Install your **future**

SYSTEM **KAN-therm**

Poradnik

PROJEKTANTA I WYKONAWCY

PL 22/03

www.kan-therm.com

Kompletny multisystem instalacyjny, na który składają się najnowocześniejsze, wzajemnie uzupełniające rozwiązania w zakresie rurowych instalacji wodnych, grzewczych, a także technologicznych i gaśniczych.

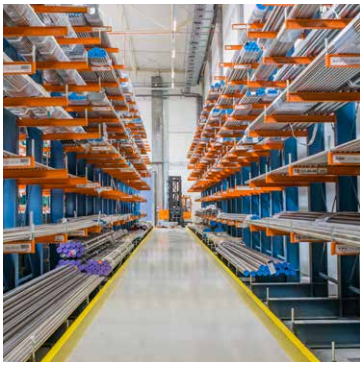
Install your **future**

	NOWOŚĆ!					
KOLOR SYSTEMOWY						
NAZWA SYSTEMU	**UltraLine**	**Push Platinum**	**Push**	**Press**	**PP**	**Steel**
ZAKRES ŚREDNIC [mm]	14-32	14-32	12-32	16-63	16-110	12-108
INSTALACJE						
WODY UŻYTKOWEJ	●	●	●	●	●	
OGRZEWANIA	●	●	●	●	●	●
CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	○	○	○	○	○	○
PARY WODNEJ						
SOLARNE						○
CHŁODNICZE	○	○	○	○	○	○
SPRĘŻONEGO POWIETRZA	○	○	○	○	○	○
GAZÓW TECHNICZNYCH	○	○	○	○	○	○
GAZU PALNEGO						
OLEJÓW TECHNICZNYCH						○
PRZEMYSŁOWE						○
BALNEOLOGICZNE					○	
PRZECIWPOŻAROWE TRYSKACZOWE						
PRZECIWPOŻAROWE HYDRANTOWE						
OGRZEWANIA I CHŁODZENIA PODŁOGOWEGO	●	●	●	●		
OGRZEWANIA I CHŁODZENIA ŚCIENNEGO	●	●	●	●		
OGRZEWANIA I CHŁODZENIA SUFITOWEGO	●	●	●	●		
OGRZEWANIA I CHŁODZENIA POWIERZCHNI ZEWNĘTRZNYCH	●	●	●	●		

W nietypowym przypadku należy sprawdzić warunki stosowania elementów KAN-therm korzystając z materiałów techniczno-informacyjnych lub opinii Działu Technicznego KAN. Proszę skorzystać z formularza – Zapytanie o możliwość zastosowania elementów KAN-therm, by przesłać podstawowe parametry pracy instalacji. Na podstawie przesłanych danych Dział Techniczny oceni przydatność danego systemu do konkretnej instalacji. Formularz znajduje się na stronie www. Aby szybko wypełnić formularz elektronicznie, należy zeskanować kod QR.

Inox	**Copper**	**OP**	**Szafki, rozdzielacze**	**Groove**	**Copper Gas**	**Sprinkler Steel**	**Sprinkler Inox**
12-168,3	12-108	12-25	–	DN25-DN300	15-54	22-108	22-108
●	●		●				○
●	●	●	●				
○			○				
○							
○							
●	●	○	○				
○	○			○	○	○	○
○	○				○	○	○
					●		
○	○						
○				○			
○							
						●	●
						●	●
		●	●				
		●	●				
		●	●				
		●	●				

● standardowy zakres zastosowań ○ możliwe zastosowanie – należy potwierdzić warunki w Dziale Technicznym KAN



O firmie KAN

Innowacyjne instalacje wodne i grzewcze

Firma KAN rozpoczęła działalność w 1990 roku i od samego początku wdraża nowoczesne technologie do techniki instalacji grzewczych i wodnych.

KAN jest uznanym w Europie polskim producentem i dostawcą nowoczesnych rozwiązań i systemów instalacyjnych KAN-therm przeznaczonych do budowy wewnętrznych instalacji wody ciepłej i zimnej, centralnego ogrzewania i ogrzewania podłogowego oraz instalacji gaśniczych i technologicznych. Od początku KAN budował swoją pozycję na mocnych filarach: profesjonalizmie, innowacyjności, jakości i rozwoju. Dziś zatrudnia blisko 1000 osób, z których znaczna część to wysoko wyspecjalizowana kadra inżynierska odpowiadająca za rozwój systemu KAN-therm, ciągłe udoskonalanie procesów technologicznych i obsługę Klienta. Kwalifikacje i zaangażowanie pracowników gwarantują najwyższą jakość produktów wytwarzanych w fabrykach KAN.

Dystrybucja systemu KAN-therm odbywa się poprzez sieć partnerów handlowych w Polsce, Niemczech, Rosji, Ukrainie, Białorusi, Węgrzech, Irlandii, Czechach, Słowacji, Rumunii oraz w Skandynawii i krajach nadbałtyckich. Ekspansja i dynamiczny rozwój nowych rynków są na tyle skuteczne, że produkty ze znakiem KAN-therm eksportowane są do prawie 68 krajów, a sieć dystrybucji obejmuje swym zasięgiem Europę, znaczną część Azji, sięga również Afryki.

System KAN-therm to optymalny, kompletny multisystem instalacyjny, na który składają się najnowocześniejsze, wzajemnie uzupełniające się rozwiązania techniczne w zakresie rurowych instalacji wodnych, grzewczych, a także technologicznych i gaśniczych.
To doskonała realizacja wizji systemu uniwersalnego, na który złożyło się wieloletnie doświadczenie i pasja konstruktorów KAN, a także rygorystyczna kontrola jakości materiałów i produktów finalnych.

WSTĘP

System KAN-therm to kompletny system instalacyjny służący do budowy wewnętrznych instalacji wodociągowych, grzewczych oraz technologicznych. Składa się z nowoczesnych, wzajemnie uzupełniających się rozwiązań w zakresie materiałów instalacyjnych i technik wykonywania połączeń.

Opracowanie „SYSTEM KAN-therm Poradnik Projektanta i Wykonawcy" przeznaczone jest dla wszystkich uczestników budowy nowoczesnych instalacji – projektantów, instalatorów i inspektorów nadzoru.

Specyfiką Poradnika jest szeroki zakres prezentowanych rozwiązań i technik instalacyjnych. W jednym opracowaniu zawarto reprezentujące najbardziej nowoczesne i jednocześnie popularne we współczesnym budownictwie systemy instalacyjne wchodzące w skład multisystemu KAN-therm. Dzięki temu użytkownik ma możliwość zapoznania się i porównania systemów, a w rezultacie optymalnego pod względem technicznym, ekonomicznym i eksploatacyjnym wyboru właściwego rozwiązania instalacyjnego.

Materiał opracowania uwzględnia podstawowe, aktualne krajowe i unijne normy oraz wytyczne dotyczące instalacji sanitarnych i grzewczych w budownictwie.

Poradnik podzielono na trzy podstawowe części:

- **część I**, obejmująca charakterystykę ośmiu rurowych systemów instalacyjnych KAN-therm,
- **część II**, zawierająca wspólne wytyczne projektowania i montażu tych systemów,
- **część III**, omawiająca podstawowe zasady wymiarowania instalacji KAN-therm.

Na część „produktową" składają się rozdziały omawiające poszczególne systemy instalacyjne:

- **system KAN-therm UltraLine** oparty o trzy warianty rur (PE-X, PERT^2 oraz PERTAL^2), dwa warianty materiałowe złączy (mosiądz i PPSU) łączone przy pomocy nasuwanej tulei PVDF,
- **system KAN-therm Push** (oparty na rurach PE-RT i PE-Xc) oraz **Push Platinum** (oparty na rurach wielowarstwowych PE-Xc/Al/PE-HD), dwa warianty materiałowe złączy (mosiądz i PPSU) łączone przy pomocy nasuwanego pierścienia zaciskowego,
- **system KAN-therm Press** z rurami wielowarstwowymi PE-RT/Al/PE-RT, dwoma wariantami materiałowymi złączy (PPSU i mosiądz) łączonymi poprzez zaprasowywanie,
- **system KAN-therm PP** składający się z rur i złączek z polipropylenu PP-R oraz rur polipropylenowych zespolonych (PP Stabi Al oraz PP Glass),
- **systemy KAN-therm Steel** oraz **KAN-therm Inox** z rur i złączek ze stali węglowej oraz nierdzewnej, łączonych poprzez zaprasowywanie,
- **system KAN-therm Copper** oparty o złącza zaprasowywane promieniowo wykonane z miedzi i brązu do łączenia znormalizowanych rur miedzianych.

Każdy z powyższych rozdziałów oprócz opisu rur i złączek, danych wymiarowych i zakresu zastosowań, zawiera wytyczne wykonywania połączeń, charakterystycznych dla każdego systemu instalacyjnego.

Materiały informacyjne obejmujące **pozostałe produkty tj. system KAN-therm Sprinkler, system KAN-therm Groove, system KAN-therm Copper Gas** oraz system ogrzewania płaszczyznowego KAN-therm, ze względu na odmienną specyfikę zastosowań, zawarte zostały w oddzielnych opracowaniach.

Do dyspozycji projektantów korzystających z tradycyjnych metod wymiarowania instalacji dostępny jest osobny, w formie załącznika, zestaw tabel zawierających charakterystyki hydrauliczne rur i kształtek opisywanych w Poradniku systemów z uwzględnieniem typowych parametrów pracy instalacji wodociągowych i grzewczych. Dla wszystkich projektantów, oprócz Poradnika, oferowany jest też pakiet profesjonalnych programów wspomagających projektowanie: KAN SET, **KAN OZC**, **KAN C.O. Graf** oraz **KAN H2O**.

Wszystkie elementy ze znakiem KAN-therm podlegają stałej kontroli jakości i trwałości na każdym etapie tworzenia. Produkcja odbywa się pod ścisłym nadzorem działu kontroli jakości. Gotowe elementy poddawane są końcowym rygorystycznym testom w doskonale wyposażonym firmowym laboratorium badawczym, jak również w laboratoriach zewnętrznych.

Laboratorium KAN dzięki stosowaniu najnowszych osiągnięć techniki w zakresie testów systemów rurowych uzyskało akredytację zachodnich jednostek certyfikujących i jego wyniki są honorowane przez największe z nich.

Produkcja, tak jak cała działalność firmy KAN, odbywa się pod nadzorem systemu zarządzania jakością ISO 9001, poświadczonym certyfikatem renomowanej instytucji Lloyd's Register Quality Assurance Limited.

Spis treści

1 SYSTEM KAN-therm UltraLine

1.1 Idea systemu 17

1.2 Zalety systemu KAN-therm UltraLine 18

1.3 Rury w systemie KAN-therm UltraLine 18

Asortyment rur w systemie KAN-therm UltraLine 18

Konfiguracja rur KAN-therm UltraLine AL 19

Konfiguracja rur KAN-therm UltraLine PE 19

Konstrukcja oraz właściwości rur systemu KAN-therm UltraLine 20

Parametry pracy rur systemu KAN-therm UltraLine 25

1.4 Kształtki i tuleje nasuwane w systemie KAN-therm UltraLine 26

Kształtki w systemie KAN-therm UltraLine 26

Tuleje nasuwane w systemie KAN-therm UltraLine 27

Zalety konstrukcji kształtek i tulei nasuwanych 28

1.5 Połączenia w systemie KAN-therm UltraLine 28

Połączenia z nasuwaną tuleją zaciskową 28

Połączenia skręcane w systemie KAN-therm UltraLine 30

Połączenia skręcane przy zastosowaniu kształtek z rurkami niklowanymi systemu KAN-therm UltraLine 31

1.6 Kontakt z substancjami zawierającymi rozpuszczalniki, uszczelnianie gwintów 31

1.7 Narzędzia do montażu systemu KAN-therm UltraLine 32

Konfiguracja narzędzi do montażu systemu KAN-therm UltraLine 32

Oferta narzędzi UltraLine w różnych zestawach 37

Zalety narzędzi systemu KAN-therm UltraLine 37

Bezpieczeństwo przy użytkowaniu narzędzi 37

1.8 Montaż połączeń w systemie KAN-therm UltraLine 38

Montaż połączeń z nasuwaną tuleją zaciskową 38

Montaż uniwersalnych złączek skręcanych z gwintami oraz łączników skręcanych 40

Montaż uniwersalnych śrubunków skręcanych 41

Montaż śrubunków do rur metalowych 41

1.9 Transport i składowanie 42

Spis treści

2 SYSTEM KAN-therm Push / Push Platinum

2.1 Informacje ogólne 45

2.2 Rury w systemie KAN-therm Push / Push Platinum 47

Budowa i materiał rur – własności fizyczne 47

Rury PE-RT 50

Rury PE-X 51

Rury PE-Xc/Al/PE-HD Platinum 52

2.3 Zakres zastosowań 52

2.4 Połączenia w instalacjach z rur PE-X, PE-RT i PE-Xc/Al/PE-HD Platinum 54

Połączenia zaciskowe Push z pierścieniem nasuwanym 54

Elementy składowe połączenia Push/Push Platinum 54

Złączki Push 55

PPSU – idealny materiał instalacyjny 57

Kontakt z substancjami zawierającymi rozpuszczalniki, uszczelnianie gwintów 57

Wykonywanie połączeń Push z pierścieniem nasuwanym 58

2.5 Transport i składowanie 71

Spis treści

3 SYSTEM KAN-therm Press

3.1 Informacje ogólne 75

3.2 Rury w systemie KAN-therm Press 76

Rury wielowarstwowe 76

Rury PE-Xc, PE-RT oraz BlueFloor PERT z barierą antydyfuzyjną 79

Zakres zastosowań 81

3.3 Połączenia w instalacjach z rur wielowarstwowych KAN-therm 82

Połączenia zaprasowywane Press 82

Budowa i cechy złączek KAN-therm Press LBP 83

Identyfikacja złączek KAN-therm Press LBP 84

Cechy złączek KAN-therm Press 84

Złączki zaprasowywane KAN-therm – asortyment 85

Kontakt z substancjami chemicznymi, klejami oraz elementami uszczelniającymi 87

Wykonywanie połączeń Press z zaprasowywanym pierścieniem 88

Montaż połączeń KAN-therm Press LBP o średnicach 16, 20, 25, 26, 32 i 40 mm 92

Montaż połączeń KAN-therm Press o średnicach 50 i 63 mm 93

Minimalne odległości montażowe 94

Połączenia zaciskowe skręcane dla rur wielowarstwowych 94

3.4 Transport i składowanie 97

Spis treści

4 SYSTEM KAN-therm PP

4.1 Informacje ogólne 101

4.2 Rury w systemie KAN-therm PP 101

Właściwości fizyczne materiału rur KAN-therm PP 103

Oznakowanie, barwa rur 103

Parametry wymiarowe rur KAN-therm PP 104

4.3 Złączki i inne elementy systemu 106

4.4 Zakres zastosowań 106

4.5 Technika łączenia instalacji KAN-therm PP – połączenia zgrzewane 109

Narzędzia – przygotowanie zgrzewarki do pracy 110

Przygotowanie elementów do zgrzewania 111

Technika zgrzewania 112

Połączenia z gwintami metalowymi i kołnierzowe 113

4.6 Transport i składowanie 115

Spis treści

5 SYSTEM KAN-therm Steel / KAN-therm Inox

5.1 Informacje ogólne 119

5.2 System KAN-therm Steel 120

Rury i kształtki – charakterystyka 120

Zakres średnic, długości, ciężar i pojemności rur 120

Zakres stosowania 121

5.3 System KAN-therm Inox 122

Rury i kształtki – charakterystyka 122

Zakres średnic, długości, ciężar i pojemności rur 122

Zakres stosowania 123

5.4 Uszczelnienia – O-Ringi 124

5.5 Trwałość, odporność na korozję 125

Korozja wewnętrzna 126

Korozja zewnętrzna 128

5.6 Technika połączeń Press 129

Narzędzia 129

Przygotowanie do zaprasowywania połączeń 135

Gięcie rur 142

Połączenia gwintowe, łączenie z innymi systemami KAN-therm 142

5.7 Połączenia kołnierzowe 143

5.8 Zawory kulowe systemu KAN-therm Steel i KAN-therm Inox 144

5.9 Uwagi eksploatacyjne 145

Połączenia wyrównawcze 145

5.10 Transport i składowanie 145

Spis treści

6 SYSTEM KAN-therm Copper

6.1 Nowoczesna technologia połączeń 149

6.2 Technologia trwałych połączeń 150

6.3 Możliwości zastosowania 150

6.4 Zalety 150

6.5 Montaż połączeń 151

6.6 Narzędzia 156

6.7 Narzędzia – Bezpieczeństwo 158

6.8 Funkcja LBP 159

6.9 Informacje szczegółowe 159

6.10 Dane o wydłużalności i przewodności cieplnej 160

6.11 Zalecenia do stosowania 161

6.12 Połączenia gwintowe, łączenie z innymi systemami KAN-therm 161

6.13 Połączenia kołnierzowe 162

6.14 Transport i składowanie 163

Spis treści

7 Rozdzielacze i szafki do instalacji wody użytkowej i ogrzewania grzejnikowego

7.1 Rozdzielacze KAN-therm InoxFlow ... 167

7.2 Szafki instalacyjne ... 168

8 Wytyczne projektowania i montażu instalacji

8.1 Montaż systemów KAN-therm w temperaturach poniżej 0 °C ... 173

8.2 Mocowanie rurociągów systemu KAN-therm ... 175

Obejmy i uchwyty rur ... 175

Punkty przesuwne PP ... 176

Punkty stałe PS ... 176

Przejścia przez przegrody budowlane ... 179

Odległości podpór ... 179

8.3 Kompensacje wydłużeń termicznych rurociągów ... 182

Cieplne wydłużenie liniowe ... 182

Kompensowanie wydłużeń ... 186

Kompensatory w instalacjach systemów KAN-therm ... 189

8.4 Zasady układania instalacji KAN-therm ... 196

Instalacje natynkowe – piony i poziomy ... 196

Prowadzenie instalacji KAN-therm w przegrodach budowlanych ... 197

Układy rozprowadzeń instalacji KAN-therm ... 199

8.5 Przyłączanie instalacji wykonanej z tworzyw sztucznych do źródeł ciepła ... 202

Podłączenia grzejników ... 202

Montaż śrubunków do rur metalowych ... 203

Podłączenia urządzeń wodociągowych ... 204

Węzły podłączeniowe instalacji grzewczej grzejnikowej ... 205

Węzły podłączeniowe instalacji wody użytkowej ... 210

8.6 Instalacje sprężonego powietrza w systemie KAN-therm ... 213

8.7 Płukanie, próby szczelności i dezynfekcja instalacji systemu KAN-therm ... 214

8.8 Dezynfekcja instalacji systemu KAN-therm ... 216

Spis treści

9 Projektowanie instalacji

9.1 Programy KAN-therm wspomagające projektowanie 219

9.2 Wymiarowanie hydrauliczne instalacji KAN-therm 220

Wymiarowanie instalacji wodociągowych 220

Wymiarowanie przewodów instalacji c.o. 222

9.3 Izolacje termiczne instalacji KAN-therm 223

10 Informacje i wskazówki bezpieczeństwa

Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem 225

Kwalifikacje uczestników procesu budowlanego 226

Ogólne środki ostrożności 226

Install your **future**

SYSTEM **KAN-therm**

UltraLine

Jeden wybór
sześć możliwości

⌀ **14–32 mm**

Spis treści

1 SYSTEM KAN-therm UltraLine

1.1 Idea systemu 17

1.2 Zalety systemu KAN-therm UltraLine 18

1.3 Rury w systemie KAN-therm UltraLine 18

1.4 Kształtki i tuleje nasuwane w systemie KAN-therm UltraLine 26

1.5 Połączenia w systemie KAN-therm UltraLine 28

1.6 Kontakt z substancjami zawierającymi rozpuszczalniki, uszczelnianie gwintów 31

1.7 Narzędzia do montażu systemu KAN-therm UltraLine 32

1.8 Montaż połączeń w systemie KAN-therm UltraLine 38

1.9 Transport i składowanie 42

1 SYSTEM **KAN-therm** UltraLine

1.1 Idea systemu

System KAN-therm UltraLine to nowatorskie i jedyne na rynku instalacyjnym rozwiązanie techniczne, przeznaczone do wykonywania zarówno standardowych wewnętrznych instalacji grzewczych oraz wody użytkowej, a także specjalistycznych instalacji rurowych np. sprężonego powietrza.

Jego unikalna konstrukcja oraz możliwość elastycznej konfiguracji kompletnego rozwiązania końcowego daje bardzo dużą wygodę pracy wykonawcom i projektantom instalacji.

Elastyczność konfiguracji systemu KAN-therm UltraLine polega na możliwości zastosowania różnych typów rur przy wykorzystaniu tej samej konstrukcji kształtek:

- **Grupa rur KAN-therm UltraLine AL** – w jej skład, w całym zakresie średnic 14–32 mm, wchodzą rury wielowarstwowe PERTAL[2], kształtki UltraLine w wykonaniu mosiężnym lub tworzywowym (PPSU) oraz tworzywowe tuleje (PVDF).
- **Grupa rur KAN-therm UltraLine PE** – w jej skład, w zakresie średnic 14–20 mm, wchodzą rury polietylenowe PE-X i PERT[2], kształtki UltraLine w wykonaniu mosiężnym lub tworzywowym (PPSU) oraz tworzywowe tuleje (PVDF).

Bezoringowa konstrukcja kształtek oraz technika nasuwanej tulei gwarantują wysoką odporność systemu na błędy montażowe oraz proces starzenia się materiałów podczas eksploatacji instalacji. Dzięki temu system charakteryzuje się wysokim bezpieczeństwem montażu i eksploatacji oraz długą żywotnością wykonanej instalacji.

ISO 9001

1.2 Zalety systemu KAN-therm UltraLine

Nowatorska konstrukcja kształtek systemu KAN-therm UltraLine oraz technika nasuwanej tulei to:

- Możliwość dowolnej konfiguracji systemu wedle własnych preferencji: możliwość wykorzystywania rur jednorodnych PE-X oraz PERT², a także rur wielowarstwowych PERTAL² przy zastosowaniu tych samych złączek i kształtek,
- Uniwersalne zastosowanie systemu,
- Szybki, prosty i wygodny montaż, nawet w trudno dostępnych miejscach,
- Możliwość wykorzystania narzędzi dedykowanych oraz ogólnodostępnych na rynku napędów do systemów typu „Press"*,
  (*przy wykorzystaniu specjalnego adaptera)
- Trwałe i bezpieczne połączenie bez dodatkowych uszczelnień – bezoringowa konstrukcja kształtek,
- Możliwość montażu podtynkowego, w konstrukcji przegród budowlanych,
- Znaczna redukcja przewężenia przekroju średnicy dzięki procesowi kielichowania rur
- Wysoka odporność na proces korozji,
- Zwiększona nawet o 25% hydraulika systemu w porównaniu do rozwiązań konkurencji**,
  (**dotyczy średnic 25 i 32 mm stosowanych w technice nasuwanej tulei)
- Znacznie zwiększony komfort montażu dużych średnic oraz brak konieczności gęstego mocowania rurociągu dzięki wielowarstwowej konstrukcji rur,
- Najbardziej elastyczna rura na rynku instalacyjnym spośród systemów bezoringowych,
- Rozwiązanie techniczne oparte na wieloletnim doświadczeniu w zakresie systemów do budowy instalacji grzewczych i wody użytkowej.

1.3 Rury w systemie KAN-therm UltraLine

System KAN-therm UltraLine oferuje, niespotykaną dotąd na rynku, możliwość elastycznej konfiguracji końcowego rozwiązania technicznego przez projektanta instalacji, wykonawcę bądź inwestora. Dobór odpowiedniego systemu może być podyktowany nie tylko preferencjami osób uczestniczących w procesie inwestycyjnym, ale także specyfiką inwestycji np. koniecznością montażu natynkowego w budownictwie sakralnym lub zabytkowym, gdzie znacznie lepszymi właściwościami użytkowymi będą cechowały się rury o konstrukcji wielowarstwowej.

Asortyment rur w systemie KAN-therm UltraLine

Rodzaje rur i średnica

KAN-therm UltraLine PE		KAN-therm UltraLine AL
PE-X 14 × 2	PERT² 14 × 2	PERTAL² 14 × 2
PE-X 16 × 2,2	PERT² 16 × 2,2	PERTAL² 16 × 2,2
PE-X 20 × 2,8	PERT² 20 × 2,8	PERTAL² 20 × 2,8
		PERTAL² 25 × 2,5
		PERTAL² 32 × 3

W zakresie średnic 14-20 mm system KAN-therm UltraLine wykorzystuje różne konstrukcje rur, jednorodne lub wielowarstwowe. Rury w średnicach 25–32 mm dostępne są tylko w konstrukcji wielowarstwowej i stanowią uzupełnienie oferty UltraLine w dużych średnicach.

Konfiguracja rur KAN-therm UltraLine AL

Do grupy rur KAN-therm UltraLine AL wchodzą:

- rura wielowarstwowa PERTAL² – 14 × 2,
- rura wielowarstwowa PERTAL² – 16 × 2,2,
- rura wielowarstwowa PERTAL² – 20 × 2,8,
- rura wielowarstwowa PERTAL² – 25 × 2,5,
- rura wielowarstwowa PERTAL² – 32 × 3.

Grupa KAN-therm UltraLine AL, w całym zakresie średnic 14-32 mm, składa się tylko i wyłącznie z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową spawaną doczołowo. Rury są kompatybilne z kształtkami systemu KAN-therm UltraLine wykonanymi z tworzywa PPSU lub mosiężnymi oraz tworzywowymi tulejami nasuwanymi. Z uwagi na ograniczoną wydłużalność termiczną rur wielowarstwowych, rury PERTAL² doskonale sprawdzają się w przypadku konieczności natynkowego prowadzenia instalacji.

Konfiguracja rur KAN-therm UltraLine PE

Do grupy rur KAN-therm UltraLine PE wchodzą:

- rura jednorodna PERT² lub PE-X – 14 × 2,
- rura jednorodna PERT² lub PE-X – 16 × 2,2,
- rura jednorodna PERT² lub PE-X – 20 × 2,8.

Grupa KAN-therm UltraLine PE to rury jednorodne PE-X oraz PERT² dostępne w trzech najmniejszych średnicach 14-20 mm.

Rury jednorodne, wykorzystywane głównie do rozprowadzeń lokalowych w układach podtynkowych (rozprowadzenia w szlichtach posadzkowych bądź krytych bruzdach ściennych) doskonale wykorzystują zjawisko pamięci kształtu. Cecha ta jest bardzo dobrym zabezpieczeniem instalacji przed przypadkowym zgnieceniem rury pod wpływem działania dużego miejscowego obciążenia mechanicznego, a tym samym powstaniem przewężenia lub całkowitego jej zaślepienia. Jest to bardzo praktyczna cecha w przypadku dużych inwestycji, gdzie jednocześnie pracuje wiele brygad montażowych.

Rury wielowarstwowe wchodzące w skład systemu w zakresie średnic 25-32 mm, doskonale wykorzystują zaś swoje właściwości plastyczne. Rury o takich średnicach wykorzystywane są zwłaszcza do montażu głównych rurociągów zasilających oraz ewentualnych pionów. Brak zjawiska pamięci kształtu rur wielowarstwowych, a tym samym brak zjawiska tzw. prężenia rur daje dużą swobodę oraz komfort montażu rurociągów o dużych średnicach. Konsekwencją stosowania tego rodzaju rur może być zmniejszenie liczby dodatkowych elementów profilujących oraz kotwiących rurociąg.

Zarówno rury jednorodne PE-X lub PERT² oraz wielowarstwowe PERTAL² są kompatybilne z kształtkami systemu KAN-therm UltraLine wykonanymi z tworzywa PPSU lub mosiężnymi oraz tworzywowymi tulejami nasuwanymi.

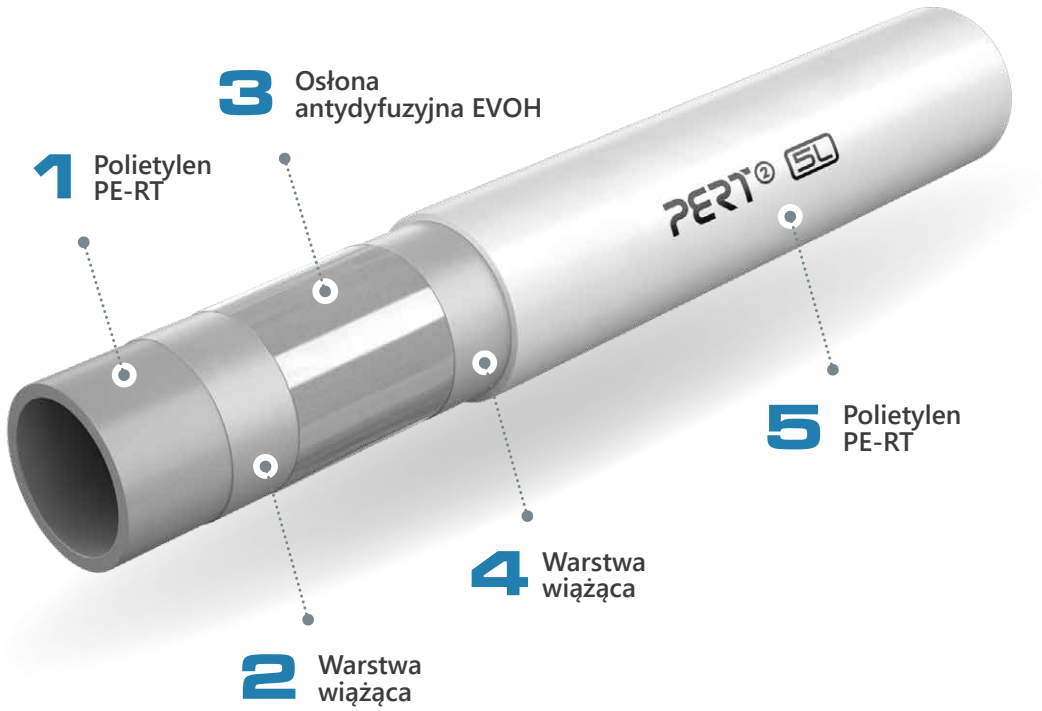
Konstrukcja oraz właściwości rur systemu KAN-therm UltraLine

Konstrukcja i właściwości rur PE-X i PERT²

Wszystkie rury PE-X i PERT² zaliczające się do grupy KAN-therm UltraLine PE (średnice 14-20 mm) wykonane są w konstrukcji pięciowarstwowej. Oznacza to, że osłona antydyfuzyjna EVOH, zabezpieczająca instalację przed wnikaniem tlenu do wnętrza rurociągu, wykonana jest jako warstwa wewnętrzna pokryta dodatkową warstwą polietylenu PE-X lub PE-RT (w zależności od rodzaju rury). Takie umiejscowienie osłony antydyfuzyjnej EVOH zabezpiecza ją przed ewentualnym uszkodzeniem podczas montażu.

Przekrój rury PE-X
z powłoką antydyfuzyjną

Przekrój rury PERT²
z powłoką antydyfuzyjną



Powłoka antydyfuzyjna EVOH (alkohol etylowinylowy) spełnia wymagania DIN 4726.

Rury PE-X

Rury PE-X produkowane są z polietylenu wysokiej gęstości i poddawane sieciowaniu strumieniem elektronów (metoda „c" – metoda fizyczna, bez udziału chemikaliów). Dlatego w części asortymentowej katalogu będą opisane jako rury PE-Xc.

Rury PE-X wyposażone są w osłonę antydyfuzyjną EVOH, dlatego mogą być wykorzystywane zarówno w instalacji grzewczej, jak i wody użytkowej.

Rury w całym typoszeregu średnic tj. Ø14 × 2; Ø16 × 2,2; Ø20 × 2,8 dostępne są w dwóch wariantach:

- bez izolacji termicznej,
- z izolacją termiczną o grubości 6 mm.

Barwa rur: kremowa, **powierzchnia rur:** błyszcząca.

W zależności od średnicy, rury dostarczane są w zwojach 25, 50, 120, 200-metrowych w opakowaniach kartonowych oraz na paletach 500, 1000, 3000 oraz 4000 m.

