- ▶ Przemysłowe instalacje wodne i instalacje wody deszczowej
- ▶ Instalacje wody pitnej do zastosowań przemysłowych
- ▶ Instalacje przeciwpożarowe, mokre i suche
- ▶ Instalacje wody przetworzonej, przykładowo: woda odwapniona/zmiękczone, częściowo albo całkowicie odsalana, destylowana albo z glikolem
- ▶ Instalacje powietrza pod ciśnieniem, również z olejem
- ▶ Instalacje gazów niepalnych

Charakterystyka techniczna

- ▶ Materiał: X5CrNiMo 17-2 materiał numer 1.4401, zgodnie z DIN-EN 10088
- ▶ Charakterystyka: EN 10312 – DVGW arkusz GW541 (2004) (poniżej wymiary i wag)
- ▶ Certyfikaty: DVGW, SVGW, ETA, ÖVGW, BYGGFORSK, STF, PZH, DNV, SITAC, CSTBat, WRAS, VdS, FM, FG, CNBOP, SBSC, GL
- ▶ Rodzaj rury: spawana laserowo, wyżarzana w atmosferze ochronnej
- ▶ Redukcja osłabienia miejsca spawu: testowane w 100% prądem wirowym zgodnie z EN 10893
- ▶ Usuwanie pozostałości po spawaniu: wewnątrz i na zewnątrz
- ▶ Tolerancja: zgodnie z EN 10312
- ▶ Wykończenie powierzchni: matowe, kolor srebrny
- ▶ Oznaczenia: XPress DN/średnica x grubość ścianki mm Stainless steel- Sanitary- GAS 1.4401 W2R, EN10217-7 EN10312 DVGW GW541 reg. nr. DW-7301BM5610 SVGW ÖVGW W1.397 WRAS ETA BYGGFORSK STF PZH SITAC (+ symbol) 0168/04 CSTBat (+ symbol) 116-1482, VdS G4080037 16.0 bar, <FM> data i kod produkcji
- ▶ Minimalny promień gięcia: 3.5-krotność zewnętrznej średnicy rury (maks. 28 mm)
- ▶ Rodzaj pakowania: rury, długość 6 m +0/-50 mm, z ochronnymi korkami w kolorze ciemnozielonym
- ▶ Współczynnik rozszerzalności cieplnej: 0.0160 mm/m z $\Delta T = 1K$
- ▶ Maksymalne ciśnienie robocze: 16 barów

Średnice i wagi

Średnica nominalna	Ø średnica zewn. x grubość (mm)	Ø średnica wewn. (mm)	Waga (kg/m)	Pojemność rury (l/m)
DN 12	15 x 1.0	13.0	0.333	0.133
DN 15	18 x 1.0	16.0	0.410	0.201
DN 20	22 x 1.2	19.6	0.624	0.302
DN 25	28 x 1.2	25.6	0.790	0.515
DN 32	35 x 1.5	32.0	1.240	0.804
DN 40	42 x 1.5	39.0	1.503	1.195
DN 50	54 x 1.5	51.0	1.972	2.043
DN 65	76.1 x 2.0	72.1	3.550	4.548
DN 80	88.9 x 2.0	84.9	4.150	5.661
DN 100	108 x 2.0	104.0	5.050	8.495



Rury ze stali nierdzewnej AISI 316

Rury XPress 1.4520 ze stali nierdzewnej (AISI 439) do zastosowań przemysłowych

Rury XPress 1.4520 ze stali nierdzewnej to ekonomiczne rozwiązania dla instalacji nie służących do transportu wody pitnej. Rury zostały przetestowane i zatwierdzone przez FM do użytku w suchych i mokrych systemach spryskiwaczy.

Zastosowanie

Instalacje powinny zawsze być zgodne z lokalnymi regulacjami prawnymi.

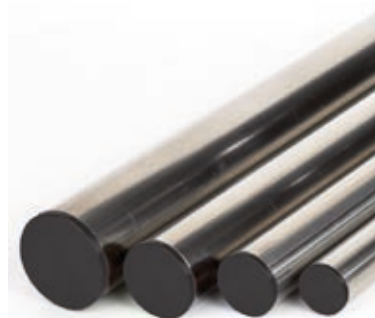
- ▶ Instalacje powietrza pod ciśnieniem, również z olejem
- ▶ Instalacje solarne
- ▶ Instalacje chłodnicze
- ▶ Instalacje grzewcze
- ▶ Suche i mokre instalacje spryskiwaczy, zgodnie z normami FM (dla mokrych instalacji tylko LPCB)
- ▶ Instalacje morskie

Charakterystyka techniczna

- ▶ Materiał: X2CrTi 18 2 materiał numer 1.4520, zgodnie z DIN-EN 10088
- ▶ Charakterystyka: EN 10296-2
- ▶ Certyfikaty: FM, FG, LPCB, RINA
- ▶ Rodzaj rury: spawana laserowo, wyżarzana w atmosferze ochronnej
- ▶ Redukcja osłabienia miejsca spawu: testowane w 100% prądem wirowym zgodnie z EN 10893
- ▶ Usuwanie pozostałości po spawaniu: na zewnątrz
- ▶ Tolerancja: zgodnie z EN 10296-2
- ▶ Wykończenie powierzchni: matowe, kolor srebrny
- ▶ Oznaczenia: XPress DN/średnica x grubość ścianki mm Stainless steel 1.4521 - Sanitary-W2R EN10312 DVGW GW541 reg. nr. DW-7301BM5610 SVGW ÖVGW ETA <FM> data i kod produkcji
- ▶ Minimalny promień gięcia: 3.5-krotność zewnętrznej średnicy rury (maks. 28 mm)
- ▶ Rodzaj pakowania: rury, długość 6 m +0/-50 mm, z ochronnymi korkami w kolorze czarnym
- ▶ Współczynnik rozszerzalności cieplnej: 0.0104 mm/m z $\Delta T = 1K$
- ▶ Maksymalne ciśnienie robocze: 16 barów

Średnice i wagi

Średnica nominalna	Ø średnica zewn. x grubość (mm)	Ø średnica wewn. (mm)	Waga (kg/m)	Pojemność rury (l/m)
DN 12	15 x 1.0	13.0	0.333	0.133
DN 15	18 x 1.0	16.0	0.410	0.201
DN 20	22 x 1.2	19.6	0.624	0.302
DN 25	28 x 1.2	25.6	0.790	0.515
DN 32	35 x 1.5	32.0	1.240	0.804
DN 40	42 x 1.5	39.0	1.503	1.195
DN 50	54 x 1.5	51.0	1.972	2.043
DN 65*	76.1 x 2.0	72.1	3.550	4.548
DN 80*	88.9 x 2.0	84.9	4.150	5.661
DN 100*	108 x 2.0	104.0	5.050	8.495



Rury ze stali nierdzewnej AISI 439

* Rury ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304 z zielonym korkiem)

1.4.2. Rury ze stali węglowej SudoPress i XPress

Rury ze stali węglowej SudoPress to rury cienkościenne. Są zabezpieczone przed korozją zewnętrzną dzięki warstwie cynku. Warstwa cynku jest nakładana na gorąco co zapewnia dobre jej przyleganie.

Izolacja cieplna

Poniższe warunki techniczne dotyczą izolacji rur SudoPress i XPress ze stali węglowej:

- ▶ Rury z zimną wodą muszą być chronione przed kondensacją i przegrzaniem zgodnie z normą DIN 1988, część 2.
- ▶ Rury z wodą gorącą muszą być izolowane aby uniknąć strat ciepła zgodnie z prawami o oszczędności energii (np. niemieckie EnEV).

Charakterystyka ogniowa

Rury ze stali węglowej SudoPress i XPress są uważane za rury niepalne, zgodnie z europejską klasą A dla materiałów budowlanych – EN 13501-1.

Rury ze stali węglowej XPress z osłoną polipropylenową są uważane za rury palne, zgodnie z europejską klasą B2 dla materiałów budowlanych – EN 13501-1, czyli płoną bez skapywania. Rury metalowe z powłoką syntetyczną do grubości 2 mm są uważane ze produkty niepalne, zgodnie z europejskimi regulacjami budowlanymi.

Rura XPress ze stali węglowej

Rury XPress ze stali węglowej to rury cienkościenne wyprodukowane zgodnie z normą EN 10305-3 ze specjalnego rodzaju stali, o bardzo niskiej zawartości węgla. Finalny produkt jest łatwy do gięcia i całkowicie wolny od nieszczelności (zgodnie z normą EN 10246-1 można zagwarantować, że rury te są zupełnie szczelne).

Zastosowanie

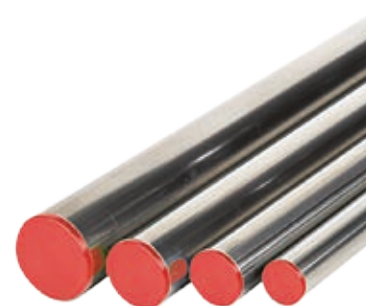
- ▶ Zamknięte instalacje grzewcze
- ▶ Zamknięte instalacje chłodnicze z mieszanką wody i glikolu
- ▶ Instalacje suchego sprężonego powietrza albo powietrza z olejem
- ▶ Zamknięte instalacje solarne
- ▶ Budownictwo morskie

Charakterystyka techniczna

- ▶ Materiał: czysta stal ULC (ultra low carbon, bardzo niska zawartość węgla) RSt 34-2 (1.0034) zgod. z EN 10305-3
- ▶ Zgodność: EN 10305-3
- ▶ Typ rury: spawanie wysokiej częstotliwości
- ▶ Redukcja osłabienia miejsca spawu: testowane zgodnie z EN 10246-1 lub w 100% testowane polem magnetycznym (wywołującym prądy wirowe)
- ▶ Redukcja odkształcenia miejsca spawu: płaski spaw zewnętrzny, wewnętrzny spaw odstający maks. 0.5 mm
- ▶ Tolerancja: zgodnie z EN10305-3
- ▶ Wykończenie: powłoka cynkowa co najmniej 8-15µm. Spaw rury jest galwanizowany po zewnętrznej stronie. Strona wewnętrzna jest chroniona powłoką olejową nakładaną na gorąco
- ▶ Wykończenie powierzchni: kolor srebrny
- ▶ Oznaczenia: XPress [średnica x grubość ścianki] mm galwanizowana – EN 10305-3, CSTBat 116-1483, DNV, GL, [data produkcji / kod produkcji]
- ▶ Minimalny promień gięcia: 3.5-krotność zewnętrznej średnicy rury (maksymalnie 28 mm)
- ▶ Pakowanie: rury, długość 6 m +/-50 mm, z ochronnym korkiem (czerwonym)
- ▶ Współczynnik rozszerzalności cieplnej: 0.0108 mm/m z $\Delta T = 1K$
- ▶ Maksymalne ciśnienie robocze: 16 barów

Średnice i waga

Średnica nominalna	Ø średnica zewn. x grubość (mm)	Ø średnica wewn. (mm)	Waga (kg/m)	Pojemność rury (l/m)
DN 10	12 x 1.2	9.6	0.271	0.076
DN 12	15 x 1.2	12.6	0.420	0.125
DN 15	18 x 1.2	15.6	0.494	0.191
DN 20	22 x 1.5	19.0	0.761	0.284
DN 25	28 x 1.5	25.0	0.980	0.491
DN 32	35 x 1.5	32.0	1.241	0.804
DN 40	42 x 1.5	39.0	1.542	1.195
DN 50	54 x 1.5	51.0	1.999	2.043
DN 65	76.1 x 2.0	72.1	3.503	4.083
DN 80	88.9 x 2.0	84.9	4.412	5.661
DN 100	108 x 2.0	104.0	5.382	8.495



Rura ze stali AISI 439

Rura XPress ze stali węglowej w osłonie z polipropylenu

Rury XPress ze stali węglowej w osłonie z polipropylenu (PP) mają te same zastosowania i charakterystykę techniczną jak rury XPress ze stali węglowej (rury w osłonie z PP mają oznaczenie "Galvanized- Polypropylene coated"/"Galwanizowane – osłona z polipropylenu"). Dodatkowo posiadają osłonę chroniącą je przed korozją zewnętrzną.

PP (polipropylen) ma gładką powierzchnię i ma dużą odporność na ścieranie i uderzenia. W przypadku zaprasowywania należy usunąć osłonę PP przy pomocy urządzenia, na długości odpowiadającej głębokości wsunięcia złączki. Dla poprawnego zaprasowania istotne jest aby zachować odpowiednią głębokość wsunięcia złączki na koniec rury.

Charakterystyka techniczna

- ▶ Materiał: czysta stal ULC (ultra low carbon, bardzo niska zawartość węgla) RSt 34-2 (1.0034) zgod. z EN 10305-3
- ▶ Zgodność: EN 10305-3
- ▶ Certyfikaty: CSTBat, DVGW, GL, RINA
- ▶ Typ rury: spawanie wysokiej częstotliwości
- ▶ Redukcja osłabienia miejsca spawu: testowane zgodnie z EN 10246-1 lub w 100% testowane polem magnetycznym (wywołującym prądy wirowe)
- ▶ Redukcja odkształcenia miejsca spawu: płaski spaw zewnętrzny, wewnętrzny spaw odstający maks. 0.5 mm
- ▶ Tolerancja: zgodnie z EN10305-3
- ▶ Wykończenie: powłoka cynkowa co najmniej 8-15µm. Spaw rury jest galwanizowany po zewnętrznej stronie. Strona wewnętrzna jest chroniona powłoką olejową nakładaną na gorąco
- ▶ Wykończenie powierzchni: polipropylen stabilizowany wysoką temperaturą (B2), grubość ±1 mm, RAL 9001
- ▶ Oznaczenia: XPress [średnica] Galvanised – Polypropylene Coated, EN10305-3, CSTBat 116-1483, DNV, GL, [kod produkcji] [numer dostawcy]
- ▶ Minimalny promień gięcia: 3.5-krotność zewnętrznej średnicy rury (maksymalnie 28 mm)
- ▶ Pakowanie: rury, długość 6 m +0/-50 mm, z ochronnym korkiem (czerwonym)
- ▶ Współczynnik rozszerzalności cieplnej: 0,0108 mm/m z $\Delta T = 1K$
- ▶ Maksymalne ciśnienie robocze: 16 barów
- ▶ Obciążenie termiczne: ciągle 120° C
- ▶ Przewodność cieplna: 0.22 W/mK

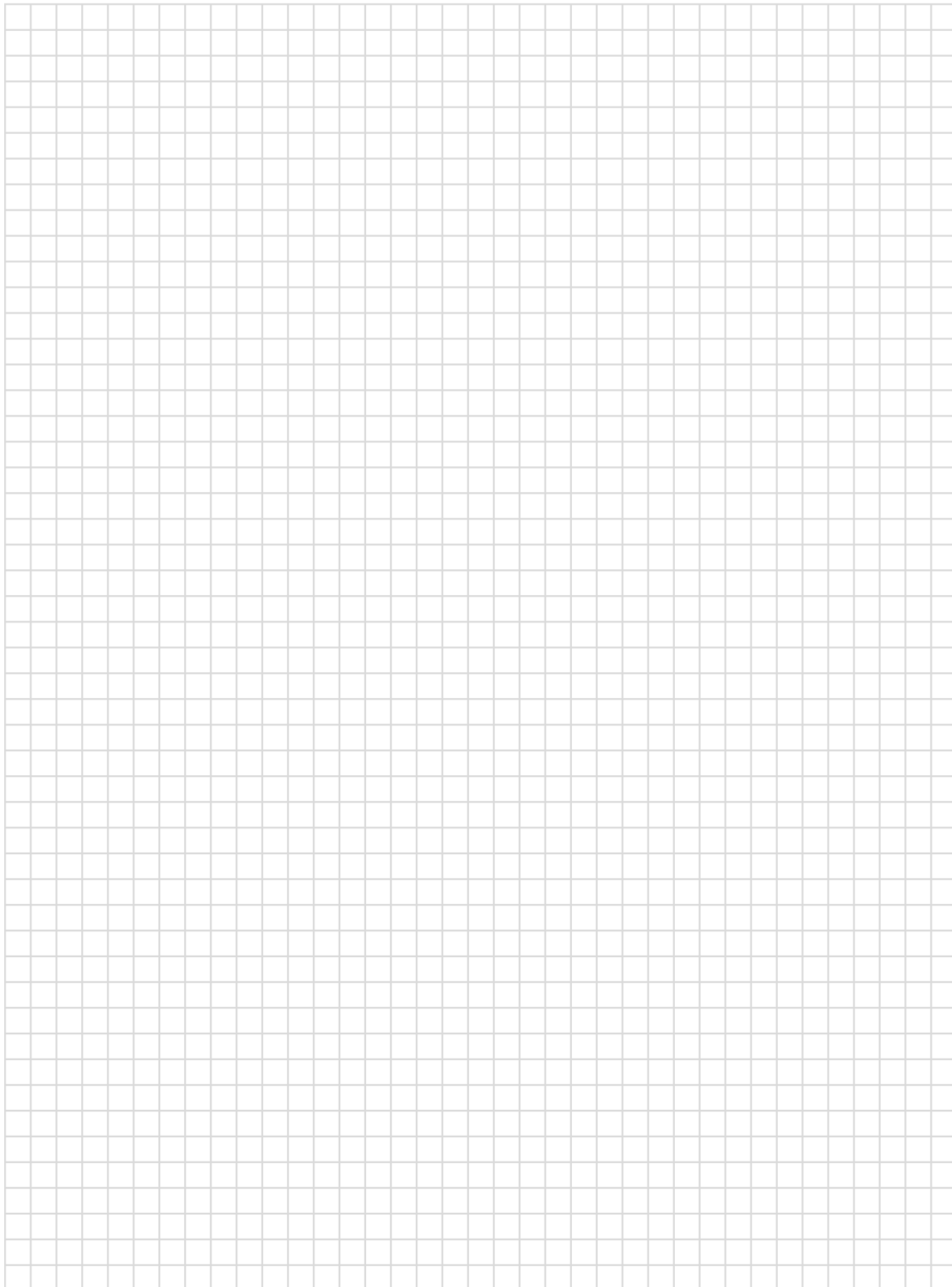
Średnice i waga

Średnica nominalna	Ø średnica zewn. x grubość (mm)	Ø średnica wewn. (mm)	Waga (kg/m)	Pojemność rury (l/m)
DN 12	15 x 1.2	17	0.434	0.125
DN 15	18 x 1.2	20	0.536	0.191
DN 20	22 x 1.5	24	0.824	0.284
DN 25	28 x 1.5	30	1.052	0.491
DN 32	35 x 1.5	37	1.320	0.804
DN 40	42 x 1.5	44	1.620	1.195
DN 50	54 x 1.5	56	2.098	2.043