Specyfikacja wymiarowa rur PE-X

DN	Dz × t [mm × mm]	t [mm]	Dw [mm]	Seria wymiarowa S	Masa jednostkowa [kg/m]	Pojemność [dm³/m]	Pakowanie [m]
14	14 × 2,0	2,0	10,0	3,0	0,085	0,079	200
16	16 × 2,2	2,2	11,6	3,0	0,102	0,106	200
20	20 × 2,8	2,8	14,4	3,0	0,157	0,163	100

Rury PERT²

Rury PERT² produkowane są z polietylenu o podwyższonej odporności termicznej.

Rury PERT² wyposażone są w osłonę antydyfuzyjną EVOH, dlatego mogą być wykorzystywane zarówno w instalacji grzewczej oraz wody użytkowej.

Rury w całym typoszeregu średnic tj. Ø14 × 2; Ø16 × 2,2; Ø20 × 2,8 dostępne są w dwóch wariantach:

- bez izolacji termicznej,
- z izolacją termiczną o grubości 6 mm.

Barwa rur: mleczna, **powierzchnia rur:** błyszcząca.

W zależności od średnicy, rury dostarczane są w zwojach 25, 50, 120, 200-metrowych w opakowaniach kartonowych oraz paletach 500, 1000, 3000 oraz 4000 m.

Specyfikacja wymiarowa rur PERT²

DN	Dz × t [mm × mm]	t [mm]	Dw [mm]	Seria wymiarowa S	Masa jednostkowa [kg/m]	Pojemność [dm³/m]	Pakowanie [m]
14	14 × 2,0	2,0	10,0	3,0	0,083	0,079	200
16	16 × 2,2	2,2	11,6	3,0	0,100	0,106	200
20	20 × 2,8	2,8	14,4	3,0	0,155	0,163	100

Właściwości fizyczne rur PE-X i PERT²

Właściwość	Symbol	Jednostka	PE-X	PERT²
Współczynnik rozszerzalności cieplnej	α	mm/m × K	0,178	0,18
Przewodność cieplna	λ	W/m × K	0,35	0,41
Minimalny promień gięcia	R_{min}	mm	5 × Dz	5 × Dz
Chropowatość ścianek wewnętrznych	k	mm	0,007	0,007

Oznakowanie rur – na przykładzie rur PERT²

Rury oznaczone są trwałym opisem umieszczonym w sposób ciągły co 1 m, zawierającym m.in. następujące oznaczenia:

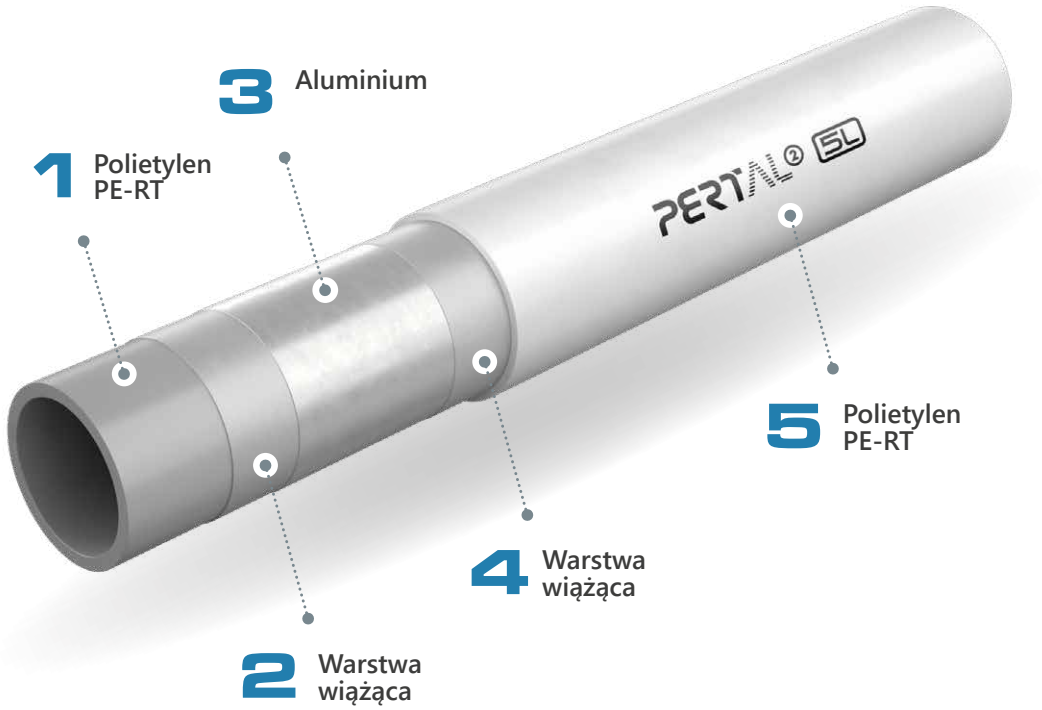
Opis oznaczenia	Przykład oznaczenia
Nazwa producenta i/lub znak handlowy	KAN-therm UltraLine PERT²
Nominalna średnica zewnętrzna × grubość ścianki	20 × 2,8
Budowa (materiał) rury	PE-RT
Kod rury	2529198002
Numer normy lub Aprobaty Technicznej lub certyfikatu	EN ISO 21003
Klasa/y zastosowania wraz z ciśnieniem projektowym	Class 2/10 bar, Class 5/10 bar
Oznaczenie antydyfuzyjności	Sauerstoffdicht nach DIN 4726
Data produkcji	18.08.19
Inne oznaczenia producenta np. metr bieżący, numer partii	045 m

Uwaga – na rurze mogą występować inne, dodatkowe oznaczenia np. numery certyfikatów (np. DVGW).

Konstrukcja i właściwości rur PERTAL²

Rury wielowarstwowe PERTAL² (średnice 14-32 mm) składają się z następujących warstw: warstwy wewnętrznej (rura bazowa), z polietylenu o zwiększonej odporności termicznej PE-RT, warstwy środkowej w postaci taśmy aluminiowej ultradźwiękowo spawanej doczołowo oraz warstwy (powłoki) zewnętrznej z polietylenu PE-RT. Między aluminium, a warstwami tworzywowymi występuje adhezyjna warstwa wiążąca, która trwale łączy metal z tworzywem.

Przekrój rury PERTAL²



Warstwa aluminium zapewnia szczelność dyfuzyjną i sprawia, że tak skonstruowane rury mają 8-krotnie mniejszą wydłużalność cieplną od jednorodnych rur polietylenowych.
Dzięki spawaniu doczołowemu taśmy Al, grubość poszczególnych warstw ściany rury jest stała na całym obwodzie.

Rury w całym typoszeregu średnic tj. Ø14 × 2; Ø16 × 2,2; Ø20 × 2,8; 25 × 2,5; 32 × 3 dostępne są w dwóch wariantach:

- bez izolacji termicznej,
- z izolacją termiczną o grubości 6 mm.

Barwa rur: biała.

W zależności od średnicy, rury dostarczane są w zwojach 25, 50, 100, 200 (zakres 14–32 mm) w opakowaniach kartonowych. Rury występują także w sztangach 5 m.

Specyfikacja wymiarowa rur PERTAL²

DN	Dz × t [mm × mm]	t [mm]	Dw [mm]	Seria wymiarowa S	Masa jednostkowa [kg/m]	Pojemność [dm³/m]	Pakowanie [m]
14	14 × 2,0	2,0	10,0	3,0	0,097	0,079	200
16	16 × 2,2	2,2	11,6	3,0	0,114	0,106	200
20	20 × 2,8	2,8	14,4	3,0	0,180	0,163	100
25	25 × 2,5	2,5	20,0	4,5	0,239	0,314	50
32	32 × 3,0	3,0	26,0	4,8	0,365	0,531	50

Właściwości fizyczne rur PERTAL²

Właściwość	Symbol	Jednostka	Wartość
Współczynnik rozszerzalności cieplnej	α	mm/m × K	0,025
Przewodność cieplna	λ	W/m × K	0,43
Minimalny promień gięcia	R_{min}	mm	3,5 × Dz
Chropowatość ścianek wewnętrznych	k	mm	0,007

Oznakowanie rur - na przykładzie rur PERTAL²

Rury oznaczone są trwałym opisem umieszczonym w sposób ciągły co 1 m, zawierającym m.in. następujące oznaczenia:

Opis oznaczenia	Przykład oznaczenia
Nazwa producenta i/lub znak handlowy	KAN-therm UltraLine PERTAL²
Nominalna średnica zewnętrzna × grubość ścianki	16 × 2,2
Budowa (materiał) rury	PE-RT/Al/PE-RT
Kod rury	2529334003
Numer normy lub Aprobaty Technicznej lub certyfikatu	KIWA, KOMO, DVGW
Klasa/y zastosowania wraz z ciśnieniem projektowym	Class 2/10 bar, Class 5/10 bar
Data produkcji	18.08.19
Inne oznaczenia producenta np. metr bieżący, numer partii	045 m

Parametry pracy rur systemu KAN-therm UltraLine

Rury PERT² i PERTAL² zgodnie z normą PN-EN ISO 21003–2 oraz rury PE-X zgodnie z normą PN-EN ISO 15875-2 mogą pracować:

Parametry pracy i zakres zastosowań instalacji z rur PE-X, PERT² i PERTAL²

			Ciśnienie robocze P_{rob} [bar]			Rodzaj połączeń	
Rodzaj instalacji i klasa zastosowań (wg ISO 10508)	T_{rob}/T_{max} [°C]	**DN**	**PE-X**	**PERT²**	**PERTAL²**	**systemowe**	**skręcane**
Zimna woda użytkowa	20	14	10	10	10	+	+
		16	10	10	10	+	+
		20	10	10	10	+	+
		25	-	-	10	+	-
		32			10	+	-
Ciepła woda użytkowa (klasa 1)	60/80	14	10	10	10	+	+
		16	10	10	10	+	+
		20	10	10	10	+	+
		25	-	-	10	+	-
		32			10	+	-
Ciepła woda użytkowa (klasa 2)	70/80	14	10	10	10	+	+
		16	10	10	10	+	+
		20	10	10	10	+	+
		25	-	-	10	+	-
		32			10	+	-
Ogrzewanie niskotemperaturowe i podłogowe (klasa 4)	60/70	14	10	10	10	+	+
		16	10	10	10	+	+
		20	10	10	10	+	+
		25	-	-	10	+	-
		32			10	+	-
Ogrzewanie grzejnikowe (klasa 5)	80/90	14	10	10	10	+	+
		16	10	10	10	+	+
		20	10	10	10	+	+
		25	-	-	10	+	-
		32			10	+	-

Temperaturę roboczą T_{rob} w poszczególnych klasach należy traktować jako temperaturę projektową, temperaturę maksymalną T_{max} jako temperaturę, przed przekroczeniem której powinny być zabezpieczone instalacje.

1.4 Kształtki i tuleje nasuwane w systemie KAN-therm UltraLine

Poza ofertą różnych typów rur, w skład kompletnego systemu KAN-therm UltraLine wchodzą także kształtki oraz tuleje nasuwane.

Kształtki dostępne są w wersji tworzywowej PPSU oraz mosiężnej. Tuleje nasuwane wytwarzane i oferowane są jedynie w wersji tworzywowej PVDF.

Kształtki w systemie KAN-therm UltraLine

Kształtki systemu KAN-therm UltraLine, mogą być łączone z rurami grupy UltraLine PE (PE-X i PERT^2) oraz UltraLine AL (PERTAL^2).

W obu przypadkach kształtki wykorzystują bezoringową konstrukcję, zapewniając tym samym łatwy i bezpieczny montaż oraz długoletnią, bezawaryjną eksploatację instalacji.

1. Złączka systemu KAN-therm UltraLine
2. Tworzywowa (PVDF) tuleja nasuwana systemu KAN-therm UltraLine
3. Rury z grupy KAN-therm UltraLine PE lub KAN-therm UltraLine AL

Oferta systemu KAN-therm UltraLine dostarcza całą gamę kształtek, niezbędnych do wykonania nawet najbardziej złożonych instalacji rurowych:

- Łączniki równoprzelotowe i redukcyjne w wykonaniu tworzywowym PPSU i mosiężnym,
- Łączniki przejściowe stal/UltraLine w wykonaniu mosiężnym,
- Kolana tworzywowe PPSU i mosiężne,

- Trójniki równoprzelotowe i redukcyjne w wykonaniu tworzywowym PPSU i mosiężnym,
- Korki mosiężne UltraLine,
- Złączki mosiężne z gwintami,
- Kolana i trójniki mosiężne z gwintami,
- Podejście pod baterię o różnej długości zabudowy w wykonaniu mosiężnym,
- Kolana i trójniki mosiężne z rurkami niklowanymi.

Tuleje nasuwane w systemie KAN-therm UltraLine

Tuleje nasuwane systemu KAN-therm UltraLine stanowią jeden z najważniejszych elementów odpowiedzialnych za połączenie i uszczelnienie rury z kształtką. Tuleje produkowane są tylko i wyłącznie z wysokiej jakości tworzywa PVDF.

Tak samo jak w przypadku kształtek, w zależności od wybranej konfiguracji rur, tuleje nasuwane mogą być stosowane z rurami grupy UltraLine PE oraz z rurami grupy UltraLine AL.

Do poprawnego wykonania szczelnego i wytrzymałego mechanicznie połączenia muszą być używane tylko i wyłącznie tuleje systemu KAN-therm UltraLine. Zabronione jest wykorzystywanie tulei innych niż zalecane lub produktów obcego pochodzenia.

Każda oryginalna tuleja nasuwana systemu KAN-therm UltraLine, na zewnętrznej powierzchni, posiada wytłoczoną cechę KAN oraz średnicę do montażu której jest przeznaczona.

Zalety konstrukcji kształtek i tulei nasuwanych

Kształtki i tuleje nasuwane systemu KAN-therm UltraLine to:

- bogata oferta kształtek i złącz z gwintami,
- uniwersalność zastosowania, umożliwiająca wykorzystywanie elementów mosiężnych i tworzywowych praktycznie do każdego typu instalacji,
- szeroka gama elementów w wykonaniu tworzywowym (PPSU), gwarantująca możliwość wykonania optymalizacji cenowej kompletnej inwestycji oraz zabezpieczenia instalacji przed negatywnymi skutkami oddziaływania wody o niekorzystnym składzie chemicznym,
- uniwersalna konstrukcja złączek skręcanych zapewniająca bezpieczne i szczelne połączenie z różnymi typami rur – rury z grupy UltraLine PE oraz rury z grupy UltraLine AL,
- konstrukcja elementów w średnicach 25 i 32 mm o zwiększonym przekroju wewnętrznym, dzięki czemu znacznie zwiększono hydraulikę oraz umożliwiono wykonanie tzw. optymalizacji hydraulicznej projektowanej instalacji,
- elementy ochrony akustycznej instalacji dostępne w standardowej ofercie,
- estetyczny wygląd kształtek oraz jasny kolor konstrukcji tworzywowych PPSU znacznie zwiększa widoczność elementu w ciemnych pomieszczeniach,
- symetryczna konstrukcja nasuwanych tulei minimalizuje ryzyko pomyłek i znacznie zwiększa wygodę podczas montażu.

1.5 Połączenia w systemie KAN-therm UltraLine

Połączenia z nasuwaną tuleją zaciskową

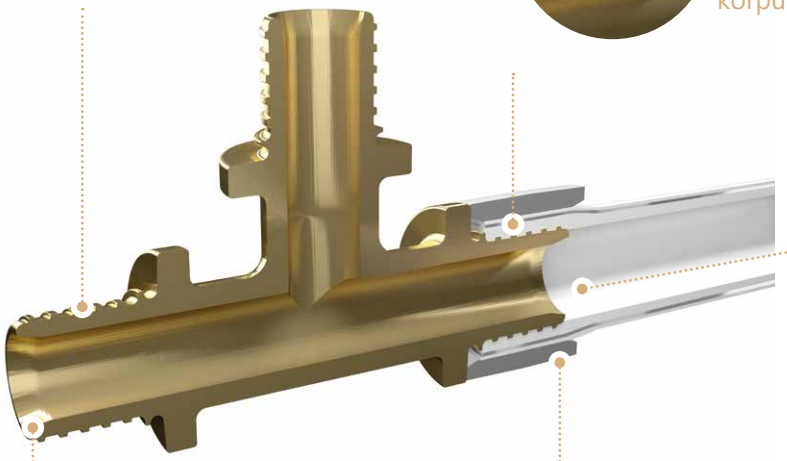
Złączki systemu KAN-therm UltraLine są uniwersalne i można je stosować z rurami jednorodnymi PE-X, PERT² (KAN-therm UltraLine PE) oraz rurami wielowarstwowymi PERTAL² (KAN-therm UltraLine AL).

Kształtki posiadają specjalnie wyprofilowane króćce (bez dodatkowych uszczelnień), które wkłada się w rozszerzony wcześniej koniec rury a następnie nasuwa na połączenie tworzywową tuleję. Rura zaciśnięta jest obwodowo na króćcu złączki w całej płaszczyźnie styku. Taki sposób połączenia umożliwia prowadzenie instalacji w przegrodach budowlanych (w szlichcie podłogowej i pod tynkiem) bez żadnych ograniczeń.

Cechy szczególne połączenia z nasuwaną tuleją zaciskową w systemie KAN-therm UltraLine

Profilowanie
brak dodatkowego uszczelnienia, profilowanie króćca gwarantuje szczelność i wytrzymałość mechaniczną połączenia

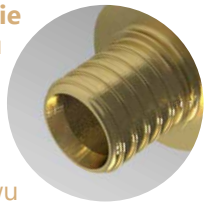
Stoper
ograniczający kontakt warstwy Al z mosiężnym korpusem kształtki



Zoptymalizowana hydraulika
minimalizacja przewężenia średnicy

Symetryczna tuleja nasuwana
możliwość obustronnego montażu tulei

Fazowanie
na wejściu korpusu kształtki zmniejsza miejscowe straty ciśnienia i zapobiega powstawaniu zawirowań przepływu



Połączenia skręcane w systemie KAN-therm UltraLine

Do łączenia rur systemu KAN-therm UltraLine, poza połączeniami z nasuwaną tuleją, można wykorzystywać standardowe połączenia skręcane z wykorzystaniem klucza płaskiego.

Do realizacji takich połączeń w ofercie dostępne są dwa główne rodzaje złączek:

— Uniwersalne złączki skręcane z gwintami wewnętrznymi, zewnętrznymi lub tzw. łączniki, dostępne w zakresie średnic 14–20 mm. Złączki skręcane od strony podłączenia rury nie wymagają stosowania dodatkowych uszczelnień – szczelność gwarantuje odpowiednia konstrukcja króćca złączki na który montowana jest rura. Od strony gwintu (wewnętrznego lub zewnętrznego) należy zastosować dodatkowe uszczelnienie w postaci pakuł. Łączniki skręcane, z uwagi na specyfikę kształtki i jej konstrukcję nie wymagają dodatkowego uszczelnienia. Połączenia muszą być zlokalizowane w miejscach dostępnych.

— Uniwersalne śrubunki dostępne w zakresie średnic 14–20 mm. Dużą zaletą połączeń śrubunkowych jest ich samoczynne uszczelnienie po skręceniu. Połączenia tego typu są samouszczelniające i nie wolno stosować dodatkowego uszczelnienia typu taśma teflonowa lub pakuły. Połączenia muszą być zlokalizowane w miejscach dostępnych.

Jak sama nazwa wskazuje oba elementy tj. uniwersalne złączki skręcane oraz uniwersalne śrubunki posiadają konstrukcję, która umożliwia jednoczesny montaż rur jednorodnych PE-X i PERT[2] (KAN-therm UltraLine PE) oraz wielowarstwowych PERTAL[2] (KAN-therm UltraLine AL).

Dzięki uniwersalnej konstrukcji złączek i śrubunków unikamy dublowania oferty kształtek, co przekłada się na bardziej elastyczny i wygodny montaż, a także oszczędność miejsca na składowanie elementów.

! Uwaga! Przy połączeniach skręcanych i śrubunkowych rury z grupy UltraLine AL wymagają kalibracji i fazowania!

Połączenia skręcane przy zastosowaniu kształtek z rurkami niklowanymi systemu KAN-therm UltraLine

Kompletne rozwiązanie systemowe dostarcza także kształtki zespolone z niklowanymi rurkami miedzianymi. Elementy bardzo często wykorzystywane są do estetycznego podłączenia grzejników lub innych przyborów montowanych na ścianach. W zależności od potrzeb oferta systemu przewiduje możliwość zastosowania kształtek typu kolana pojedyncze, kolana zespolone oraz trójniki równoprzelotowe i redukcyjne.

Elementy rozróżnić też można w zależności od długości miedzianej rurki niklowanej. Dostępne są wersję o długości 300 mm lub 750 mm.

Kolanka oraz trójniki z rurką niklowaną należy łączyć z zaworami grzejnikowymi oraz bezpośrednio z grzejnikami typu VK za pomocą kształtek do łączenia rurek niklowanych Ø15 mm.

Wszystkie połączenia tego typu są samouszczelniające i nie wymagają stosowania dodatkowych uszczelnień.

1.6 Kontakt z substancjami zawierającymi rozpuszczalniki, uszczelnianie gwintów

- Zabezpieczyć tworzywowe (PPSU) elementy systemu KAN-therm przed kontaktem z farbami, gruntami, rozpuszczalnikami bądź materiałami zawierającymi rozpuszczalniki, np. lakiery, aerozole, pianki montażowe, kleje itp. W niekorzystnych okolicznościach, substancje te mogą spowodować uszkodzenie elementów tworzywowych.
- Zadbać, aby środki uszczelniające połączenie, środki do czyszczenia lub izolowania elementów systemu KAN-therm nie zawierały związków powodujących powstawanie rys naprężeniowych np.: amoniaku, związków zatrzymujących amoniak, rozpuszczalników aromatycznych i zatrzymujących tlen (np. ketony lub eter) lub węglowodorów chlorowanych. Przy kontakcie z tworzywowymi (PPSU) elementami systemu KAN-therm nie używać pianek montażowych produkowanych na bazie metakrylanu, izocyjanianu i akrylanu.
- Zabezpieczyć rury i tworzywowe (PPSU) kształtki przed bezpośrednim kontaktem z taśmami klejącymi i klejami do izolacji. Taśmy klejące stosować jedynie na zewnętrznej powierzchni izolacji termicznych.
- Do połączeń gwintowanych stosować konopie w takiej ilości, aby wierzchołki gwintu były jeszcze widoczne. Użycie zbyt dużej ilości konopi grozi zniszczeniem gwintu. Nawinięcie konopi tuż za pierwszym zwojem gwintu pozwala uniknąć skośnego wkręcania i zniszczenia gwintu.

UWAGA!!!
Nie stosować chemicznych środków uszczelniających i klejów.

1.7 Narzędzia do montażu systemu KAN-therm UltraLine

Wszystkie elementy systemu KAN-therm UltraLine muszą być łączone z wykorzystaniem specjalnie dedykowanych narzędzi. Narzędzia te wchodzą w skład oferty systemu.

Konfiguracja narzędzi do montażu systemu KAN-therm UltraLine

Komplet narzędzi elektrycznych

Na zdjęciu znajduje się przykładowy zestaw oparty o prasę i kielichownicę elektryczną. To narzędzia najnowszej generacji, bardzo przyspieszające proces montażu. Narzędzia te dedykowane są do systemu KAN-therm UltraLine i opracowane specjalnie na potrzeby optymalnego i bezpiecznego montażu połączeń.

Lekka i kompaktowa konstrukcja oraz wbudowana latarka znacznie podnoszą komfort i bezpieczeństwo pracy na budowie. Wskaźnik naładowania baterii pozwala na stałe monitorowanie i wcześniejsze przygotowanie narzędzi, dzięki temu użytkownicy mogą odpowiednio organizować i oszczędzać swój czas pracy. LED Identyficator, to funkcja elektronicznej diagnozy stanu narzędzi oraz samego procesu montażu, poprzez specjalną diodę LED urządzenia informuje użytkownika o ewentualnej konieczności wykonania serwisu. Nowoczesna technologia 10,8 V znacznie przyspiesza czas ładowania akumulatorów.

Osobom bazującym na klasycznych rozwiązaniach narzędziowych, przygotowaliśmy również ulepszone wersje narzędzi ręcznych, które pozwalają na w pełni poprawny montaż systemu.

Prasa i kielichownica ręczna to prosta i niezawodna konstrukcja, wykonana z materiałów najwyższej jakości, gwarantujących ich długą żywotność.

Komplet narzędzi ręcznych

Bardzo małe gabaryty prasy ręcznej umożliwiają łatwe wykonanie połączenia UltraLine nawet w najbardziej trudno dostępnych miejscach.

Brak konieczności ładowania baterii to duży plus w sytuacji braku dostępu do sieci elektrycznej. Podczas pracy z narzędziami ręcznymi i elektrycznymi wykorzystuje się te same akcesoria uzupełniające tj. widelce oraz głowice kielichujące.

Nożyce

Do cięcia rur należy stosować dedykowane, dobrej jakości nożyce, gwarantujące poprawne, prostopadłe do osi rury cięcie. Należy zwracać uwagę, aby ostrze tnące było ostre i pozbawione uszkodzeń, co może pogorszyć jakość cięcia i jednocześnie wpłynąć na jakość wykonanego połączenia (szczególnie ważne przy montażu połączeń w temperaturach poniżej 0 °C).

Kielichownice

Kielichownice służą do wykonania procesu kielichowania końcówki rury (rozszerzenia średnicy końca rury). Proces ten możliwy jest dzięki specjalnym głowicom kielichującym które są kompatybilne z kielichownicą.

Głowice kielichujące mają różne konstrukcje, w zależności od rodzaju stosowanej rury. Należy zadbać aby w procesie kielichowania końcówki rury zastosować odpowiednią głowicę kielichującą.

UWAGA!
Dobór odpowiedniej głowicy kielichującej do danego typu rury jest bardzo ważny dla poprawności wykonania szczelnego i wytrzymałego połączenia systemu KAN-therm UltraLine.

KAN-therm UltraLine PE			KAN-therm UltraLine AL		
Typ rury	Średnica	Głowica kielichująca	Typ rury	Średnica	Głowica kielichująca
PE-X, PERT[2]	14 × 2	UltraLine PE 14	PERTAL[2]	14 × 2	UltraLine AL 14
	16 × 2,2	UltraLine PE 16		16 × 2,2	UltraLine AL 16
	20 × 2,8	UltraLine PE 20		20 × 2,8	UltraLine AL 20
				25 × 2,5	UltraLine AL 25
				32 × 3	UltraLine AL 32

Zaciskarki

Zaciskarki współpracują z kompletami widelców zaciskających. Dla każdej średnicy, tj. od 14 × 2 do 32 × 3 mm, dostępne są dwa widelce. W celu wykonania zacisku na konkretnej średnicy należy wyposażyć praskę w odpowiedni zestaw widelców.

Dodatkową cechą systemu KAN-therm UltraLine jest możliwość jego montażu z wykorzystaniem standardowych napędów elektrycznych wykorzystywanych do zaprasowywania promieniowego (np. system KAN-therm Press). Opcja ta jest realizowana poprzez zastosowanie specjalnego adaptera systemu KAN-therm UltraLine w połączeniu z zaciskarką typu „Press".

Widelce zaciskajce

Konstrukcja widelców zaciskających systemu KAN-therm UltraLine zapewnia bardzo szeroki kąt dostępu do kształtki, dzięki czemu znacznie podniesiono komfort montażu systemu w trudno dostępnych miejscach.

Możliwość podejścia widelcami zaciskarki do kształtki pod kątem od 0° nawet do 270° gwarantuje największą spośród rozwiązań konkurencyjnych wygodę i elastyczność montażu.

Oferta narzędzi UltraLine w różnych zestawach

- **I zestaw:** walizka narzędziowa, kielichownica, praska łańcuchowa, nożyce do rur oraz smar,
- **II zestaw:** walizka narzędziowa, kielichownica, adapter do narzędzi typu „Press", nożyce do rur oraz smar,
- **III zestaw:** walizka narzędziowa, kielichownica, praska akumulatorowa z zapasową baterią, ładowarka, nożyce oraz smar,
- **IV zestaw:** walizka narzędziowa, kielichownica akumulatorowa, praska akumulatorowa, zapasowa bateria, ładowarka, nożyce oraz smar,
- **V zestaw:** walizka narzędziowa, kielichownica oraz smar,
- **VI zestaw:** walizka narzędziowa, kielichownica akumulatorowa, praska akumulatorowa, zapasowa bateria, ładowarka, nożyce, głowice kielichujące AL 16-25, komplety widelców zaciskowych 16-25, kalibrator oraz smar,
- **VII zestaw:** walizka narzędziowa, kielichownica akumulatorowa, praska akumulatorowa, zapasowa bateria, ładowarka, nożyce, głowice kielichujące PE 16-20, głowica kielichująca AL 25, komplety widelców zaciskowych 16-25 oraz smar.

Uwaga – głowice kielichujące oraz widelce można dokompletować oddzielnie w zależności od preferencji użytkowych.

Zalety narzędzi systemu KAN-therm UltraLine

- możliwość stosowania narzędzi ręcznych łańcuchowych oraz napędów do połączeń typu „Press" poprzez zastosowanie adaptera KAN-therm UltraLine,
- widelce zaciskowe dedykowane do konkretnych średnic, bez konieczności różnicowania pod kątem materiału kształtek i tulei nasuwanych,
- mechaniczny zderzak w konstrukcji widelców zaciskowych zabezpiecza kształtki i tuleje nasuwane przed ewentualnym zniszczeniem na skutek nadmiernego zaciskania za pomocą napędów elektrycznych i elektrohydraulicznych,
- szeroki kąt dostępu do kształtki dla widelców zaciskowych jeszcze bardziej zwiększa wygodę montażu szczególnie w trudno dostępnych miejscach,
- szybki i nieskomplikowany montaż – proste zasady,
- bezpieczny i odporny na błędy procesu montażu,
- nowa jakość narzędzi – lekkie i poręczniejsze konstrukcje dzięki zastosowaniu wysokiej jakości materiałów,
- tworzywowe walizki wyposażone w specjalny system wzajemnego łączenia gwarantują wygodny sposób transportu kompletów narzędzi.

Bezpieczeństwo przy użytkowaniu narzędzi

Wszystkie narzędzia muszą być stosowane i użytkowane zgodnie z ich przeznaczeniem oraz instrukcją obsługi producenta. Zastosowanie w innych celach lub w innym zakresie uważa się za zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem.

Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem wymaga również przestrzegania instrukcji obsługi, warunków przeglądów i konserwacji oraz właściwych przepisów bezpieczeństwa w ich aktualnej wersji.

Wszelkie prace przy użyciu narzędzia, które nie odpowiadają zastosowaniu zgodnemu z jego przeznaczeniem, mogą prowadzić do uszkodzenia narzędzi, akcesoriów oraz przewodów rurowych. Konsekwencją mogą być nieszczelności i/lub uszkodzenia połączeń.