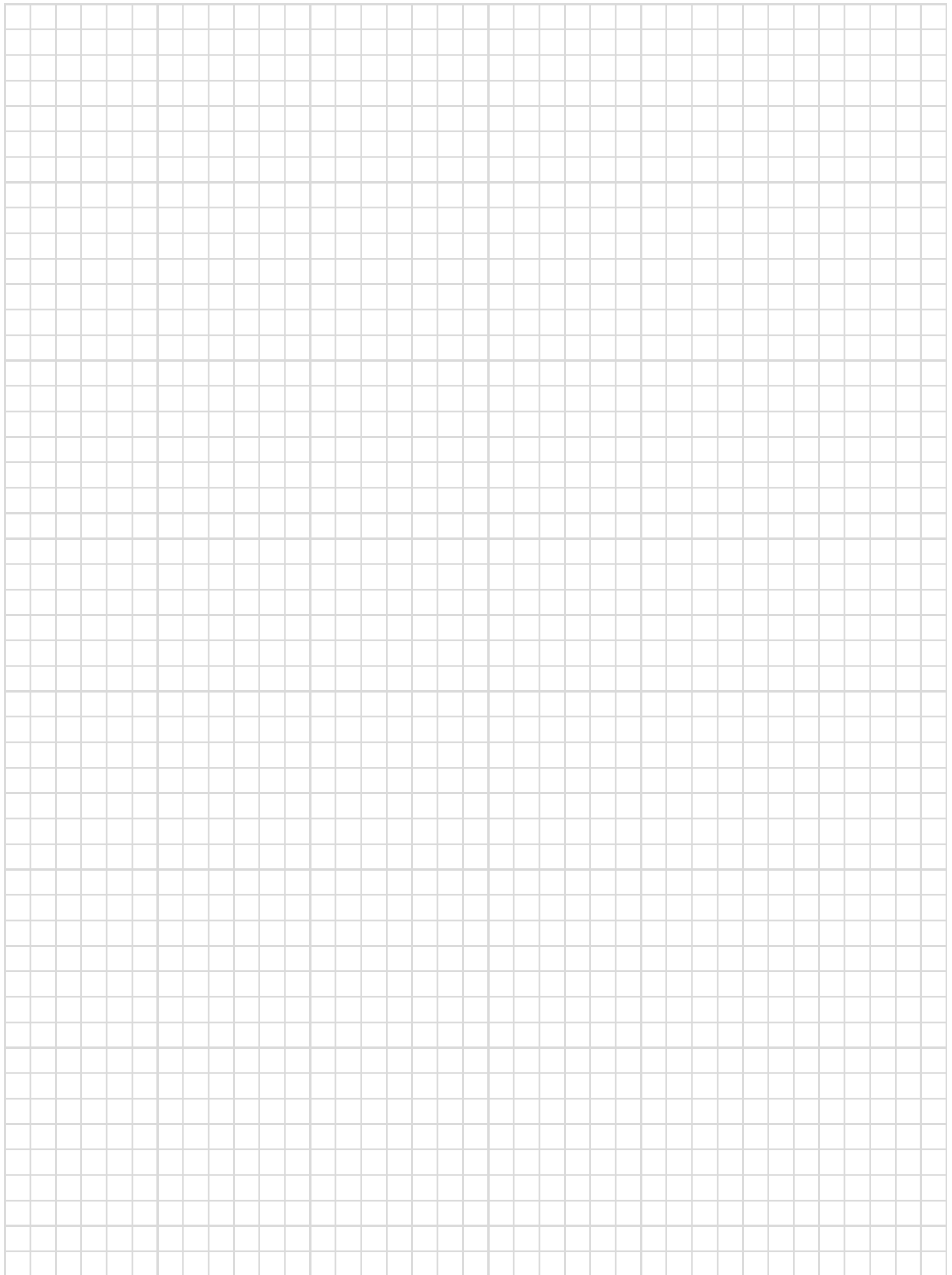


Rura ze stali węglowej z osłoną z PP

NOTATKI



NOTATKI



CZĘŚĆ C

Systemy SudoPress i Tectite dla rur stalowych

ROZDZIAŁ 2 Instalacja

2. INSTALACJA

2.1. Planowanie

2.1.1. Zabudowywanie*

Z powodów estetycznych i praktycznych, w nowoczesnym budownictwie, rury rzadko prowadzone są po wierzchu bez żadnej osłony (z wyjątkiem pomieszczeń roboczych takich jak poddasza, piwnice i garaże). Prowadzenie zabudowanych rur w ścianach i pod warstwą podłogi wymaga kilku założeń, wskazanych schematycznie na poniższych rysunkach 1 i 2. Dopuszcza się zabudowę instalacji zbudowanej z następujących produktów:

- ▶ SudoPress Miedź i Tectite Sprint bez zabezpieczenia przeciwkorozyjnego¹
- ▶ SudoPress Stal nierdzewna bez zabezpieczenia przeciwkorozyjnego²
- ▶ SudoPress Stal węglowa i Tectite Carbon w osłonie z powłoki polipropylenu (złączki muszą mieć zabezpieczenie przeciwkorozyjne)

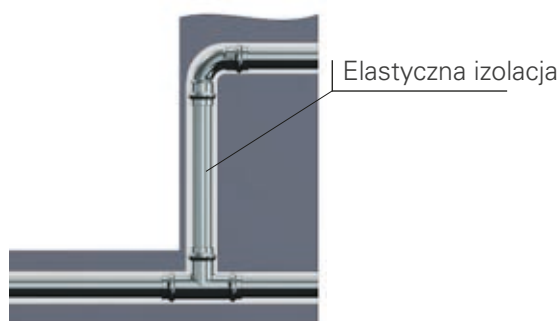
Ze względu na możliwość demontażu, nie można zabudowywać złączy z linii Tectite Classic.

¹ W instalacjach gazowych, nie można zabudowywać złączy w elementach strukturalnych (np. ścianach albo pod wylewką).

² Jeśli materiał w którym instalacja zostanie zabudowana zawiera chlor, trzeba odpowiednio zabezpieczyć rury.

Ważne: zabudowane (np. w ścianach i stropach) rury instalacji z wodą powinny być izolowane aby odizolować rurę od konstrukcji budynku (unikanie przenoszenia hałasu).

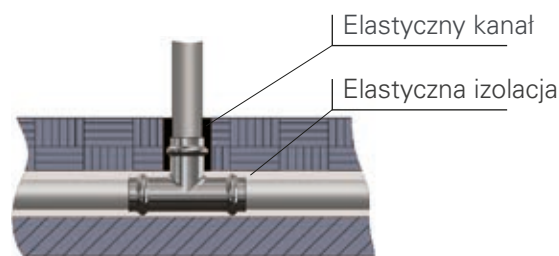
Rysunek 1 pokazuje przekrój rury zabudowanej w ścianie.



Rysunek 1

Instalacja w ścianie ceglanej

Rury i złączki powinny być owinięte w elastyczną izolację zaprojektowaną tak, aby w całości odizolować rury od konstrukcji i uniknąć bezpośredniego kontaktu (zwłaszcza w okolicach trójników i kolanek). Materiały izolacyjne opisane zalecane normą DIN 1988 są efektywnym rozwiązaniem w takiej sytuacji. Stanowią jednocześnie izolację termiczną.

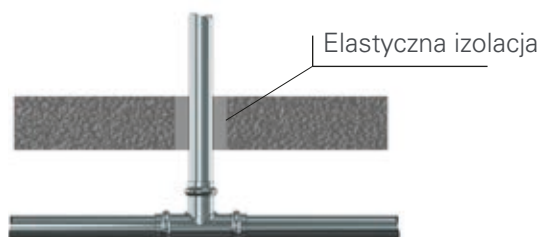


Rysunek 2

Instalacja pod wylewką podłogową

Kładąc rury w podłodze należy upewnić się aby poziome odcinki rur osłonięte były elastyczną izolacją. Ważne jest również aby rura przechodząca pionowo przez powierzchnię podłogi była odpowiednio izolowana elastyczną taśmą, tak aby nie była w bezpośrednim kontakcie z betonem.

Należy zwrócić uwagę na izolację akustyczną, zwłaszcza rury pod wylewką podłogową (norma DIN 4109).



Rysunek 3

Instalacja przez płytę albo ścianę

Rura przechodząca przez płytę budowlaną albo ścianę powinna być izolowana wraz z odpowiednim odstępem od konstrukcji.

* Ten rozdział nie odnosi się do instalacji gazowych. Należy zaznajomić się z lokalnymi uwarunkowaniami prawnymi.

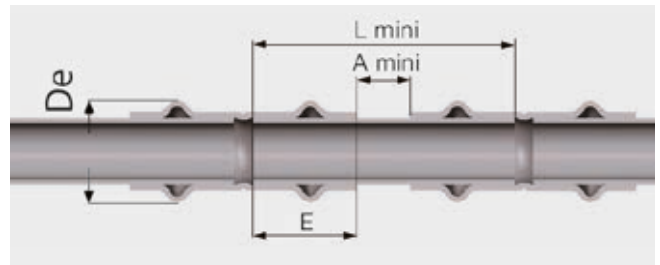
2.1.2. Minimalna odległość między złączkami

Aby zachować niezawodność całej instalacji, należy zachować minimalne odległości między zamontowanymi złączkami. Zapobiega to niekorzystnym oddziaływaniom między miejscami mocowania.

2.1.2.1. Rury SudoPress Stal nierdzewna i stal węglowa

Zalecane odległości pomiędzy miejscami łączenia

Średnica (mm)	De (mm)	A min. (mm)	L min. (mm)	E (mm)
12	20	10	46	18
14	22	10	54	22
15	23	10	54	22
16	24	10	54	22
18	26.5	15	59	22
22	31.5	20	66	23
28	37.5	20	68	24
35	44.5	25	75	25
42	54	30	102	36
54	66	35	117	41

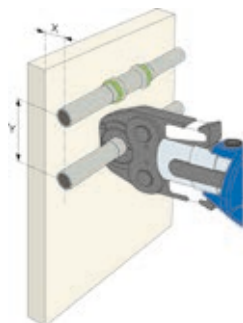


W przypadku spawania złączek w pobliżu złączki zaprasowywanej należy zachować minimalną odległość między połączeniami wynoszącą minimum 50 cm. W odwrotnym przypadku odległość ta wynosi minimum 10 cm.

Minimalne odległości między rurą a ścianą pozwalające na dostęp zaciskarki

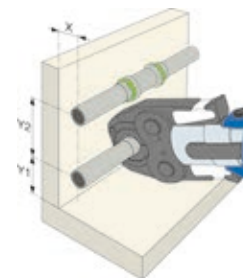
Poniższe tabele wskazują minimalną odległość roboczą, potrzebną aby wykonać zaprasowanie złączki przy pomocy niezbędnego narzędzia. Odległości te odnoszą się do typowych sytuacji narysowanych poglądowo na rysunku 3 i 4.

Średnica (mm)	X (mm)	Y (mm)
12	31	60
14	31	61
15	31	62
16	31	63
18	31	65
22	31	69
28	31	72
35	31	76
42	75	115
54	85	120



Rysunek 3:
 Instalacja przy ścianie

Średnica (mm)	X (mm)	Y1 (mm)	Y2 (mm)
12	35	44	69
14	35	44	70
15	35	44	71
16	35	44	72
18	35	44	73
22	35	44	77
28	35	44	81
35	35	44	86
42	75	75	115
54	85	85	120

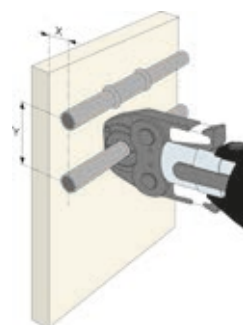


Rysunek 4:
 Instalacja przy ścianie i podłodze

Średnica (mm)	A min. (mm)	L min. (mm)	E (mm)
76,1	55	156	50
88,9	65	193	64
108	80	208	64

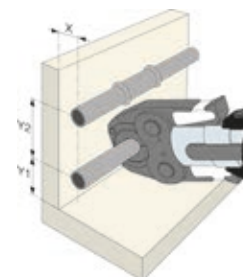


Średnica (mm)	X (mm)	Y (mm)
76,1	110*	140*
88,9	120*	150*
108	140*	170*



*Minimalna odległość przy zaprasowywaniu łańcuchami

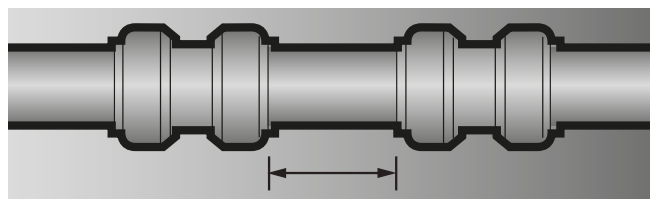
Średnica (mm)	X (mm)	Y1 (mm)	Y2 (mm)
76,1	115*	115	165*
88,9	125*	125	185*
108	135*	135	200*



*Minimalna odległość przy zaprasowywaniu łańcuchami

2.1.2.3. Tectite Carbon

Zalecane odległości między połączeniami

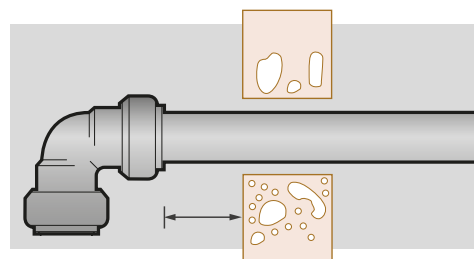
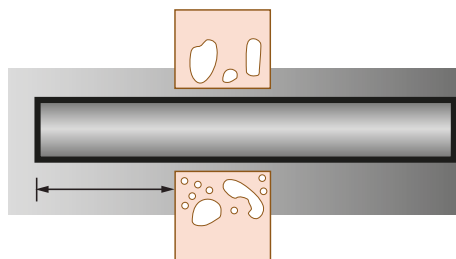


Należy zachować odpowiednią odległość między poszczególnymi połączeniami realizowanymi przy pomocy złączek Tectite Carbon (tabela poniżej).

Wielkość złączki (mm)	Odległość pomiędzy złączkami Tectite Carbon (mm)
15	5
18	5
22	5
28	5
35	N/A
42	N/A
54	N/A

Minimalna odległość pomiędzy punktem spawanym a złączką Tectite wynosi 50 cm.

Minimalny dystans pomiędzy rurą a ścianą



W przypadku przejścia rury przez przegrodę należy zachować minimalny dystans między końcem rury a złączką według poniższej tabeli:

Wielkość złączki (mm)	Odległość pomiędzy ścianą a złączką Tectite Carbon (mm)
15	21
18	23
22	23
28	25
35	N/A
42	N/A
54	N/A

2.1.4. Kompensacja rozszerzania cieplnego

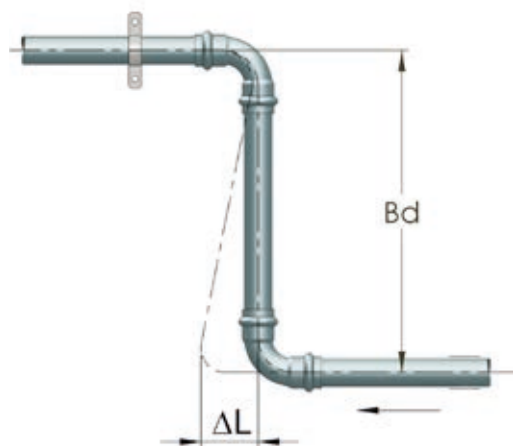
Uwaga: w celu określenia rozszerzalności cieplnej, należy zapoznać się z rozdziałem 3.2 Rozszerzalność cieplna.