1.8 Montaż połączeń w systemie KAN-therm UltraLine

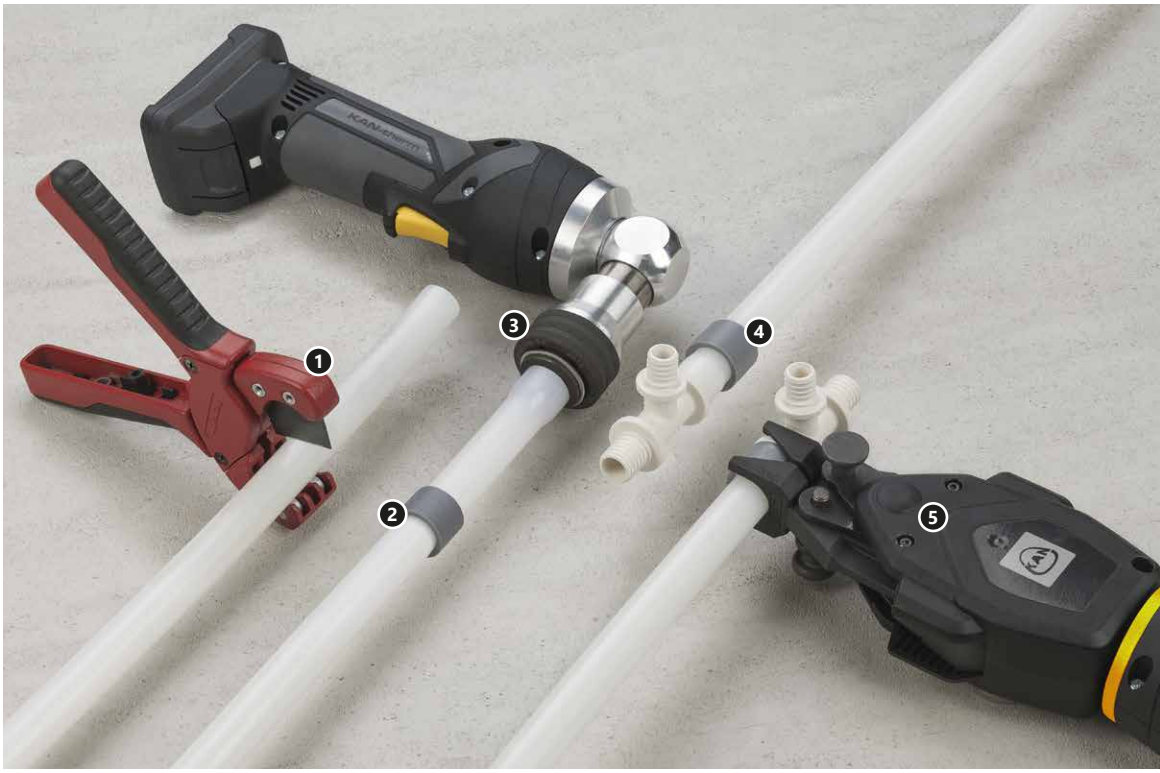
Do wykonywania połączeń w systemie KAN-therm UltraLine używać wyłącznie oryginalnych narzędzi KAN-therm. Narzędzia te są dostępne jako pojedyncze elementy lub w kompletnych zestawach. Standardowo montaż systemu powinien być prowadzony w temperaturze otoczenia powyżej 0 °C.

W przypadku konieczności przeprowadzenia montażu w temperaturach ujemnych, skontaktuj się z Działem Technicznym KAN celem uzyskania dodatkowych informacji.

Przed rozpoczęciem pracy należy:

- zapoznać się z instrukcjami obsługi narzędzi, które zawarte są w opakowaniu lub skrzynce z kompletem narzędzi,
- sprawdzić stan techniczny narzędzi, przy pomocy których planowany jest montaż połączeń.

Montaż połączeń z nasuwaną tuleją zaciskową



1. Wybraną rurę systemu KAN-therm UltraLine uciąć prostopadle do osi na wymaganą długość za pomocą nożyc do rur z tworzyw sztucznych. Nie dopuszcza się stosowania innych narzędzi czy tępych lub wyszczerbionych nożyc.

2. Nałożyć tuleję na rurę. Dzięki symetrycznej konstrukcji strona zamocowania tulei jest dowolna.

3. Kielichownicę ręczną lub akumulatorową uzbroić w głowicę odpowiednią do rodzaju rury oraz o odpowiedniej średnicy. Głowicę kielichującą wkładać do oporu, osiowo w końcówkę rury. Kielichowanie rury wykonać w dwóch fazach: **I** – kielichowanie rury w pełnym zakresie pracy, po rozkielichowaniu obrócić kielichownicę o 30°, **II** – kielichowanie rury, w pełnym zakresie pracy kielichownicy.

4. Bezpośrednio (!) po kielichowaniu wsunąć złączkę w rurę do ostatniego zgrubienia na króćcu kształtki (nie dosuwać rury do kołnierza kształtki!). Nie stosować środków poślizgowych.

5. Szczegółowe wytyczne nasuwania tulei w pkt. 5a – 8.

Jeżeli na kielichowanej rurze pojawią się pęknięcia lub rura nie została rozkielichowana na pełnym obwodzie, odetnij uszkodzony fragment i przeprowadź kielichowanie ponownie. W przypadku nadmiernego rozkielichowania rury, podczas realizacji połączenia może wystąpić nawarstwienie materiału rury. W takim przypadku należy zakończyć nasuwanie tulei na rurze przed kołnierzem oporowym (dopuszczalny odstęp max. 2 mm od kołnierza złączki).
W przypadku montażu systemu KAN-therm UltraLine w temperaturach poniżej 0 °C należy stosować zmodyfikowaną metodę kielichowania rur – szczegóły w rozdziale „Montaż systemów KAN-therm w temperaturze poniżej 0 °C”.

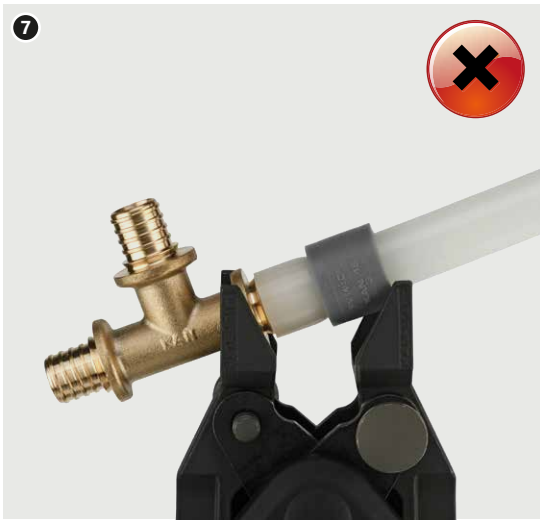
5a. Praskę wyposażyć w specjalne widelce zaciskowe. Do każdej średnicy jest przewidziany oddzielny zestaw widelców zaciskowych. Widelce wyposażone są w specjalne zderzaki zabezpieczające kształtkę i tuleję przed zniszczeniem na skutek nadmiernego zaciskania.

5b. Tuleję nasunąć przy użyciu praski ręcznej łańcuchowej lub akumulatorowej. Kształtki mogą być chwytane wyłącznie za kołnierze. Nie wolno nasuwać jednocześnie dwóch tulei.

5c. Możliwe jest nasuwanie tulei przy zastosowaniu napędów elektrycznych, typowych dla połączeń „Press". Warunkiem wykorzystania tego typu narzędzi do nasuwania tulei jest zastosowanie specjalnego adaptera dostarczanego w ramach oferty systemu KAN-therm UltraLine. Podczas nasuwania tulei na kształtkę, z wykorzystaniem napędów elektrycznych, należy obserwować proces montażu – po dosunięciu tulei do kołnierza kształtki należy przerwać proces nasuwania.

6. Połączenie jest gotowe do próby ciśnieniowej.

7 – 8. Należy zwracać uwagę na poprawną pozycje złączek w widelcach zaciskowych narzędzia. W przypadku nieprzestrzegania tej zasady może dojść do przeciążenia złączki i części składowych połączenia.



UWAGA!
Podczas realizacji połączeń systemu KAN-therm UltraLine należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe położenie kształtki w widelcach narzędzia. Widelce zaciskające zakładać zawsze na pełną głębokość i pod kątem prostym do realizowanego połączenia. Nie poruszać zaciskarką na boki w czasie realizacji połączeń.

Montaż uniwersalnych złączek skręcanych z gwintami oraz łączników skręcanych

Złączki w tego typu połączeniach wykonane są z mosiądzu. W skład połączenia wchodzi korpus złączki z króćcem oraz uszczelnieniem O-Ringowym, na który nakłada się końcówkę rury, mosiężnego pierścienia przeciętego oraz gwintowanej nakrętki dociskowej.

1. Wybraną rurę systemu KAN-therm UltraLine uciąć prostopadle do osi na wymaganą długość za pomocą nożyc do rur z tworzyw sztucznych. Nie dopuszcza się stosowania innych narzędzi lub nożyc niesprawnych (tępych lub wyszczerbionych).

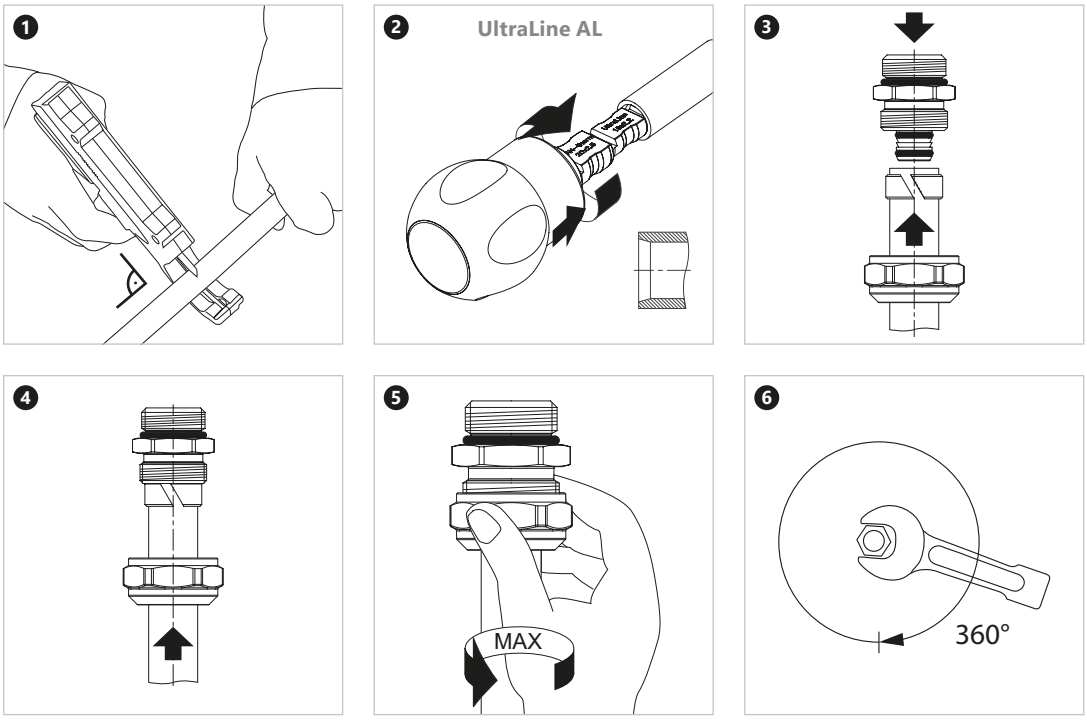
2. Wykalibrować rurę i sfazować (tylko UltraLine AL) jej krawędzie wewnętrzne kalibratorem nie głębiej niż do warstwy aluminium. Założyć na rurę nakrętkę śrubunka z pierścieniem przeciętym (lub nakrętkę przyłączki).

3. Korpus złączki wkręcić w kształtkę (armaturę) uszczelniając gwint pakułami. Nałożyć na rurę nakrętkę dociskową a następnie osadzić na końcu rury pierścień przecięty, przy czym jego krawędź powinna być odległa od krawędzi rury od 0,5 do 1 mm.

4. Rurę nasunąć do oporu na króciec złączki (nie stosować żadnych środków „poślizgowych", nie wykonywać ruchu skrętnego kształtki względem rury).

5. Maksymalnie jak jest to możliwe, nakręcić nakrętkę zaciskającą pierścień na rurze bez wykorzystywania dodatkowych kluczy i innych narzędzi – tylko montaż ręczny.

6. Dokręcić nakrętkę zaciskającą pierścień na rurze za pomocą klucza płaskiego. Podczas dokręcania wystarczy wykonać jeden pełny obrót 360°.



Połączenie można traktować jako rozbieralne pod warunkiem, że po wyjęciu króćca złączki z rury zużyta końcówka rury, zostanie odcięta przed wykonaniem nowego połączenia.

Montaż uniwersalnych śrubunków skręcanych

Jest to odmiana połączeń skręcanych, w którym podstawowym elementem jest króciec zaciskowy z uszczelnieniem stożkowym z O-Ringiem, niewymagający dodatkowych środków uszczelniających. Można je traktować jako rozłączne pod warunkiem pozostawienia zaciśniętej rury na króćcu.

1. Wybraną rurę systemu KAN-therm UltraLine uciąć prostopadle do osi na wymaganą długość za pomocą nożyc do rur z tworzyw sztucznych. Nie dopuszcza się stosowania innych narzędzi lub nożyc niesprawnych (tępych lub wyszczerbionych).

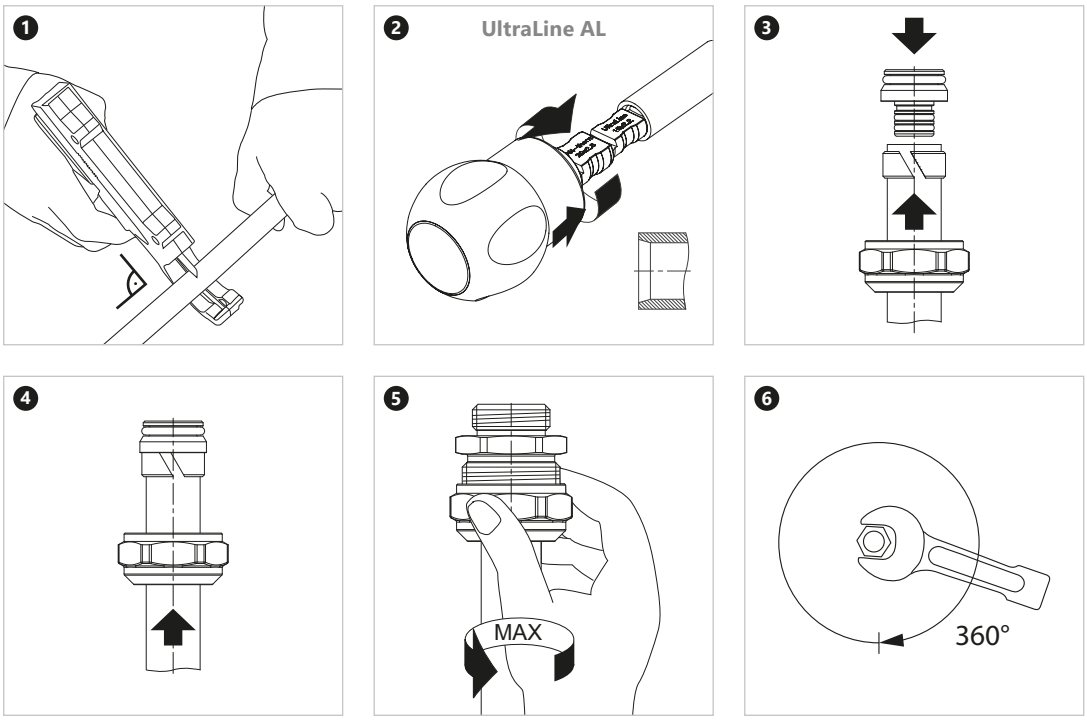
2. Wykalibrować rurę i sfazować (tylko UltraLine AL) jej krawędzie wewnętrzne kalibratorem nie głębiej niż do warstwy aluminium.

3. Nałożyć na rurę nakrętkę dociskową a następnie osadzić na końcu rury pierścień przecięty, przy czym jego krawędź powinna być odległa od krawędzi rury od 0,5 do 1 mm.

4. Rurę nasunąć do oporu na króciec śrubunka (nie stosować żadnych środków „poślizgowych", nie wykonywać ruchu skrętnego kształtki względem rury).

5. Maksymalnie jak jest to możliwe, nakręcić nakrętkę zaciskającą pierścień na rurze bez wykorzystywania dodatkowych kluczy i innych narzędzi – tylko montaż ręczny.

6. Dokręcić nakrętkę zaciskającą pierścień na rurze za pomocą klucza płaskiego. Podczas dokręcania wystarczy wykonać jeden pełny obrót 360°.



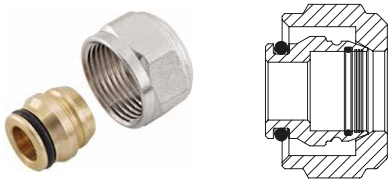
Montaż śrubunków do rur metalowych

W ofercie systemu KAN-therm dostępne są trzy rodzaje śrubunków do łączenia rur metalowych.

Śrubunek na rurę miedzianą G¾" 1709043005 oraz G½" 1709043003 może współpracować z rurkami miedzianymi niklowanymi o średnicy 15 mm.

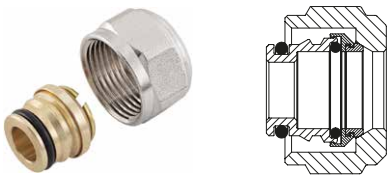
Uniwersalny śrubunek do rur 1709043010 może współpracować z rurami metalowymi (miedziane, miedziane niklowane, rury systemu KAN-therm Steel i Inox o średnicy 15 mm). Konstrukcja śrubunka uniwersalnego umożliwia jego wielokrotne wykorzystanie.

1709043005
1709043003

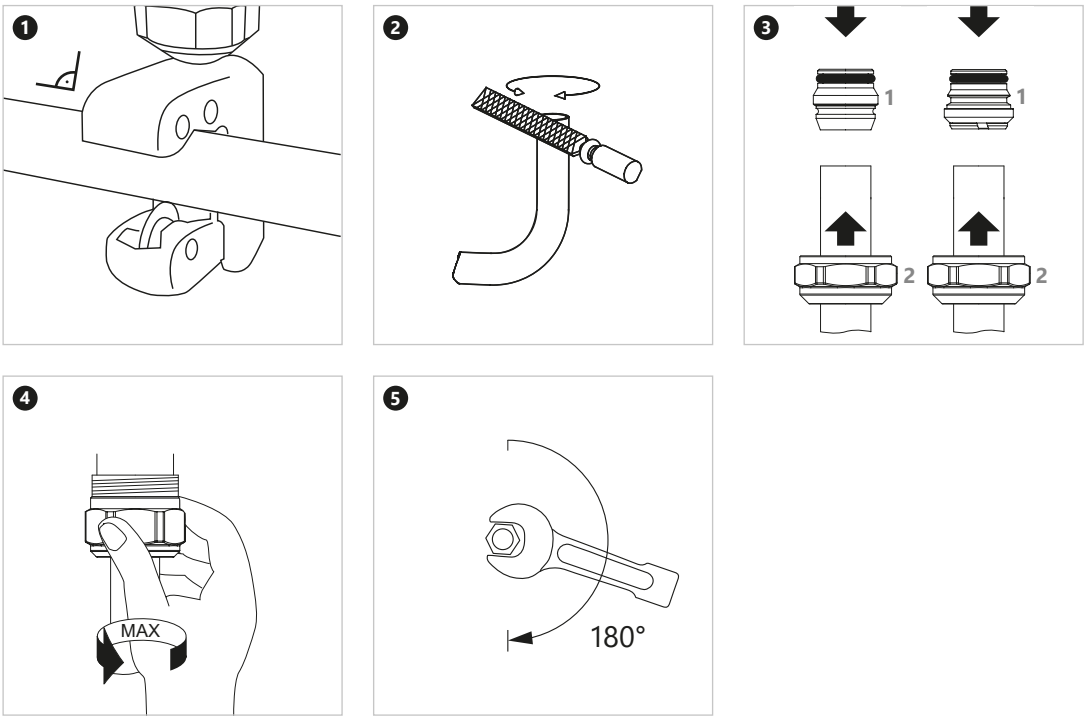


Cu 15 mm

1709043010



Cu 15mm
Steel/Inox 15 mm



Uwaga! Aby wyeliminować zjawisko nadmiernego obciążenia kształtek siłą gnącą zabrania się gięcia rur w odległości mniejszej niż 10 średnic zewnętrznych od kształtki.

1.9 Transport i składowanie

Rury PERT² i PE-X oraz wielowarstwowe PERTAL² mogą być składowane w temperaturach poniżej 0 °C, należy wówczas chronić je przed obciążeniami dynamicznymi. Podczas transportu chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi. Ze względu na wrażliwość na działanie promieni ultrafioletowych, rury należy chronić przed bezpośrednim długotrwałym działaniem promieni słonecznych, zarówno podczas składowania, transportu i montażu.

W trakcie składowania, transportu i montażu rur i kształtek:

- unikać podłoży o ostrych krawędziach lub z luźnymi ostrymi elementami na jej powierzchni,
- nie przesuwać bezpośrednio po podłożach betonowych,
- chronić przed brudem, zaprawą, olejami, smarami, farbami, rozpuszczalnikami, chemikaliami wilgocią itp.,
- elementy wyjmować z oryginalnych opakowań bezpośrednio przed montażem.

Szczegółowe informacje na temat przechowywania i transportu elementów znajdują się na stronie www.kan-therm.com.

Install your **future**

SYSTEM **KAN-therm**

Push
Push Platinum

Pewność i prestiż

∅ **12–32 mm**

Spis treści

2 SYSTEM KAN-therm Push / Push Platinum

2.1 Informacje ogólne 45

2.2 Rury w systemie KAN-therm Push / Push Platinum 47

Budowa i materiał rur – własności fizyczne 47

Oznakowanie rur np. PE-RT 49

Rury PE-RT 50

Barwa, opakowania 50

Parametry wymiarowe rur PE-RT 50

Rury PE-X 51

Barwa, opakowania 51

Parametry wymiarowe rur PE-X 51

Rury PE-Xc/Al/PE-HD Platinum 52

Barwa, opakowania 52

2.3 Zakres zastosowań 52

2.4 Połączenia w instalacjach z rur PE-X, PE-RT i PE-Xc/Al/PE-HD Platinum 54

Połączenia zaciskowe Push z pierścieniem nasuwanym 54

Elementy składowe połączenia Push/Push Platinum 54

Złączki Push 55

PPSU – idealny materiał instalacyjny 57

Kontakt z substancjami zawierającymi rozpuszczalniki, uszczelnianie gwintów 57

Wykonywanie połączeń Push z pierścieniem nasuwanym 58

Narzędzia 58

Głowice rozpierające do rur 59

Montaż połączeń Push 60

2.5 Transport i składowanie 71

2 SYSTEM **KAN-therm** Push / Push Platinum

2.1 Informacje ogólne

System KAN-therm Push to kompletny system instalacyjny składający się z rur polietylenowych PE-X i PE-RT oraz kształtek z tworzywa PPSU lub mosiądzu o zakresie średnic Ø12-32 mm.

System KAN-therm Push Platinum to kompletny system instalacyjny składający się z rur polietylenowych PE-Xc/Al/PE-HD Platinum oraz kształtek z tworzywa PPSU lub mosiądzu o zakresie średnic Ø14-32 mm.

Połączenia KAN-therm Push uzyskuje się poprzez wciśnięcie rozszerzonej końcówki rury na złączkę a następnie nasunięcie na połączenie mosiężnego (tylko system KAN-therm Push) lub tworzywowego (system KAN-therm Push lub system KAN-therm Push Platinum) pierścienia. Technika ta nie wymaga żadnych dodatkowych uszczelnień, gwarantuje idealną szczelność i trwałość instalacji. System przeznaczony jest do wewnętrznych instalacji wodociągowych (ciepła i zimna woda użytkowa) oraz instalacji grzewczych. Może być również stosowany do rozprowadzeń innego typu mediów po konsultacji z Działem Technicznym firmy KAN.

System KAN-therm Push i system KAN-therm Push Platinum charakteryzuje się:

- ponad 50-cio letnią trwałością eksploatacyjną,
- odpornością na zarastanie kamieniem,
- niewrażliwością na uderzenia hydrauliczne,
- wysoką gładkością powierzchni wewnętrznych,
- obojętnością fizjologiczną i mikrobiologiczną w instalacjach wody pitnej,
- materiałami przyjaznymi dla środowiska,
- szybkim i nieskomplikowanym montażem,
- niewielkim ciężarem instalacji,
- możliwością wykonywania połączeń w przegrodach budowlanych,
- skuteczną barierą antydyfuzyjną,
- możliwością stosowania zamiennie rur polietylenowych jednorodnych i wielowarstwowych.

KAN-therm Push

KAN-therm Push Platinum

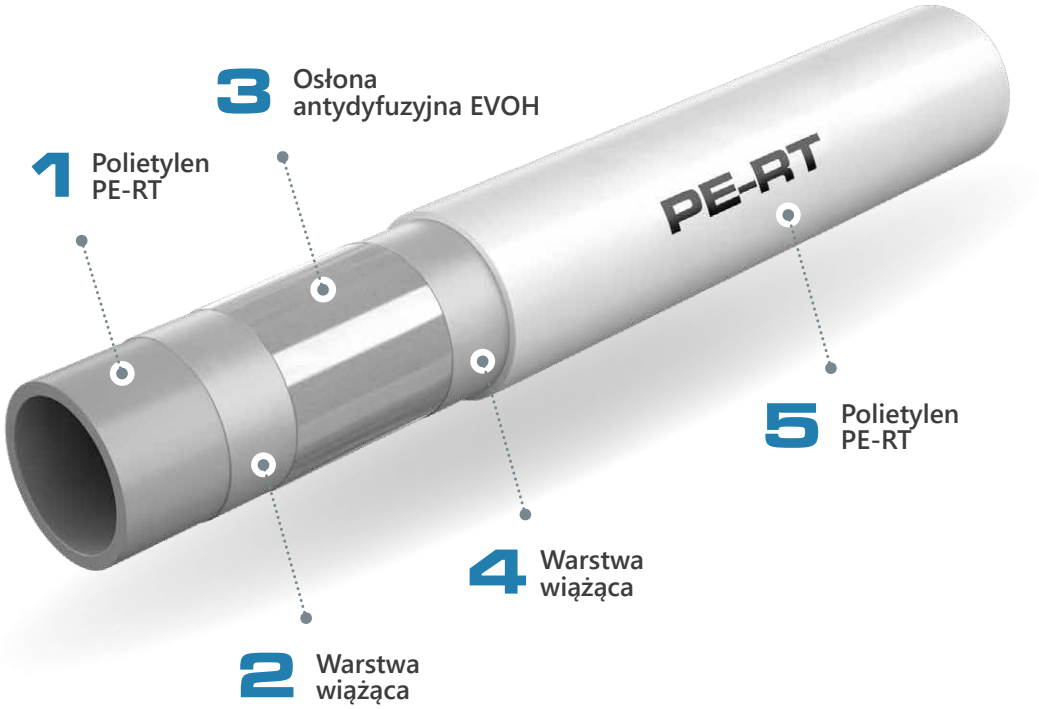
2.2 Rury w systemie KAN-therm Push / Push Platinum

Budowa i materiał rur – własności fizyczne

Z uwagi na aspekty ekonomiczno-techniczne oraz możliwość zoptymalizowania zakresu zastosowań, system KAN-therm Push oferuje dwa rodzaje rur polietylenowych o zbliżonych parametrach pracy – rury PE-RT i PE-X. W systemie KAN-therm Push Platinum wykorzystywane są rury w konstrukcji wielowarstwowej PE-Xc/Al/PE-HD Platinum.

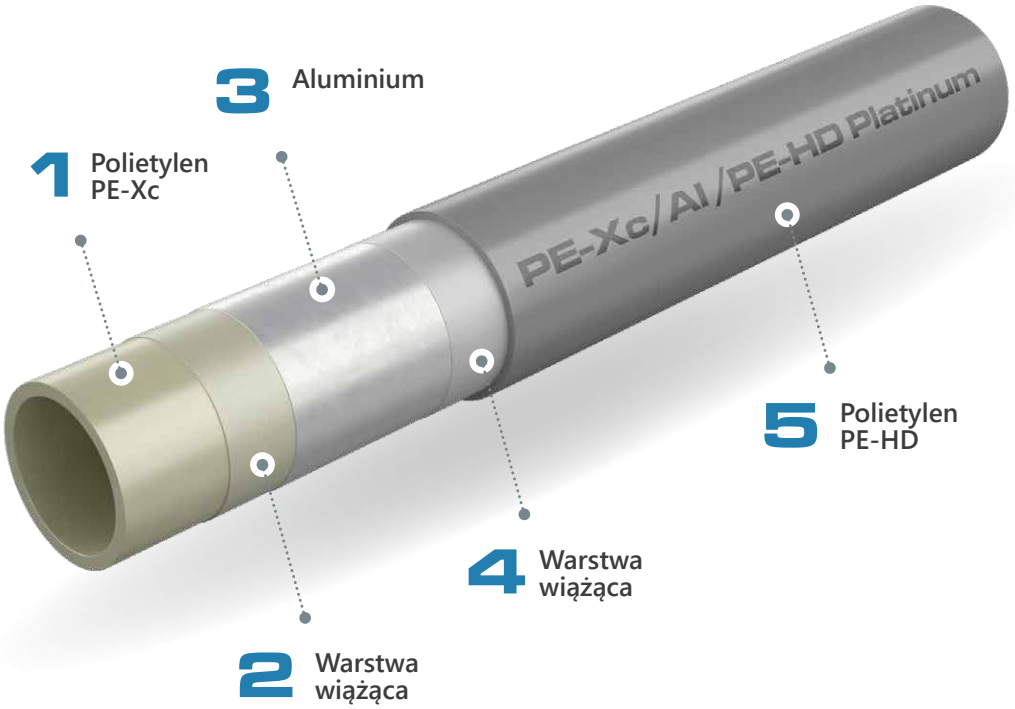
- **Rury PE-RT** wytwarzane są z kopolimeru polietylenu o podwyższonej odporności termicznej, odpornego na wysokie temperatury i o doskonałych właściwościach mechanicznych.
- **Rury PE-X** produkowane są z polietylenu wysokiej gęstości poddanego molekularnemu sieciowaniu strumieniem elektronów (metoda „c" – metoda fizyczna, bez udziału chemikaliów). Takie sieciowanie struktury polietylenu powoduje uzyskanie najbardziej optymalnej, wysokiej odporności na obciążenia termiczne i mechaniczne. Stopień usieciowienia > 60%.
- Obydwa rodzaje rur tj. PE-X oraz PE-RT wykonane są w konstrukcji pięciowarstwowej. Oznacza to, że osłona antydyfuzyjna EVOH, zabezpieczająca instalację przed wnikaniem tlenu do wnętrza rurociągu, wykonana jest jako warstwa wewnętrzna pokryta dodatkową warstwą polietylenu PE-X lub PE-RT.
  Bariera w postaci powłoki EVOH (alkohol etylowinylowy), spełnia wymagania DIN 4726, (przenikalność < 0,10 g $O_2/m^3 \times d$).
  Rury z osłonami EVOH można stosować również w instalacjach wody użytkowej.
- **Rury PE-Xc/Al/PE-HD systemu KAN-therm Push Platinum** to rury wielowarstwowe, gdzie rura bazowa wykonana jest z polietylenu sieciowanego strumieniem elektronów PE-Xc. Laserowo spawana warstwa aluminium zapewnia całkowitą szczelność dyfuzyjną i jednocześnie znacznie zmniejsza wydłużalność termiczną rury. Zewnętrzna powłoka z polietylenu o wysokiej gęstości PE-HD zabezpiecza warstwę aluminium przed uszkodzeniami. Dzięki takiej konstrukcji, rury nie mają pamięci kształtu i można je dowolnie formować.

Przekrój rury PE-RT z powłoką antydyfuzyjną



Przekrój rury PE-X
z powłoką antydyfuzyjną

Przekrój rury
PE-Xc/Al/PE-HD Platinum



Właściwości fizyczne rur PE-RT, PE-X i PE-Xc/Al/PE-HD Platinum

Właściwość	Symbol	Jednostka	PE-X	PE-RT	PE-Xc/Al/PE--HD Platinum
Współczynnik wydłużalności liniowej	α	mm/m × K	0,14 (20 °C) 0,20 (100 °C)	0,18	0,025
Przewodność cieplna	λ	W/m × K	0,35	0,41	0,4
Gęstość	ρ	g/cm³	0,94	0,933	0,95
Moduł E	E	N/mm²	600	580	2950
Wydłużenie przy rozciąganiu		%	400	1000	-
Minimalny promień gięcia	R_{min}		5 × Dz	5 × Dz	5 × Dz 3 × Dz (ze sprężyną)
Chropowatość ścianek wewnętrznych	k	mm	0,007	0,007	0,007

Oznakowanie rur np. PE-RT

Rury oznaczone są trwałym opisem umieszczonym w sposób ciągły co 1 m, zawierającym m.in. następujące oznaczenia:

Opis oznaczenia	Przykład oznaczenia
Nazwa producenta i/lub znak handlowy:	KAN, KAN-therm
Nominalna średnica zewnętrzna × grubość ścianki	25 × 3,5
Budowa (materiał) rury	PE-RT
Kod rury	1129198070
Numer normy lub Aprobaty Technicznej lub certyfikatu	EN ISO 21003
Klasa/y zastosowania wraz z ciśnieniem projektowym	Class 2/10 bar, Class 5/10 bar
Oznaczenie antydyfuzyjności	Sauerstoffdicht nach DIN 4726
Data produkcji	18.08.09
Inne oznaczenia producenta np. metr bieżący, numer partii	045 m

Uwaga – na rurze mogą występować inne, dodatkowe oznaczenia np. numery certyfikatów (np. DVGW).

Rury PE-RT

1. Rura PE-RT
2. Rura PE-RT w izolacji termicznej

Barwa, opakowania

Barwa rur: mleczna, **powierzchnia rur:** błyszcząca.

W zależności od średnicy rury dostarczane są w zwojach 25, 50, 100-metrowych w opakowaniach kartonowych oraz paletach 375, 500, 750, 1000, 3000 i 4000 m. Rury występują również w izolacji termicznej o grubości 6 mm.

Parametry wymiarowe rur PE-RT

Rury PE-RT występują w szeregach wymiarowych S (seria rury) odpowiadających wcześniej używanym szeregom ciśnieniowym PN 20 i PN 12,5 (patrz tabela).

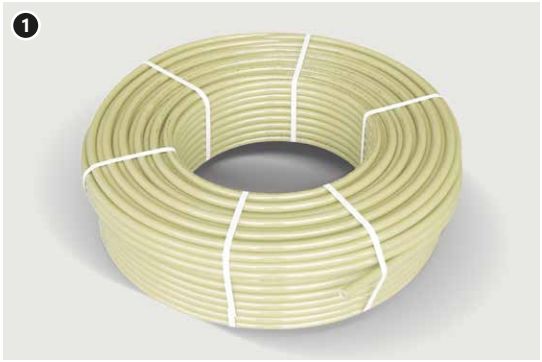
Rury KAN-therm PE-RT z warstwą antydyfuzyjną
Wymiary, masy jednostkowe, pojemności wodne

DN	Średnica zewnętrzna × grubość ścianki	Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna	Seria wymiarowa S	Masa jednostkowa	Długość zwoju	Pojemność wodna
	mm × mm	mm	mm		kg/m	m	l/m
12	12 × 2,0	2,0	8,0	2,50	0,071	200	0,050
14	14 × 2,0	2,0	10,0	3,00	0,085	200	0,079
18*	18 × 2,0*	2,0	14,0	4,00	0,119	200	0,154
18	18 × 2,5	2,5	13,0	3,10	0,125	200	0,133
25	25 × 3,5	3,5	18,0	3,07	0,247	50	0,254
32	32 × 4,4	4,4	23,2	3,14	0,390	25	0,423

*Średnica opcjonalna – sprawdzić maksymalne warunki pracy rury dla konkretnej klasy zastosowania.

Rury PE-X

1. Rura PE-X
2. Rura PE-X w izolacji termicznej



Barwa, opakowania

Barwa rur: kremowa, **powierzchnia rur:** błyszcząca (rury z powłoką antydyfuzyjną).

W zależności od średnicy rury dostarczane są w zwojach 25, 50, 100, 200-metrowych w opakowaniach kartonowych oraz paletach 500, 750, 1000, 1500, 3000 and 4000 m. Rury występują również w izolacji termicznej o grubości 6 mm.

Parametry wymiarowe rur PE-X

Rury PE-X występują w szeregach wymiarowych S odpowiadających wcześniej używanym szeregom ciśnieniowym PN 20 i PN 12,5 (patrz tabela).

Rury KAN-therm PE-X z warstwą antydyfuzyjną Wymiary, masy jednostkowe, pojemności wodne

DN	Średnica zewnętrzna × grubość ścianki	Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna	Seria wymiarowa S	Masa jednostkowa	Długość zwoju	Pojemność wodna
	mm × mm	mm	mm		kg/m	m	l/m
12	12 × 2,0	2,0	8,0	2,50	0,071	200	0,050
14	14 × 2,0	2,0	10,0	3,00	0,085	200	0,079
18*	18 × 2,0*	2,0	14,0	4,00	0,119	200	0,154
18	18 × 2,5	2,5	13,0	3,10	0,125	200	0,133
25	25 × 3,5	3,5	18,0	3,07	0,247	50	0,254
32	32 × 4,4	4,4	23,2	3,14	0,390	25	0,423

*Średnica opcjonalna – sprawdzić warunki pracy rury dla konkretnej klasy zastosowania

Rury PE-Xc/Al/PE-HD Platinum

Barwa, opakowania

Barwa rur: srebrzysta. W zależności od średnicy rury dostarczane są w zwojach 25, 50, 200-metrowych w opakowaniach kartonowych oraz paletach 375, 750, 3000 m.

Parametry wymiarowe rur PE-Xc/Al/PE-HD Platinum
Wymiary, masy jednostkowe, pojemności wodne

DN	Średnica zewnętrzna × grubość ścianki	Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna	Masa jednostkowa	Długość zwoju	Pojemność wodna
	mm × mm	mm	mm	kg/m	m	l/m
14	14 × 2,25	2,25	9,5	0,109	200	0,071
18	18 × 2,5	2,5	13,0	0,150	200	0,133
25	25 × 3,7	3,7	17,6	0,303	50	0,243
32	32 × 4,7	4,7	22,6	0,440	25	0,401

2.3 Zakres zastosowań

Rury i złączki w systemie KAN-therm Push / Push Platinum charakteryzują się zgodnością z obowiązującymi normami co gwarantuje długotrwałą i bezawaryjną pracę oraz pełne bezpieczeństwo montażu i eksploatacji instalacji.

- **złączki Push z PPSU:** zgodność z normą PN-EN ISO 15875–3:2005; posiadają pozytywną ocenę higieniczną PZH,
- **złączki i łączniki zaciskowe z mosiądzu:** zgodność z normą PN-EN 1254–3; posiadają pozytywną ocenę higieniczną PZH,
- **rury PE-RT:** zgodność z normą PN-EN ISO 21003-2; posiadają pozytywną ocenę higieniczną PZH,
- **rury PE-X:** zgodność z normą PN-EN ISO 15875–2:2004; posiadają pozytywną ocenę higieniczną PZH,
- **rury PE-Xc/Al/PE-HD Platinum:** zgodność z normą PN-EN ISO 21003–2, posiadają pozytywną ocenę higieniczną PZH.

Parametry pracy i zakres zastosowań instalacji z rur PE-X, PE-RT oraz PE-Xc/Al/PE-HD Platinum

Rodzaj instalacji i klasa zastosowań (wg ISO 10508)	T_{rob}/T_{max} [°C]	Śr. nom. DN	Ciśnienie robocze P_{rob} [bar]			Rodzaj połączeń			
			PE-X	PE-RT	PE-Xc/Al/PE-HD Platinum	Push (pierścień nasuwany)		Skręcane	
						PE-RT PE-X	Platinum	PE-RT PE-X	Platinum (śrubunkowe)
Zimna woda użytkowa	20	12 × 2,0	10	10	-	+	-	+	-
		14 × 2,0	10	10	10	+	+	+	+
		18 × 2,0	10	10	-	+	-	+	-
		18 × 2,5	10	10	10	+	+	+	+
		25 × 3,5	10	10	10	+	+	+	-
		32 × 4,4	10	10	10	+	+	+	-
Ciepła woda użytkowa (klasa 1)	60/80	12 × 2,0	10	10	-	+	-	+	-
		14 × 2,0	10	10	10	+	+	+	+
		18 × 2,0	10	10	-	+	-	+	-
		18 × 2,5	10	10	10	+	+	+	+
		25 × 3,5	10	10	10	+	+	+	-
		32 × 4,4	10	10	10	+	+	+	-
Ciepła woda użytkowa (klasa 2)	70/80	12 × 2,0	10	10	-	+	-	+	-
		14 × 2,0	10	10	10	+	+	+	+
		18 × 2,0	10	10	-	+	-	+	-
		18 × 2,5	10	10	10	+	+	+	+
		25 × 3,5	10	10	10	+	+	+	-
		32 × 4,4	10	10	10	+	+	+	-
Ogrzewanie podłogowe, ogrzewanie grzejnikowe niskotemperaturowe (klasa 4)	60/70	12 × 2,0	10	10	-	+	-	+	-
		14 × 2,0	10	10	10	+	+	+	+
		18 × 2,0	10	10	-	+	-	+	-
		18 × 2,5	10	10	10	+	+	+	+
		25 × 3,5	10	10	10	+	+	+	-
		32 × 4,4	10	10	10	+	+	+	-
Ogrzewanie grzejnikowe (klasa 5)	80/90	12 × 2,0	10	10	-	+	-	+	-
		14 × 2,0	10	10	10	+	+	+	+
		18 × 2,0	8	8	-	+	-	+	-
		18 × 2,5	10	10	10	+	+	+	+
		25 × 3,5	10	10	10	+	+	+	-
		32 × 4,4	10	10	10	+	+	+	-

Uwaga!
Ciśnienia projektowe rur PE-RT w konstrukcji trzywarstwowej (3W) zgodnych z normą PN-EN ISO 22391–2:2010 w poszczególnych klasach zastosowania mogą być niższe.

Uwaga

Zgodnie z normą ISO 10508 wyróżnia się następujące klasy zastosowań, w których określone są temperaturowe parametry pracy instalacji (temp. robocza T_{rob}/temp. maksymalna T_{max}/ temp. awarii T_a):

1 – Ciepła woda użytkowa 60 °C ($T_{rob}/T_{max}/T_a$ – 60/80/95)
2 – Ciepła woda użytkowa 70 °C ($T_{rob}/T_{max}/T_a$ – 70/80/95)
4 – Ogrzewanie podłogowe, niskotemp. ogrzewanie grzejnikowe 60 °C ($T_{rob}/T_{max}/T_a$ – 60/70/100)
5 – Ogrzewanie grzejnikowe 80 °C ($T_{rob}/T_{max}/T_a$ – 80/90/100)

Ciśnienie robocze dla poszczególnych klas zastosowań zależne jest od serii rur S (szereg wymiarowy)

$$\mathbf{S = (d_n - e_n) / 2 e_n}$$

gdzie d_n – średnica zewnętrzna rury; e_n – grubość ścianki rury

2.4 Połączenia w instalacjach z rur PE-X, PE-RT i PE-Xc/Al/PE-HD Platinum

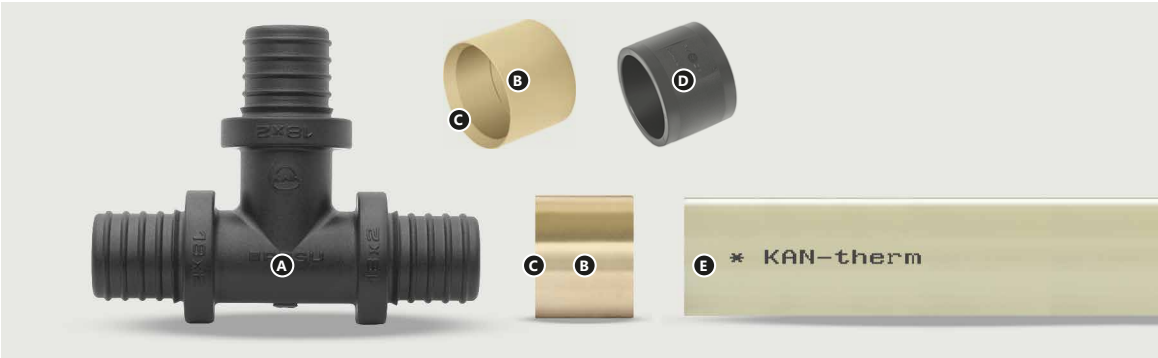
Podstawową techniką łączenia rur w systemie KAN-therm Push / Push Platinum jest technika zaciskowa „Push" polegająca na nasunięciu mosiężnego lub tworzywowego pierścienia na korpus kształtki. Do przyłączania rur do urządzeń i armatury można też stosować połączenia zaciskowe skręcane.

Połączenia zaciskowe Push z pierścieniem nasuwanym

Złączki do połączeń typu „Push" są uniwersalne i można jest stosować z rurami PE-X i PE-RT (system KAN-therm Push) oraz rurami wielowarstwowymi PE-Xc/Al/PE-HD Platinum (system KAN-therm Push Platinum). Kształtki posiadają specjalnie wyprofilowane króćce (bez dodatkowych uszczelnień), które wkłada się w rozszerzony wcześniej koniec rury a następnie nasuwa na połączenie mosiężny lub tworzywowy pierścień. Rura zaciśnięta jest promieniowo na króćcu złączki w kilku miejscach. Taki sposób połączenia umożliwia prowadzenie instalacji w przegrodach budowlanych (w szlichcie podłogowej i pod tynkiem) bez żadnych ograniczeń.

Pierścienie nasuwane wykonane z mosiądzu mogą być stosowane jedynie z rurami PE-RT i PE-X, natomiast pierścienie tworzywowe PVDF mogą być stosowane zarówno z rurami PE-RT i PE-X jak również rurami PE-Xc/Al/PE-HD Platinum.

Elementy składowe połączenia Push/Push Platinum

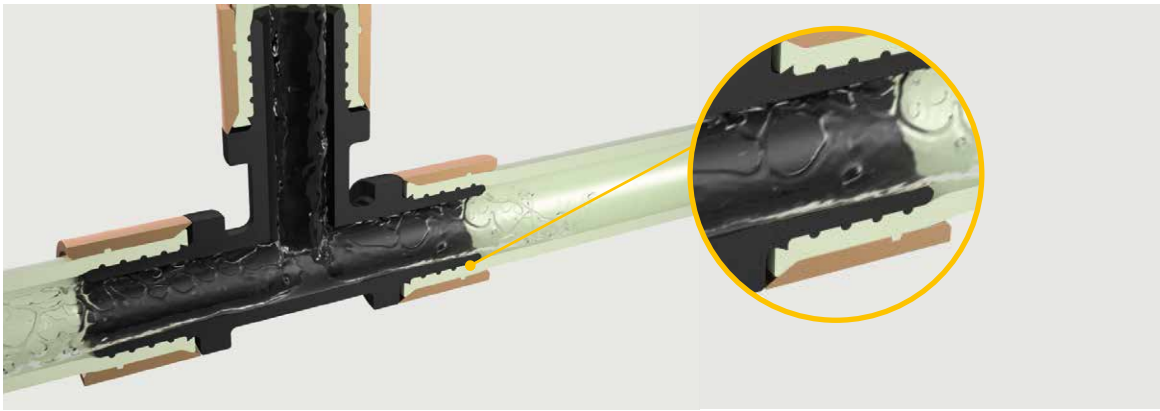


a. Kształtka do połączeń „Push" – tworzywowa PPSU lub mosiężna
b. Mosiężny pierścień nasuwany – konstrukcja niesymetryczna
c. Sfazowana wewnętrzna krawędź pierścienia
d. Tworzywowy pierścień nasuwany – konstrukcja symetryczna, brak konieczności pozycjonowania.
e. Rura PE-X lub PE-RT

a. Kształtka do połączeń „Push" – tworzywowa PPSU lub mosiężna
b. Tworzywowy pierścień nasuwany – konstrukcja symetryczna, brak konieczności pozycjonowania.
c. Rura PE-Xc/Al/PE-HD Platinum

Uwaga: W przypadku systemu KAN-therm Platinum należy stosować wyłącznie tworzywowe pierścienie nasuwane.

Przekrój połączenia Push



Złączki Push

Złączki w systemie KAN-therm Push są uniwersalne, można nimi łączyć zarówno rury polietylenowe PE-RT i PE-X jak i rury wielowarstwowe PE-Xc/Al/PE-HD Platinum.

System KAN-therm Push i KAN-therm Push Platinum oferuje kompletną gamę złączek zaciskowych z pierścieniem nasuwanym:

1. kolana, trójniki i łączniki,
2. kolana oraz trójniki z miedzianymi rurkami niklowanymi 15 mm do podłączania grzejników i armatury,
3. złączki z gwintami GZ i GW, śrubunkowe,
4. podejścia pod baterię.

Wszystkie złączki wykonane są z nowoczesnego tworzywa PPSU lub z wysokiej jakości mosiądzu.

Złączki Push

Złączki Push z niklowanymi rurkami Cu 15 mm*.

Złączki Push z gwintami

Złączki Push
podejścia pod baterie i zawory*

*Sposób wykorzystania złączek systemu KAN-therm Push/Push Platinum do podłączania grzejników i baterii wodociągowych przedstawiono w rozdziale **„Podłączenia urządzeń instalacji wodociągowych i grzewczych w systemie KAN-therm”**.

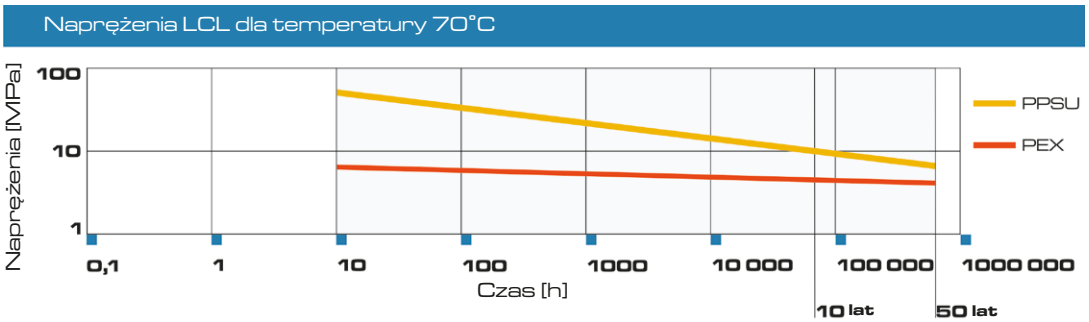
PPSU – idealny materiał instalacyjny

Polisulfon fenylenu (PPSU) jest sprawdzonym materiałem konstrukcyjnym, stosowanym od wielu lat w instalacjach jako surowiec do produkcji złączek i kształtek, korpusów pomp, elementów wymienników, części i wkładów do baterii czerpalnych. W systemach KAN-therm Push/Push Platinum wytwarzane są z niego kolanka, trójniki, łączniki, redukcje oraz podejścia pod baterie.

Podstawowymi własnościami PPSU decydującymi o możliwości stosowania tego tworzywa jako surowca do produkcji kształtek i złącz do instalacji z.w., c.w.u., i c.o. są:

- neutralność w kontakcie z wodą i żywnością potwierdzona licznymi badaniami czołowych instytutów badawczych na świecie,
- wysoka odporność na procesy starzenia w wyniku działania temperatury i ciśnienia dająca możliwość stosowania tego materiału w instalacjach c.w.u. i c.o. i uzyskania ponad 50-cio letnią trwałość kształtek,
- odpowiednia odporność na działanie wody z dużą zawartością chloru w wysokich temperaturach,
- brak trwałych odkształceń materiału poddanego obciążeniom mechanicznym w wysokiej temperaturze, co decyduje o stabilności w czasie wymiarów kształtek (odporność na pełzanie materiału), a zatem szczelności połączeń zaciskowych,
- wysoka odporność na uderzenia i obciążenia mechaniczne,
- mały ciężar w porównaniu ze złączkami metalowymi.

Wytrzymałość kształtek PPSU jest wyższa niż rur tworzywowych



Kontakt z substancjami zawierającymi rozpuszczalniki, uszczelnianie gwintów

- Zabezpieczyć tworzywowe (PPSU) elementy systemu KAN-therm przed kontaktem z farbami, gruntami, rozpuszczalnikami bądź materiałami zawierającymi rozpuszczalniki, np. lakiery, aerozole, pianki montażowe, kleje itp. W niekorzystnych okolicznościach, substancje te mogą spowodować uszkodzenie elementów tworzywowych.
- Zadbać, aby środki uszczelniające połączenie, środki do czyszczenia lub izolowania elementów systemu KAN-therm nie zawierały związków powodujących powstawanie rys naprężeniowych np.: amoniaku, związków zatrzymujących amoniak, rozpuszczalników aromatycznych i zatrzymujących tlen (np. ketony lub eter) lub węglowodorów chlorowanych. Przy kontakcie z tworzywowymi (PPSU) elementami systemu KAN-therm nie używać pianek montażowych produkowanych na bazie metakrylanu, izocyjanianu i akrylanu.
- Zabezpieczyć rury i tworzywowe (PPSU) kształtki przed bezpośrednim kontaktem z taśmami klejącymi i klejami do izolacji. Taśmy klejące stosować jedynie na zewnętrznej powierzchni izolacji termicznych.
- Do połączeń gwintowanych stosować konopie w takiej ilości, aby wierzchołki gwintu były jeszcze widoczne. Użycie zbyt dużej ilości konopi grozi zniszczeniem gwintu. Nawinięcie konopi tuż za pierwszym zwojem gwintu pozwala uniknąć skośnego wkręcania i zniszczenia gwintu.

UWAGA!!!
Nie stosować chemicznych środków uszczelniających i klejów.

Wykonywanie połączeń Push z pierścieniem nasuwanym

Narzędzia

Do wykonywania połączeń w systemie KAN-therm Push/Push Platinum używać wyłącznie oryginalnych narzędzi KAN-therm. Narzędzia te są dostępne jako pojedyncze elementy lub w kompletnych zestawach.

Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z instrukcjami obsługi narzędzi, które zawarte są w opakowaniu lub skrzynce z kompletem narzędzi. W skład kompletu narzędzi wchodzą:

- nożyce do cięcia rur PE-X, PE-RT lub PE-Xc/Al/PE-HD Platinum,
- rozpierak (ekspander) do rozszerzania końcówki rur (ręczny lub akumulatorowy),
- komplet głowic do rozpierania rur PE-X i PE-RT lub PE-Xc/Al/PE-HD Platinum – w zależności od rodzaju kompletu,
- praska ręczna łańcuchowa, praska nożna hydrauliczna lub praska elektryczna akumulatorowa – w zależności od rodzaju kompletu,
- zestaw wkładów do prasek w różnej konfiguracji w zależności od rodzaju łączonych kształtek (patrz uwaga niżej),
- walizka narzędziowa.

Zestaw z praską hydrauliczną z napędem nożnym

1. praska hydrauliczna z napędem nożnym,
2. rozpierak do rozszerzania rur,
3. nożyce do cięcia rur PE-X, PE-RT i PE-Xc/Al/PE-HD Platinum,
4. komplet głowic rozpierających do rozpieraka (12 × 2; 14 × 2;18 × 2; 18 × 2,5; 25 × 3,5; 32 × 4,4)*,
5. komplet wkładów do pierścieni mosiężnych i tworzywowych oraz kształtek mosiężnych (12, 14, 18, 25) – po 2 szt.,
6. komplet wkładów do kształtek tworzywowych (T12, T14, T18, T25) – po 1 szt.,
7. klucz imbusowy,
8. walizka.

* do rur PE-X, PE-RT lub PE-Xc/Al/PE-HD Platinum – w zależności od kompletu.

Zestaw z praską ręczną łańcuchową

1. praska ręczna łańcuchowa,
2. rozpierak do rozszerzania rur,
3. nożyce do cięcia rur PE-X, PE-RT i PE-Xc/Al/PE-HD Platinum
4. komplet głowic rozpierających do rozpieraka (12 × 2, 14 × 2, 18 × 2, 18 × 2,5, 25 × 3,5, 32 × 4,4)*,
5. komplet wkładów do pierścieni mosiężnych i tworzywowych oraz kształtek mosiężnych (12, 14, 18, 25) – po 2 szt.,
6. komplet wkładów do kształtek tworzywowych (T12, T14, T18, T25) – po 1 szt.,
7. dwie pary szczęk umożliwiających połączenie w zakresach średnic: 12–18mm i 25–32mm,
8. walizka.

* do rur PE-X, PE-RT lub PE-Xc/Al/PE-HD Platinum – w zależności od kompletu.

Zestaw z praską akumulatorową

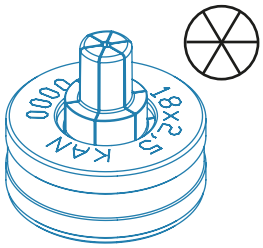
1. Praska akumulatorowa – 1 szt.,
2. Rozpierak akumulatorowy – 1 szt.,
3. Bateria (standardowa) – 2 szt.,
4. Ładowarka – 1 szt.,
5. Walizka – 1 szt.,
6. Pudełko na wkłady do prasek – 1 szt.,
7. Komplet wkładów do kształtek tworzywowych (T12, T14, T18, T25) – po 1 szt.,
8. Komplet wkładów do pierścieni mosiężnych i tworzywowych oraz kształtek mosiężnych (12, 14, 18, 25) – po 2 szt.,
9. Komplet głowic rozpierających do rozpieraka 12 × 2, 14 × 2, 18 × 2, 18 × 2,5, 25 × 3,5, 32 × 4,4 – (po 1 szt.)*,
10. Smar do rozpieraka.

* do rur PE-X, PE-RT lub PE-Xc/Al/PE-HD Platinum – w zależności od kompletu.

Głowice rozpierające do rur

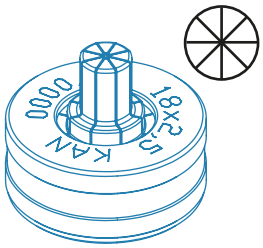
Głowice rozpierające do rur PE-X i PE-RT wykonane są w dwóch różnych konstrukcjach:

“NA TRZY”



głowice 6-segmentowe dla średnic 12 × 2, 14 × 2, 18 × 2, 18 × 2,5, 25 × 3,5 i 32 × 4,4 „NA TRZY” wymagające rozparcia końcówki rury w trzech etapach,

“NA RAZ”



głowice 8-segmentowe dla średnic 14 × 2, 18 × 2, 18 × 2,5, 25 × 3,5 i 32 × 4,4 „NA RAZ” wymagające rozparcia końcówki rury w jednym kroku.

Wszystkie głowice do rozpierania rur PE-X i PE-RT, w celu łatwej identyfikacji średnic, oznaczone są kolorowymi paskami i dostarczane w komplecie w praktycznym pudełku. Identyfikację średnic kolorami zastosowano również w przypadku wkładek do prasek. Taki sposób identyfikacji z pewnością usprawni pracę instalatorom, sprzedawcom czy obsłudze wypożyczalni narzędzi.

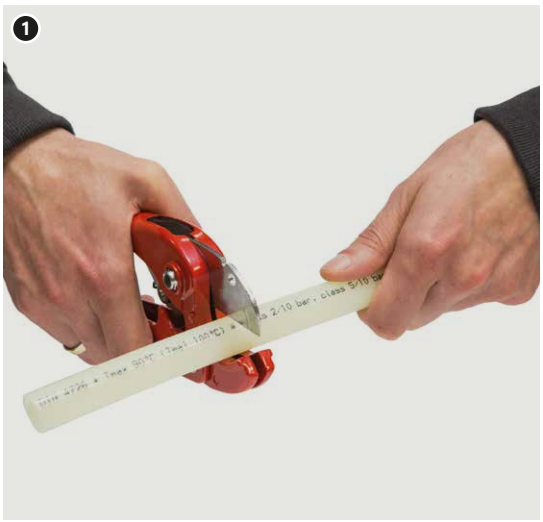
W przypadku rur PE-Xc/Al/PE-HD Platinum należy stosować oddzielne głowice rozpierające „NA RAZ”, w zakresie średnic 14–32 mm.

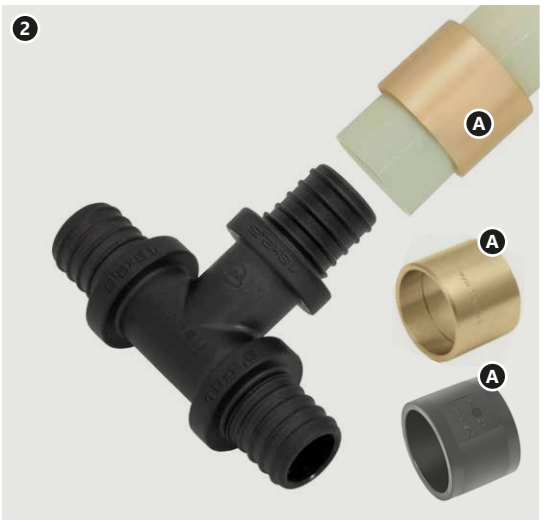
Montaż połączeń Push

1. Rurę PE-X, PE-RT lub PE-Xc/Al/PE-HD Platinum uciąć prostopadle do osi na wymaganą długość za pomocą nożyc do rur z tworzyw sztucznych.
Nie dopuszcza się stosowania innych narzędzi lub nożyc niesprawnych (tępych lub wyszczerbionych).

2. Nałożyć pierścień na rurę wewnętrznie sfazowanym końcem od strony kształtki.

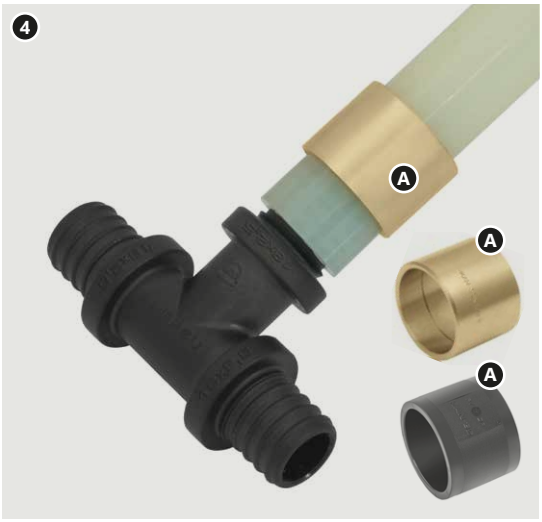
W przypadku wykorzystania pierścieni tworzywowych, strona założenia pierścienia nie ma znaczenia.
UWAGA! Do połączeń z rurami Platinum stosować wyłącznie pierścienie tworzywowe!





3. Głowicę rozpierającą wraz z rozpierakiem wkładać do oporu, osiowo w końcówkę rury. Rozparcie rury wykonać przy użyciu rozpieraka ręcznego lub akumulatorowego. Rozparcie rury wykonywać:
w przypadku głowic rozpierających **8-segmentowych „NA RAZ"** – w jednym etapie, rozpierając rurę w pełnym zakresie pracy rozpieraka;
w przypadku głowic rozpierających **6-segmentowych „NA TRZY"** – w trzech etapach, pierwsze dwa rozparcia niepełne, przy czym obracamy rozpierak w stosunku do rury o 30° i 15°. Trzecie rozparcie rury pełne.

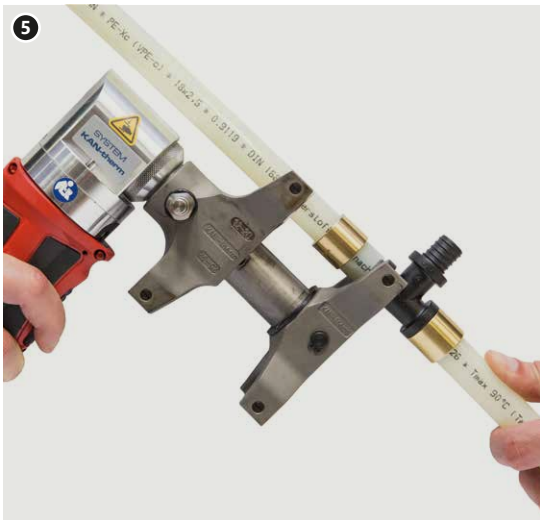
4. Bezpośrednio (!) po rozparciu wsunąć złączkę w rurę do ostatniego zgrubienia na króćcu kształtki (nie dosuwać rury do kołnierza kształtki!). Nie stosować środków poślizgowych.