Elementy kompensujące o kształcie Z i L

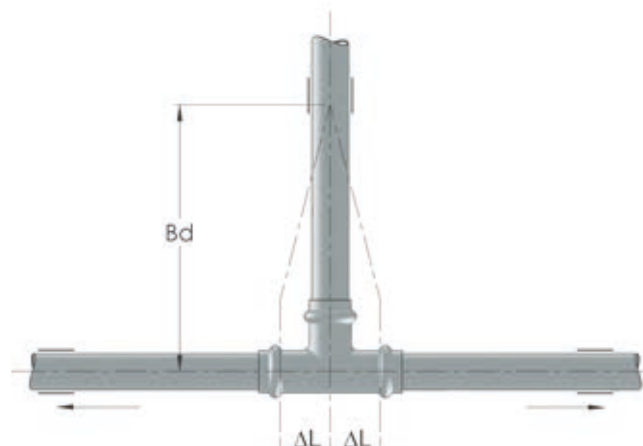
W przypadku przewidywanej dużej rozszerzalności cieplnej rur, należy ją policzyć i uwzględnić w projekcie całej instalacji. Zapobiegnie to nadmiernym naprężeniom w systemie, które mogłyby uszkodzić połączenia. Wzór do obliczenia rozszerzalności cieplnej (w milimetrach) wygląda następująco:

$$Bd = k1 \times \sqrt{(dz \times \Delta L)}$$

Bd	Długość ramienia kompensacyjnego	mm
k1	Współczynnik dla rur ze stali węglowej i nierdzewnej	45
ΔL	Rozszerzalność liniowa	mm
dz	Średnica zewnętrzna rury	mm



Rysunek 6



Rysunek 7



Przykład:

Instalacja o długości 24 m składająca się z rur stalowych o średnicy 22 mm podlega zmianom temperatury o amplitudzie 50°C. Należy policzyć długość potrzebną do kompensacji takiego rozszerzania cieplnego, ΔL (zgodnie z rozdziałem 3.2 Rozszerzalność liniowa).

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T = 0.0160 \text{ (współczynnik dla stali nierdzewnej)} \times 24\text{m} \times 50^\circ\text{K} = 19.2 \text{ mm}$$

Rozszerzalność liniowa jest równa 19.2 mm.

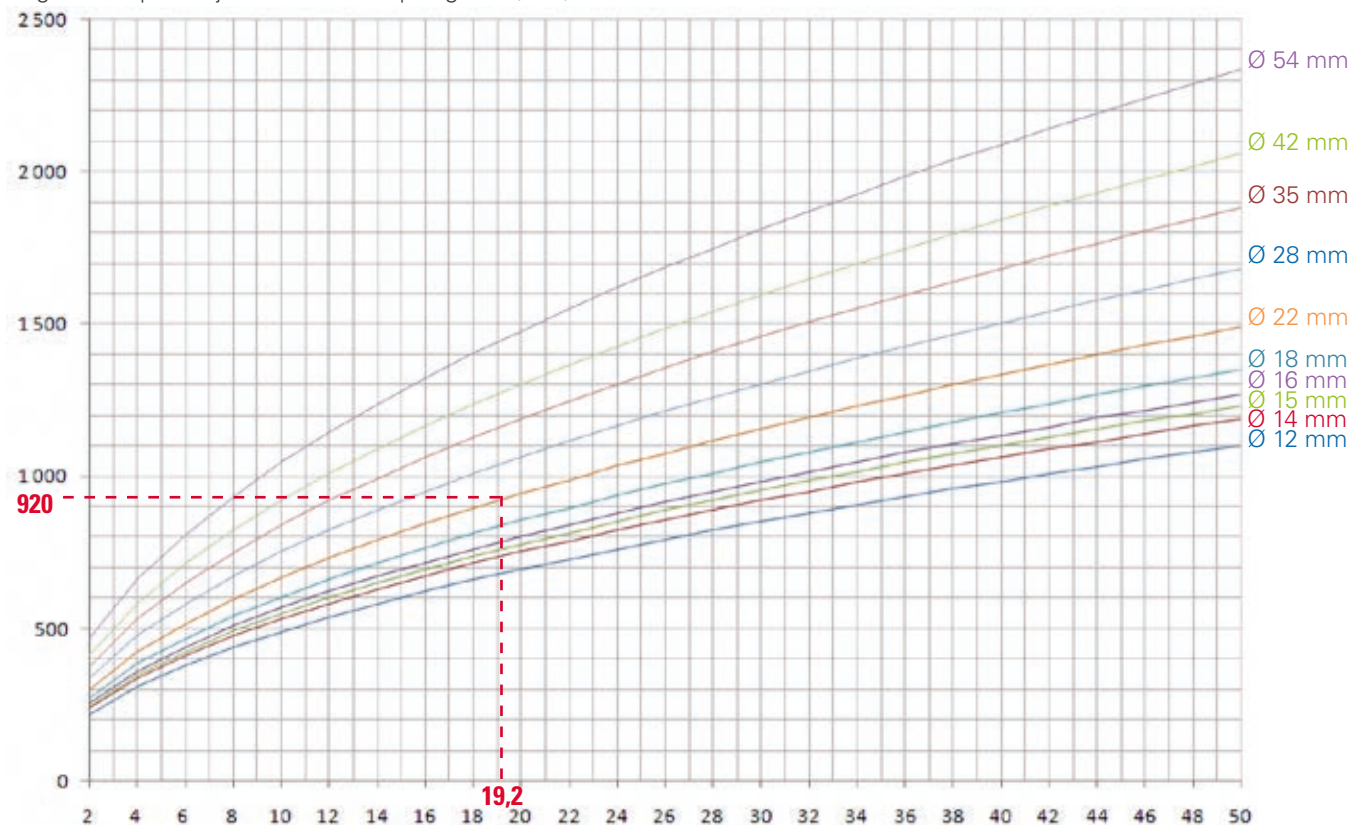
Przy pomocy wykresu 1 lub tabeli 1, uzyskujemy w przybliżeniu 920 mm (zaznaczone czerwonym kolorem).

Obliczenie: $Bd = 45 \times \sqrt{(22 \times 19.2)}$

$$Bd = 925 \text{ mm}$$

Rury ze stali nierdzewnej i węglowej

Długość kompensacji rozszerzania cieplnego B_d (mm)



Wykres 1: Długość kompensacji rozszerzania cieplnego B_d (mm) – stal nierdzewna i węglowa

Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

Długość potrzebna do kompensacji rozszerzania B_d (mm)	Zewnętrzna średnica rury (mm)							
	12	15	18	22	28	35	42	54
2	220	246	270	298	337	376	412	468
4	312	349	382	422	476	532	583	661
6	382	427	468	517	583	652	714	810
8	441	493	540	597	673	753	825	935
10	493	551	604	667	753	842	922	1 046
12	540	604	661	731	825	922	1 010	1 146
14	583	652	714	790	891	996	1 091	1 237
16	624	697	764	844	952	1 065	1 167	1 323
18	661	739	810	895	1 010	1 129	1 237	1 403
20	697	779	854	944	1 065	1 191	1 304	1 479
22	731	817	895	990	1 117	1 249	1 368	1 551
24	764	854	935	1 034	1 167	1 304	1 429	1 620
26	795	889	973	1 076	1 214	1 357	1 487	1 686
28	825	922	1 010	1 117	1 260	1 409	1 543	1 750
30	854	955	1 046	1 156	1 304	1 458	1 597	1 811

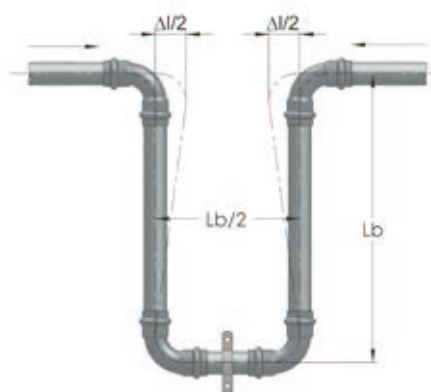
Tabela 1: Długość kompensacji rozszerzania cieplnego B_d (mm) – stal nierdzewna i węglowa

Pętla w kształcie U

W wypadku przewidywanej dużej rozszerzalności cieplnej można podczas montażu zastosować kompensację w kształcie U. Zapobiegnie to nadmiernym naprężeniom, które mogą spowodować deformację i uszkodzić połączenia. Wzór obliczania kompensacji wygląda następująco:

$$L_b = k_2 \times \sqrt{(d_z \times \Delta L)}$$

L _b	długość ramienia kompensacyjnego	mm
k ₂	stała dla rur ze stali nierdzewnej i węglowej	25
ΔL	rozszerzalność liniowa	mm
d _z	średnica zewnętrzna rury	mm



Rysunek 8



Trwały punkt montażu



Punkty przesuwne

Przykład:

Instalacja o długości 24 m z rur stalowych o średnicy 22 mm, jest poddana temperaturze o amplitudzie 50°C. Należy obliczyć długość kompensacji (L_b) mającej rekompensować rozszerzenie (ΔL) (według rozdziału 3.2 o rozszerzaniu cieplnym).

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T = 0.0160 \text{ (stała dla stali nierdzewnej)} \times 24\text{m} \times 50^\circ\text{K} = 19.2 \text{ mm}$$

Rozszerzalność liniowa wynosi 19.2 mm.

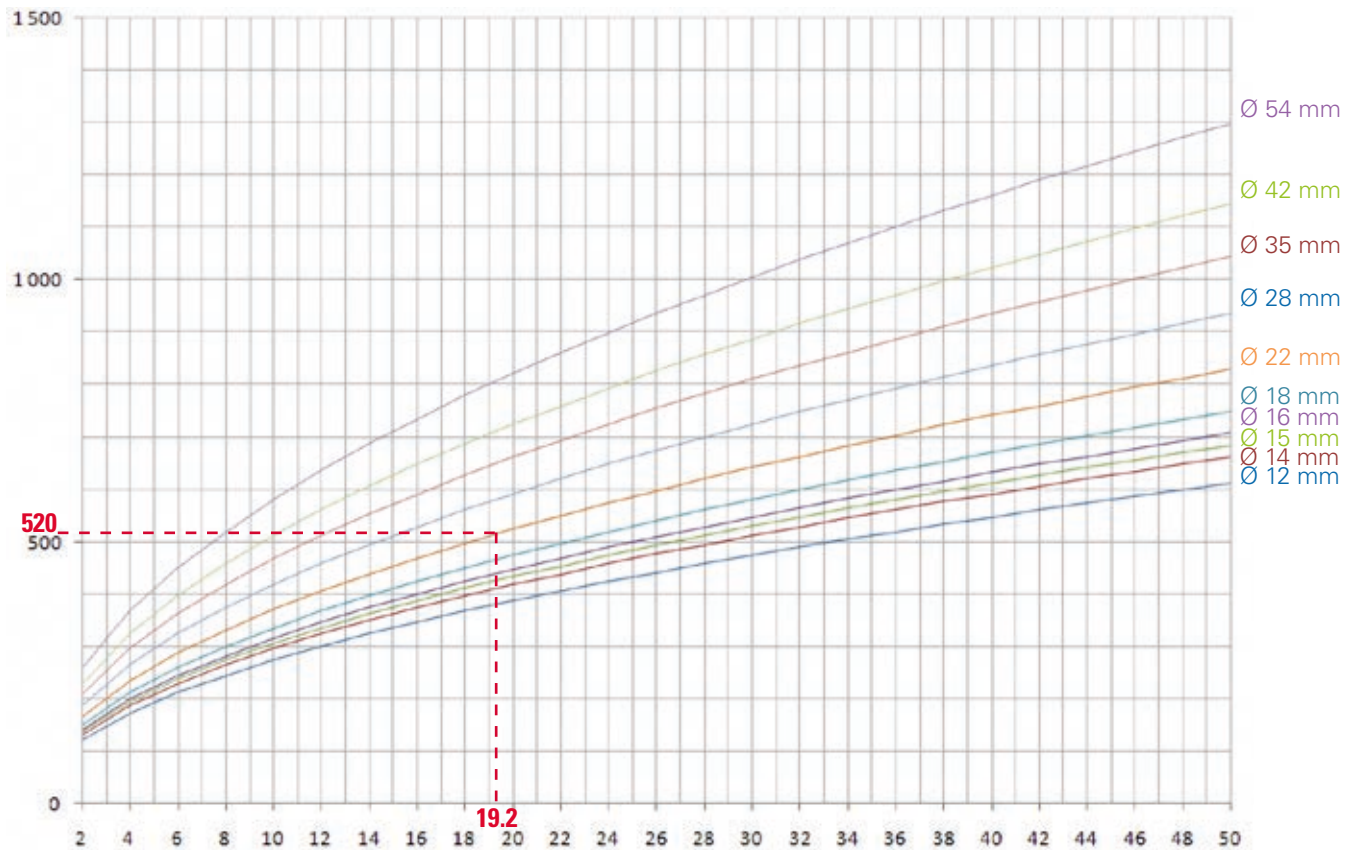
Przy użyciu wykresu 2 albo tabeli 2, możemy odczytać długość ramienia kompensacyjnego, która wynosi 520 mm (zaznaczone na czerwono).

Obliczenie: $L_b = 25 \times \sqrt{(22 \times 19.2)}$

$L_b = 514 \text{ mm}$

Rury ze stali nierdzewnej i węglowej

Długość ramienia kompensacyjnego Ld (mm)



Wykres 2: Długość ramienia kompensacyjnego Ld (mm) – stal nierdzewna i węglowa

Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

Długość ramienia kompensacyjnego Ld (mm)	Zewnętrzna średnica rury (mm)							
	12	15	18	22	28	35	42	54
2	122	137	150	166	187	209	229	260
4	173	194	212	235	265	296	324	367
6	212	237	260	287	324	362	397	450
8	245	274	300	332	374	418	458	520
10	274	306	335	371	418	468	512	581
12	300	335	367	406	458	512	561	636
14	324	362	397	439	495	553	606	687
16	346	387	424	469	529	592	648	735
18	367	411	450	497	561	627	687	779
20	387	433	474	524	592	661	725	822
22	406	454	497	550	620	694	760	862
24	424	474	520	574	648	725	794	900
26	442	494	541	598	675	754	826	937
28	458	512	561	620	700	783	857	972
30	474	530	581	642	725	810	887	1006

Tabela 2: Długość ramienia kompensacyjnego Ld (mm)

2.1.6. Mocowanie rur

Jak widać na rysunkach 5, 6 i 7 poprawna kompensacja przewodów jest również zależna od sposobu ich zamontowania w obejmach i uchwytach.

Stałe punkty montażu powinny być umieszczone na prostych odcinkach rury. Nie montować uchwytów na złączkach. Nigdy nie należy stosować uchwytów przesuwnych w bezpośredniej bliskości połączeń (złączy). Zaleca się aby obejm montażowych nie traktować jako stałych podpór rury.

W przypadku montażu prostego odcinka rury bez kompensacji, należy zastosować jeden przesuwny uchwyt aby zapobiec deformacji. Uchwyt ten trzeba umieścić możliwie najbliżej środka prostego odcinka rury, tak aby ewentualne rozszerzenie cieplne było równomierne w obu kierunkach.

Zaleca się użycie uchwytów z gumową przekładką tak aby izolować hałas i wibracje oraz poprawić równomierny rozkład naprężeń.

Odległość między dwoma uchwytami (DIN 1988)

Średnica rury (mm)	12	14	15	16	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Maksymalna odległość (m)	1.25	1.25	1.25	1.25	1.50	2.00	2.25	2.75	3.00	3.50	4.25	4.75	5.00

2.2. Montaż

Gięcie rur

Czasem podczas montażu konieczne jest wykonanie zagięcia rury. Do tego celu służą specjalne narzędzia ręczne, hydrauliczne albo elektryczne. Producent rury zaleci najbardziej odpowiednie narzędzie.

Rury SudoPress ze stali nierdzewnej i węglowej należy giąć na zimno, zgodnie z normą DIN EN 1057.

Rur SudoPress nie należy giąć na gorąco, ze względu na ryzyko korozji.

Minimalne promienie gięcia (r_{min}) są następujące:

- ▶ Rura ze stali nierdzewnej (\varnothing 15-28 mm): $r_{min} = 3.5 \times d$
- ▶ Rura ze stali węglowej (\varnothing 12-28 mm): $r_{min} = 3.5 \times d$

Nie należy stosować mniejszych promieni gięcia rur. W przypadku rur miedzianych należy posługiwać się normami DIN EN 1057 i DVGW- GW 392 dla rur miedzianych, gdzie określone są minimalne promienie gięcia.

2.2.1. Montaż złączek zaprasowywanych

Przytnij rurę do odpowiedniej długości

Po pomiarze, rurę można przyciąć przy pomocy obcinaka, piły ręcznej z brzeszczotem do metalu albo piły mechanicznej z silnikiem elektrycznym przystosowanej do cięcia rur. Zawsze przecinaj rurę do końca. Nie zostawiaj rury niedociętej ponieważ prowadzi to do jej korozji.

Do cięcia nie używaj piły chłodzonej olejem, ściernicy ani palnika.

W przypadku produktów SudoPress i rur ze stali węglowej powlekanych polipropylenem albo rur miedzianych w peszlach, jest istotne aby zdjąć syntetyczną osłonę przed montażem złączki.



Gratowanie rur

Końce rury po cięciu należy dokładnie ogratować (oczyścić z ostrych krawędzi). Jest to ważne aby nie uszkodzić podczas montażu uszczelki o-ring, która jest wewnątrz złączki zaprasowywanej.

Gratowanie wnętrza końcówki rury jest ważne aby nie prowokować miejscowej korozji.

Gratowanie można przeprowadzić przy pomocy ręcznego albo mechanicznego narzędzia (gratownicy) do oczyszczania końców rur. Należy oczyścić rurę z pozostałości po gratowaniu.



Zaznaczanie głębokości wsunięcia

W celu zagwarantowania poprawnego zaprasowania należy uprzednio zaznaczyć głębokość wsunięcia rury w złączkę na samej rurze (lub na złączce, w przypadku złączek z końcówką w formie rury). Zaznaczenie powinno być widoczne (blisko złączki) po zaprasowaniu połączenia, aby rozpoznać ewentualne przesunięcia przed i po wykonaniu zaprasowania.

Uwaga: Przed złożeniem należy sprawdzić obecność uszczelki o-ring i jej poprawne umiejscowienie. Trzeba również sprawdzić czy rura, złączka i sama uszczelka są wolne od obcych substancji albo zanieczyszczeń (kurzu, brudu, odłamków itp.) i ewentualnie je usunąć.



Montaż złączek na rurach

Wsuń rurę w złączkę aż do zaznaczonej głębokości, obracając i popychając ją jednocześnie. Oznaczenie głębokości powinno pozostać widoczne. W przypadku złączki bez blokady wsunięcia rurę należy wsunąć co najmniej na głębokość zaznaczoną. Nie należy wsuwać rury agresywnie i nierozważnie gdyż może to spowodować uszkodzenie uszczelki wewnątrz złączki.

Zaprasowywanie

Przed zaprasowywaniem należy sprawdzić czy szczęki i łańcuchy narzędzia (zaciskarki) są czyste. Przed pracą należy również upewnić się czy szczęki nie są zbyt zużyte gdyż może to negatywnie wpłynąć na poprawność zaprasowania. Trzeba oczyścić narzędzie, sprawdzić poprawność jego działania oraz stosować się do instrukcji użytkownika dostarczonej przez producenta.

Używaj właściwych szczęk i łańcuchów dopasowanych do wybranej złączki.

Aby proces zaprasowywania był bezpieczny specjalny rant szczęki musi pokrywać się z wyżłobieniem w złączce.

Po rozpoczęciu procesu zaprasowywania nie należy go przerywać przed jego zakończeniem.



Technologia Visu-Control®

Można ocenić poprawność zaprasowania złączki zarówno wzrokowo jak i dotykowo, dzięki specjalnemu pierścieniowi w technologii Visu-Control® umieszczonemu na końcach złączki.

- ▶ Ocena wzrokowa: szczęki zaciskarki deformują pierścień. Pierścień ulega deformacji co łatwo ocenić wzrokowo.
- ▶ Ocena dotykowa: pierścień z tworzywa sztucznego (surowiec do powtórnego wykorzystania) jest trwale zamontowany podczas transportu i montażu a po prawidłowym zaprasowaniu można go łatwo zdjąć.



2.2.2. Montaż złączek na wcisk Tectite

Cięcie

Wybierz rurę i złączkę o odpowiedniej średnicy. Upewnij się, że zarówno rura jak i złączka nie są uszkodzone, zniekształcone ani nie posiadają zanieczyszczeń. Nie używaj dodatkowych smarów ani substancji klejących czy uszczelniających. Utnij rurę pod kątem prostym.

Oczyszczanie i gratowanie

Oczyść ucięty koniec rury z resztek materiału (gratowanie) wewnątrz i na zewnątrz aby nie uszkodzić i nie przesunąć uszczelki o-ring, która jest wewnątrz złączki. Przetrzyj rurę.

Oznaczenie głębokości wsunięcia

Zaznacz głębokość wsunięcia na rurze (porównaj z tabelą głębokości wsunięcia).

Podłączenie

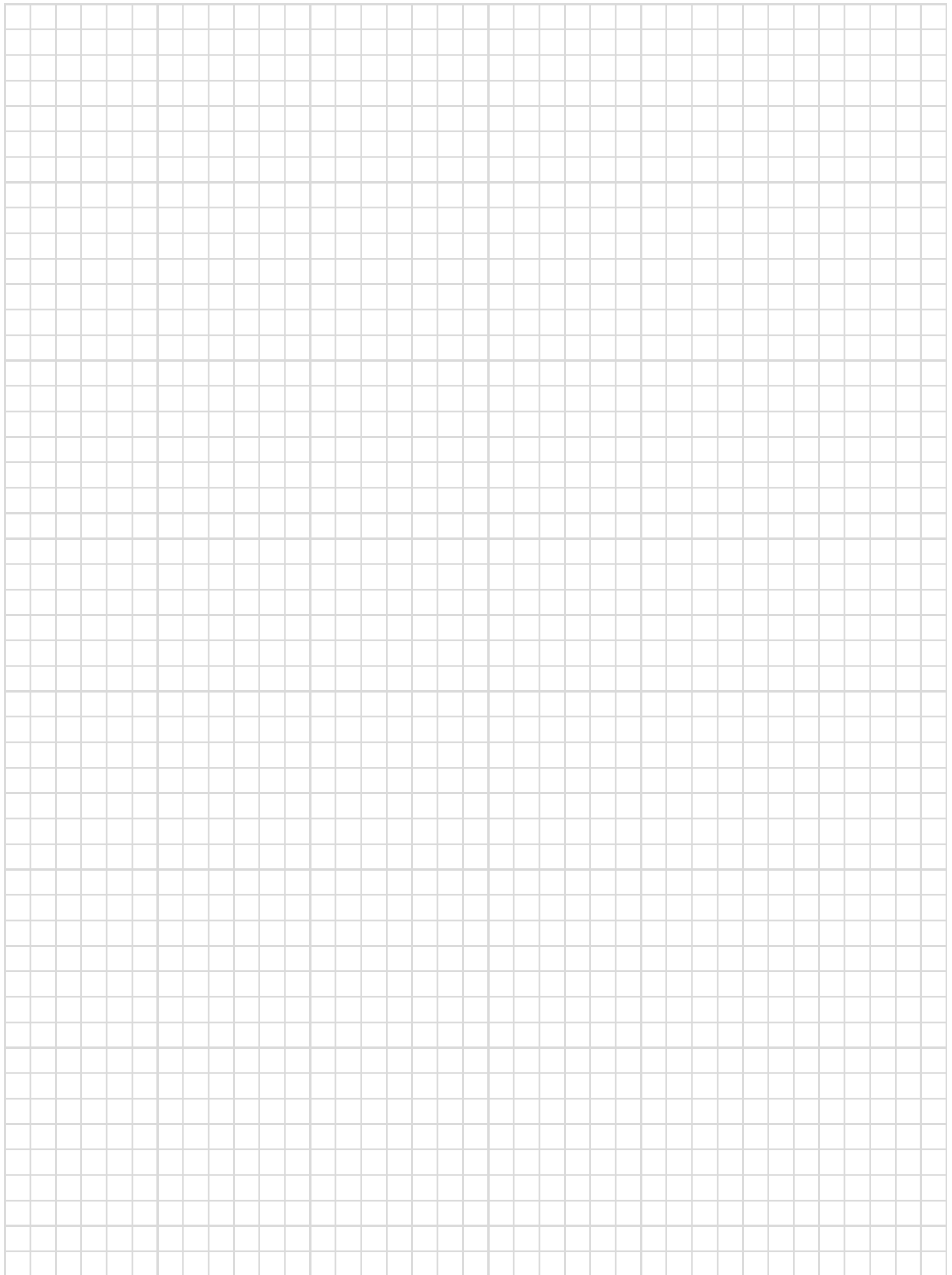
Umieść koniec rury przy otworze złączki. Wsuń rurę zdecydowanym ruchem połączonym z delikatnym obrotem. Wyraźny dźwięk kliknięcia oznacza, że koniec rury oparł się o hamulec wewnątrz złączki. Upewnij się, że Twoje oznaczenie zagłębienia rury w złączce jest widoczne przy krawędzi złączki i pociągnij zdecydowanym ruchem rurę aby upewnić się, że jej połączenie ze złączką jest zablokowane.



Tabela głębokości wsunięcia rury:

Średnica (mm)	15	18	22	28	35	42	54
Tectite Carbon	28	28	30	32	40	42	45

NOTATKI



PART C

Systemy SudoPress i Tectite dla rur stalowych

ROZDZIAŁ 3 **Dane techniczne**

3. DANE TECHNICZNE

3.1. Łączenie różnych metali

Złączki SudoPress ze stali nierdzewnej można łączyć z materiałami z innych metali. Należy jednak przestrzegać kilku zasad.

Łączenie ze stalą węglową lub metalami mniej szlachetnymi może doprowadzić do miejscowej korozji. Można tego uniknąć używając złączek z tworzyw sztucznych, złączek z metali nieżelaznych albo stosując przedłużki – o długości minimalnej 50 mm (DIN 1988, część 7). Rozdział 3.5 opisuje szerzej zagadnienie korozji.

Poniższa tabela wskazuje możliwe połączenia.

Kompatybilność złączek i rur

Rury	System	Złączki			
		miedź	brąz / mosiądz	stal węglowa	stal nierdzewna
miedź	zamknięty	●	●	●	●
	otwarty	●	●	–	●
stal węglowa	zamknięty	●	●	●	●
	otwarty	–	–	–	–
stal nierdzewna	zamknięty	●	●	●	●
	otwarty	●	●	–	●

● możliwe – niemożliwe

Do łączenia miedzi ze stalą nierdzewną i węglową albo do łączenia stali węglowej z nierdzewną rekomendujemy stosowanie złączek z brązu albo mosiądzu. Rekomendacja taka ma na celu eliminację efektu dielektrycznego. W instalacjach gazowych nie należy łączyć elementów z różnych metali.

3.2. Rozszerzalność cieplna

Uwaga: aby obliczyć rozszerzalność cieplną należy zapoznać się z rozdziałem 2.1.4. Kompensacja rozszerzania cieplnego.

Wszystkie metale rozszerzają się gdy są ogrzewane i kurczą się gdy są chłodzone. W związku z tym należy wziąć pod uwagę wpływ zmiany temperatury na zmianę długości instalacji. Różnica temperatur i długość rury to dwie zmienne, które będą wpływały na rozszerzalność cieplną.

Wzór na obliczanie liniowego rozszerzania cieplnego jest następujący:

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

ΔL	rozszerzalność liniowa	mm
α	współczynnik rozszerzania cieplnego dla rur miedzianych	0.0165 mm/m/°K
	współczynnik r. c. dla rur ze stali nierdzewnej 1.4401	0.0160 mm/m/°K
	współczynnik r. c. dla rur ze stali nierdzewnej 1.4521/1.4520	0.0104 mm/m/°K
	współczynnik r. c. dla rur ze stali węglowej	0.0108 mm/m/°K
L	długość rury	m
ΔT	różnica temperatur	°K

Tabele i wykresy 3, 4 i 5 pokazują rozszerzalność dla rur ze stali nierdzewnej i węglowej w zależności od długości rury i wzrostu temperatury.

Przykład:

Instalacja o długości 24 m z rur ze stali nierdzewnej o średnicy 22 mm jest poddana temperaturze o amplitudzie 50°C. Używając równania do obliczenia rozszerzania cieplnego otrzymujemy taki wynik:

$$I = 24 \times 0.0160 \times 50 = 19.2 \text{ mm}$$

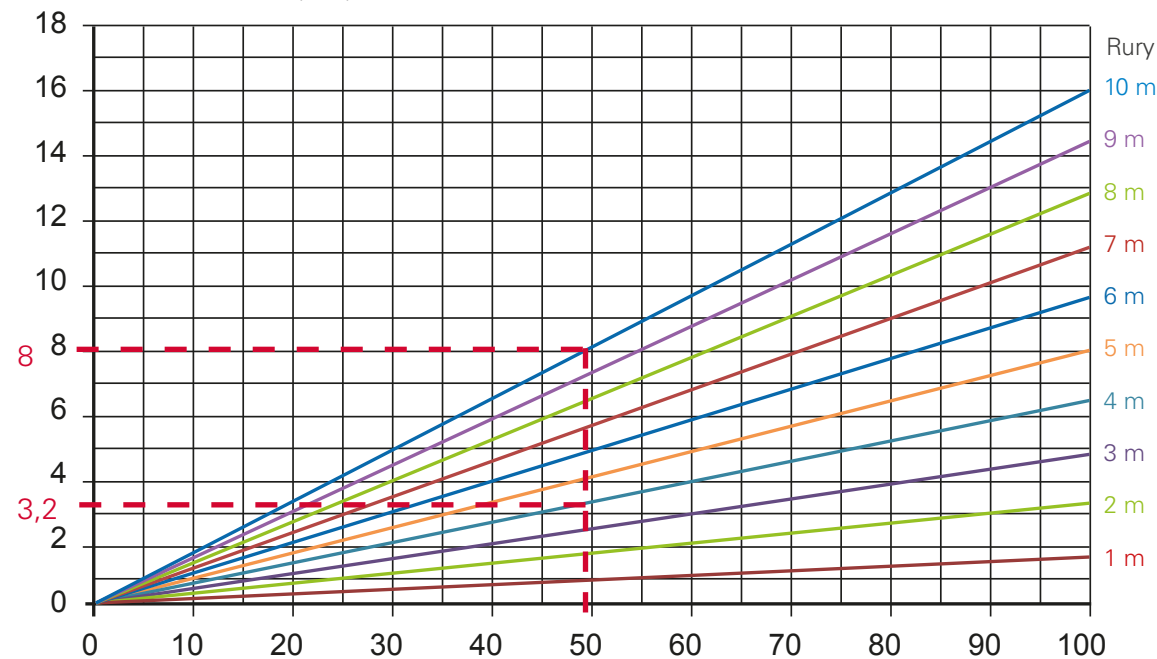
Podobny wynik otrzymamy posługując się tabelą 3 albo wykresem 3.

Dla rur dłuższych niż 10 m, należy dodać wyniki poszczególnych obliczeń:

$$8 \text{ mm (10 m)} + 8 \text{ mm (10 m)} + 3.2 \text{ mm (4 m)} = 19.2 \text{ mm (24 m)}$$

Rozszerzalność liniowa dla rur ze stali nierdzewnej 1.4401

Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)



Wykres 3: Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

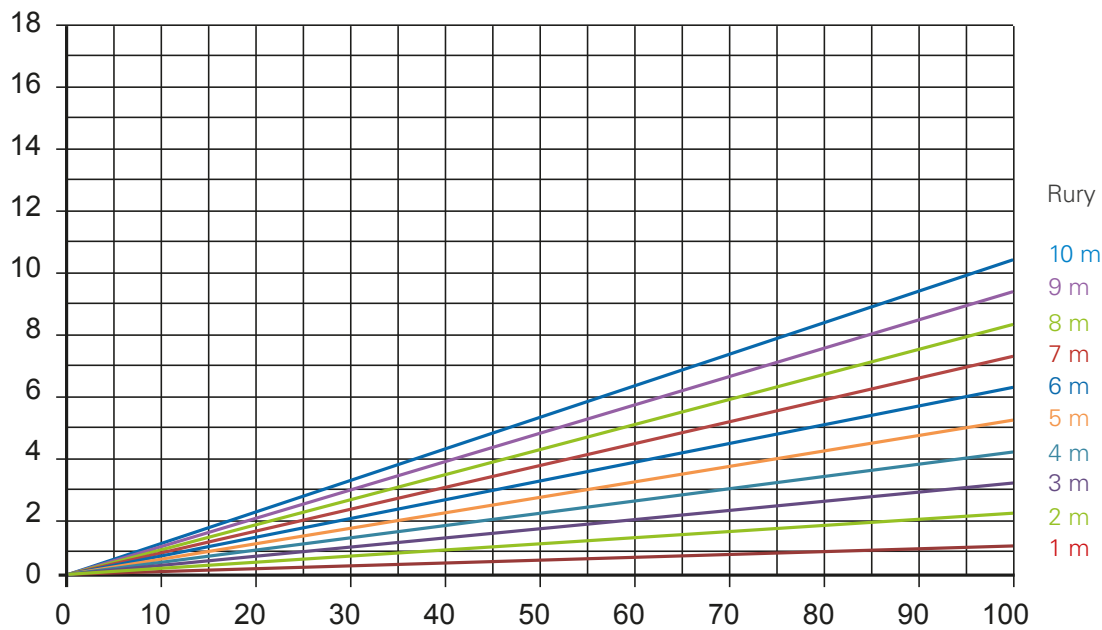
Różnica temperatur $\Delta\theta$ (°K)

Rozszerzalność ΔL (mm)	Różnica temperatur $\Delta\theta$ (°K)									
	Długość rury L (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	0.16	0.32	0.48	0.64	0.80	0.96	1.12	1.28	1.44	1.60
2	0.32	0.64	0.96	1.28	1.60	1.92	2.24	2.56	2.88	3.20
3	0.48	0.96	1.44	1.92	2.40	2.88	3.36	3.84	4.32	4.80
4	0.64	1.28	1.92	2.56	3.20	3.84	4.48	5.12	5.76	6.40
5	0.80	1.60	2.40	3.20	4.00	4.80	5.60	6.40	7.20	8.00
6	0.96	1.92	2.88	3.84	4.80	5.76	6.72	7.68	8.64	9.60
7	1.12	2.24	3.36	4.48	5.60	6.72	7.84	8.96	10.08	11.20
8	1.28	2.56	3.84	5.12	6.40	7.68	8.96	10.24	11.52	12.80
9	1.44	2.88	4.32	5.76	7.20	8.64	10.08	11.52	12.96	14.40
10	1.60	3.20	4.80	6.40	8.00	9.60	11.20	12.80	14.40	16.00

Tabela 3: Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

Rozszerzalność liniowa dla rur ze stali nierdzewnej 1.4520/1.4521

Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)