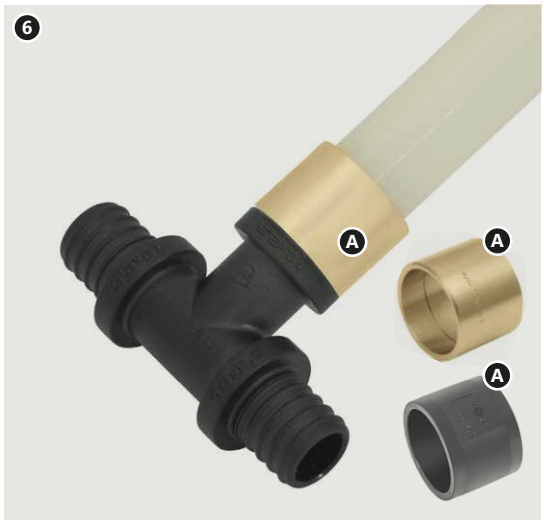


⚠ W przypadku nadmiernego rozparcia rury, podczas realizacji połączenia może wystąpić nawarstwienie materiału rury. W takim przypadku należy zakończyć nasuwanie pierścienia na rurze przed kołnierzem oporowym (zachować odstęp ok. 2 mm od kołnierza złączki).

5. Pierścień nasunąć przy użyciu praski ręcznej, hydraulicznej z napędem nożnym lub akumulatorowej. Kształtki mogą być chwytane wyłącznie za kołnierze. Nie wolno nasuwać jednocześnie dwóch pierścieni.

6. Podczas nasuwania pierścienia na kształtkę, należy obserwować proces montażu – po dosunięciu pierścienia do kołnierza kształtki należy przerwać proces nasuwania. Połączenie jest gotowe do próby ciśnieniowej.





7. i 8. Należy zwracać uwagę na poprawną pozycje złączek w głowicy widłowej narzędzia. W przypadku nieprzestrzegania tej zasady może dojść do przeciążenia złączki i części składowych połączenia.

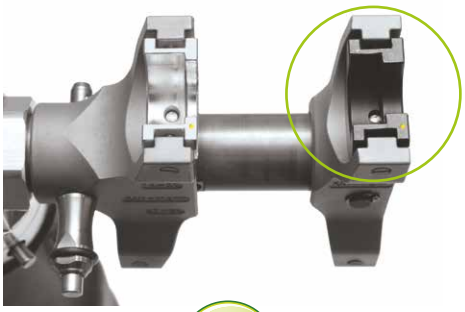
⚠ UWAGA:

Podczas realizacji połączeń systemu Push należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe położenie głowic narzędzia. Głowice widłowe wraz z wkładkami zakładać zawsze na pełną głębokość i pod kątem prostym do realizowanego połączenia. Nie poruszać zaciskarką na boki w czasie realizacji połączeń.

Montaż kształtek z PPSU

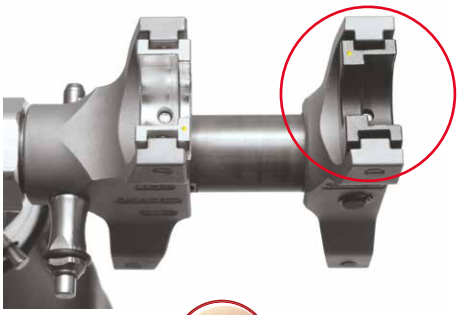
Do montażu kształtek wykonanych z tworzywa sztucznego PPSU o średnicy Ø12, 14, 18, 25 mm należy bezwzględnie używać, od strony kształtki, wkładek czarnych znakowanych literą T, a od strony pierścienia mosiężnego i tworzywowego (PVDF) wkładek prostych niklowanych. Kształtka tworzywowa powinna być podparta za kołnierz bezpośrednio przyległy do króćca, na który nasuwany jest pierścień. Nigdy nie należy wykonywać połączeń jednocześnie na dwóch pierścieniach!

Uwaga
W celu poprawnego wykonania montażu kształtek systemu KAN-therm Push/Push Platinum za pomocą zaciskarki akumulatorowej Novopress ważne jest odpowiednie zamontowanie wkładów w szczękach praski



Prawidłowy sposób montażu wkładów w szczękach zaciskarki
- wkłady ustawione w jednym kierunku.

Zakres średnic 12 do 18 mm.



Nieprawidłowy sposób montażu wkładów w szczękach zaciskarki
- wkłady ustawione przeciwsobnie.

Zakres średnic 12 do 18 mm.

pierścień tworzywowy PVDF

wkład prosty czarny

wkład prosty niklowany

pierścień mosiężny

pierścień tworzywowy PVDF

wkład prosty czarny

wkład prosty niklowany

— W przypadku łączników tworzywowych PPSU o średnicy Ø32 mm używać wkładu niklowanego prostego 25 mm, zaś od strony pierścienia nieuzbrojonych szczęk praski, bez dodatkowych wkładek.

pierścień tworzywowy PVDF

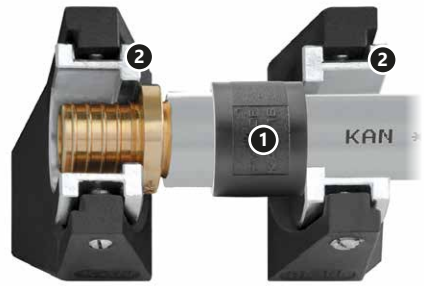
pierścień mosiężny

pierścień tworzywowy PVDF

Montaż kształtek z mosiądzu

Montaż elementów mosiężnych odbywa się wyłącznie przy użyciu wkładek niklowanych (z wyjątkiem średnic 32 mm):

— do łączników, trójników (króćce na przelocie) oraz kolanek mosiężnych Ø12, 14, 18, 25 mm stosować wkładki niklowane proste.



pierścień tworzywowy PVDF

wkład prosty niklowany

pierścień mosiężny

pierścień tworzywowy PVDF

wkład prosty niklowany

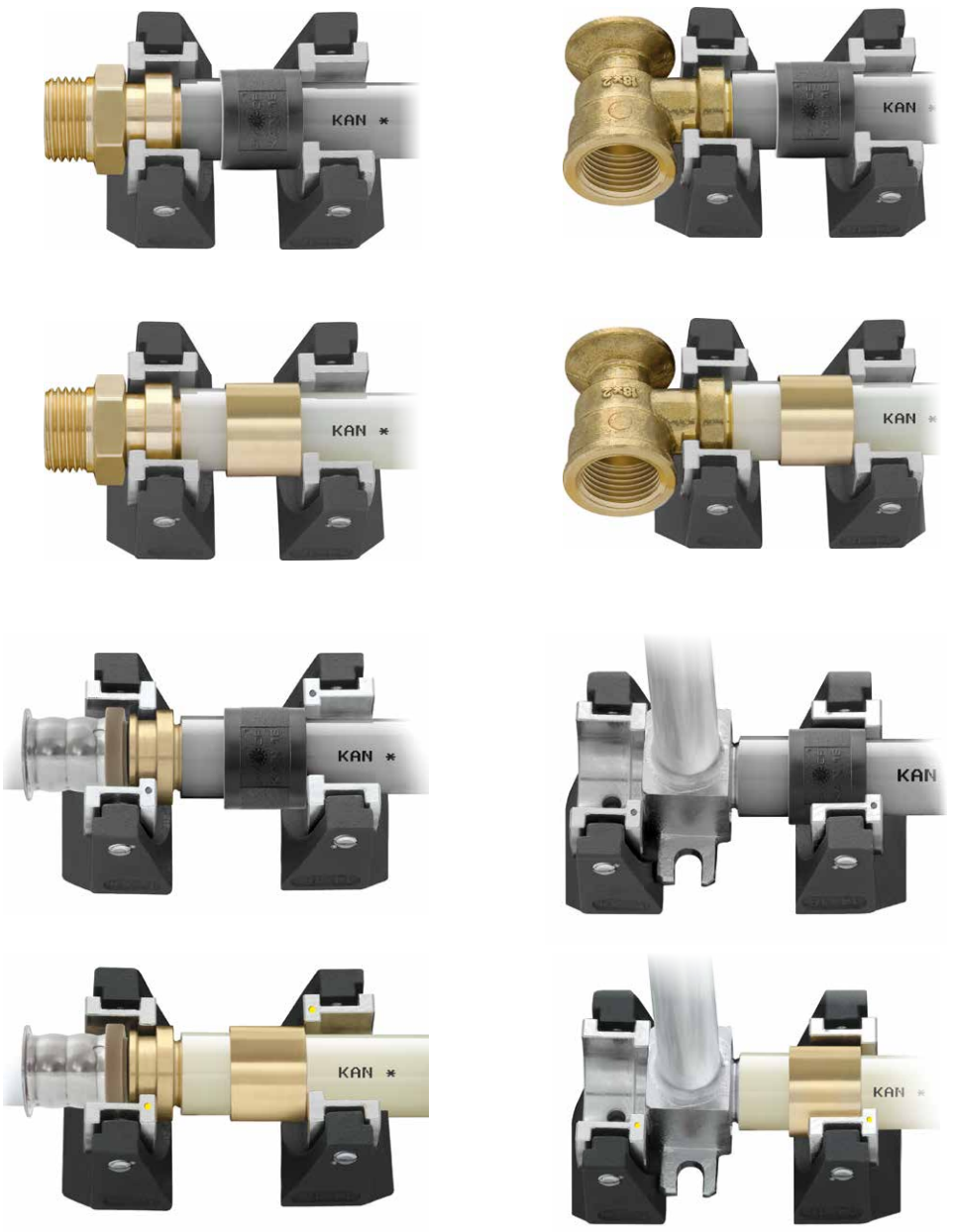
— do łączników mosiężnych o średnicy Ø32 mm używać samych szczęk praski, bez dodatkowych wkładek,

pierścień tworzywowy PVDF

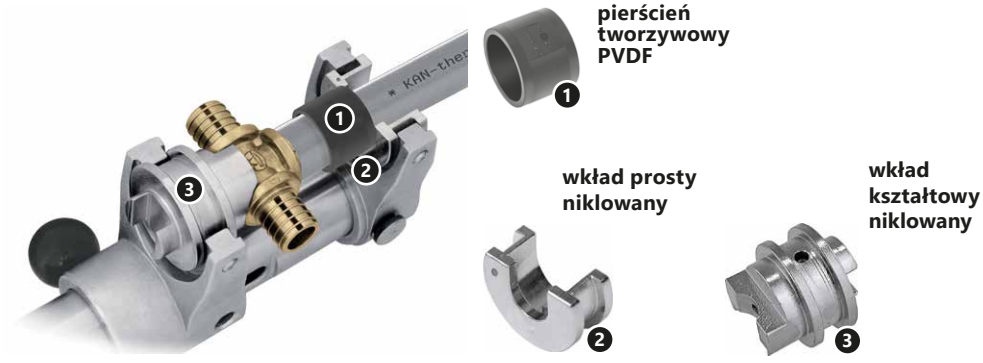
pierścień mosiężny

pierścień tworzywowy PVDF

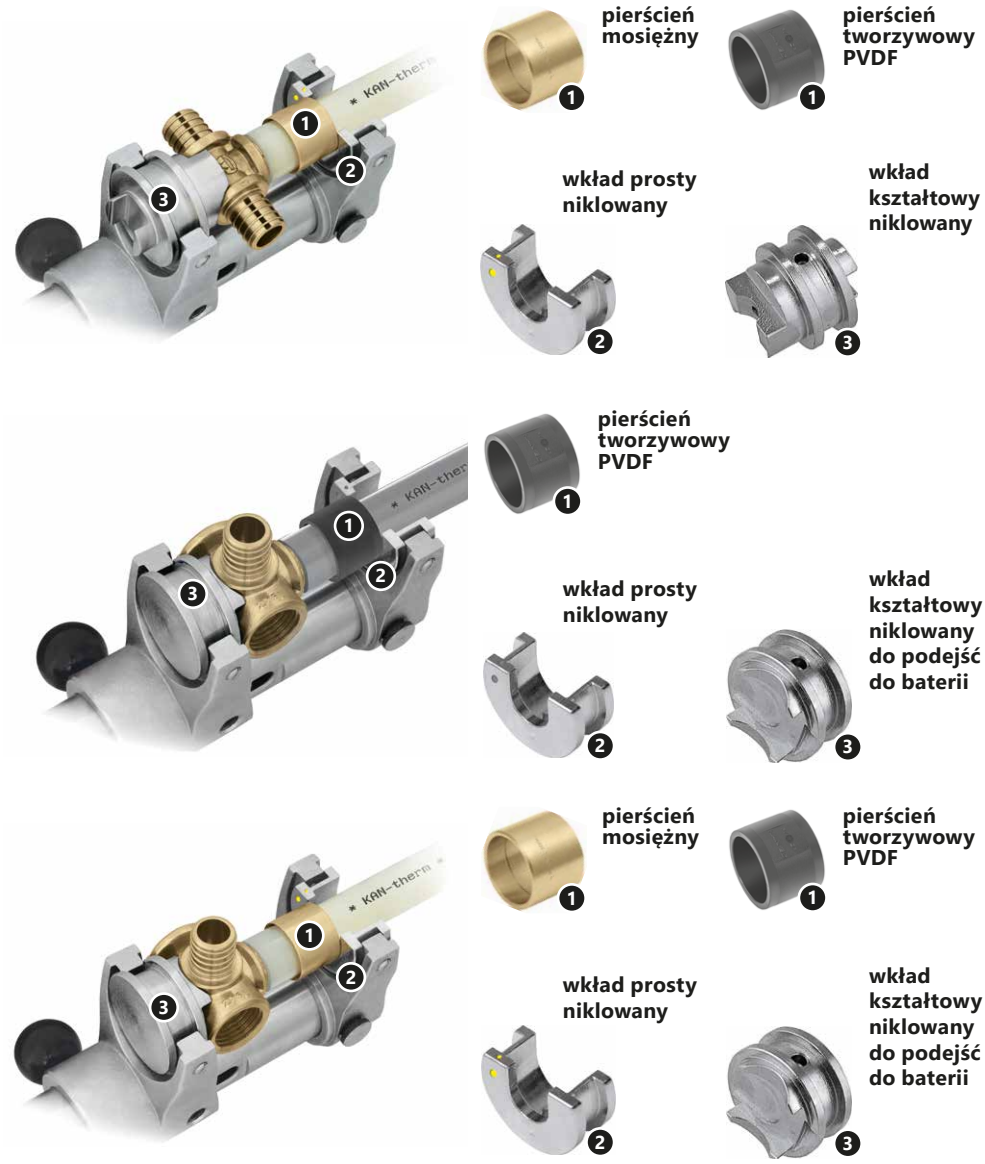
— podczas montażu pozostałych elementów mosiężnych (złączek, podejść do baterii z wyjątkiem podejść kątowych) oraz elementów przyłącznych do grzejników również stosować wkładki niklowane proste w zależności od montowanej średnicy,



— w przypadku trójników mosiężnych o skróconej zabudowie (króćce na odejściu) Ø14, 18, 25 mm stosować, od strony kształtek, wkładki niklowane kształtowe. Od strony pierścienia należy używać wkładek niklowanych prostych.



Uwaga
Komplety narzędziowe nie posiadają na wyposażeniu wkładów kształtowych. Wkłady kształtowe nie są kompatybilne z zaciskarkami ręcznymi łańcuchowymi.



W przypadku konieczności demontażu fragmentu instalacji (źle wykonane połączenie, modernizacja) istnieje możliwość odzyskania demontowanej kształtki (wyłącznie mosiężnej). Kształtkę należy wyciąć z instalacji z fragmentami przyłączonych rur a następnie ogrzać połączenia strumieniem gorącego powietrza. Po sprawdzeniu stanu technicznego kształtki można ją ponownie użyć.

Rury KAN-therm PE-RT i PE-X oraz KAN-therm PE-Xc/Al/PE-HD Platinum można giąć przy zachowaniu promienia gięcia nie mniejszego niż 5 × Dz (średnic zewnętrznych). W przypadku rur Platinum i zastosowania sprężyny promień gięcia może wynosić 3 × Dz. Pierwsze gięcie można wykonać w odległości od połączenia nie mniejszej niż 10 × Dz.

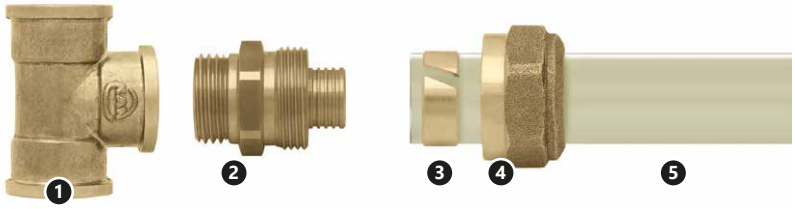
Połączenia zaciskowe skręcane – złączki z gwintami

Złączki w tego typu połączeniach wykonane są z mosiądzu. W skład połączenia wchodzi korpus złączki z króćcem, na który nakłada się końcówkę rury, mosiężnego pierścienia przeciętego i gwintowanej nakrętki dociskowej.

Połączenia są kompatybilne z kształtkami mosiężnymi KAN-therm z gwintami wewnętrznymi typu kolana, trójniki, podejścia do baterii, rozdzielacze bez nypli (nieuzbrojone) a także z armaturą wyposażoną w gwinty wewnętrzne.

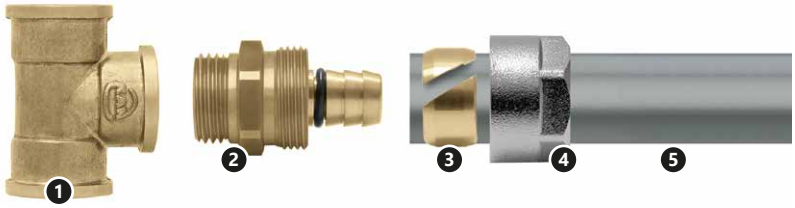
Elementy połączenia skręcanego do rur PE-RT i PE-X.

1. Kształtka – np. trójnik z GW.
2. Korpus złączki z GZ.
3. Pierścień przecięty.
4. Nakrętka dociskowa.
5. Rura PE-RT lub PE-X.
Uwaga: złącza skręcane do rur PE-RT/PE-Xc oraz Platinum nie są zamienne!



Elementy połączenia skręcanego do rur Platinum.

1. Kształtka – np. trójnik z GW.
2. Korpus złączki z GZ (z uszczelnieniem typu O-Ring).
3. Pierścień przecięty.
4. Nakrętka dociskowa.
5. Rura PE-Xc/Al/PE-HD Platinum.
Uwaga: złącza skręcane do rur PE-RT/PE-Xc oraz Platinum nie są zamienne!

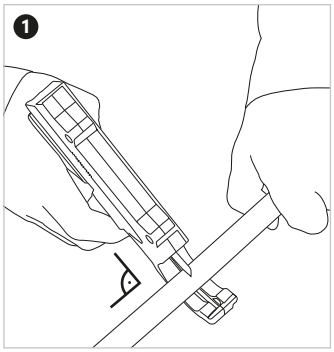


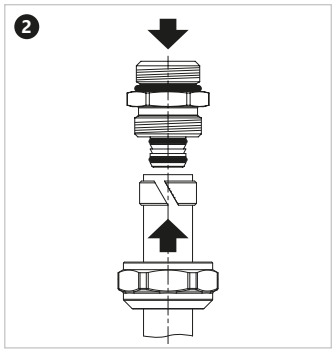
Złączki i armatura z GW kompatybilne ze złączkami skręcanymi.

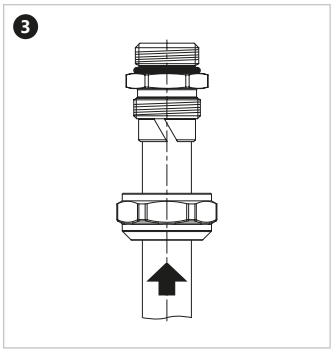
Połączenie wykonuje się w następującej kolejności:

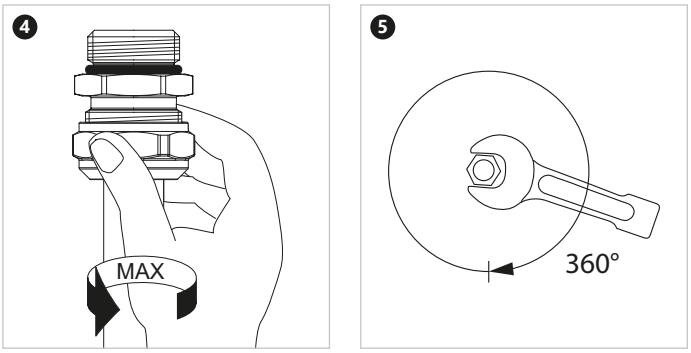
1. Korpus złączki wkręcić w kształtkę (armaturę) uszczelniając gwint konopiami lub taśmą teflonową,
2. Nałożyć na rurę nakrętkę dociskową a następnie osadzić na końcu rury pierścień, przy czym jego krawędź powinna być odległa od krawędzi rury od 0,5 do 1 mm,
3. Rurę nasunąć do oporu na króciec złączki (nie stosować żadnych środków „poślizgowych", nie wykonywać ruchu skrętnego kształtki względem rury),
4. Nakręcić nakrętkę zaciskającą pierścień na rurze.

Połączenie można traktować jako rozbieralne pod warunkiem, że po wyjęciu króćca złączki z rury odetniemy zużytą końcówkę rury i następnie wykonamy nowe połączenie.







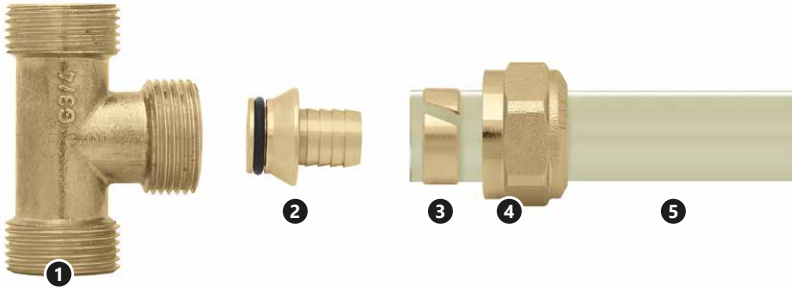


Połączenia zaciskowe skręcane – śrubunkowe

Jest to odmiana połączeń skręcanych, w której podstawowym elementem jest króciec zaciskowy z uszczelnieniem stożkowym z O-Ringiem, niewymagającym dodatkowych środków uszczelniających. Można je traktować jako rozłączne pod warunkiem pozostawienia zaciśniętej rury na króćcu. Występują dwie odmiany tych połączeń: 1 – do rur PE-RT i PE-X; 2 – do rur wielowarstwowych Platinum.

Elementy połączenia skręcanego śrubunkowego

1. Kształtka – np. trójnik z GZ.
2. Korpus śrubunka (z czarnym O-Ringiem na grzybku).
3. Pierścień przecięty.
4. Nakrętka dociskowa.
5. Rura PE-RT lub PE-X.
Uwaga! Śrubunki do rur PE-Xc/PE-RT i rur Platinum nie są zamienne!



Elementy połączenia skręcanego śrubunkowego

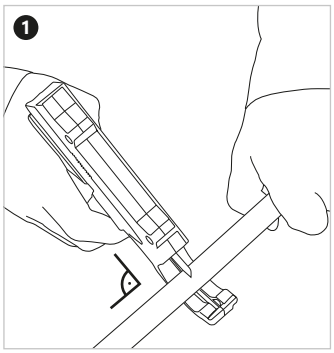
1. Kształtka – np. trójnik z GZ.
2. Korpus śrubunka.
3. Pierścień przecięty.
4. Nakrętka dociskowa.
5. Rura PE-Xc/Al/PE-HD Platinum.
Uwaga! Śrubunki do rur PE-Xc/PE-RT i rur Platinum nie są zamienne!

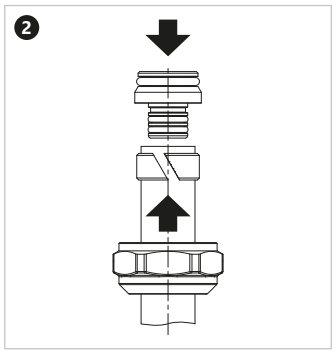
Połączenia śrubunkowe są kompatybilne z:

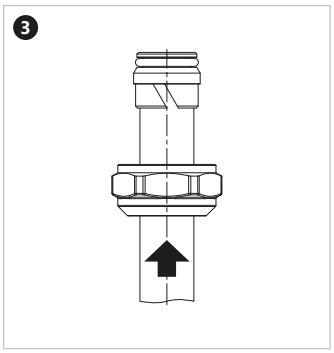
- serią kształtek KAN-therm z gwintami zewnętrznymi,
- rozdzielaczami KAN-therm uzbrojonymi w specjalne nyple ¾",
- zaworami przygrzejnikowymi zespolonymi.

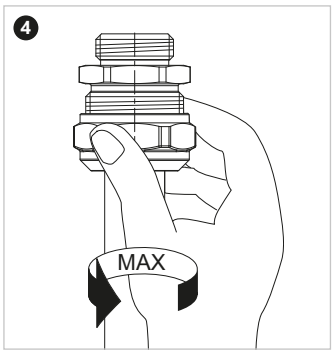
Złączki i armatura
z GZ kompatybilne ze złączkami
skręcanymi śrubunkowymi

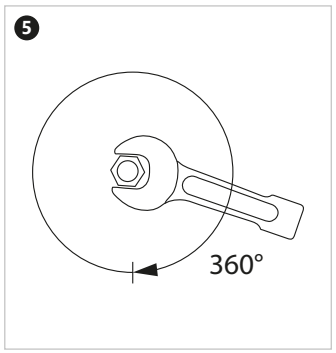
Uwaga
Połączeń zaciskowych
skręcanych nie wolno chować
w posadzkach podłóg, muszą
być lokalizowane miejscach
dostępnych.











2.5 Transport i składowanie

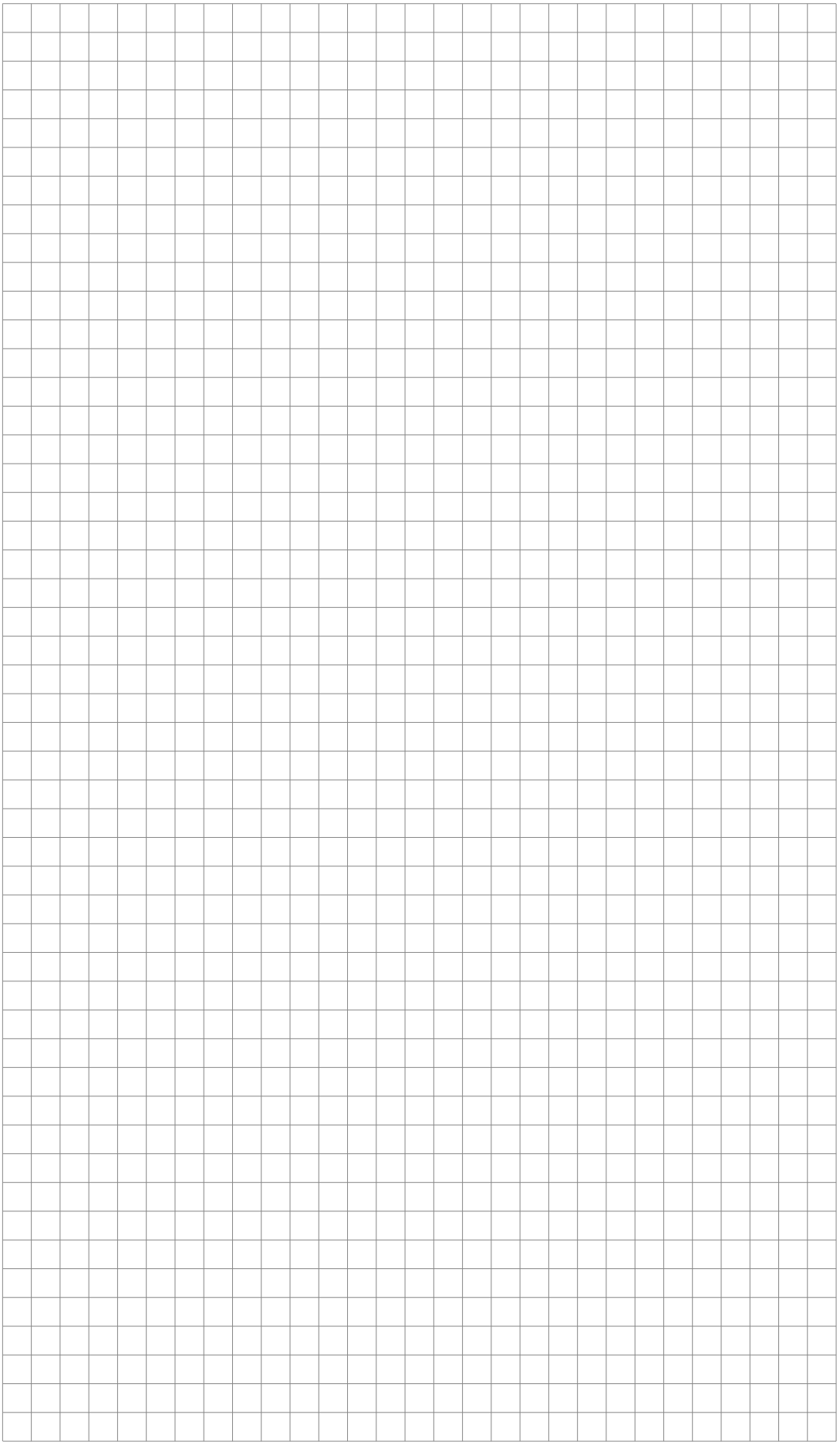
Elementy systemu KAN-therm Push/Push Platinum mogą być składowane w temperaturach poniżej 0 °C, należy wówczas chronić je przed obciążeniami dynamicznymi.

Podczas transportu chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi. Ze względu na wrażliwość na działanie promieni ultrafioletowych, rury należy chronić przed bezpośrednim długotrwałym działaniem promieni słonecznych, zarówno podczas składowania, transportu i montażu. Elementy systemu KAN-therm Push/Push Platinum powinny być transportowane krytymi środkami transportu i składowane w standardowych pomieszczeniach magazynowych, w warunkach nie powodujących pogorszenia ich jakości.

- nie składować w bezpośrednim sąsiedztwie środków chemicznych i źródeł amoniaku (toalety),
- nie narażać na działanie promieni słonecznych (chronić przed promieniowaniem cieplnym i UV),
- unikać składowania w pobliżu silnych źródeł ciepła,
- podczas składowania i transportu nie dopuszcza się kontaktu z ostrymi przedmiotami.
- unikać podłoży o ostrych krawędziach lub z luźnymi ostrymi elementami na ich powierzchni,
- nie wlec bezpośrednio po ziemi lub powierzchni betonowej,
- chronić przed brudem, zaprawą, olejami, smarami, farbami, rozpuszczalnikami, chemikaliami, wilgocią itp.,
- składować i transportować w oryginalnych opakowaniach,
- elementy wyciągać z oryginalnych opakowań bezpośrednio przed montażem.

Szczegółowe informacje na temat przechowywania i transportu elementów znajdują się na stronie www.kan-therm.com.

NOTATKI



Install your **future**

SYSTEM **KAN-therm**

Press

Innowacyjność i unikalność
- jeden system, sześć funkcji

⌀ 16–63 mm

Spis treści

3 SYSTEM KAN-therm Press

3.1 Informacje ogólne 75

3.2 Rury w systemie KAN-therm Press 76

Rury wielowarstwowe 76

Oznakowanie, barwa rur 78

Rury PE-Xc, PE-RT oraz BlueFloor PERT z barierą antydyfuzyjną 79

Zakres zastosowań 81

3.3 Połączenia w instalacjach z rur wielowarstwowych KAN-therm 82

Połączenia zaprasowywane Press 82

Budowa i cechy złączek KAN-therm Press LBP 83

Identyfikacja złączek KAN-therm Press LBP 84

Cechy złączek KAN-therm Press 84

Złączki zaprasowywane KAN-therm – asortyment 85

Złączki KAN-therm Press LBP (zakres średnic 16–40 mm) 85

Złączki KAN-therm Press (zakres średnic 50–63 mm) 87

Kontakt z substancjami chemicznymi, klejami oraz elementami uszczelniającymi 87

Wykonywanie połączeń Press z zaprasowywanym pierścieniem 88

Narzędzia 88

Montaż połączeń KAN-therm Press LBP o średnicach 16, 20, 25, 26, 32 i 40 mm 92

Montaż połączeń KAN-therm Press o średnicach 50 i 63 mm 93

Minimalne odległości montażowe 94

Połączenia zaciskowe skręcane dla rur wielowarstwowych 94

Połączenia zaciskowe skręcane (przyłączka) 94

Połączenia zaciskowe skręcane z przeciętym pierścieniem 95

3.4 Transport i składowanie 97

3 SYSTEM **KAN-therm** Press

3.1 Informacje ogólne

System KAN-therm Press to nowoczesny, kompletny system instalacyjny składający się z rur polietylenowych wielowarstwowych i rur PE-Xc i PE-RT z barierą antydyfuzyjną, oraz kształtek z tworzywa PPSU lub mosiężnych o zakresie średnic Ø16–63 mm.