Wykres 4: Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

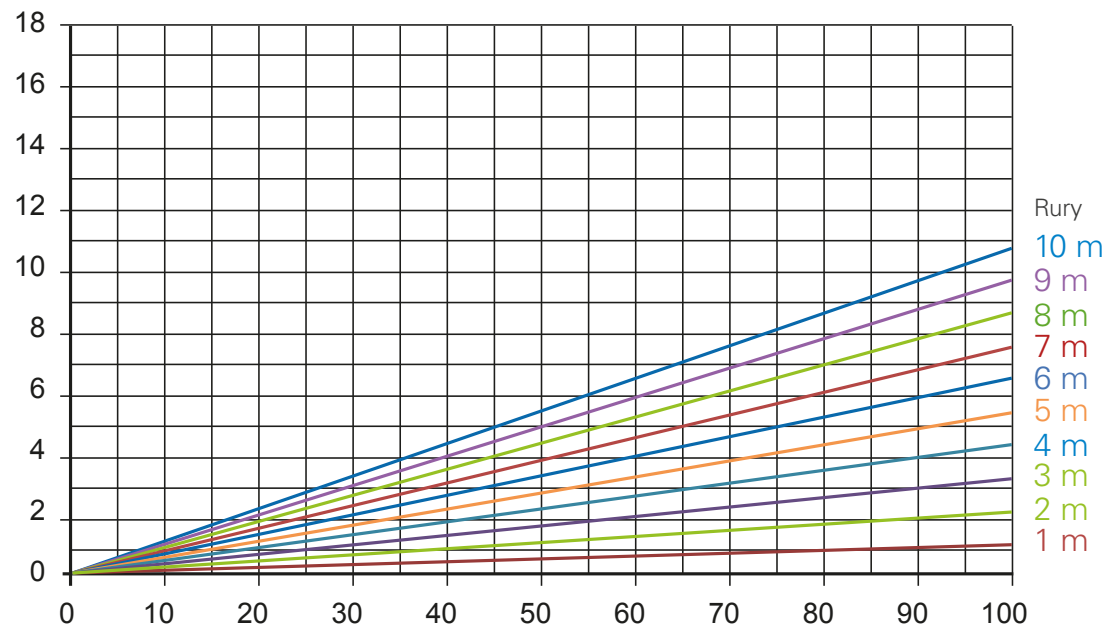
Różnica temperatur $\Delta\theta$ (°K)

Rozszerzalność ΔL (mm)	Różnica temperatur $\Delta\theta$ (°K)										
	Długość rury L (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	1	0.10	0.21	0.31	0.42	0.52	0.62	0.73	0.83	0.94	1.04
2	2	0.21	0.42	0.62	0.83	1.04	1.25	1.46	1.66	1.87	2.08
3	3	0.31	0.62	0.94	1.25	1.56	1.87	2.18	2.50	2.81	3.12
4	4	0.42	0.83	1.25	1.66	2.08	2.50	2.91	3.33	3.74	4.16
5	5	0.52	1.04	1.56	2.08	2.60	3.12	3.64	4.16	4.68	5.20
6	6	0.62	1.25	1.87	2.50	3.12	3.74	4.37	4.99	5.62	6.24
7	7	0.73	1.46	2.18	2.91	3.64	4.37	5.10	5.82	6.55	7.28
8	8	0.83	1.66	2.50	3.33	4.16	4.99	5.82	6.66	7.49	8.32
9	9	0.94	1.87	2.81	3.74	4.68	5.62	6.55	7.49	8.42	9.36
10	10	1.04	2.08	3.12	4.16	5.20	6.24	7.28	8.32	9.36	10.40

Tabela 4: Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

Rozszerzalność liniowa dla rur ze stali ocynkowanej

Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)



Wykres 5: Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

Różnica temperatur $\Delta\theta$ ($^{\circ}K$)

Rozszerzalność ΔL (mm)	Różnica temperatur $\Delta\theta$ ($^{\circ}K$)										
	Długość rury L (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	1	0.11	0.22	0.32	0.43	0.54	0.65	0.76	0.86	0.97	1.08
2	2	0.22	0.43	0.65	0.86	1.08	1.30	1.51	1.73	1.94	2.16
3	3	0.32	0.65	0.97	1.30	1.62	1.94	2.27	2.59	2.92	3.24
4	4	0.43	0.86	1.30	1.73	2.16	2.59	3.02	3.46	3.89	4.32
5	5	0.54	1.08	1.62	2.16	2.70	3.24	3.78	4.32	4.86	5.40
6	6	0.65	1.30	1.94	2.59	3.24	3.89	4.54	5.18	5.83	6.48
7	7	0.76	1.51	2.27	3.02	3.78	4.54	5.29	6.05	6.80	7.56
8	8	0.86	1.73	2.59	3.46	4.32	5.18	6.05	6.91	7.78	8.64
9	9	0.97	1.94	2.92	3.89	4.86	5.83	6.80	7.78	8.75	9.72
10	10	1.08	2.16	3.24	4.32	5.40	6.48	7.56	8.64	9.72	10.80

Tabela 5: Rozszerzalność liniowa ΔL (mm)

3.3. Spadek ciśnienia

Każda ciecz płynąc rurą traci energię. Spowodowane jest to efektem tarcia przepływającego czynnika o ścianki rury. W instalacjach rozróżniamy liniowe i miejscowe spadki ciśnienia. Liniowy spadek ciśnienia powstaje na skutek tarcia cieczy o ścianki rury na jej prostych odcinkach. Natomiast miejscowe spadki ciśnienia są spowodowane turbulencjami występującymi np. w skutek zmiany przekroju rury lub przepływu przez złączki, trójniki, kolana itp.

3.3.1. Liniowy spadek ciśnienia

Dzięki wykresowi 10 i tabeli 10, można oszacować spadek ciśnienia R (mbar/m) i prędkość przepływu V (m/s) dla danego przepływu wody (m³/h albo l/s).

Wartości podane na wykresie 10 i w tabeli 10 są dla wody o temperaturze 60°C. Aby ustalić wartość spadku ciśnienia dla wody o innej temperaturze należy przy pomocy wykresu 9 albo tabeli 9 nanieść odpowiednią korektę wartości spadku.

Przykład:

Chcemy obliczyć liniowy spadek ciśnienia dla instalacji o długości 24 m z rur ze stali nierdzewnej o średnicy 18 mm. Przepływ wody to 0.2 l/s (720 l/h) a średnia temperatura to 40°C. Według wykresu 10 i tabeli 10 spadek ciśnienia to 7.3 mbar/m (dla wody o temperaturze 60°C).

Aby wprowadzić poprawkę dla temperatury 40°C, używamy następującego wzoru:

$$R(40^{\circ}\text{C}) = \frac{R(60^{\circ}\text{C})}{K_c(60^{\circ}\text{C})} \times K_c(40^{\circ}\text{C})$$

R	Spadek ciśnienia	mbar/m
K _c	Współczynnik korekty*	-

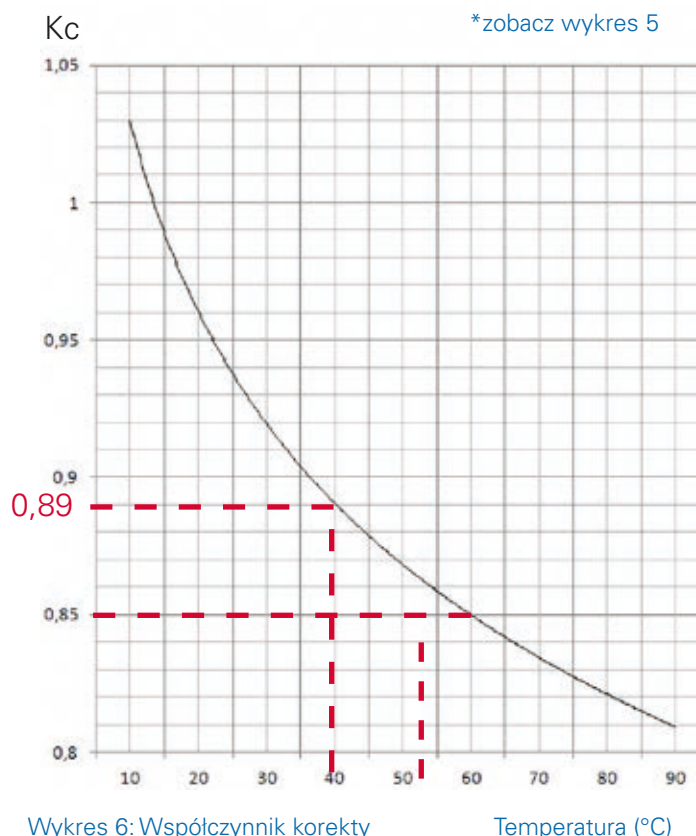
$$R_{(40^{\circ}\text{C})} = 7.3 / 0.85 \times 0.89$$

$$R_{(40^{\circ}\text{C})} = 7.64 \text{ mbar/m}$$

Dla temperatury 40°C, ciśnienie w tej instalacji spadnie o 7.64 mbar/m, czyli o 183 mbar na długości 24 metrów.

T°C	K _c
10	1.03
20	0.96
30	0.92
40	0.89
50	0.868
60	0.85
70	0.835
80	0.82
90	0.81

Tabela 6: Współczynnik korekty

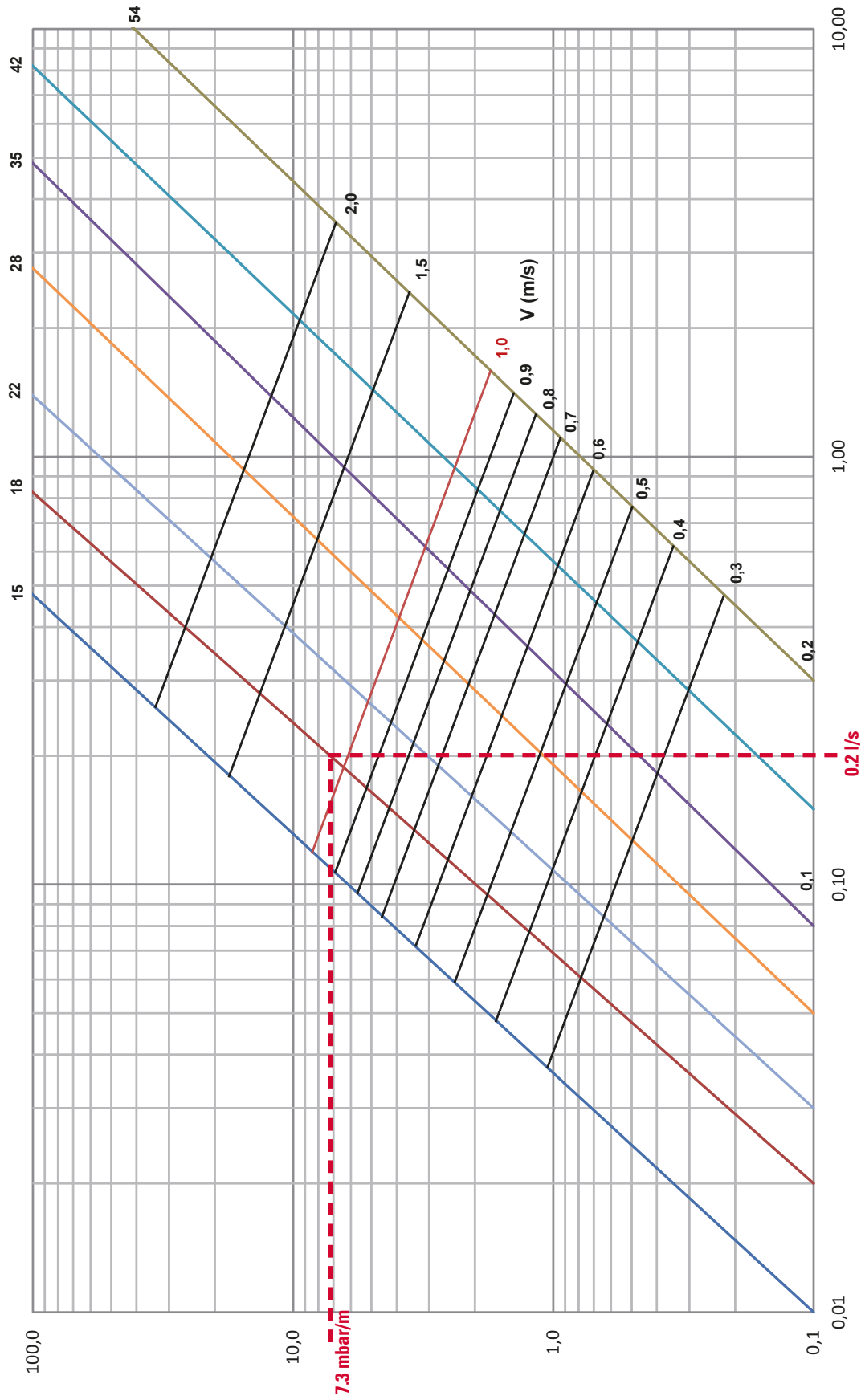


CZĘŚĆ C - Systemy SudoPress i Tectite dla rur stalowych

Woda T° = 60° Przepływ (l/s)	15		18		22		28		35		42		54	
	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)
0.01	0.1	0.1												
0.02	0.2	0.3												
0.03	0.2	0.7												
0.04	0.3	1.1												
0.05	0.4	1.7												
0.06	0.5	2.3												
0.07	0.5	3.1												
0.08	0.6	3.9												
0.09	0.7	4.8												
0.1	0.8	5.8												
0.15	1.1	11.9												
0.2	1.5	20.1												
0.25	1.9	30.3												
0.3	2.3	42.3												
0.35	2.6	56.3												
0.4	3	72.1												
0.45	3.4	89.9												
0.5	3.8	109.4												
0.55														
0.6														
0.65														
0.7														
0.75														
0.8														
0.85														
0.9														
0.95														
1														
1.05														
1.1														
1.15														
1.2														
1.25														
1.3														
1.4														
1.5														
1.6														
1.7														
1.8														
1.9														
2														
2.1														
2.2														
2.3														
2.4														
2.5														
2.6														
2.7														
2.8														
2.9														
3														
3.1														
3.2														
3.3														
3.4														
3.5														
3.6														
3.7														
3.8														
3.9														
4														
4.1														
4.2														
4.3														
4.4														
4.5														
4.6														
4.7														
4.8														
4.9														
5														
5.5														
6														
6.5														
7														
7.5														
8														
8.5														
9														
9.5														
10														
10.5														
11														
11.5														
12														
12.5														
13														
13.5														
14														
14.5														
15														
15.5														
16														
16.5														
17														
17.5														
18														
18.5														
19														
19.5														
20														
21														
22														
23														
24														

Tabela 7: Liniowy spadek ciśnienia dla rur ze stali nierdzewnej

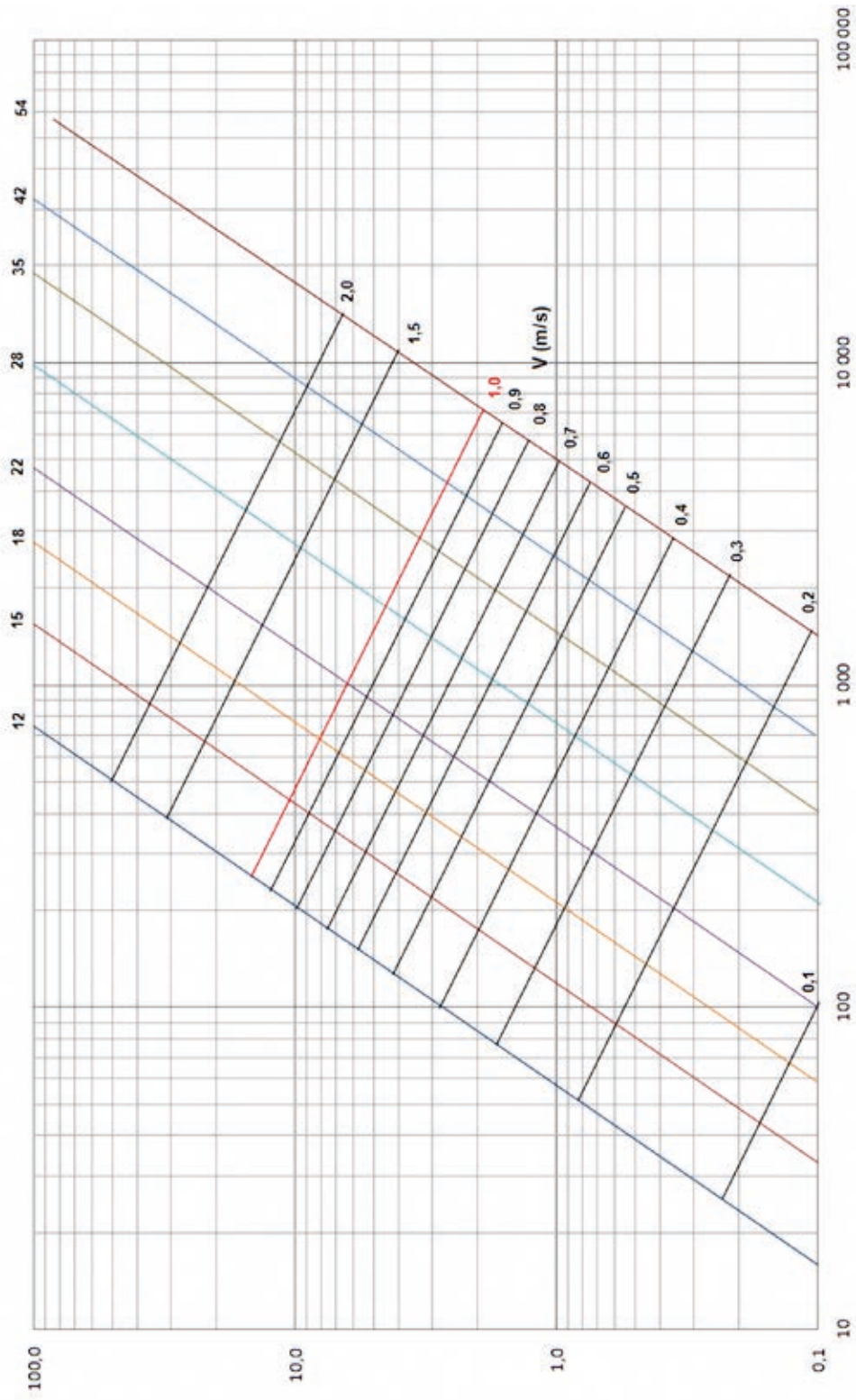
Spadek ciśnienia dla wody 60°C R (mbar/m)



Wykres 7: Liniowy spadek ciśnienia dla rur ze stali nierdzewnej

Przeptyw (l/s)

Spadek ciśnienia dla wody 60°C R (mbar/m)



Przepływ (kg/h)

Wykres 8: Liniowy spadek ciśnienia dla rur ze stali węglowej

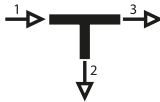
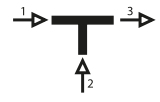
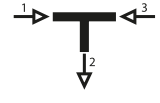
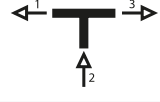





3.3.2. Miejscowy spadek ciśnienia

Miejscowy spadek ciśnienia to opór dla cieczy, który stanowią rozgałęzienia, zmiany kierunku przepływu albo zmiany przekroju rury. Wykres i tabela pokazują współczynnik spadku przepływu (wartości Kv i Zeta) dla różnych elementów instalacji.

Poniższa tabela wskazuje wartości Zeta [ζ] dla wszystkich typów złązek (SudoPress, Tectite).

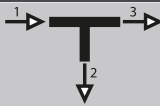
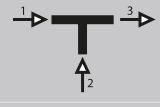
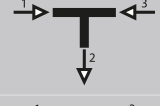






$$Z = \zeta \times v^2 \times \gamma / 2 \times 10^{-5}$$

Z	miejscowy spadek ciśnienia	bar
ζ	współczynnik zależny od kształtu	-
v	prędkość przepływu cieczy	m/s
γ	gęstość cieczy	kg/m ³

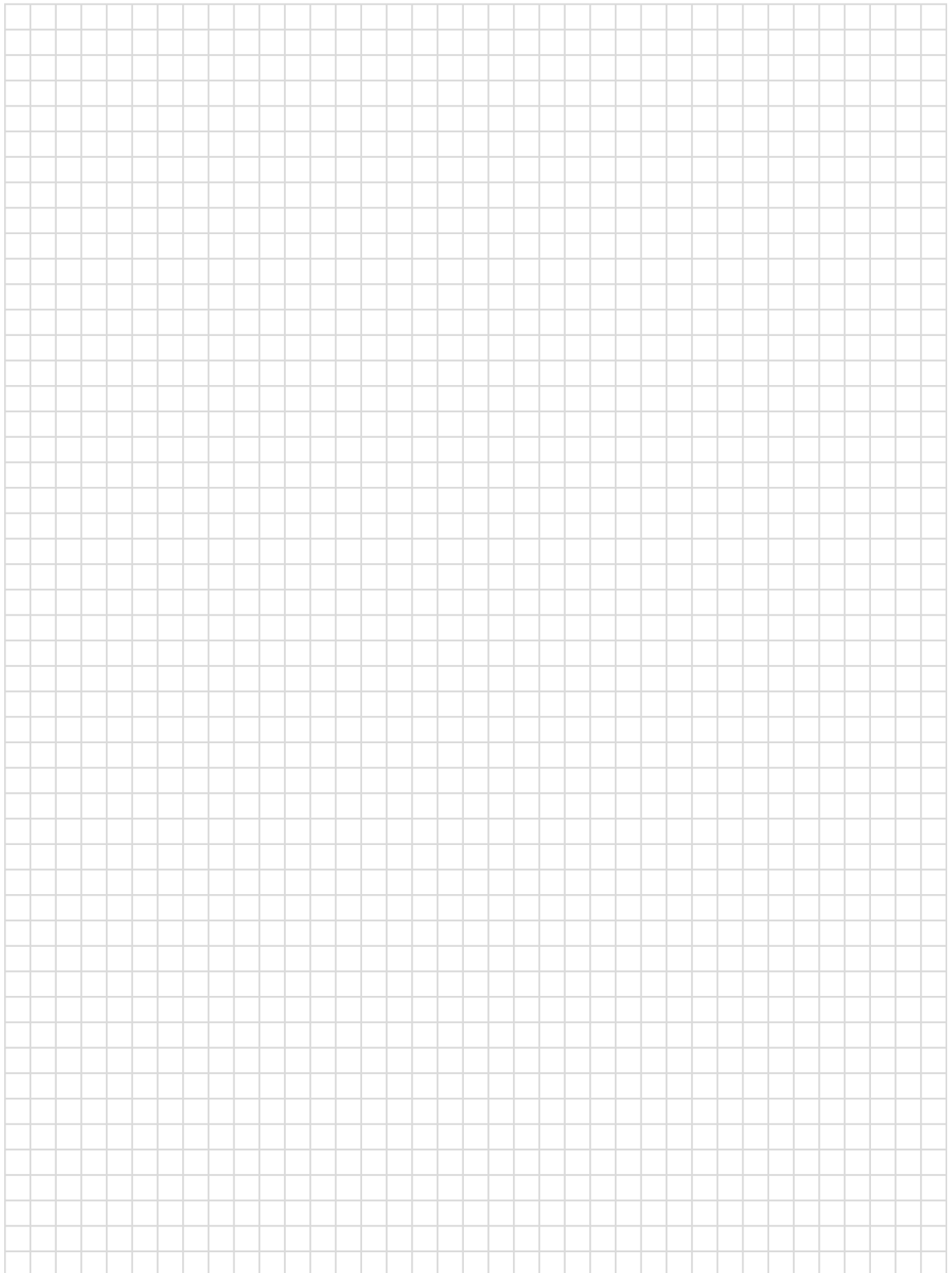
Rodzaj złązki		ζ (Ø12 do 54 mm)	ζ (Ø76.1 do 108 mm)
Trójnik		$\zeta=1.3$	$\zeta=1.3$
Trójnik		$\zeta=0.9$	$\zeta=1.0$
Trójnik		$\zeta=3.0$	$\zeta=3.0$
Trójnik		$\zeta=1.5$	$\zeta=1.5$
Łuk 90°		$\zeta=0.7$	$\zeta=0.7$
Łuk 90°, kolanko		$\zeta=1.5$	$\zeta=1.3$
Łuk 45°		$\zeta=0.5$	$\zeta=0.4$
Redukcja		$\zeta=0.4$	$\zeta=0.1$
Obejście		$\zeta=0.5$	$\zeta=0.5$

3.3.3. Ekwiwalent spadku ciśnienia w prostej rurze

Można zastąpić wartość spadku ciśnienia w specyficznej złączce wartością spadku ciśnienia w rurze (tej samej średnicy) o określonej długości. Aby posłużyć się tą metodą obliczania całkowitego spadku ciśnienia w instalacji, należy długości ekwiwalentów dodać do całkowitej długości instalacji. W ten sposób uzyskamy spadek ciśnienia dla wszystkich złązek w systemie. Ten sposób jest mniej dokładny niż metoda bezpośredniego obliczania dla każdej złączki, ale jest szybszy.

Średnica złączki (mm)	Długość ekwiwalentu dla instalacji z rur stalowych (m)										
	DN10 12x1.2	DN12 15x1.2	DN15 18x1.2	DN20 22x1.5	DN25 28x1.5	DN32 35x1.5	DN40 42x1.5	DN50 54x1.5	DN65 76.1x2.0	DN80 88.9x2.0	DN100 108x2.0
	0.55	0.77	0.99	1.27	1.76	2.32	2.95	4.08	6.17	5.53	9.59
	0.38	0.53	0.69	0.88	1.22	1.60	2.04	2.82	4.75	5.80	7.38
	1.28	1.77	2.29	2.94	4.07	5.35	6.80	9.41	14.25	17.39	22.13
	0.64	0.88	1.14	1.47	2.04	2.67	3.40	4.70	7.12	8.69	11.06
	0.30	0.41	0.53	0.68	0.95	1.25	1.59	2.19	2.85	3.48	4.43
	0.64	0.88	1.14	1.47	2.04	2.67	3.40	4.70	6.17	5.53	9.59
	0.21	0.29	0.38	0.49	0.68	0.89	1.13	1.57	1.90	2.32	2.95
	0.17	0.24	0.30	0.39	0.54	0.71	0.91	1.25	0.47	0.58	0.74
	0.21	0.29	0.38	0.49	0.68	0.89	1.13	1.57	2.37	2.90	3.69

NOTATKI



CZĘŚĆ D

Rozruch instalacji i obsługa posprzedażowa

1. PRÓBA CIŚNIENIOWA

Po montażu instalacji przeprowadza się próbę szczelności pod ciśnieniem. Instalacje wody pitnej i instalacje grzewcze można testować przy pomocy wody, powietrza i gazów szlachetnych. Użyte medium i wyniki testu należy zapisać w raporcie.

Ważne: instalacje muszą zostać przetestowane pod ciśnieniem zanim zaczną się prace wykończeniowe, uszczelnianie, izolowanie i malowanie. Testy pod ciśnieniem należy przeprowadzać w zgodności z lokalnymi uwarunkowaniami prawnymi.

Uwaga: Ze względu na ryzyko korozji należy upewnić się, że po próbie ciśnieniowej wodą instalacji ze stali węglowej nie ma w systemie pozostałości wody. Można to zignorować, jeśli instalacja będzie w użyciu niezwłocznie po teście.

1.1. Próby ciśnieniowe dla systemów wody pitnej i sanitarnej

Próby ciśnieniowe przy użyciu wody

Ważne: próby instalacji wody pitnej po ich montażu należy przeprowadzać zgodnie z lokalnymi wytycznymi technicznymi. Do testów ciśnieniowych używa się czystej wody (bez oleju ani niezanieczyszczonej) aby nie zanieczyścić instalacji. Po napełnieniu rur należy instalację przepłukać i odpowietrzyć.

- ▶ Instalator powinien upewnić się, że instalacja jest szczelna przed jej zabudowaniem lub przykryciem cementem, tynkiem albo innymi materiałami.
- ▶ Manometr zastosowany w instalacji musi mieć odpowiednią precyzję (pokazywać różnicę co najmniej 0.1 bara).
- ▶ Manometr ciśnienia powinien być zainstalowany w najniższym punkcie całej instalacji.

Próbę należy przeprowadzić w trzech etapach:

1/ Próba szczelności

Próba ta jest konieczna tylko, gdy w systemie zostały zamontowane złączki COMAP z opatentowanymi uszczelkami typu o-ring z systemem kontrolowanego wycieku.

Próbę należy przeprowadzać przy użyciu ciśnienia między 1 a 5 barów. Dzięki opatentowanym uszczelkom COMAP już pierwszy test pokaże nieszczelności w połączeniach.

2/ Próba ciśnieniowa (wstępna)

- ▶ Próbę tę wykonuje się z ciśnieniem 1.5 x większym niż maksymalne ciśnienie robocze dla instalacji.
- ▶ Instalacja powinna być utrzymywana pod ciśnieniem 1.5 x większym od ciśnienia roboczego przez 30 minut. Później, po 10-o minutowej przerwie, znów należy utrzymywać instalację przez 30 minut pod ciśnieniem 1.5 x większym niż robocze.
- ▶ Później następuje kolejny 30-o minutowy test podczas którego ciśnienie nie może spaść o więcej niż 0.6 bara (0.1 bara przez 5 minut) a cała instalacja musi pozostać szczelna.

3/ Próba ciśnieniowa (właściwa)

- ▶ Próbę właściwą należy przeprowadzać bezpośrednio po próbie wstępnej.
- ▶ Ten test powinien trwać 2 godziny.
- ▶ Ciśnienie zmierzone w teście wstępnym nie powinno spaść bardziej niż o 0.2 bara po tych 2 godzinach.
- ▶ Cała instalacja musi pozostać całkowicie szczelna.

Próba ciśnieniowa przy użyciu powietrza

Ważne: Próby ciśnieniowe z użyciem powietrza albo gazów szlachetnych można przeprowadzać zgodnie z wytycznymi technicznymi ZVSHK/BHKS o tytule "Próby ciśnieniowe z powietrzem i gazami szlachetnymi".

Ze względów bezpieczeństwa, maksymalne ciśnienie próby to 3 bary. Ta wartość dotyczy również instalacji gazowych.

1.2. Próby ciśnieniowe dla systemów grzewczych i chłodniczych*

Ważne: z zasady, próby ciśnieniowe w instalacjach rurowych przeprowadza się wodą, zgodnie z DIN-EN DIN-VOB 18380.

- ▶ Instalator powinien upewnić się, że instalacja jest szczelna przed jej zabudowaniem lub przykryciem betonem, tynkiem albo innymi materiałami.
- ▶ Manometr zastosowany w instalacji musi mieć odpowiednią precyzję (pokazywać różnicę co najmniej 0.1 bara).
- ▶ Manometr ciśnienia powinien być zainstalowany w najniższym punkcie całej instalacji.
- ▶ Instalacja grzewcza powinna zostać zalana wodą pod ciśnieniem i odpowietrzona (jeśli to konieczne, również zabezpieczona przed zamarzaniem).
- ▶ Instalacja centralnego ogrzewania powinna przejść test pod ciśnieniem 1.3 x większym niż całkowite ciśnienie dla instalacji (statyczne), a każde miejsce w instalacji powinno zostać poddane nadciśnieniu co najmniej 1 bara.
- ▶ Niezwłocznie po próbie zimną wodą, powinna ona zostać ogrzana do maksymalnej temperatury – branej pod uwagę w obliczeniach instalacji – aby sprawdzić czy system pozostaje szczelny przy wysokiej temperaturze.
- ▶ Próba powinna trwać przez 24 godziny.
- ▶ Ciśnienie nie może spaść więcej niż o 0.2 bara.
- ▶ Instalacja powinna pozostać szczelna.
- ▶ Po ostygnięciu wody należy upewnić się, że wszystkie rury i złączki pozostały szczelne.
- ▶ Próby ciśnieniowe powinny być odpowiednio udokumentowane.

1.3. Próby ciśnieniowe dla systemów gazowych

Instalacje gazowe powinny być testowane zgodnie z normą EN 1775 i lokalnymi uwarunkowaniami prawnymi.

1.4. Próby ciśnieniowe dla systemów ogrzewania podłogowego

Ważne: próby ciśnieniowe przeprowadza się przy użyciu wody, zgodnie z DIN 4725.

- ▶ Przez zakryciem instalacji ogrzewania podłogowego należy sprawdzić jej szczelność (przeprowadzić próbę ciśnieniową wodą).
- ▶ Manometr zastosowany w instalacji musi mieć odpowiednią precyzję (pokazywać różnicę co najmniej 0.1 bara).
- ▶ Wszystkie rury powinny zostać napełnione i odpowietrzane.
- ▶ Ciśnienie wody powinno zostać zmierzone przed i zaraz po zakryciu instalacji.
- ▶ Próba powinna zostać przeprowadzona przy użyciu ciśnienia 1.3 x większego niż ciśnienie robocze.
- ▶ COMAP zaleca przeprowadzenie próby ciśnieniowej przy użyciu ciśnienia 6 barów przez 24 godziny.
- ▶ Należy upewnić się, że zawory odcinające rozdzielacza ogrzewania podłogowego są zupełnie zamknięte, tak aby próbę ciśnieniową przeprowadzić w odcięciu od reszty instalacji.
- ▶ Ciśnienie nie może spaść o więcej niż 0.2 bara a cała instalacja powinna zostać szczelna.
- ▶ Po wykonaniu jastrychu ciśnienie robocze trzeba zredukować do dopuszczalnej wartości ciśnienia roboczego.
- ▶ Instalację zabezpieczyć przed zamarznięciem (używając środków przeciwwzmarzaniowych (mieszaniną wody z glikolem) albo ogrzewając budynek).
- ▶ Gdy instalacja przestanie być zagrożona zamarznięciem trzeba usunąć środek przeciwwzmarzaniowy z rur. Należy przepłukać system czystą wodą co najmniej trzy razy ponieważ środki zapobiegające zamarzaniu mogą powodować korozję metalowych części instalacji.

*Protokoły dla prób ciśnieniowych dostępne są na kolejnych stronach.