Technika łączenia Press polega na zaprasowaniu stalowego pierścienia na rurze osadzonej na króćcu złączki lub łącznika. Króciec wyposażony jest w uszczelnienia O-Ringowe, zapewniające szczelność połączenia i bezawaryjną pracę instalacji.

System przeznaczony jest do wewnętrznych instalacji wodociągowych (ciepła i zimna woda użytkowa), instalacji centralnego ogrzewania (chłodzenia), ciepła technologicznego i instalacji przemysłowych (np. sprężonego powietrza).

System KAN-therm Press charakteryzuje się:

- wysokimi parametrami pracy (max. temp. pracy 90 °C, dop. temp. awarii 100 °C),
- bardzo niską wydłużalnością cieplną rur wielowarstwowych,
- całkowitym brakiem dyfuzji tlenu do wody instalacyjnej,
- ponad 50-cio letnią trwałością eksploatacyjną,
- uniwersalnością zastosowań rur (jedna rura do instalacji wodociągowych i c.o.),
- odpornością na uderzenia hydrauliczne,
- wysoką gładkością powierzchni wewnętrznych,
- odpornością na zarastanie kamieniem,
- obojętnością fizjologiczną i mikrobiologiczną w instalacjach wody pitnej,
- materiałami przyjaznymi dla środowiska,
- łatwością i szybkością układania instalacji,
- szybkim i nieskomplikowanym montażem (w przypadku złączek LBP brak fazowania końcówek rur i możliwość pominięcia kalibracji),
- niewielkim ciężarem instalacji,
- możliwością wykonywania połączeń w przegrodach budowlanych,
- funkcją sygnalizacji przypadkowo niezaprasowanych połączeń w złączkach LBP,
- uniwersalnością – możliwość stosowania zarówno rur wielowarstwowych jak i rur PE-Xc i PE-RT.

KAN-therm Press LBP

3.2 Rury w systemie KAN-therm Press

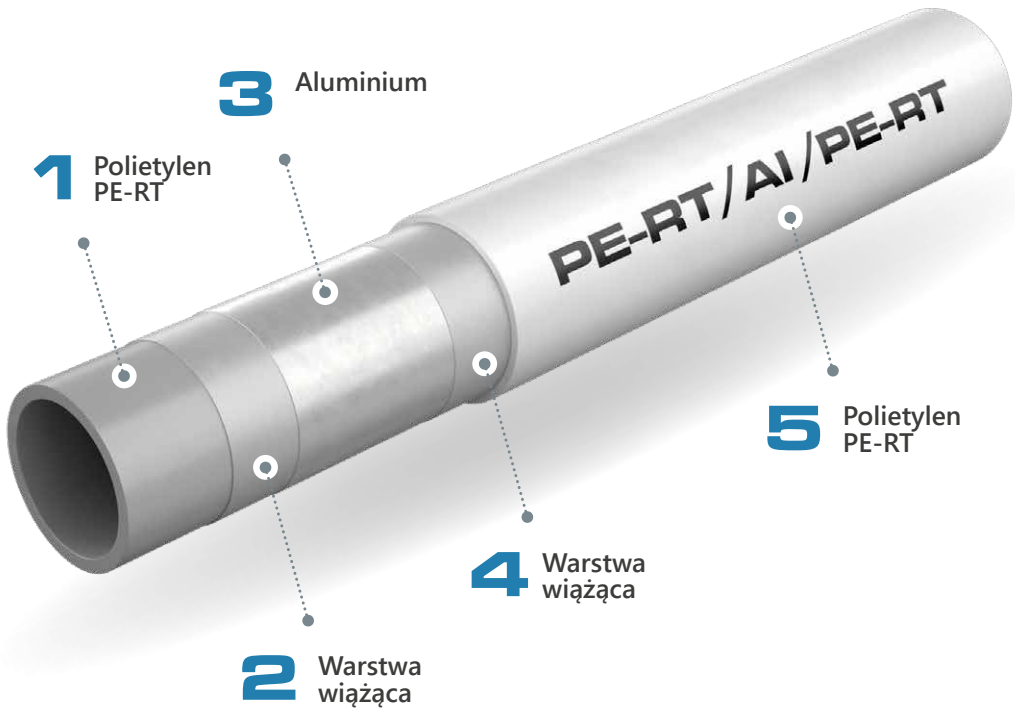
Rury wielowarstwowe

Rury wielowarstwowe w systemie KAN-therm Press występują w konstrukcji PE-RT/Al/PE-RT (zakres średnic Ø16–63 mm) .

Składają się z następujących warstw: warstwy wewnętrznej (rura bazowa) z polietylenu o zwiększonej odporności termicznej PE-RT, warstwy środkowej w postaci taśmy aluminiowej ultradźwiękowo zgrzewanej doczołowo oraz warstwy (powłoki) zewnętrznej z polietylenu (PE-RT). Między aluminium, a warstwami tworzywowymi występuje adhezyjna warstwa wiążąca, która trwale łączy metal z tworzywem. Rury w systemie KAN-therm Press w całym zakresie średnic występują w jednym szeregu ciśnieniowym (Multi Universal).

Warstwa aluminium zapewnia szczelność dyfuzyjną i sprawia, że tak skonstruowane rury mają 8-krotnie mniejszą wydłużalność cieplną od rur polietylenowych jednorodnych. Dzięki zgrzewaniu doczołowemu taśmy Al, rury mają idealnie kołowy przekrój.

Przekrój rury wielowarstwowej KAN-therm



Właściwości fizyczne rur wielowarstwowych

Właściwość	Symbol	Jednostka	Wartość
Współczynnik wydłużalności liniowej	α	mm/m × K	0,023 – 0,025
Przewodność cieplna	λ	W/m × K	0,43
Minimalny promień gięcia	R_{min}		5 × Dz – bez narzędzi profilujących 3,5 × Dz – przy użyciu narzędzi profilujących
Chropowatość ścianek wewnętrznych	k	mm	0,007

Rury wielowarstwowe systemu KAN-therm Press

ISO 9001

Oznakowanie, barwa rur

Rury oznaczone są trwałym opisem umieszczonym w sposób ciągły co 1 m, zawierającym następujące przykładowe oznaczenia:

Opis oznaczenia	Przykład oznaczenia
Nazwa producenta i/lub znak handlowy:	KAN, Multi Universal, KAN-therm
Nominalna średnica zewnętrzna × grubość ścianki	16 × 2
Budowa (materiał) rury	PE-RT/Al/PE-RT
Kod rury	1029196031
Numer normy lub Aprobaty Technicznej lub certyfikatu	KIWA KOMO, DVGW
Klasa/y zastosowania wraz z ciśnieniem projektowym	Class 2/10 bar, Class 5/10 bar
Data produkcji	18.08.09
Inne oznaczenia producenta np. metr bieżący, numer partii	045 m

Uwaga – na rurze mogą występować inne, dodatkowe oznaczenia np. numery certyfikatów.

Barwa rur: biała.

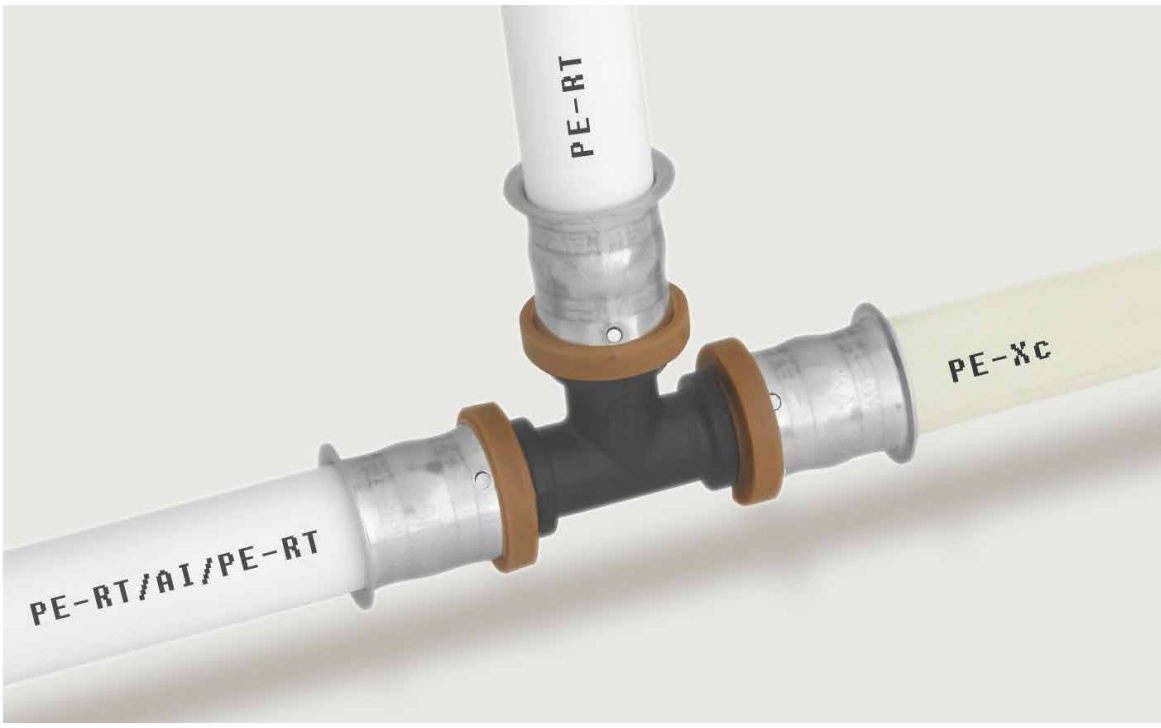
W zależności od średnicy rury dostarczane są w zwojach 25, 50, 100, 200-metrowych (zakres 16–40 mm) w opakowaniach kartonowych. Dostępne są także rury w 5 m sztangach (średnice 16 - 63 mm).

Parametry wymiarowe rur wielowarstwowych KAN-therm

DN	Średnica zewnętrzna × grubość ścianki	Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna	Masa jednostkowa	Długość zwoju/sztangi	Pojemność wodna
	mm × mm	mm	mm	kg/m	m	l/m
	PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal					
16	16 × 2,0	2,0	12	0,129	200- 600 / -	0,113
20	20 × 2,0	2,0	16	0,152	100 / 5	0,201
25	25 × 2,5	2,5	20	0,239	50 / 5	0,314
26	26 × 3,0	3,0	20	0,296	50 / -	0,314
32	32 × 3,0	3,0	26	0,365	50 / 5	0,531
40	40 × 3,5	3,5	33	0,510	25 / 5	0,855
50	50 × 4,0	4,0	42	0,885	- / 5	1,385
63	63 × 4,5	4,5	54	1,265	- / 5	2,290

Rury PE-Xc, PE-RT oraz BlueFloor PERT z barierą antydyfuzyjną

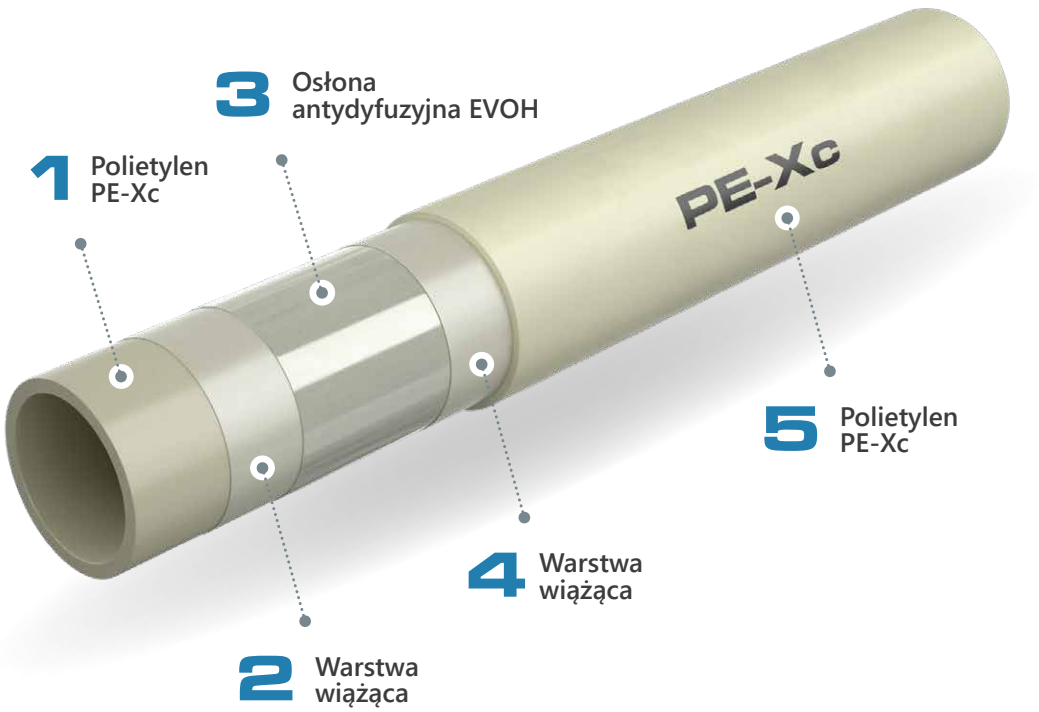
Konstrukcja złączek KAN-therm Press LBP umożliwia wykonywanie połączeń z wykorzystaniem zarówno rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT jak i rur jednorodnych PE-Xc, PE-RT a także BlueFloor PERT z warstwą antydyfuzyjną. Warunki eksploatacji rur, w zależności od klasy zastosowania, rodzaju rury oraz jej średnicy, przedstawione zostały w tabeli, w dalszej części opracowania.



Złączki KAN-therm Press LBP są uniwersalne – mogą łączyć zarówno rury wielowarstwowe, jak i rury PE-Xc, PE-RT oraz BlueFloor PERT.

Przekrój rury PE-RT z powłoką antydyfuzyjną

Przekrój rury PE-Xc
z powłoką antydyfuzyjną



Parametry wymiarowe rur KAN-therm PE-Xc, PE-RT BlueFloor PERT z warstwą antydyfuzyjną

DN	Średnica zewnętrzna × grubość ścianki	Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna	Masa jednostkowa	Długość zwoju	Pojemność wodna
	mm × mm	mm	mm	kg/m	m	l/m
			Rury KAN-therm PE-Xc			
16	16 × 2,0	2,0	12,0	0,094	200	0,113
20	20 × 2,0	2,0	16,0	0,117	200	0,201
			Rury KAN-therm PE-RT			
16	16 × 2,0	2,0	12,0	0,094	200	0,113
20	20 × 2,0	2,0	16,0	0,117	200	0,201
			Rury KAN-therm BlueFloor PERT			
16	16 × 2,0	2,0	12,0	0,094	200, 600	0,113
20	20 × 2,0	2,0	16,0	0,172	200, 300, 600	0,201
25	25 × 2,0	2,5	20,0	0,239	220	0,314

Zakres zastosowań

Rury i złączki w systemie KAN-therm Press posiadają komplet niezbędnych aprobat i dopuszczeń oraz zgodność z obowiązującymi normami, co gwarantuje długotrwałą i bezawaryjną pracę oraz pełne bezpieczeństwo montażu i eksploatacji instalacji.

- złączki Press PPSU i mosiężne z pierścieniem zaprasowywanym oraz złączki mosiężne skręcane: zgodność z normami oraz pozytywne oceny higieniczne PZH,
- rury PE-RT/Al/PE-RT: zgodność z normą PN-EN ISO 21003–2:2009, pozytywna ocena higieniczna PZH,
- rury PE-Xc: zgodność z normą PN-EN ISO 15875–2:2004, pozytywna ocena higieniczna PZH,
- rury PE-RT: zgodność z normą PN-EN ISO 21003-2, pozytywna ocena higieniczną PZH.
- rury BlueFloor PERT: zgodność z normą PN-EN ISO 21003-2.

Parametry pracy i zakres zastosowań systemu KAN-therm Press z wykorzystaniem rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT przedstawiono w tabeli:

			Ciśnienie robocze P_{rob} [bar]	Typ połączeń	
Klasa zastosowania (wg ISO 10508)	**T_{rob}/T_{max} [°C]**	**Średnica [mm]**	**PE-RT/Al/PE-RT**	**Press PE-RT/Al/PE-RT**	**Skręcane PE-RT/Al/PE-RT**
Zimna woda użytkowa, Ciepła woda użytkowa **[Klasa zastosowania 1(2)]**	60(70)/80	14 × 2,0	10	+	+
		16 × 2,0		+	+
		20 × 2,0		+	+
		25 × 2,5		+	+
		26 × 3,0		+	+
		32 × 3,0		+	-
		40 × 3,5		+	-
		50 × 4,0		+	-
		63 × 4,5		+	-
Ogrzewanie podłogowe, ogrzewanie grzejnikowe niskotemperaturowe **[Klasa zastosowania 4]**	60/70	14 × 2,0	10	+	+
		16 × 2,0		+	+
		20 × 2,0		+	+
		25 × 2,5		+	+
		26 × 3,0		+	+
		32 × 3,0		+	-
		40 × 3,5		+	-
		50 × 4,0		+	-
		63 × 4,5		+	-
Ogrzewanie grzejnikowe **[Klasa zastosowania 5]**	80/90	14 × 2,0	10	+	+
		16 × 2,0		+	+
		20 × 2,0		+	+
		25 × 2,5		+	+
		26 × 3,0		+	+
		32 × 3,0		+	-
		40 × 3,5		+	-
		50 × 4,0		+	-
		63 × 4,5		+	-

W przypadku wszystkich klas i średnic, temperatura awarii T_{mal} = 100 °C

Parametry pracy i zakres zastosowań systemu KAN-therm Press z wykorzystaniem rur jednorodnych PE-Xc, PE-RT II oraz BlueFloor PERT przedstawiono w tabeli:

			Ciśnienie robocze P_{rob} [bar]			Typ połączeń	
Klasa zastosowania	**T_{rob}/T_{max} [°C]**	**Średnica [mm]**	**PE-Xc**	**PE-RT II**	**BlueFloor PERT**	**Press PE-Xc, PE-RT II, BlueFloor PERT**	**Skręcane PE-Xc, PE-RT II BlueFloor PERT**
Zimna woda użytkowa	20	16 × 2,0	10	10	-	+	+
		20 × 2,0	10	10	-	+	+
Ciepła woda użytkowa **[klasa 1]**	60/80	16 × 2,0	10	10	-	+	+
		20 × 2,0	6	8	-	+	+
Ciepła woda użytkowa **[klasa 2]**	70/80	16 × 2,0	10	8	-	+	+
		20 × 2,0	6	8	-	+	+
Ogrzewanie podłogowe, ogrzewanie grzejnikowe niskotemperaturowe **[klasa 4]**	60/70	16 × 2,0	10	8	8	+	+
		20 × 2,0	8	8	6	+	+
		25 × 2,5	-	-	6	+	-
Ogrzewanie grzejnikowe **(klasa 5)**	80/90	16 × 2,0	8	8	-	+	+
		20 × 2,0	6	6	-	+	+

Ciśnienie robocze wyznaczone według norm: PN-EN ISO 15875-2:2004 dla rur PE-Xc i PN-EN ISO 21003-2:2009 dla rur PE-RT oraz BlueFloor PERT.

3.3 Połączenia w instalacjach z rur wielowarstwowych KAN-therm

Podstawową metodą łączenia rur w systemie KAN-therm Press jest technika zaciskowa „press" z zaprasowywanym pierścieniem stalowym. Do przyłączania rur do urządzeń i armatury można też stosować połączenia zaciskowe skręcane.

Połączenia zaprasowywane Press

Połączenie Press polega na zaprasowaniu na rurze i złączce stalowego pierścienia osadzonego na króćcu złączki. Króciec ten jest wyposażony uszczelnienia O-Ringowe wykonane z syntetycznego kauczuku EPDM odpornego na wysokie temperatury i ciśnienie. Zaciśnięcie pierścienia odbywa się za pomocą ręcznej lub elektrycznej zaciskarki wyposażonej, w zależności od średnicy rury, w szczęki o profilu „U", „C" lub „TH" (standard zacisku). Taki sposób połączenia umożliwia prowadzenie instalacji w przegrodach budowlanych (w szlichcie podłogowej i pod tynkiem).

Złączki zaprasowywane KAN-therm, w zależności od średnicy, występują w dwóch odmianach konstrukcyjnych – złączki KAN-therm Press i złączki nowej generacji KAN-therm Press LBP. Różnią się wyglądem zewnętrznym, sposobem montażu oraz niektórymi funkcjami:

- złączki KAN-therm Press LBP (z kolorowym pierścieniem dystansowym) – średnice 16, 20, 25, 26, 32 i 40 mm,
- złączki KAN-therm Press (bez kolorowego pierścienia dystansowego) – średnice 50 i 63 mm.

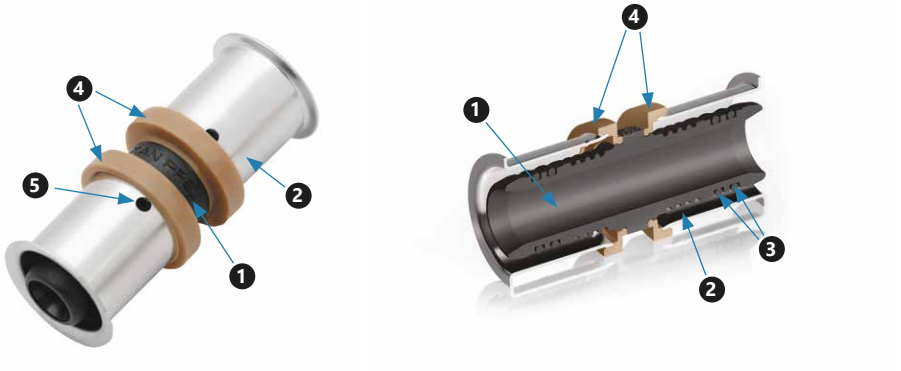
Budowa i cechy złączek KAN-therm Press LBP

Dzięki specjalnie zaprojektowanej konstrukcji, złączki KAN-therm Press LBP charakteryzują się:

- funkcją sygnalizacji niezaprasowanych połączeń LBP,
- możliwością użycia zamiennie szczęk zaciskowych o profilu „U" lub „TH",
- wyeliminowaniem konieczności fazowania krawędzi rury,
- precyzyjnym pozycjonowaniem szczęk zaciskarki na pierścieniu,
- kolorowymi, tworzywowymi pierścieniami identyfikacyjnymi.

Widok i przekrój złącza KAN-therm Press LBP

1. Korpus łącznika
2. Pierścień ze stali nierdzewnej zaprasowywany z otworami kontrolnymi
3. Uszczelnienia O-Ringowe EPDM
4. Pierścienie dystansowe z kolorowego tworzywa
5. Otwory kontrolne w pierścieniu stalowym



LBP – „Leak Before Press" – wyciek przed zaprasowaniem. Omyłkowo niezaprasowane połączenie sygnalizowane jest wyciekiem wody już podczas bezciśnieniowego napełnienia instalacji, jeszcze przed próbą ciśnieniową. Funkcja ta jest zgodna z zaleceniem DVGW („kontrolowany przeciek").

UWAGA:

Zgodnie z wytycznymi DVGW funkcja LBP objawia się kontrolowanym przeciekiem przy ciśnieniu:

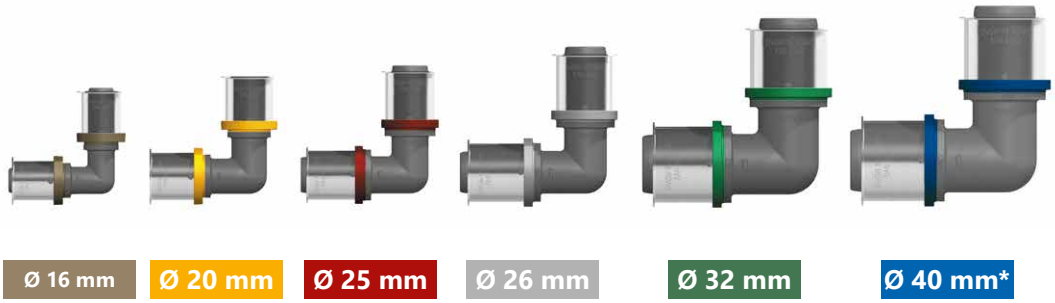
- w instalacjach sprężonego powietrza od 1,0 do 3,0 bar,
- w instalacjach napełnionych wodą od 1,0 do 6,5 bar.

Działanie funkcji LBP – wyciek przed zaprasowaniem

Identyfikacja złączek KAN-therm Press LBP

Każda kształtka KAN-therm Press LBP posiada specjalny pierścień tworzywowy, którego kolor zależny jest od średnicy przyłączanej rury. Takie rozwiązanie ułatwia identyfikację kształtki i przyspiesza pracę na budowie i w magazynie. Niezależnie od identyfikacji kolorem, na korpusie złączki, przy każdym króćcu wytłoczone są średnice przyłączanych rur.

Wymiary przyłączanych rur (średnica zewnętrzna × grubość ścianki) znajdują się również na stalowych pierścieniach zaprasowywanych.



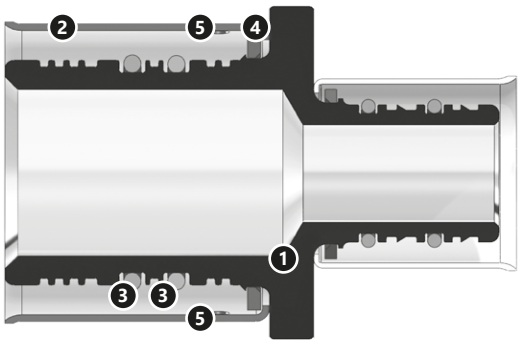
*Średnica 40 mm pozbawiona jest funkcji kontrolowanego przecieku LBP

Cechy złączek KAN-therm Press

Wszystkie złączki o średnicy nominalnej 50 i 63 mm (w tym także króćce 50 i 63 mm złączek redukcyjnych) mają tradycyjną konstrukcję i oznaczane są jako złączki KAN-therm Press. Wyróżnia je brak kolorowego pierścienia tworzywowego, brak funkcji LBP oraz odmienny sposób montażu w zakresie obróbki końców rur i pozycjonowania szczęk (opisany w dalszej części Poradnika).

Widok i przekrój złącza KAN-therm Press

1. Korpus łącznika
2. Pierścień ze stali nierdzewnej zaprasowywany
3. Uszczelnienia O-Ringowe EPDM
4. Pierścienie ustalające pierścień stalowy na korpusie
5. Otwory kontrolne w pierścieniu stalowym



Złączki zaprasowywane KAN-therm – asortyment

System KAN-therm oferuje kompletną gamę złączek zaprasowywanych z zintegrowanym stalowym pierścieniem:

- kolana, trójniki oraz łączniki,
- kolana oraz trójniki z rurkami niklowanymi 15 mm do podłączania grzejników i armatury,
- złączki z gwintami GZ i GW oraz śrubunkowe,
- podejścia pod baterie,
- złączki przejściowe międzysystemowe.

Złączki zaprasowywane KAN-therm występują w dwóch odmianach konstrukcyjnych:

Złączki KAN-therm Press LBP (zakres średnic 16–40 mm)

Złączki zaprasowywane KAN-therm Press LBP

Złączki zaprasowywane KAN-therm Press LBP z rurkami 15 mm do podłączania grzejników*

Złączki zaprasowywane KAN-therm Press LBP z gwintami*

Złączki zaprasowywane KAN-therm Press LBP – podejścia pod baterie*

***Sposób wykorzystania złączek systemu KAN-therm Press do podłączania grzejników i baterii wodociągowych przedstawiono w rozdziale: „Podłączenia urządzeń instalacji wodociągowych i grzewczych w systemie KAN-therm".**

Złączki zaprasowywane KAN-therm Press LBP przejściowe – międzysystemowe

Złączki KAN-therm Press (zakres średnic 50–63 mm)

Złączki zaprasowywane KAN-therm Press

Złączki zaprasowywane KAN-therm Press z gwintami

Sposób wykorzystania złączek systemu KAN-therm Press do podłączania grzejników i baterii wodociągowych przedstawiono w rozdziale: Podłączenia urządzeń instalacji wodociągowych i grzewczych w systemie KAN-therm.

Złączki systemu KAN-therm Press wykonane są z nowoczesnego tworzywa PPSU (polisulfon fenylenu) lub z wysokiej jakości mosiądzu. Z PPSU wytwarzane są kolanka, trójniki oraz podejścia pod baterie. Właściwości i zalety tego tworzywa omówiono szerzej w rozdziale system KAN-therm Push: PPSU – idealny materiał instalacyjny.

Kontakt z substancjami chemicznymi, klejami oraz elementami uszczelniającymi

- Zabezpieczyć tworzywowe (PPSU) elementy systemu KAN-therm przed kontaktem z farbami, gruntami, rozpuszczalnikami bądź materiałami zawierającymi rozpuszczalniki, np. lakiery, aerozole, pianki montażowe, kleje itp. W niekorzystnych okolicznościach, substancje te mogą spowodować uszkodzenie elementów tworzywowych.
- Zadbać, aby środki uszczelniające połączenie, środki do czyszczenia lub izolowania elementów systemu KAN-therm nie zawierały związków powodujących powstawanie rys naprężeniowych np.: amoniaku, związków zatrzymujących amoniak, rozpuszczalników aromatycznych i zatrzymujących tlen (np. ketony lub eter) lub węglowodorów chlorowanych. Przy kontakcie z tworzywowymi (PPSU) elementami systemu KAN-therm nie używać pianek montażowych produkowanych na bazie metakrylanu, izocyjanianu i akrylanu.
- Zabezpieczyć rury i tworzywowe (PPSU) kształtki przed bezpośrednim kontaktem z taśmami klejącymi i klejami do izolacji. Taśmy klejące stosować jedynie na zewnętrznej powierzchni izolacji termicznych.
- Do połączeń gwintowanych stosować konopie w takiej ilości, aby wierzchołki gwintu były jeszcze widoczne. Użycie zbyt dużej ilości konopi grozi zniszczeniem gwintu. Nawinięcie konopi tuż za pierwszym zwojem gwintu pozwala uniknąć skośnego wkręcania i zniszczenia gwintu.

UWAGA!!!
Nie stosować chemicznych środków uszczelniających i klejów.

Zestawienie złączek zaprasowywanych KAN-therm Press / Press LBP z uwzględnieniem dostępnych średnic, profili zacisku i sposobu przygotowania rury

Konstrukcja złączki KAN-therm Press/Press LBP	Zakres średnic		Profil zacisku	Przygotowanie rury	
				Kalibracja	Fazowanie krawędzi
	Kolor pierścienia dystansowego	16	U lub TH	Nie	Nie
		20		Nie	Nie
		25		Zalecana	Nie
		26	C lub TH	Zalecana	Nie
		32	U lub TH	Zalecana	Nie
		40*		Tak	Tak
	50		TH	Tak	Tak
	63			Tak	Tak

*średnica 40 mm nie posiada funkcji LBP zgodnej z wymaganiami DVGW

Wykonywanie połączeń Press z zaprasowywanym pierścieniem

Narzędzia

Do wykonywania połączeń w systemie KAN-therm Press należy używać narzędzi dostępnych w ofercie systemu KAN-therm – patrz tabela poniżej.