PROTOKÓŁ PRÓBY CIŚNIENIOWEJ COMAP DLA SYSTEMÓW SANITARNYCH

(zgodność z DIN 1988) – medium użyte o testów: woda

Projekt _____
 Lokalizacja _____
 Inwestor _____ Instalator (firma) _____
 Osoba przeprowadzająca próbę _____
 Początek próby _____ data _____ godzina _____
 Testowana część instalacji _____

Czy rury zostały zalane czystą wodą i wypłukane? Tak Nie

Temperatura otoczenia _____ °C

Temperatura wody _____ °C Maksymalne ciśnienie robocze _____ bar

Materiał rury _____

Średnica rury Ø12 Ø14 Ø15 Ø16 Ø18
 Ø20 Ø22 Ø26 Ø28 Ø32
 Ø35 Ø40 Ø42 Ø50 Ø54
 Ø63 Ø76.1 Ø88.9 Ø108

Całkowita długość rur _____ m

Rodzaj narzędzia do zaprasowywania _____ Rodzaj szczęk _____

Czy sprawdzono wizualnie złączki albo gwinty? Tak Nie

Czy złączki zostały zaprasowane a gwinty dokręcone? Tak Nie

PRÓBY SZCZELNOŚCI

Po napełnieniu rur odczekaj 30 minut aby temperatura wody zrównoważyła się.

Ciśnienie testowe (między 1 a 5 barów): Sprawdź wizualnie lub za pomocą manometru wstępną szczelność instalacji.

Czy podczas testu ciśnieniowego znaleziono przeciek? Tak Nie

PRÓBY CIŚNIENIOWE (wstępne)

Zastosuj ciśnienie 1.5 x maksymalne ciśnienie robocze.

Ciśnienie na początku próby _____ bar przez okres _____

Przerwij próbę po 30 minutach na 10 minut, potem znów testuj przez 30 minut.

Ciśnienie próby (30 minut po rozpoczęciu testu) _____ bar przez okres _____

Ciśnienie próby (60 minut po rozpoczęciu testu) _____ bar przez okres _____

Spadek ciśnienia przez 5 minut _____ bar (maksymalnie 0.1 bara na 5 minut i maksymalnie 0.6 bara całkowicie)

Czy podczas próby ciśnieniowej znaleziono przeciek? Tak Nie

Czy podczas próby został przekroczony maksymalny spadek ciśnienia? Tak Nie

PRÓBY CIŚNIENIOWE (właściwe)

Przeprowadzić niezwłocznie po próbie wstępnej (próba właściwa powinna trwać 2 godziny)

Ciśnienie próby (na początku testu właściwego) _____ bar przez okres _____

Ciśnienie próby (po upływie 2 godzin) _____ bar przez okres _____

(Spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0.2 bara)

Czy podczas próby ciśnieniowej znaleziono przeciek? Tak Nie

W przypadku zamarzania należy zastosować środki zaradcze (środki przeciwwzmarzaniowe albo ogrzanie budynku).

Czy do wody dodano środek przeciwwzmarzaniowy? Tak Nie

Jeśli tak, instalację należy przepłukać czystą wodą co najmniej 3 razy.

Czy instalację przepłukano wodą 3 razy? Tak Nie

Lokalizacja _____ Data _____

Podpis klienta

Podpis instalatora

PROTOKÓŁ PRÓBY CIŚNIENIOWEJ COMAP DLA SYSTEMÓW SANITARNYCH

(zgodność z DIN 1988) – medium użyte o testów: powietrze albo gaz szlachetny pod ciśnieniem

Projekt _____
 Lokalizacja _____
 Inwestor _____ Instalator (firma) _____
 Osoba przeprowadzająca próbę _____
 Początek próby _____ Data _____ godzina _____
 Testowana część instalacji _____

Czy rury zostały zalane czystą wodą i wypłukane? Tak Nie
 Temperatura otoczenia _____ °C
 Medium użyte do testów Suche powietrze Azot Dwutlenek węgla
 Materiał rury _____
 Średnica rury Ø12 Ø14 Ø15 Ø16 Ø18
 Ø20 Ø22 Ø26 Ø28 Ø32
 Ø35 Ø40 Ø42 Ø50 Ø54
 Ø63 Ø76.1 Ø88.9 Ø108
 Całkowita długość rur _____ m
 Rodzaj narzędzia do zaprasowywania _____ Rodzaj szczęk _____
 Czy sprawdzono wizualnie złączki albo gwinty? Tak Nie
 Czy złączki zostały zaprasowane a gwinty dokręcone? Tak Nie

PRÓBY SZCZELNOŚCI

Ciśnienie testowe 110 mbar:

Minimalna długość testów szczelności: 30 minut, z pojemnością rur do 100 litrów.
 Długość próby należy zwiększać o kolejne 10 minut dla każdego dodatkowych 100 litrów pojemności.
 Całkowita pojemność instalacji _____ litrów
 Długość trwania próby _____

Odczekaj aż temperatura się zrównoważy a elementy z tworzywa sztucznego osiągną stan stabilny zanim przejdziesz do następnych czynności w tym protokole.

Sprawdź szczelność instalacji wizualnie oraz przy pomocy manometru.

Czy podczas próby ciśnieniowej znaleziono przeciek? Tak Nie

PRÓBY CIŚNIENIOWE

Odczekaj aż temperatura się zrównoważy a elementy z tworzywa sztucznego osiągną stan stabilny zanim przejdziesz do następnych czynności w tym protokole.

Ciśnienie próby (czas trwania: 10 minut) DN ≤ 50 (Ø 54mm): maks. 3 bary DN > 50 (Ø 54mm): maks. 1 bara

Sprawdź szczelność instalacji wizualnie oraz przy pomocy manometru.

Czy podczas próby ciśnieniowej znaleziono przeciek? Tak Nie

Lokalizacja _____ Data _____

Podpis klienta

Podpis instalatora

PROTOKÓŁ PRÓBY CIŚNIENIOWEJ COMAP DLA SYSTEMÓW GRZEWCZYCH

(zgodność z DIN 19380) – medium użyte o testów: woda

Projekt _____
 Lokalizacja _____
 Inwestor _____ Instalator (firma) _____
 Osoba przeprowadzająca próbę _____
 Początek próby _____ data _____ godzina _____
 Testowana część instalacji _____

Czy rury zostały zalane czystą wodą i wyplukane? Tak Nie

Temperatura otoczenia _____ °C

Temperatura wody _____ °C Maksymalne ciśnienie robocze _____ bar

Materiał rury _____

Średnica rury	<input type="checkbox"/> Ø12	<input type="checkbox"/> Ø14	<input type="checkbox"/> Ø15	<input type="checkbox"/> Ø16	<input type="checkbox"/> Ø18
	<input type="checkbox"/> Ø20	<input type="checkbox"/> Ø22	<input type="checkbox"/> Ø26	<input type="checkbox"/> Ø28	<input type="checkbox"/> Ø32
	<input type="checkbox"/> Ø35	<input type="checkbox"/> Ø40	<input type="checkbox"/> Ø42	<input type="checkbox"/> Ø50	<input type="checkbox"/> Ø54
	<input type="checkbox"/> Ø63	<input type="checkbox"/> Ø76.1	<input type="checkbox"/> Ø88.9	<input type="checkbox"/> Ø108	

Całkowita długość rur _____ m

Rodzaj narzędzia do zaprasowywania _____ Rodzaj szczęk _____

Czy sprawdzono wizualnie złączki albo gwinty? Tak Nie

Czy złączki zostały zaprasowane a gwinty dokręcone? Tak Nie

PRÓBY SZCZELNOŚCI

Po napełnieniu rur odczekaj 30 minut aby temperatura wody zrównoważyła się.

Ciśnienie próby (między 1 a 5 barów):

Sprawdź szczelność instalacji wizualnie oraz przy pomocy manometru.

Czy podczas testu ciśnieniowego znaleziono przeciek? Tak Nie

PRÓBY CIŚNIENIOWE (właściwe)

Zastosuj ciśnienie 1.3 x większe niż maksymalne ciśnienie robocze.

Ciśnienie na początku próby _____ bar przez okres _____

Temperatura wody _____ °C

(Zakończ próbę po 24 godzinach).

Ciśnienie na końcu próby _____ bar przez okres _____

Czy podczas próby ciśnieniowej znaleziono przeciek? Tak Nie

Czy podczas próby został przekroczony maksymalny spadek ciśnienia (0.2 bara)? Tak Nie

W ochronie przed zamarzeniem należy zastosować środki zaradcze (środki przeciwwzamarzaniowe lub ogrzanie budynku).

Czy do wody dodano środek przeciwwzamarzaniowy? Tak Nie

Jeśli tak, instalację należy przepłukać czystą wodą co najmniej 3 razy.

Czy instalację przepłukano wodą 3 razy? Tak Nie

Lokalizacja _____ Data _____

Podpis klienta

Podpis instalatora

2. PŁUKANIE INSTALACJI

Przed uruchomieniem instalacji powinna ona zostać dokładnie przepłukana w celu pozbycia się niepożądanych substancji z jej wnętrza i oraz zabezpieczenia przed efektem korozji.

Rury do wody pitnej powinny zostać przepłukane niezwłocznie po montażu i próbach ciśnieniowych. Rury do wody zimnej i gorącej należy płukać oddzielnie, okresowo i pod ciśnieniem, przy pomocy mieszanki wody i powietrza (DIN 1988, część 2).

Rury należy płukać wodą o jakości zbliżonej do pitnej, aby zminimalizować ryzyko zanieczyszczenia instalacji.

3. ZAPOBIEGANIE CHOROBIE LEGIONISTÓW (LEGIONELLOZIE)

Bakteria *legionella pneumophila* rozwija się w każdej miękkiej wodzie, zwłaszcza w wodzie kranowej, ale nie niesie ze sobą niebezpieczeństwa poza nielicznymi sytuacjami. Zagrożenie nasila się w przypadku złego projektu instalacji i złej jej obsługi, nie zależy od rodzaju użytych rur. Temperatura wody gra istotną rolę, gdyż bakterie są niegroźne poniżej 25°C, natomiast temperatura powyżej 60°C jest dla nich zabójcza. Dodatkowo woda bieżąca jest dla bakterii legionellozy szkodliwa.

Największe niebezpieczeństwo rozwoju bakterii występuje w rozpylonej wodzie o temperaturze między 25°C a 50°C. Gdy warunki są sprzyjające dla ich rozwoju (stare rury, rozległa korozja) namnażanie się kolonii bakterii staje się problemem.

Rury produkowane przez COMAP są odporne na korozję dzięki gładkiej wewnętrznej powierzchni. W związku z tym, pozostają do zastosowania następujące środki zaradcze:

- ▶ Nastaw kocioł tak aby rura zasilająca miała temperaturę co najmniej 60°C. Ustaw temperaturę obiegu powrotnego na 50°C a mieszanie zaplanuj jak najbliżej odgańzienia sanitarnego (np. prysznic).
- ▶ Regularnie płucz wszystkie rury gorącą wodą, zwłaszcza po dłuższym okresie nieużywania.
- ▶ Opróżniaj nieużywane segmenty instalacji.
- ▶ Unikaj wody stojącej.

4. KOROZJA

Istnieją różne rodzaje korozji: chemiczne, elektrochemiczna, wewnętrzna i zewnętrzna, korozja spowodowana prądami błędzającymi itp. Każdy z tych rodzajów ma swoje specyficzne przyczyny chemiczne albo mechaniczne. Ten rozdział przedstawia porady i zalecenia, których stosowanie pomoże uniknąć problemów z korozją.

Korozja elektrochemiczna

Aby pojawiła się korozja elektrochemiczna muszą zaistnieć następujące warunki:

- różny potencjał elektrochemiczny dwóch części
- obecność płynnego medium, które jest przewodnikiem (np. woda)
- obecność tlenu O₂

Trzeba rozpatrywać systemy wody grzewczej i sanitarnej osobno. W systemach grzewczych nie ma znaczącej ilości tlenu, jeśli system taki jest poprawnie zainstalowany i użytkowany. W związku z tym, nie ma niebezpieczeństwa korozji. Natomiast w instalacjach wody pitnej jest duże stężenie tlenu, blisko granicy nasycenia.

Istotnym zaleceniem jest aby części z metali mniej szlachetnych były montowane bliżej wejścia (zasilania) instalacji a części z metali bardziej szlachetnych bliżej wyjścia (spustu) instalacji. Dla przykładu, można montować rozgałęzienia ze stali nierdzewnej w instalacji złożonej ze stali węglowej. Można używać złączek z metali nieżelaznych albo z tworzyw sztucznych (zobacz DIN 1988). Innym istotnym aspektem jest stosunek powierzchni z metali szlachetnych do tych z metali mniej szlachetnych. Im większy jest ten stosunek tym wyższy będzie stopień korozji.

Z tego powodu należy unikać stosowania przedłużeń i złączek ze stali węglowej a zamiast nich stosować stal nierdzewną, mosiądz i brąz.

Prądy błędzące

Korozja spowodowana prądami błędzącymi zdarza się rzadko i jest dobrze widoczna. Zaczyna się na zewnątrz rury pod postacią stożkowego krateru skierowanego do wewnątrz rury. Korozja taka wymaga obecności prądu stałego, który powoduje, że metalowe części stają się anodą układu elektrycznego. Każdy prąd, który pomimo izolacji, penetruje ziemię i rozprzestrzenia się w okolicznych częściach metalowych (takich jak instalacja zasilająca w wodę) przemierzy określoną długość instalacji zanim wróci do ziemi. Aby spenetrować instalację, prąd musi znaleźć miejsce w którym rura albo złączka nie ma izolacji albo została ona uszkodzona.

Z tego powodu metalowe rury powinny zostać uziemione (należy zapoznać się z uwarunkowaniami prawnymi dla Unii Europejskiej). Zwykle, w użytku domowym, nie stosuje się instalacji prądu stałego. Natomiast stosowane instalacje prądu przemiennego nie stanowią zagrożenia. Przeprowadzane latami badania pokazują, że problemy takie występują sporadycznie i nie zależą od rodzaju stosowanego metalu.

Miedź

Korozja wewnętrzna

W przypadku wystąpienia korozji wewnętrznej w miedzi, zarówno fizyczne jak i chemiczne właściwości wody pitnej mogą zostać zmienione. W zależności od swojego składu woda pitna może nawet powodować korozję. Miedź nie jest zagrożona korozją jeśli woda zawiera glikol albo jest zdemineralizowana albo destylowana.

Korozja zewnętrzna

Miedź jest bardzo wytrzymała na korozję. W związku z tym nie jest konieczne osłona przeciwkorozyjna.

Stal nierdzewna

Korozja wewnętrzna

Rury SudoPress ze stali nierdzewnej w kontakcie z wodą pitną są zupełnie obojętne a tym samym niepodatne na korozję. Za wodę pitną uważa się taką wodę, której właściwości mieszczą się w obecnych granicach fizyczno-chemicznych wyznaczonych przez warunki prawne.

Woda z dodatkiem chloru 1.34 mg/l do celów dezynfekcji nie stanowi zagrożenia dla rur ani złązek. Instalacje z rur SudoPress ze stali nierdzewnej mogą być używane również różnych rodzajów uzdatniania wody w warunkach domowych (np. ze środkami do utwardzania wody).

Rury SudoPress ze stali nierdzewnej nie korodują z wodą zawierającą glikol, zdemineralizowaną ani destylowaną. W tego rodzaju instalacjach nie występuje problem zanieczyszczenia wody metalami ciężkimi. Miejscowa korozja może wystąpić jedynie w wypadku gdy maksymalna ilość chloru w wodzie (zgodnie z odpowiednimi regulacjami) jest znacznie przekroczona.

Korozja zewnętrzna

Korozja zewnętrzna SudoPress ze stali nierdzewnej może wystąpić wyłącznie gdy mokre rury wody pitnej wejdą w kontakt z zaprawą murarską albo powłokami zawierającymi albo tworzącymi chlor. Należy upewnić się, że zewnętrzna warstwa izolacji na rurach i złączkach jest nieprzerwana. Izolacja zamkniętokomórkowa dobrze sprawdza się jako ochrona przed korozją zewnętrzną.

Stal węglowa

Korozja wewnętrzna

Wewnętrzna korozja nie występuje w systemach grzewczych o zamkniętym obiegu. Tlen występujący w wodzie w takich systemach tworzy tlenki żelaza wewnątrz rur, zabezpieczając miejsce przed przyszłą korozją. Gdy instalacja jest nieużywana powinna być napełniona albo zupełnie osuszona aby nie powodować sytuacji w której woda występuje w instalacji razem z powietrzem.

Należy stosować dodatki zabezpieczające przed zniszczeniem od zamarzania, zarastania kamieniem kotłowym i korozji. Prosimy o kontakt z przedstawicielem COMAP w sprawie użycia takich substancji. Aby zapobiegać wewnętrznej korozji należy stosować się do lokalnych regulacji technicznych i uwarunkowań prawnych.

Korozja zewnętrzna

Zasadniczo systemy ze stali węglowej instaluje się w taki sposób, że warstwy zewnętrzne nie wchodzi w kontakt z substancjami korozyjnymi. Rury SudoPress ze stali węglowej nie powinny być wystawione na ciągły kontakt z wilgocią. Rury SudoPress z osłoną polipropylenową są dobrze zabezpieczona przed korozją.

4.1. Korozja wewnętrzna

Systemy grzewcze

Tlen nie penetruje zamkniętych systemów grzewczych jeśli do ich montażu zastosowano dobrej jakości komponentów. Podczas napełniania rur nieduża ilość tlenu z wody jest bezpośrednio absorbowana przez wewnętrzną powierzchnię rury tworząc cienką warstwę tlenku żelaza. Warstwa ta zapobiega później korozji a pocienienie ścianki rury jest tak nieznaczne, że pomijalne. Po zajściu tej reakcji woda w obiegu grzewczym jest praktycznie pozbawiona tlenu.