Producent	Typ zaciskarki		Średnica [mm]	Szczęki/łańcuchy zaciskowe		Adapter	
	Opis	Kod		Opis	Kod	Opis	Kod
NOVOPRESS	ACO203XL EFP203	1948267181 1948267210	16	U	1936267232	-	-
			16	TH	1936267223	-	-
			20	U	1936267233	-	-
			20	TH	1936267224	-	-
			25	U	1936267234	-	-
			25	TH	1936267225	-	-
			26	TH	1936267226	-	-
			32	U	1936267235	-	-
			32	TH	1936267227	-	-
			40	U	1936267236	-	-
			40	TH	1936267228	-	-
			50	[OP]TH	1936267229	ZB203	1948267000
			63	[OP]TH	1936267230		
	ACO103	1936055004 - "U" 1936055005 - "TH"	16	U	1936267113	-	-
			16	TH	1936267108	-	-
			20	U	1936267114	-	-
			20	TH	1936267109	-	-
			25	U	1936267115	-	-
			25	TH	1936121003	-	-
			26	TH	1936267110	-	-
			32	U	1936267116	-	-
			32	TH	1936267111	-	-

Producent	Typ zaciskarki		Średnica [mm]	Szczęki/łańcuchy zaciskowe		Adapter	
	Opis	Kod		Opis	Kod	Opis	Kod
REMS	Power-Press SE Akku-Press Power-Press ACC Eco Press[1]	1936267160 1936267152 1936267219 1936267174[1]	16[1]	U	1936267122	-	-
			16[1]	TH	1948267109	-	-
			20[1]	U	1936267125	-	-
			20[1]	TH	1948267114	-	-
			25[1]	U	1936267127	-	-
			25[1]	TH	1948267116	-	-
			26[1]	C	1936267130	-	-
			26[1]	TH	1936267101	-	-
			32	U	1936267137	-	-
			32	TH	1936267103	-	-
			40	U	1936267139	-	-
			40	TH	1936267105	-	-
			50	TH	1936267134	-	-
			63	TH	1936267136	-	-
KLAUKE	KAN-therm Mini	1936055008	16	U	1936267273	-	-
			20	U	1936267274	-	-
			25	U	1936267275	-	-
			32	U	1936267277	-	-

[1] Ograniczony zakres średnic – stosować wybrane szczeki prasujące.

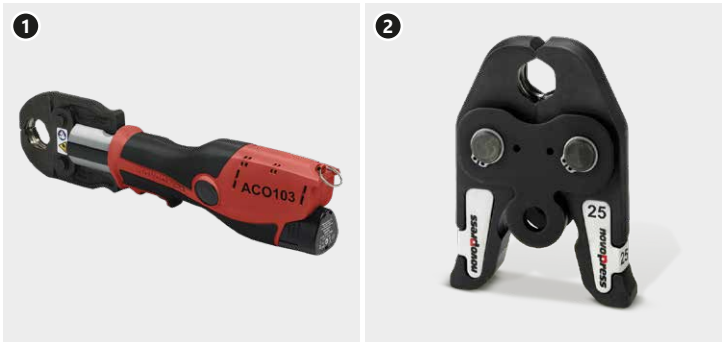
Do wykonania połączeń Systemu KAN-therm Press mogą być używane również inne narzędzia dostępne na rynku – patrz tabela poniżej.

Rozmiar	Producent	Typ zaciskarki	Szczęki zaciskowe	Profil szczęk
16–40 mm	Novopress	Comfort – Line ACO 102 Basic – Line AFP 101	szczęki zaciskowe PB1 16–40 mm	Ø 16–40 mm – profil U, TH Ø 50–63 mm – profil TH
16–63 mm	Novopress	Comfort – Line ECO 202 Comfort – Line ACO 202 Basic – Line EFP 202 Basic – Line AFP 202 Basic – Line EFP 2 adapter ZB 201 adapter ZB 203	szczęki zaciskowe PB2 16–40 mm szczęki zaciskowe do adapterów 50–63 mm	
16–20 mm	Klauke	MP20	wkładki 16–20 mm	Ø 16–40 mm – profil U Ø 16–32 mm – profil TH Ø 63 mm – profil TH Uwaga: Ø 40–50 profil TH (KSP 11) – niekompatybilne z systemem KAN-therm
16–32 mm	Klauke	i-press mini MAP2L mini MAP1 AHP700LS PKMAP2 HPU32 MP32	szczęki zaciskowe mini 16–32 mm szczęki zaciskowe do wkładek mini 16–32 mm	
			wkładki 16–32 mm	
16–63 mm	Klauke	i-press medium UAP3L UAP2 UNP2 i-press medium UAP4L HPU2 AHP700LS PKUAP3 PKUAP4	szczęki zaciskowe 16–40 mm szczęki zaciskowe do wkładek 16–32 mm szczęki zaciskowe do wkładek 40–63 mm	
16–25 mm	HILTI	NPR 19-A Inline	Szczęki i wkładki: NPR PM 16 - 25 [mm]	16–20 mm – profil U, TH, 25 – profil U
16–40 mm	HILTI	NPR 32-A Inline	NPR PS 16–40 [mm]	16, 20 i 32 mm – profil U i TH 40 mm – profil U

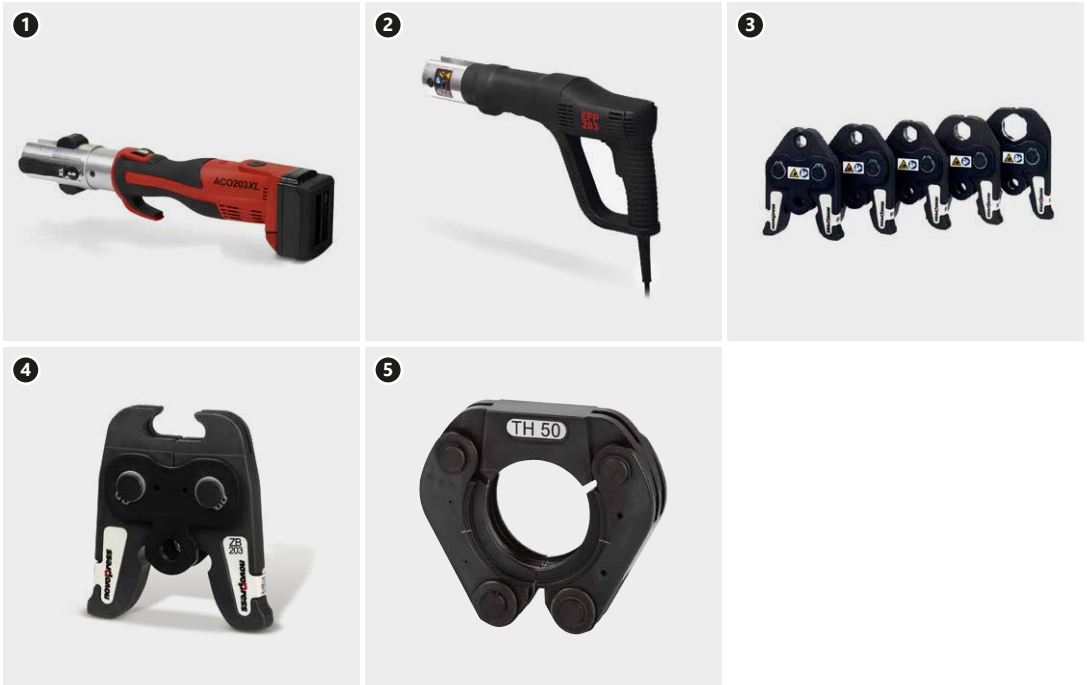
Rozmiar	Producent	Typ zaciskarki	Szczęki zaciskowe	Profil szczęk
16–40 mm	HILTI	NPR 32-A Pistol grip	NPR PS 16–40 mm	16, 20 i 32 mm – profil U i TH 40 mm – profil U
16–40 mm	REMS	Mini-Press ACC	szczęki zaciskowe mini 16–40 mm	Ø 16–40 mm – profil U, TH
16–63 mm	REMS	Power-Press E Power-Press 2000 Akku-Press ACC	szczęki zaciskowe 16–63 mm	Ø 50–63 mm – profil TH
16–40 mm	Rothenberger	Standard Romax 4000 Compact Romax AC/Akku Standard Romax 3000 Akku Romax 3000 AC Romax AC ECO	Szczęki zaciskowe „Compact" 16–40 mm „Standard" 16–40 mm	Ø16 - 40 mm – profil TH Ø16 - 40 mm – profil TH

Narzędzia oferowane przez Firmę KAN dostępne jako pojedyncze elementy lub w kompletnych zestawach.

1. Zaciskarka ACO103
2. Szczęki PB1 14–32 mm



1. Zaciskarka ACO203XL
2. Zaciskarka EFP203
3. Szczęki PB2 14–40 mm
4. Adapter ZB203 (50 i 63)
5. Szczęki opaskowe Snap On 50 i 63 mm



1. Zaciskarka Power-Press ACC
2. Zaciskarka Akku-Press
3. Zaciskarka Power-Press SE
4. Zaciskarka ręczna Eco-Press (16–25(26) mm)
5. Szczęki 14–40 mm
6. Szczęki 50–63 mm

1. Zaciskarka KAN-therm Mini
2. Szczęka SBM U 16–32 mm

Uwaga

W zależności od konstrukcji złączek (KAN-therm Press/KAN-therm Press LBP) oraz ich średnicy, do montażu połączeń stosuje się następujące profile szczęk zaciskowych:

Złączki KAN-therm Press LBP (wszystkie średnice):

— Profil „U" lub „TH" (do średnicy 26 mm „C" lub „TH").

Złączki KAN-therm Press

— Profil „TH" do średnic: 50 i 63 mm.

Profil U | Profil C | Profil TH

Narzędzia – bezpieczeństwo pracy

Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z załączoną do narzędzia instrukcją obsługi oraz z zasadami bezpieczeństwa pracy. Wszystkie narzędzia muszą być stosowane i użytkowane zgodnie z ich przeznaczeniem oraz instrukcją obsługi producenta. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem wymaga również przestrzegania warunków przeglądów i konserwacji oraz właściwych przepisów bezpieczeństwa. Używanie narzędzi niezgodnie z przeznaczeniem może prowadzić do ich uszkodzenia oraz uszkodzenia akcesoriów i przewodów rurowych. Może też być przyczyną nieszczelności połączeń instalacyjnych.

Montaż połączeń KAN-therm Press LBP o średnicach 16, 20, 25, 26, 32 i 40 mm

1. Rurę uciąć prostopadle do osi na wymaganą długość za pomocą nożyc do rur wielowarstwowych lub obcinakiem krążkowym.
UWAGA!
Do cięcia używać jedynie ostrych, nie wyszczerbionych narzędzi tnących.
2. Nadać rurze żądany kształt. Giąć przy użyciu sprężyny zewnętrznej lub wewnętrznej. Przestrzegać minimalnego promienia gięcia R > 5 Dz. Przy użyciu giętarki mechanicznej dla średnic 16–20 mm promień gięcia R >3,5 Dz. Gięcie wykonywać w odległości 10 × Dz od połączenia.

W przypadku złączek KAN-therm Press LBP (16–32 mm) fazowanie krawędzi rury nie jest wymagane pod warunkiem stosowania ostrych narzędzi tnących oraz osiowego montażu rury z kształtką.
Dla większych średnic (25 mm i więcej) dla ułatwienia nasunięcia rury na króciec złączki zaleca się użycie kalibratora. W przypadku średnicy 40 mm kalibracja rury jest koniecznością.

3. Wsunąć do oporu rurę w złączkę – wymagany jest osiowy montaż rury na króćcu kształtki. Sprawdzić głębokość wsunięcia – otwór kontrolny w stalowym pierścieniu powinien być całkowicie wypełniony przez rurę.
4. Szczękę zaciskarki umieścić dokładnie na stalowym pierścieniu między tworzywowym pierścieniem dystansowym a kołnierzem stalowego pierścienia, prostopadle do osi króćca złączki (szczęka typu „U). W przypadku narzędzi o profilu „TH" szczękę pozycjonuje się na tworzywowym pierścieniu dystansowym (pierścień musi być objęty zewnętrznym rowkiem szczęki). W obydwu przypadkach konstrukcja złączki uniemożliwia niekontrolowane przesunięcie szczęk zaciskarki podczas procesu zaprasowywania.
5. Uruchomić napęd praski i wykonać połączenie. Proces zaprasowywania trwa do chwili całkowitego zwarcia szczęk narzędzia. Zaprasowanie pierścienia na rurze można wykonać tylko jeden raz.
6. Odblokować szczęki i zdjąć narzędzie z zaciśniętego pierścienia. Połączenie jest gotowe do próby ciśnieniowej.

Uwaga

Połączenia Press zalecamy wykonywać w temperaturze powyżej 0 °C. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z instrukcją obsługi narzędzi oraz warunkami bezpieczeństwa pracy.

Montaż połączeń KAN-therm Press o średnicach 50 i 63 mm

1. Rurę przeciąć prostopadle do osi za pomocą obcinaka krążkowego.

2. Wykalibrować rurę i sfazować jej krawędzie wewnętrzne kalibratorem nie głębiej niż do warstwy aluminium.

3. Prawidłowo skalibrowaną końcówkę rury włożyć w kształtkę. Poprzez otwory rewizyjne w pierścieniu stalowym należy sprawdzić poprawność włożenia rury – otwór kontrolny w stalowym pierścieniu powinien być całkowicie wypełniony przez rurę.

4. Nałożyć szczęki zaciskowe na stalowym pierścieniu prostopadle do osi kształtki.

5. Szczękę zaciskarki umieścić na pierścieniu tak, aby stykała się z kołnierzem złączki. Krawędź zewnętrzna szczęki powinna być dosunięta do kołnierza złączki, ale nie obejmować go. Uruchomić napęd zaciskarki i wykonać połączenie.

6. Zdjąć szczęki zaciskowe z wykonanego połączenia.

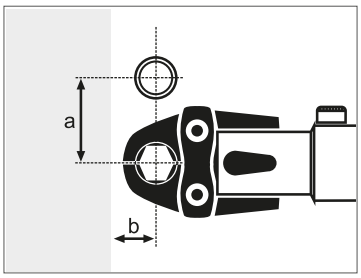
Uwaga

Połączenia Press zalecamy wykonywać w temperaturze powyżej 0 °C. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z instrukcją obsługi narzędzi oraz warunkami bezpieczeństwa pracy.

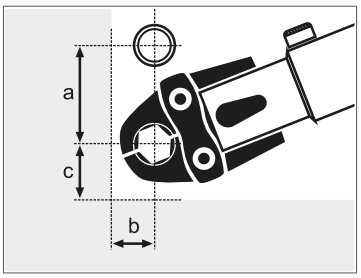
Promień gięcia rur wielowarstwowych systemu KAN-therm Press

Średnica rury [mm]	Minimalny promień gięcia R_{min} [mm]	
	Gięcie rury ręcznie ($R_{min} \geq 5 \times D_z$)	Gięcie rury za pomocą narzędzi ($R_{min} \geq 3,5 \times D_z$)
16 × 2,0	80	56
20 × 2,0	100	70
25 × 2,5	125	88
26 × 3,0	130	91
32 × 3,0	-	112
40 × 3,5	-	140
50 × 4,0	-	175
63 × 4,5	-	221

Minimalne odległości montażowe



Rys. 1



Rys. 2

Ø [mm]	Rys. 1		Rys. 2		
	a [mm]	b [mm]	a [mm]	b [mm]	c [mm]
16	42	16	58	19	31
20	46	18	58	20	34
25 / 26	53	21	62	23	37
32	62	27	67	27	45
40	72	31	77	31	51
50	100	67	100	67	70
63	128	90	128	100	88

Powyższa tabela dotyczy szczęk firmy Rems – 2 segmentowych (14–40 mm) oraz 4 segmentowych (50–63 mm)

Połączenia zaciskowe skręcane dla rur wielowarstwowych

Połączenia skręcane dla rur wielowarstwowych KAN-therm oparte są na dwóch typach zacisków:

- zacisk śrubunkowy „baryłkowy" (przyłączka),
- zacisk śrubunkowy z przeciętym pierścieniem.

Połączenia zaciskowe skręcane (przyłączka)

Złączki w tego typu połączeniach wykonane są z mosiądzu. W skład połączenia wchodzi korpus złączki z króćcem wyposażonym w dwa O-Ringi (na który nakłada się końcówkę rury) i uszczelnieniem stożkowym z O-Ringiem (typu Eurokonus) oraz gwintowanej nakrętki dociskowej. Przyłączki są kompatybilne z kształtkami mosiężnymi KAN-therm z gwintami zewnętrznymi typu kolana, trójniki, podejścia do baterii ze specjalnie uformowanymi gniazdami (dla uszczelnień stożkowych z O-Ringiem). Zakres średnic przyłączanych rur Ø14–26 mm. Zakres wymiarów gwintów nakrętek – ½" (dla średnic 14 i 16), ¾" (dla średnic 14, 16 i 20), 1" (dla średnic 20, 25 i 26).

1. Zacisk śrubunkowy (przyłączka)
2. Kształtki z gwintami zewnętrznymi

1. Rurę uciąć prostopadle do osi na wymaganą długość za pomocą nożyc do rur wielowarstwowych lub obcinakiem krążkowym.

2. Nadać rurze żądany kształt. Giąć przy użyciu sprężyny zewnętrznej lub wewnętrznej. Przestrzegać minimalnego promienia gięcia R > 5 Dz. Przy użyciu giętarki mechanicznej dla średnic 16–20 mm promień gięcia R > 3,5 Dz. Gięcie wykonywać w odległości 10 × Dz od połączenia.

3. Wykalibrować rurę i sfazować jej wewnętrzną krawędź kalibratorem. Warstwa aluminium nie powinna być naruszona. Krawędź rury nie może mieć żadnych nierówności i zadziorów.

4. Założyć na rurę nakrętkę zaciskową. Króciec korpusu przyłączki wsunąć do wnętrza rury do wyraźnie wyczuwalnego oporu. Głębokość wsunięcia przyłączki wynosi ok. 9 mm dla rur o średnicy 16, 20 mm oraz 12 mm dla rur o średnicy 25 (26) mm.

5. Korpus przyłączki wsunąć wraz z rurą w gniazdo kształtki do wyraźnego oporu.

6. Nakrętkę zaciskową nakręcić na kształtkę przy pomocy klucza płaskiego.

Należy zwrócić szczególną uwagę na precyzyjne ułożenie w gnieździe kształtki i dokręcenie nakrętki. W przypadku modernizacji instalacji możliwy jest demontaż połączenia (zużytą końcówkę rury należy uciąć), nie ma jednak możliwości ponownego użycia przyłączki. Połączeń tych nie można chować w posadzkach podłóg, muszą być lokalizowane w miejscach dostępnych.

Połączenia zaciskowe skręcane z przeciętym pierścieniem

Złączki w tego typu połączeniach wykonane są z mosiądzu lub mosiądzu i PPSU. W skład połączenia wchodzi korpus złączki uszczelnieniem O-Ringowym (na który nakłada się końcówkę rury), pierścień samozaciskający i gwintowana nakrętka dociskowa. Połączenia są kompatybilne z kształtkami mosiężnymi KAN-therm z gwintami zewnętrznymi typu kolana, trójniki, podejścia do baterii (seria 9012) ze specjalnie uformowanymi gniazdami.

1. Śrubunek z przeciętym pierścieniem do rur wielowarstwowych.
2. Śrubunek z przeciętym pierścieniem do rur PE-RT i PE-Xc.
3. Śrubunek tworzywowy PPSU uniwersalny, do rur systemu KAN-therm.

Zaciśnięcie rury na króćcu odbywa się w identyczny sposób jak w połączeniu zaciskowym skręcanym (przyłączka) opisanym powyżej. Należy pamiętać, aby po nałożeniu nakrętki dociskowej nałożyć pierścień przecięty a przed nakręceniem nakrętki przesunąć pierścień w kierunku krawędzi rury. Zakres średnic przyłączanych rur i wymiar nakrętek: Ø16 G½", Ø16 G¾", Ø20 G¾" (dla rur wielowarstwowych) oraz Ø16 G¾", Ø20 G¾" (dla rur PE-RT i PE-Xc).

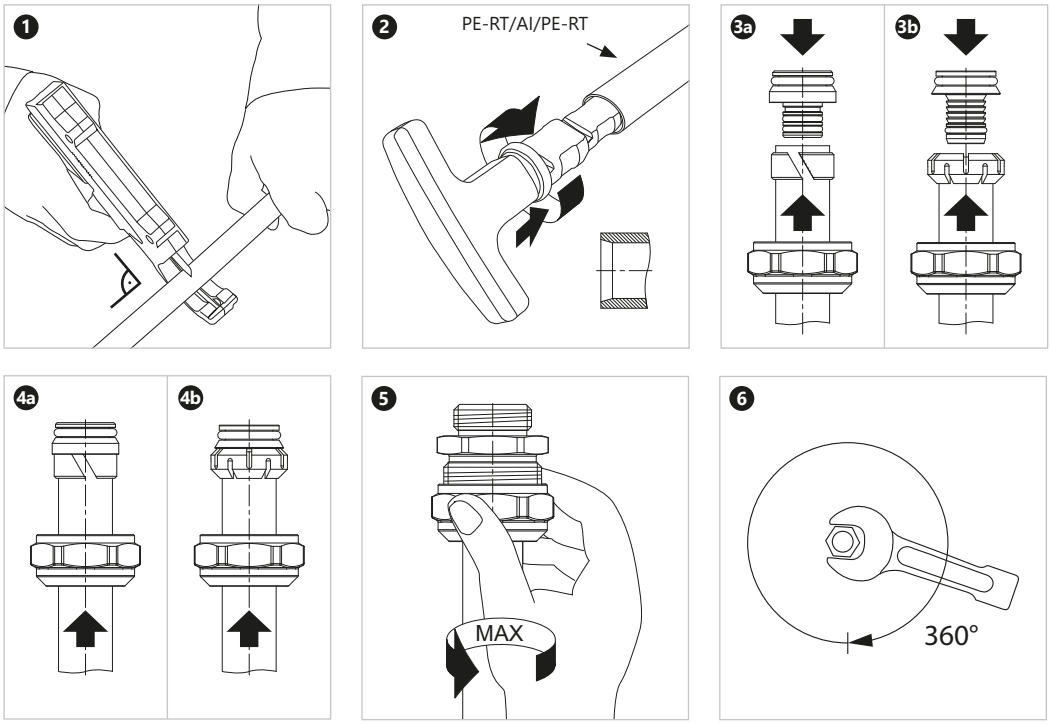
W przypadku modernizacji instalacji możliwy jest demontaż połączenia (zużytą końcówkę rury należy uciąć), istnieje możliwość ponownego użycia śrubunka (pod warunkiem wymiany pierścienia na nowy – nie dotyczy pierścienia w śrubunku PPSU).

Wszystkie ww. połączenia śrubunkowe są kompatybilne z:

- serią kształtek KAN-therm z gwintami zewnętrznymi wyposażonymi w gniazda typu Eurokonus,
- rozdzielaczami KAN-therm uzbrojonymi w specjalnie nyple ½" i ¾".

Do podłączenia rur wielowarstwowych 16 × 2 mm bezpośrednio do belki rozdzielacza (bez nypli) służy złączka zaciskowa z pierścieniem przeciętym z gwintem zewnętrznym ½". Gwint wyposażony jest w uszczelkę O-Ringową, tak więc nie jest potrzebne żadne dodatkowe uszczelnienie.

Złączka z gwintem zewnętrznym ½" do przyłączania rur 16 × 2 do rozdzielaczy.



3.4 Transport i składowanie

Elementy systemu KAN-therm Press mogą być składowane w temperaturach poniżej 0 °C, należy wówczas chronić je przed obciążeniami dynamicznymi.

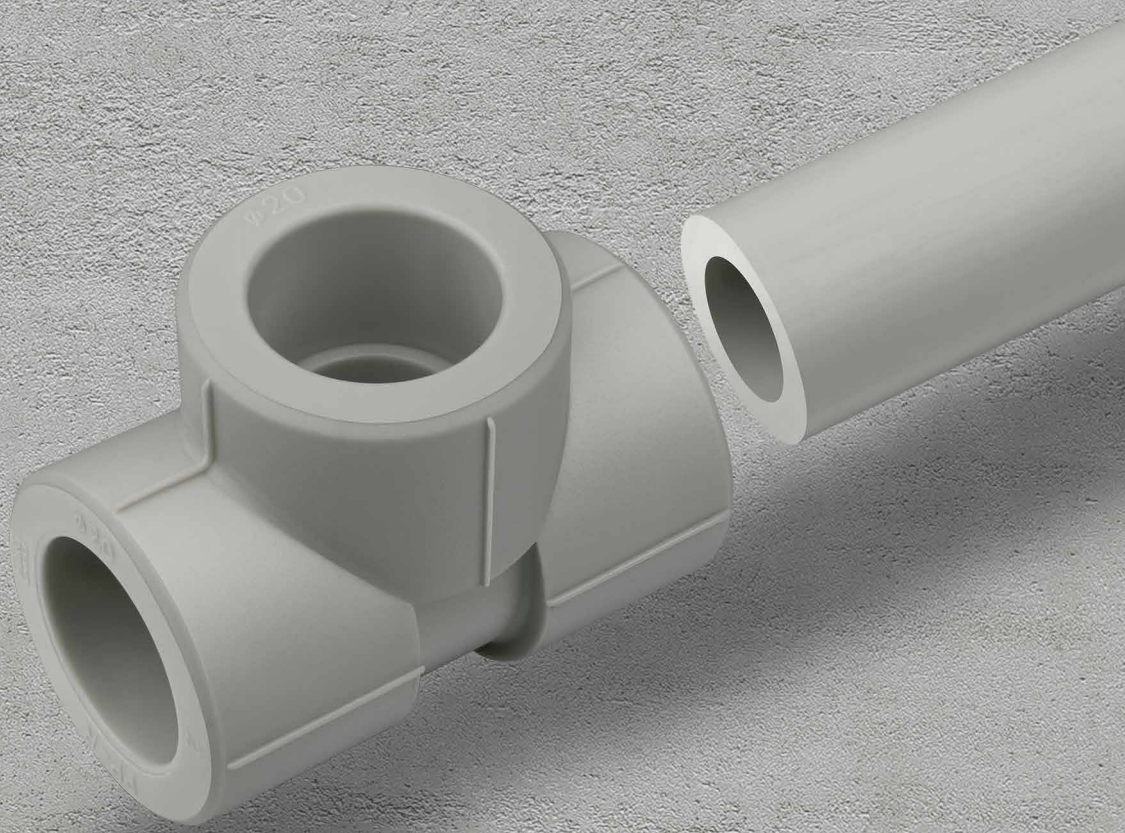
Podczas transportu chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi. Ze względu na wrażliwość na działanie promieni ultrafioletowych, rury należy chronić przed bezpośrednim długotrwałym działaniem promieni słonecznych, zarówno podczas składowania, transportu i montażu. Elementy systemu KAN-therm Press powinny być transportowane krytymi środkami transportu i składowane w standardowych pomieszczeniach magazynowych, w warunkach nie powodujących pogorszenia ich jakości.

- nie składować w bezpośrednim sąsiedztwie środków chemicznych i źródeł amoniaku (toalety),
- nie narażać na działanie promieni słonecznych (chronić przed promieniowaniem cieplnym i UV),
- unikać składowania w pobliżu silnych źródeł ciepła,
- podczas składowania i transportu nie dopuszcza się kontaktu z ostrymi przedmiotami.
- unikać podłoży o ostrych krawędziach lub z luźnymi ostrymi elementami na ich powierzchni,
- nie wlec bezpośrednio po ziemi lub powierzchni betonowej,
- chronić przed brudem, zaprawą, olejami, smarami, farbami, rozpuszczalnikami, chemikaliami, wilgocią itp.,
- składować i transportować w oryginalnych opakowaniach,
- elementy wyciągać z oryginalnych opakowań bezpośrednio przed montażem.

Szczegółowe informacje na temat przechowywania i transportu elementów znajdują się na stronie www.kan-therm.com.

NOTATKI

Install your **future**



SYSTEM **KAN-therm**

PP

Wysoka jakość
w rozsądnej cenie

∅ **16–110 mm**

Spis treści

4 SYSTEM KAN-therm PP

4.1 Informacje ogólne **101**

4.2 Rury w systemie KAN-therm PP **101**

Właściwości fizyczne materiału rur KAN-therm PP 103

Oznakowanie, barwa rur 103

Parametry wymiarowe rur KAN-therm PP 104

4.3 Złączki i inne elementy systemu **106**

4.4 Zakres zastosowań **106**

4.5 Technika łączenia instalacji KAN-therm PP – połączenia zgrzewane **109**

Narzędzia – przygotowanie zgrzewarki do pracy 110

Przygotowanie elementów do zgrzewania 111

Technika zgrzewania 112

Połączenia z gwintami metalowymi i kołnierzowe 113

4.6 Transport i składowanie **115**

4 SYSTEM **KAN-therm** PP

4.1 Informacje ogólne

System KAN-therm PP to kompletny system instalacyjny składający się z rur i złączek wykonanych z termoplastycznego tworzywa sztucznego polipropylenu PP-R (typ 3) o zakresie średnic 16–110 mm. Łączenie elementów systemu odbywa się poprzez zgrzewanie mufowe (polifuzję termiczną) przy użyciu zgrzewarek elektrycznych. Technika zgrzewania, dzięki jednorodnemu połączeniu gwarantuje wyjątkową szczelność i wytrzymałość mechaniczną instalacji. System przeznaczony jest do wewnętrznych instalacji wodociągowych (ciepła i zimna woda użytkowa) oraz instalacji grzewczych, a także instalacji technologicznych.

System KAN-therm PP charakteryzuje się:

- wysoką higienicznością produktów (obojętność mikrobiologiczna i fizjologiczna),
- wysoką odpornością chemiczną,
- odpornością na korozję materiałową,
- niską przewodnością cieplną (wysoka izolacyjność termiczna rur),
- niskim ciężarem właściwym,
- odpornością na zarastanie kamieniem,
- tłumieniem drgań i hałasów przepływu,
- wytrzymałością mechaniczną,
- jednorodnością połączeń,
- wysoką trwałością eksploatacyjną.

4.2 Rury w systemie KAN-therm PP

Rury i złączki systemu KAN-therm PP produkowane są z wysokiej jakości polipropylenu PP-R (Random copolimer – kopolimer statystyczny polipropylenu), dawniej oznaczany jako polipropylen typ 3.

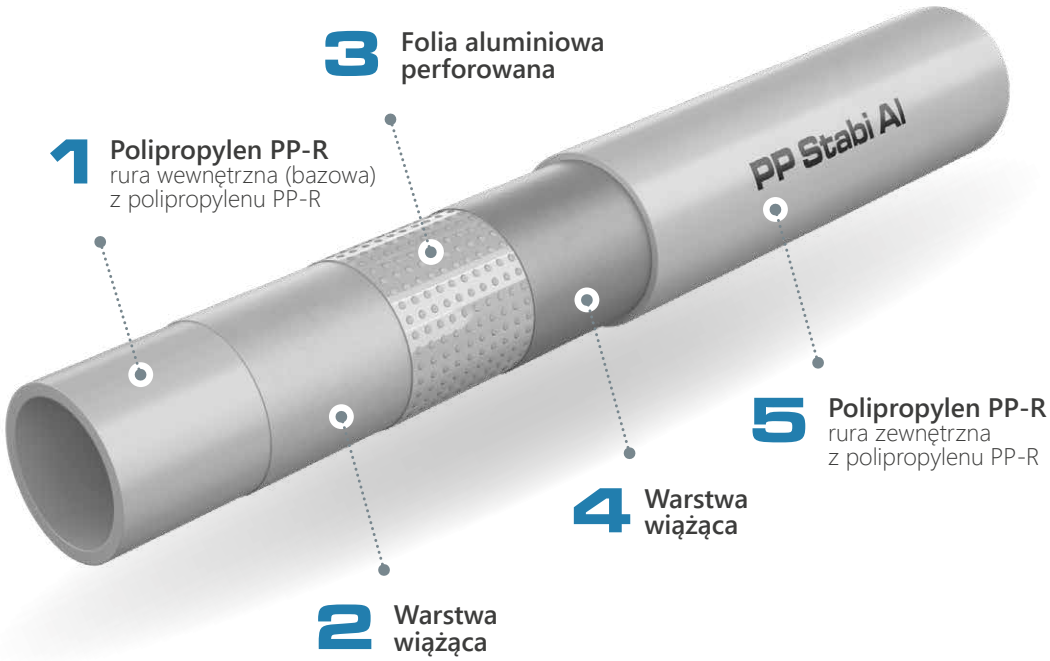
Ze względu na konstrukcję można wyróżnić następujące rodzaje rur: jednorodne (homogeniczne) oraz wielowarstwowe, stabilizowane warstwą aluminium tzw. rury Stabi Al lub wielowarstwowe zbrojone warstwą włókna szklanego tzw. rury Glass.