Miedź

Rury i złączki z miedzi nadają się do wszystkich otwartych i zamkniętych systemów grzewczych. Miedź może być również stosowana do systemów mieszanych, wraz z innymi metalami, w dowolnym miejscu instalacji rurowej.

Stal nierdzewna

Rury i złączki ze stali nierdzewnej nadają się do wszystkich otwartych i zamkniętych systemów grzewczych. Stal nierdzewna może być również stosowana do systemów mieszanych, wraz z innymi metalami, w dowolnym miejscu instalacji rurowej.

Stal węglowa

Korozja wewnętrzna nie występuje w systemach zamkniętych ze stali węglowej ponieważ nie ma w nich dostępu tlenu z poza systemu. W systemach mieszanych czysta stal węglowa może być używana bez ograniczeń i może być łączona z innymi metalami.

Inne połączenia

Stal węglowa – miedź – stal nierdzewna. Te połączenia można stosować w mieszanych systemach zamkniętych bez ograniczeń.

Dodatki

Jako środek zapobiegawczy przeciw nadmiernej absorpcji tlenu, można stosować chemiczne inhibitory korozji. Należy zapoznać się z instrukcją użycia dostarczoną przez producenta.

Systemy wody (pitnej)

Miedź

W przypadku wystąpienia korozji wewnętrznej w miedzi, zarówno fizyczne jak i chemiczne właściwości wody pitnej mogą zostać zmienione. W zależności od swojego składu woda pitna może nawet powodować korozję.

Miedź może być stosowana do instalacji wody pitnej jeśli zawartość soli w wodzie nie przekracza norm i regulacji technicznych i prawnych. Jeśli parametry wody pitnej mieszczą się w normach, nie stanowi ona zagrożenia dla miedzi i może być ona stosowana w systemach sanitarnych.

Stal nierdzewna

Rury i złączki SudoPress ze stali nierdzewnej mają tę przewagę, że nie reagują z wodą kranową. Stal nierdzewna nie zmienia fizycznych ani chemicznych właściwości wody. W takiej sytuacji nie może zdarzyć się korozja wewnętrzna. Użycie rur i złączek ze stali nierdzewnej zabezpiecza również przed niebezpieczeństwem zakażenia metalami ciężkimi i rozwojem bakterii.

Systemy SudoPress ze stali nierdzewnej nadają się budowy instalacji służących do uzdatniania wody pitnej. Są też odporne na korozję w instalacjach wody z glikolem, zdemineraliowanej i destylowanej.

Złączki i rury SudoPress ze stali nierdzewnej dobrze sprawdzają się w otwartych i zamkniętych instalacjach chłodniczych. Rury i złączki SudoPress ze stali nierdzewnej nie nadają się natomiast do systemów dozujących, choćby do aplikacji środków dezynfekujących do wody pitnej.

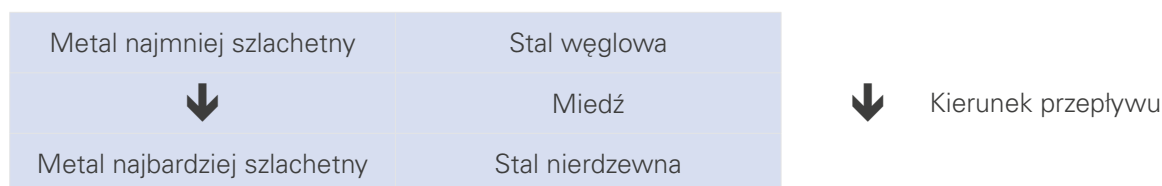
Systemy mieszane

Podatność na korozję stali nierdzewnej nie zmienia się w instalacjach złożonych z różnych materiałów, oraz nie zależy od kierunku przepływu medium. Odbarwienie spowodowane osadzaniem się substancji korodujących nie wskazuje na reakcję korozji w samej stali nierdzewnej. Można używać stali nierdzewnej ze wszystkimi stopami miedzi (z brązem, miedzią i mosiądzem) w systemach z materiałów mieszanych. Stal nierdzewna nie jest zagrożona korozją miejscową.

Stal węglowa

Nie powinno się stosować rur i złączy ze stali węglowej w systemach wody pitnej. W stali węglowej mającej bezpośredni kontakt ze stalą nierdzewną zajdzie korozja miejscowa. Jeśli pomiędzy stalą węglową a stalą nierdzewną występują elementy (złączki) z brązu, miedzi albo mosiądzu, wówczas możliwość wystąpienia korozji miejscowej jest pomijalna. Można jej zapobiec stosując złączki z brązu, miedzi albo mosiądzu o długości 50 mm.

Kierunek przepływu medium w systemach mieszanych



W systemach mieszanych (czyli takich, gdzie użyte zostały różne rodzaje metalu) ważne jest aby kierunek przepływu medium był w stronę elementów z metali coraz bardziej szlachetnych.

4.2. Korozja zewnętrzna

Ogólne

Warunki sprzyjające korozji zewnętrznej zwykle nie występują wewnątrz budynków. Możliwa jest jednak sytuacja, gdy część instalacji zostanie wystawiona na działanie deszczu albo wilgoci przez długi czas, co sprzyja powstawaniu korozji. Instalatorzy lub konserwatorzy instalacji powinni zabezpieczyć takie miejsca. Tylko odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne zapewnia wystarczającą ochronę. Takim zabezpieczeniem może być izolacja zamkniętokomórkowa, odpowiednio zamontowana w miejscu z właściwym uszczelnieniem. Farby zapewniają tylko minimalną ochronę przed korozją. W miejscach szczególnie narażonych na korozję (wilgotne, zacienione i ciasne pomieszczenia) zaleca się systematyczne stosowanie preparatów antykorozyjnych.

Miedź

Miedź jest bardzo odporna na korozję. Dzięki temu nie potrzebuje dodatkowej ochrony przed korozją. Jednak w niektórych przypadkach – w obecności siarczków, azotanów i amoniaku, które mogą powodować korozję miedzi – taka ochrona jest niezbędna. Rury w instalacjach gazowych muszą być chronione przed korozją.

Stal nierdzewna

Korozja zewnętrzna może wystąpić tylko w poniższych warunkach:

- Jeśli rura ze stali nierdzewnej z gorącym medium (50°C) wejdzie w kontakt z materiałami budowlanymi zawierającymi chlor (w warunkach wysokiej wilgotności).
- Jeśli para wodna osiadająca na gorącej rurze ze stali nierdzewnej spowoduje miejscową koncentrację chloru.
- Jeśli rura ze stali nierdzewnej (albo rura z zimną wodą) wejdzie w kontakt z chlorem w formie gazowej, słoną wodą albo wodą (natlenioną) z dużym stężeniem chloru.

Jeśli występuje niebezpieczeństwo długiego kontaktu z materiałami budowlanymi i silnym wodnym roztworem chloru, trzeba użyć odpowiedniego zabezpieczenia antykorozyjnego. Rury ze stali nierdzewnej zabudowane w betonowych stropach nie są zagrożone zewnętrzną korozją elektrolityczną spowodowaną jednolitym potencjałem.

Stal węglowa

Należy zwrócić szczególną uwagę zabezpieczeniu antykorozyjnemu gdy instalacja ze stali węglowej jest wystawiona na długotrwałe działanie wilgoci. Stal węglowa jest odporna na korozję tylko jeśli zwiększona wilgotność występuje okresowo i krótkotrwałe. Jeśli spodziewane są przedłużające się warunki podwyższonej wilgotności albo warunki sprzyjające zewnętrznej korozji elektrolitycznej, należy ochronić złączki zaprasowywane ze stali węglowej. Syntetyczna taśma polipropylenowa zapewnia efektywną ochronę dla rur ze stali węglowej.

4.3. Montaż i użytkowanie

Ogólne

Korozja może wystąpić w wyniku złego projektu albo złego użytkowania systemu.

Należy zwrócić uwagę na następujące czynniki:

Szlifowanie

Nie zaleca się szlifowania stali nierdzewnej, ze względu na wysoką temperaturę generowaną podczas tego procesu.

Gięcie rur ze stali nierdzewnej

Rury ze stali nierdzewnej nie powinny być gięte na gorąco. Taki proces zmienia strukturę materiału i prowadzi do korozji międzykrystalicznej.

Transfer ciepła (np. od rury ciepłowniczej)

Należy zapobiegać transferowi ciepła z zewnątrz rury do jej wnętrza ponieważ może to prowadzić do tworzenia się warstwy skoncentrowanych jonów chloru wewnątrz rury. Takie jony mogą tworzyć ogniska korozji w miejscu największej koncentracji.

Spawanie

Spawanie rur hydraulicznych ze stali nierdzewnej może prowadzić do miejscowej korozji elektrolitycznej. W wypadku spawania TIG stali nierdzewnej może wystąpić odbarwienie w miejscu spawania, które później koroduje w kontakcie ze słoną wodą. To odbarwienie, występujące wewnątrz rury, może zostać usunięte przez wytrawienie lecz zwykle jest to niemożliwe po dokonaniu montażu.

Miedź – stal nierdzewna – stal węglowa

Bez względu na rodzaj materiału rury (miedź, stal nierdzewna, stal węglowa) rury hydrauliczne mogą korodować w wyniku interakcji trzech czynników (woda – metal – gaz {powietrze}). Można zapobiegać takiej korozji upewniając się, że rury są całkowicie wypełnione medium. Jeśli po teście ciśnieniowym rury zostaną opróżnione, traktuje się taką czynność jako częściowe napełnienie. W takim przypadku należy przeprowadzić test ciśnieniowy gazem/ powietrzem.

4.4. Izolacja

Ogólne

Izolacja zwykle nie stanowi zabezpieczenia antykorozyjnego, z wyjątkiem izolacji zamkniętokomórkowej (szczelnej i hermetycznej), która jest wystarczającą ochroną antykorozyjną.

Izolowanie stali nierdzewnej

Nie można używać materiału izolacyjnego, który zawiera albo powoduje uwalnianie się do wody jonów chloru. Materiał izolacji termicznej na rurach może zawierać rozpuszczalne w wodzie jony chloru w ilości odpowiadającej maksymalnie 0.05% masy materiału.

Izolowanie stali węglowej

Jeśli pomiędzy materiałem izolacji a rurą nie występuje wilgoć, nie wystąpi korozja. Jeśli wilgoć wystąpi pod izolacją (z powodu kondensacji) zewnętrzna powierzchnia rury zacznie korodować.



5. CERTYFIKATY

Produkty instalacyjne COMAP posiadają atesty wystawione przez wiele europejskich organizacji.












5.1. SkinPress

Atest	ATG	CSTB ATEC	DVGW	DVGW	Gastec	KIWA	KOMO	TSU	TSU	VTT	SINTEF	ETA	SITAC	EN
Zakres	Woda pitna	Sanitarne Grzewcze	Woda pitna	Gaz	Gaz	Woda pitna	Grzewcze	Sanitarne Grzewcze	Gaz	Woda pitna	Woda pitna	Woda pitna	Woda pitna	Sanitarne Grzewcze
Kraj	Belgia	Francja	Niemcy	Niemcy	Holandia	Holandia	Holandia	Słowacja	Słowacja	Finlandia	Norwegia	Dania	Szwecja	Europa
														
Gama produktów	SkinPress	●	●	●			●	●	●					
	SkinPress Gaz					●								
	SkinPress PPSU			●				●		●	●	●	●	
	SkinPress DZR									●	●	●	●	
	MultiSkin4		●	●			●	●		●	●	●	●	
	MultiSkin Gaz					●								
	MultiSkin2													
	BetaSkin		●	●										
SYSTEMY	MultiSkin4 SkinPress	●	●	●			●	●						●
	MultiSkin4 SkinPress DZR									●	●	●	●	
	MultiSkin4 SkinPress PPSU			●						●	●	●	●	●
	MultiSkin Gaz SkinPress Gaz				●	●			●					
	BetaSkin SkinPress		●	●										●
	BetaSkin SkinPress PPSU		●	●										●

5.2. PexPress

Atest	CSTB ATEC	SKZ
Zakres	Sanitarne Grzewcze	Woda pitna
Kraj	Francja	Niemcy
		
Gama produktów	PexPress	•
	BetaSkin	•
	System	•

5.3. SudoPress

Atest	ARGB	ATG certigaz	CSTB ATEC	Bureau Veritas	DVGW	DVGW	KIWA	INIG	SVGW	ETA	SITAC
Zakres	Gaz	Gaz	Sanitarne Grzewcze	Stoczniowe	Woda pitna	Gaz	Woda pitna	Gaz	Woda pitna	Woda pitna	Woda pitna
Kraj	Belgia	Francja	Francja	Francja	Niemcy	Niemcy	Holandia	Polska	Szwajcaria	Dania	Szwecja
											
Gama produktów	SudoPress miedz woda		•	•	•		•				
	SudoPress miedz gaz	•	•				•	•			
	SudoPress solar miedz										
	SudoPress stal nierdzewna								•	•	•
	SudoPress stal węglowa										

5.5. Tectite

	Atest	CSTB ATEC	CSTB ATEC	DVGW	KIWA	OVGW	SINTEF	ETA	SITAC	WRAS
	Zakres	Sanitarne Grzewcze	Grzewcze	Woda pitna	Woda pitna	Woda pitna	Woda pitna	Woda pitna	Woda pitna	Woda pitna
	Kraj	Francja	Francja	Niemcy	Holandia	Austria	Norwegia	Dania	Szwecja	Wielka Brytania
										
Gama produktów	Tectite Classic	•		•	•	•		•	•	•
	Tectite Sprint			•	•		•		•	•
	Tectite Carbon		•							

10 LAT GWARANCJI NA SYSTEMY COMAP

DOKUMENT GWARANCYJNY numer(wypełnia COMAP)

OPIS PROJEKTU	<input type="checkbox"/> nowy	<input type="checkbox"/> renowacja	
TYP	<input type="checkbox"/> dom jednorodzinny	<input type="checkbox"/> dom wielorodzinny	
	<input type="checkbox"/> budynek przemysłowy	<input type="checkbox"/> budynek usługowy	
	<input type="checkbox"/> budynek służby zdrowia	<input type="checkbox"/> inny	
ZAKRES	<input type="checkbox"/> instalacja hydrauliczna	<input type="checkbox"/> instalacja ciepłownicza	
	<input type="checkbox"/> pion	<input type="checkbox"/> pion	
	<input type="checkbox"/> dodatkowe źródło zasilania	<input type="checkbox"/> ogrzewanie podłogowe	
		<input type="checkbox"/> ogrzewanie / chłodzenie podłogowe	
TYP RURY	<input type="checkbox"/> PEX	<input type="checkbox"/> miedziana	<input type="checkbox"/> MultISKIN <input type="checkbox"/> BetaSKIN <input type="checkbox"/> VSH Carbon <input type="checkbox"/> VSH stal nierdz.
NARZĘDZIA	<input type="checkbox"/> AFP101 (SP1932)	<input type="checkbox"/> SP2432	<input type="checkbox"/> SP3263 <input type="checkbox"/> ACO202 <input type="checkbox"/> AFP101
	<input type="checkbox"/> inne narzędzie autoryzowane przez COMAP		
Adres			
Kod pocztowy		Miasto	


INWESTOR	
Imię i nazwisko	
Adres	
Kod pocztowy	Miasto

INSTALATOR	
Imię i nazwisko	Numer identyfikacyjny (obowiązkowy)
Adres	
Kod pocztowy	Miasto

INNE OSOBY UCZESTNICZĄCE W PROCESIE BUDOWLANYM	
Firma	
Architekt	
Biuro projektowe	
Kondygnacja	
Sprzedawca hurtowy	

Data montażu	Pieczęć instalatora (na obu kopiach)
Data zakończenia gwarancji	
Data podpisania gwarancji	
Podpis instalatora	

Należy przesłać to zgłoszenie **w ciągu dwóch** miesięcy od zakończenia montażu do przedstawiciela COMAP.

REJESTRACJA COMAP Dział Instalacji i Ogrzewania	Podpis
	Data
	

COMAP

KOMPLETNE ROZWIĄZANIA DLA WYDAJNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Od ponad 60 lat COMAP buduje wiedzę ekspercką w branży instalacji sanitarnych. Rozwiązania systemów połączeń oraz sterowania pracą instalacji COMAP pozwalają na redukcję zużycia energii w budynkach jednocześnie zapewniając komfort i bezpieczeństwo. COMAP oferuje również produkty do uzdatniania wody.

Grupa COMAP jest jedyną z niewielu firm projektujących i wytwarzających produkty potrzebne do budowy instalacji od źródła aż do odbiornika. Nasze produkty są projektowane i produkowane w Europie, w biurach projektowych i fabrykach we Francji i we Włoszech.

COMAP jest francuską grupą przemysłową, o zakresie międzynarodowym. Ma sieć przedstawicielstw w ponad 20 krajach, zatrudnia 1000 pracowników a od 2006 roku jest częścią grupy Aalberts Industries Group (AI) NV, w roku 2012 zarejestrowała obrót w wysokości 2.025 miliarda euro (raport roczny 2012).

COMAP POLSKA SP. Z O.O.

ul. Annopol 4a, 03-236 Warszawa,
tel.: (48 22) 679-00-25; fax: (48 22) 679-18-48,
email: comap@comap.pl

COMAP Group

16 avenue Paul Santy - BP 8211
69355 Lyon cedex 08 - France
+33 (0)4 78 78 16 00

www.comap.pl
www.comap-group.com
www.aalberts.nl