Rury zespolone KAN-therm PP Stabi Al składają się z jednorodnej rury bazowej z polipropylenu PP-R otoczonej płaszczem z perforowanej taśmy aluminiowej o grubości 0,13 mm, łączonej na zakładkę i pokrytej dodatkowo ochronną warstwą polipropylenu. Dla większego zespolenia warstwy aluminium z polipropylenem zastosowano obustronnie specjalne wiążące warstwy klejowe.

KAN-therm PP

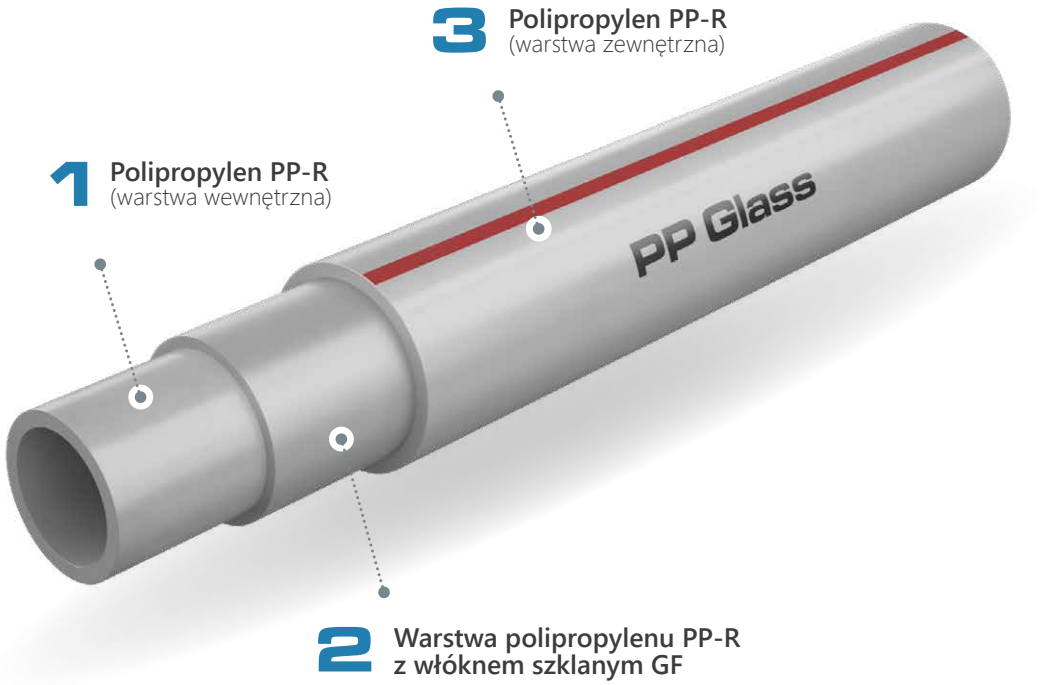
Podstawową rolą wkładki aluminiowej w rurach zespolonych KAN-therm PP Stabi jest znaczne, pięciokrotne ograniczenie wydłużalności cieplnej rur (α= 0,03 mm/m × K; dla rur jednorodnych α = 0,15 mm/m × K). Warstwa aluminium stanowi też częściowe zabezpieczenie przed dyfuzją tlenu z otoczenia.

Przekrój rury zespolonej KAN-therm PP Stabi Al

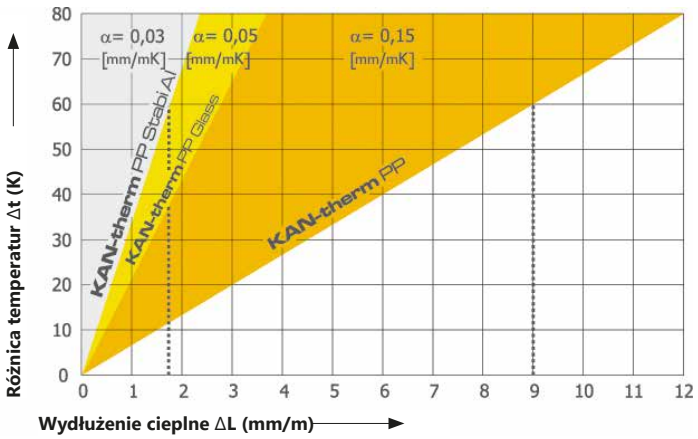


Rury KAN-therm PP Glass również mają konstrukcję wielowarstwową. Zbrojona włóknem szklanym warstwa środkowa (40% grubości ścianki rury) decyduje o wysokiej wytrzymałości rury i jej niskiej wydłużalności cieplnej α=(0,05 mm/m × K).

Przekrój rury zespolonej KAN-therm PP Glass



Porównanie wydłużalności cieplnej rur KAN-therm PP jednorodnych i zespolonych Stabi Al oraz Glass



Właściwości fizyczne materiału rur KAN-therm PP

Nazwa	Symbol	Jednostka	Wartość
współczynnik wydłużalności liniowej	α	mm/m × K	0,15 dla rur jednorodnych 0,03 dla rur Stabi Al 0,05 dla rur Glass
przewodność cieplna	λ	W/m × K	0,24
gęstość	ρ	g/cm³	0,90
moduł elastyczności		N/mm²	900
minimalny promień gięcia	R_{min}	mm	8 × Dz
chropowatość ścianek wewn.	k	mm	0,007

Oznakowanie, barwa rur

Rury KAN-therm PP oznaczone są trwałym opisem umieszczonym w sposób ciągły, co 1 m, zawierającym m.in. następujące informacje:

Opis oznaczenia	Przykład oznaczenia
Nazwa producenta i/lub znak handlowy:	KAN, KAN-therm
Nominalna średnica zewnętrzna × grubość ścianki	16 × 2,7
Klasa wymiarowa rury	A
Budowa (materiał) rury	PP-R
Kod rury	04000316
Numer normy lub Aprobaty Technicznej	PN-EN 15874
Szereg ciśnieniowy/wymiarowy rury	PN20 SDR6
Klasa/y zastosowania wraz z ciśnieniem projektowym	Class 1/10 bar – 2/8 bar – 4/10 bar – 5/6 bar
Data produkcji	18.08.09
Inne oznaczenia producenta np. metr bieżący	045 m

Uwaga – na rurze mogą występować inne, dodatkowe oznaczenia np. numery certyfikatów.

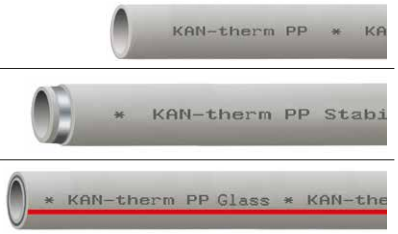
Barwa rur: szara. **Powierzchnia rur:** matowa lub chropowata (rury zespolone Stabi Al). Rury KAN-therm PP Glass szare z czerwonym paskiem.

Rury dostarczane są w sztangach o długości 4 m.

Parametry wymiarowe rur KAN-therm PP

System KAN-therm PP daje do wyboru pięć rodzajów rur, które różnią się grubością ścianek, a także konstrukcją (rury zespolone):

rury jednorodne PN 16	(20 –110 mm)
rury jednorodne PN 20	(16 –110 mm)
rury zespolone PN 20 Stabi Al	(16 –110 mm)
rury zespolone PN 16 Glass	(20 –110 mm)
rury zespolone PN 20 Glass	(20 –110 mm)



Rury KAN-therm PP PN16 (S3,2/SDR7,4)

Wymiar [mm]	Średnica zewn. D [mm]	Grubość ścianki s [mm]	Średnica wewn. d [mm]	Pojemn. jedn. [l/m]	Masa jedn. [kg/m]
20 × 2,8	20	2,8	14,4	0,163	0,148
25 × 3,5	25	3,5	18,0	0,254	0,230
32 × 4,4	32	4,4	23,2	0,415	0,370
40 × 5,5	40	5,5	29,0	0,615	0,575
50 × 6,9	50	6,9	36,2	1,029	0,896
63 × 8,6	63	8,6	45,8	1,633	1,410
75 × 10,3	75	10,3	54,4	2,307	2,010
90 × 12,3	90	12,3	65,4	3,358	2,870
110 × 15,1	110	15,1	79,8	4,999	4,300

Rury KAN-therm PP PN20 (S2,5/SDR6)

Wymiar [mm]	Średnica zewn. D [mm]	Grubość ścianki s [mm]	Średnica wewn. d [mm]	Pojemn. jedn. [l/m]	Masa jedn. [kg/m]
16 × 2,7	16	2,7	10,6	0,088	0,110
20 × 3,4	20	3,4	13,2	0,137	0,172
25 × 4,2	25	4,2	16,6	0,216	0,266
32 × 5,4	32	5,4	21,2	0,353	0,434
40 × 6,7	40	6,7	26,6	0,556	0,671
50 × 8,3	50	8,3	33,4	0,866	1,050
63 × 10,5	63	10,5	42,0	1,385	1,650
75 × 12,5	75	12,5	50,0	1,963	2,340
90 × 15,0	90	15,0	60,0	2,827	3,360
110 × 18,3	110	18,3	73,4	4,208	5,040

Rury KAN-therm PP PN20 Stabi Al

Wymiar [mm]	Średnica zewn. D [mm]	Grubość ścianki s [mm]	Średnica wewn. d [mm]	Pojemn. jedn. [l/m]	Masa jedn. [kg/m]
16 × 2,7	16 (17,8)*	2,7	10,6	0,088	0,160
20 × 3,4	20 (21,8)*	3,4	13,2	0,137	0,218
25 × 4,2	25 (26,9)*	4,2	16,6	0,216	0,328
32 × 5,4	32 (33,9)*	5,4	21,2	0,353	0,520
40 × 6,7	40 (41,9)*	6,7	26,6	0,556	0,770
50 × 8,3	50 (51,9)*	8,3	33,4	0,866	1,159
63 × 10,5	63 (64,9)*	10,5	42,0	1,385	1,770
75 × 12,5	75 (76,9)*	12,5	50,0	1,963	2,780
90 × 15,0	90 (92)*	15,0	60,0	2,830	3,590
110 × 18,3	110 (112)*	18,3	73,4	4,210	5,340

* w nawiasach średnica zewnętrzna rury z folią Al i warstwą ochronną

Wymiary zewnętrzne rur zespolonych z folią aluminiową różnią się od wymiarów rur jednorodnych (średnica zewnętrzna jest nieco większa ze względu na grubość folii Al i grubość płaszcza ochronnego PP-R). Wymiar nominalny tych rur odpowiada zewnętrznej średnicy rury bazowej.

Rury KAN-therm PP PN16 Glass

Wymiar [mm]	Średnica zewn. D [mm]	Grubość ścianki s [mm]	Średnica wewn. d [mm]	Pojemn. jedn. [l/m]	Masa jedn. [kg/m]
20 × 2,8	20	2,8	14,4	0,163	0,160
25 × 3,5	25	3,5	18,0	0,254	0,250
32 × 4,4	32	4,4	23,2	0,415	0,430
40 × 5,5	40	5,5	29,0	0,615	0,650
50 × 6,9	50	6,9	36,2	1,029	1,000
63 × 8,6	63	8,6	45,8	1,633	1,520
75 × 10,3	75	10,3	54,4	2,307	2200
90 × 12,3	90	12,3	65,4	3,358	3,110
110 × 15,1	110	15,1	79,8	4,999	4,610

Rury KAN-therm PP PN20 Glass

Wymiar [mm]	Średnica zewn. D [mm]	Grubość ścianki s [mm]	Średnica wewn. d [mm]	Pojemn. jedn. [l/m]	Masa jedn. [kg/m]
20 × 3,4	20	3,4	13,2	0,137	0,218
25 × 4,2	25	4,2	16,6	0,216	0,328
32 × 5,4	32	5,4	21,2	0,353	0,520
40 × 6,7	40	6,7	26,6	0,556	0,770
50 × 8,3	50	8,3	33,4	0,866	1,159
63 × 10,5	63	10,5	42,0	1,385	1,770
75 × 12,5	75	12,5	50,0	1,963	2,780
90 × 15,0	90	15,0	60,0	2,830	3,590
110 × 18,3	110	18,3	73,4	4,210	5,340

Wyjaśnienie oznaczeń rur jednorodnych PP

S	seria wymiarowa rury według ISO 4	S = (D-s)/2s
SDR	szereg wymiarowy rury (ang. Standard Dimension Ratio)	SDR = 2 × S+1 = D/s
D(dn)	średnica nominalna zewnętrzna rury	w nawiasach oznaczenia zgodnie z normą
s(en)	nominalna grubość ścianki	
PN	szereg ciśnieniowy rur	

S	SDR	PN
5	11	10
3,2	7,4	16
2,5	6	20

4.3 Złączki i inne elementy systemu

Podstawową techniką wykonywania połączeń w instalacjach z polipropylenu jest polifuzyjne zgrzewanie mufowe umożliwiające, poprzez zastosowanie odpowiednich złączek, łączenie rurociągów (mufy), zaślepienie rurociągu (zaślepki), zmianę kierunku (kolana, łuki, mijanki, trójniki), zmianę średnicy (mufy i trójniki redukcyjne), wykonanie odgałęzień (trójniki, czwórniki), przyłączanie urządzeń i armatury (złączki kołnierzowe i z gwintami metalowymi). Rolę złączek pełnią też zawory kulowe z mufami polipropylenowymi. Wszystkie ww. elementy umożliwiają więc przyłączanie kształtek do rury lub łączenie dwóch lub więcej odcinków rur. Są to połączenia nierozłączne, wymagające przecięcia rurociągu w razie konieczności demontażu złączki. Do wykonania połączeń rozłącznych służą tuleje do połączeń kołnierzowych i złączki śrubunkowe. Wszystkie złączki mają charakter uniwersalny, można je stosować do każdego rodzaju rur KAN-therm PP, niezależnie od grubości ścianki i konstrukcji rur.

W skład systemu KAN-therm PP, oprócz rur wchodzą następujące elementy:

- kształtki (jednorodne) z polipropylenu PP-R (mufy, mufy redukcyjne, kolana, kolana nyplowe, trójniki),
- złączki „przejściowe" z wewnętrznymi i zewnętrznymi gwintami metalowymi ½" – 3" („wtopkami") – służą do przyłączania urządzeń i armatury,
- tuleje do połączeń kołnierzowych z kołnierzami luźnymi, śrubunki i holendry z końcówkami do zgrzewania – do połączeń rozłącznych,
- kompensatory pętlicowe, płytki montażowe, zawory kulowe,
- elementy mocujące – obejmy tworzywowe oraz metalowe z wkładką kauczukową,
- narzędzia do cięcia, obróbki i zgrzewania rur.

4.4 Zakres zastosowań

System instalacyjny KAN-therm PP, ze względu na właściwości materiału PP-R, charakteryzuje się szerokimi możliwościami zastosowania:

- instalacje zimnej (20 °C/1,0 MPa) i ciepłej (60 °C/1,0 MPa) wody w budynkach mieszkalnych, szpitalach, hotelach, budynkach biurowych, szkołach,
- instalacje centralnego ogrzewania (temp. max. 90 °C, ciśnienie robocze do 0,6 MPa),
- instalacje sprężonego powietrza,
- instalacje balneologiczne,
- instalacje w rolnictwie i ogrodnictwie,
- rurociągi w przemyśle, np. do transportu mediów agresywnych i środków spożywczych,
- instalacje okrętowe.

Zakres zastosowań obejmuje zarówno nowe instalacje, jak i naprawy, modernizacje i wymiany.

Instalacje systemu KAN-therm PP ze względu na specjalne właściwości polipropylenu (obojętność fizjologiczna i mikrobiologiczna, odporność na korozję, na zarastanie kamieniem, niewrażliwość na drgania, duża izolacyjność cieplna rur) znajdują szerokie zastosowanie szczególnie w instalacjach wodociągowych, zwłaszcza przy montażu pionów i poziomów instalacyjnych. Dotyczy to zarówno instalacji wody zimnej jak i ciepłej – w budynkach mieszkalnych, szpitalach, hotelach, budynkach biurowych, szkołach, na statkach itp.

Instalacje KAN-therm PP

Instalacje systemu KAN-therm PP są niezastąpione przy wymianach starych, skorodowanych instalacji wodociągowych. Znajdują też zastosowanie w remontach instalacji grzewczych.

Rury i złączki w systemie KAN-therm PP posiadają komplet niezbędnych aprobat i dopuszczeń oraz zgodność z obowiązującymi normami, co gwarantuje długotrwałą i bezawaryjną pracę oraz pełne bezpieczeństwo montażu i eksploatacji instalacji.

- **rury zespolone KAN-therm Stabi Al:** aprobata techniczna AT-15-8286 oraz pozytywna ocena higieniczna PZH,
- **rury jednorodne i złączki z polipropylenu KAN-therm PP:** zgodność z normą PN-EN ISO 15874 oraz pozytywna ocena higieniczna PZH,
- **rury zespolone KAN-therm Stabi Glass:** aprobata techniczna ITB-KOT-2017/0320 oraz pozytywna ocena higieniczna PZH.

Atesty oraz aprobaty techniczne dostępne są na stronie www.kan-therm.com.

Parametry pracy i zakres zastosowania systemu KAN-therm PP w instalacjach grzewczych i wodociągowych przedstawiono w tablicy.

Zastosowanie (zgodnie z ISO 10508)	P_{rob}(dop) [bar]	Rodzaj rury
Zimna woda użytkowa **T = 20 °C**	Zgodnie z klasą ciśnieniową rury	SDR7,4 (S3,2) - 16 bar SDR7,4 (S3,2) Glass - 16 bar SDR6 (S2,5) - 20 bar SDR6 (S2,5) Stabi Al i Glass - 20 bar
Ciepła woda użytkowa **[Klasa zastosowania 1]** **T_d/T_{max} = 60/80 °C**	10	SDR6 (S2,5) SDR6 (S2,5) Stabi Al i Glass
	8	SDR7,4 (S3,2) SDR7,4 (S3,2) Glass
Ciepła woda użytkowa **[Klasa zastosowania 2]** **T_d/T_{max} = 70/80 °C**	8	SDR6 (S2,5) SDR6 Stabi Al i Glass
	6	SDR7,4 (S3,2) SDR7,4 (S3,2) Glass
Ogrzewanie podłogowe, ogrzewanie grzejnikowe niskotemperaturowe **[Klasa zastosowania 4]** **T_d/T_{max} = 60/70 °C**	10	SDR7,4 (S3,2) SDR6 (S2,5) SDR7,4 (S3,2) Glass SDR6 (S2,5) Stabi Al i Glass
Ogrzewanie grzejnikowe **[Klasa zastosowania 5]** **T_d/T_{max} = 80/90 °C**	6	SDR7,4 (S3,2) SDR6 (S2,5) SDR7,4 (S3,2) Glass SDR6 (S2,5) Stabi Al i Glass

Maksymalne ciśnienie robocze rur PP-R w zależności od temperatury i żywotności instalacji (współczynnik bezpieczeństwa C=1,5)

Temperatura [°C]	Czas [lata]	Rury PP-R	
		PN16 / SDR7,4 / S3,2	PN20 / SDR6 / S2,5
10	1	27,6	35,4
	5	26	33,3
	10	25,4	32,5
	25	24,5	31,4
	50	23,9	30,6
20	1	23,6	30,2
	5	22,2	28,4
	10	21,6	27,6
	25	20,8	26,7
	50	20,3	26
40	1	17	21,8
	5	15,9	20,4
	10	15,5	19,8
	25	14,9	19
	50	14,5	18,5
60	1	12,2	15,6
	5	11,3	14,5
	10	11	14
	25	10,5	13,4
	50	10,2	13
70	1	10,2	13,1
	5	9,5	12,1
	10	9,2	11,7
	25	8	10,2
	50	6,7	8,6
80	1	8,6	11
	5	7,6	9,7
	10	6,4	8,2
	25	5,1	6,6
	50	4,3	5,6
90	1	7,2	9,2
	5	5	6,4
	10	4,2	5,4
	25	3,4	4,3
95	1	6,1	7,8
	5	4,1	5,3
	10	3,5	4,4

Uwaga

Warunki zastosowania systemu KAN-therm PP w instalacjach innych niż instalacje grzewcze i wodociągowe – odporność chemiczna.

Elementy systemu KAN-therm PP charakteryzują się wysoką odpornością chemiczną. Należy jednak pamiętać, że odporność chemiczna polipropylenu zależy nie tylko od rodzaju i stężenia substancji, ale także od innych czynników, np. temperatury i ciśnienia medium i temperatury otoczenia. Odporność chemiczna elementów przejściowych (metalowych), nie może być porównana z odpornością elementów z PP-R. Z tego powodu łączniki przejściowe nie nadają się do wszystkich obszarów zastosowań przemysłowych. Przed podjęciem decyzji o zastosowaniu rur i kształtek KAN-therm PP w instalacji przewodzącej substancje inne niż woda, należy zasięgnąć opinii Działu Technicznego KAN.

4.5 Technika łączenia instalacji KAN-therm PP – połączenia zgrzewane

Zgrzewanie to podstawowa technologia łączenia rurociągów z polipropylenu w systemie KAN-therm PP. Proces zgrzewania polega na uplastycznieniu pod wpływem temperatury warstw łączonych elementów (na określoną głębokość), a następnie połączeniu, pod odpowiednim naciskiem, nadtopionych (uplastycznionych) warstw i na koniec ochłodzeniu strefy połączonych elementów poniżej wartości temperatury płynięcia.

1. Przekrój połączenia zgrzewanego
2. Narzędzia KAN-therm PP

Uplastycznienie łączonych warstw odbywa się w temperaturze 260 °C w funkcji czasu, uwzględniającego konieczność nagrzania warstwy materiału (zewnętrznej powierzchni rury oraz wewnętrznej powierzchni mufy kształtki) na określoną głębokość. Istotą procesu zgrzewania polipropylenu, określanego mianem polifuzji termicznej, jest przemieszczenie oraz wymieszanie łańcuchów polimerowych uplastycznionych i poddanych dociskowi warstw łączonych elementów. Zachowanie odpowiednich warunków tego procesu (temperatura, czas, siła i powierzchnia docisku, czystość łączonych elementów) gwarantuje właściwe wykonanie zgrzewu, jego trwałość i wytrzymałość.

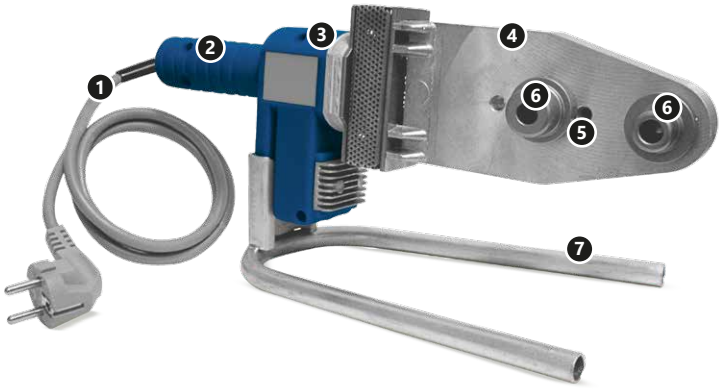
Proces nagrzewania (uplastyczniania) odbywa się przy pomocy zgrzewarki elektrycznej, wyposażonej w płytę grzejną z wymiennymi (dla każdej średnicy), pokrytymi teflonem nakładkami grzewczymi.

Nagrzewanie elementów trwa, w zależności od średnicy rury, od 5 do 50 sekund. Po upływie tego czasu nagrzewane elementy wyjmuje się z nakładek i natychmiast rurę wsuwa się (bez ruchu obrotowego) w mufę na wcześniej zaznaczoną głębokość. Następuje wówczas proces wzajemnego przenikania i mieszania cząsteczek obydwu łączonych elementów. Dzięki jednorodności połączenia uzyskanej w procesie polifuzji, jego wytrzymałość mechaniczna jest większa od wytrzymałości samej rury (pole przekroju połączenia jest większe od pola przekroju rury).

Narzędzia – przygotowanie zgrzewarki do pracy

Do łączenia instalacji z polipropylenu służy zgrzewarka przystosowana do pracy pod napięciem 230 V. Przyrząd ten składa się z kabla przyłączeniowego (1), uchwytu (rękojeści) (2) z wbudowanym termostatem i z kontrolkami (diodami) (3) oraz płyty grzejnej (4), do której przykręca się nakładki grzewcze (6). Moc zgrzewarek KAN-therm wynosi 800 lub 1600 W.

Elementy zgrzewarki
1. Przewód zasilający
2. Rękojeść zgrzewarki
3. Kontrolki zasilania i termostatu
4. Płyta grzewcza
5. Otwory w płycie grzewczej
6. Nakładki grzewcze
7. Stojak zgrzewarki



Temperatura zgrzewania 260 °C

1. Przed przystąpieniem do pracy należy zapoznać się z instrukcją obsługi właściwego modelu zgrzewarki.
2. Nakładki grzewcze (tuleja i trzpień grzewczy) należy silnie dokręcić przy pomocy klucza będącego na wyposażeniu zgrzewarki tak, aby ściśle przyległy do płyty grzewczej. Nakładki nie mogą wystawać poza obrzeże płyty grzewczej zgrzewarki.
3. Nakładki chronić przed zarysowaniem i zanieczyszczeniem. Zabrudzenia czyścić przy pomocy szmatki z naturalnego włókna i spirytusu.
4. Podłączenie zgrzewarki do zasilania sygnalizuje lampka lub dioda umieszczone na obudowie.
5. Wymagana temperatura zgrzewania (na powierzchni nakładek) wynosi 260 °C. Temperatura płyty grzewczej jest wyższa (280–300 °C). Osiągnięcie właściwej temperatury zgrzewania sygnalizuje najczęściej (zależy od modelu zgrzewarki) kontrolka termostatu.
6. Po zakończeniu pracy zgrzewarkę odłączyć od zasilania i pozostawić do ostudzenia. Nie wolno gwałtownie ochładzać zgrzewarki np. przy pomocy wody, gdyż mogą zostać uszkodzone obwody grzewcze.
7. Do przyłączenia zgrzewarki nie używać przewodu elektrycznego o zbyt małym przekroju lub zbyt dużej długości. Spadek napięcia zasilania może zakłócić pracę przyrządu.
8. Kabla zasilającego nie używać do przenoszenia lub zawieszania zgrzewarki. Podczas przerwy w pracy zgrzewarkę ustawiać na znajdującym się w komplecie stojaku.

UWAGA

Ze względu na różne tolerancje wymiarowe rur i kształtek innych producentów, w celu wykonania szczelnego i wytrzymałego połączenia, stosować oryginalne narzędzia, w szczególności nakładki grzewcze, dostępne w ofercie systemu KAN-therm PP.

Narzędzia – bezpieczeństwo pracy.
Wszystkie narzędzia muszą być stosowane i użytkowane zgodnie z ich przeznaczeniem oraz instrukcją obsługi producenta.
Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem wymaga również przestrzegania warunków przeglądów i konserwacji oraz właściwych przepisów bezpieczeństwa. Używanie narzędzi niezgodnie z przeznaczeniem może prowadzić do ich uszkodzenia oraz uszkodzenia poszczególnych akcesoriów. Może też być przyczyną nieszczelności połączeń instalacyjnych.

Przygotowanie elementów do zgrzewania

1. Cięcie rur.
Do cięcia rur można stosować nożyce do rur oraz (dla większych średnic) obcinaki krążkowe lub piły mechaniczne z brzeszczotem przystosowanym do przecinania polipropylenu. Po przecięciu piłą należy dokładnie usunąć wiórki z przecinanej powierzchni a także z wnętrza rury. Rury przecinać prostopadle do osi.

2. Zaznaczanie głębokości zgrzewania.
Na końcu rury zaznaczyć (przy pomocy miarki, szablonu i ołówka) głębokość zgrzewu (dot. rur jednorodnych oraz Stabi Glass). Za mała głębokość zgrzewania może spowodować osłabienie połączenia a gdy rura będzie wsunięta za głęboko, jej przewężenie (zakryzowanie). Wartości głębokości zgrzewania podane są w tablicy.

3. Usuwanie folii Al.
W przypadku rur zespolonych KAN-therm Stabi Al przed zgrzaniem usunąć zdzierakiem warstwę aluminium (wraz z warstwą ochronną PP i warstwami wiążącymi). Koniec rury zespolonej Stabi wsunąć do otworu zdzieraka i ruchem obrotowym zeskrawać warstwę zespoloną aluminium do momentu, gdy skrawany wiór przestanie wychodzić spod noża. Długość odcinka z usuniętą folią Al określa jednocześnie głębokość zgrzewania, dlatego nie ma potrzeby jej zaznaczania jak w punkcie 2. Każdorazowo należy sprawdzać czy na obrobionej powierzchni nie ma pozostałości aluminium lub warstwy wiążącej (klejowej). Ostrza skrawające nie mogą być tępe lub wyszczerbione. Zużyte ostrza wymienić na nowe, zapasowe.

Parametry zgrzewania

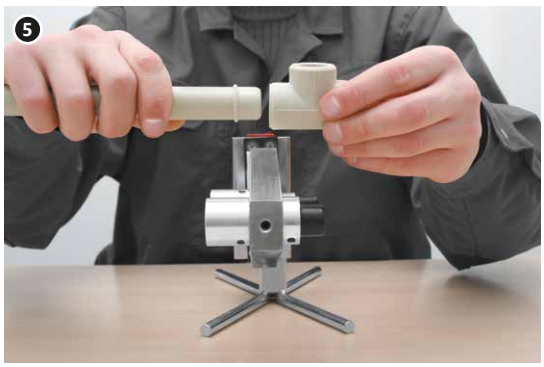
Średnica zew. rury [mm]	Głębokość zgrzew. [mm]	Czas nagrzewania [sek]	Czas łączenia [sek]	Czas chłodzenia [min]
16	13,0	5	4	2
20	14,0	5	4	2
25	15,0	7	4	2
32	16,0	8	6	4
40	18,0	12	6	4
50	20,0	18	6	4
63	24,0	24	8	6
75	26,0	30	10	8
90	29,0	40	10	8
110	32,5	50	10	8

Uwaga

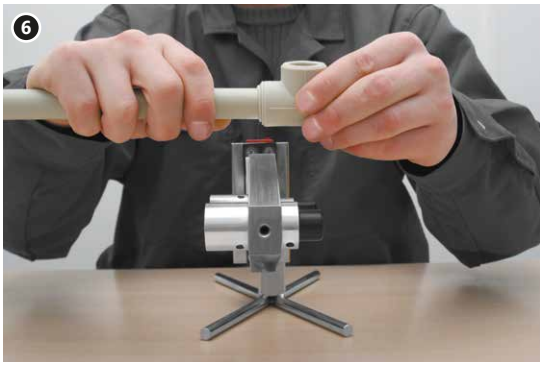
Czas nagrzewania przy temperaturach zewnętrznych poniżej +5 °C zwiększyć o 50%.

Technika zgrzewania

4. Nagrzewanie rury i złączki.
Powierzchnie, które będą zgrzewane, muszą być czyste i suche. Wsunąć koniec rury (bez obracania) do tulei grzewczej aż do zaznaczonej głębokości zgrzewania i równocześnie nasunąć kształtkę (również bez obracania), aż do oporu na trzpień grzewczy. Odliczanie czasu nagrzewania rozpoczyna się dopiero wtedy, gdy rura i kształtka zostaną osadzone na pełną głębokość (głębokość zgrzewania). W przypadku rur cienkościennych PN10 najpierw nagrzewa się samą złączkę (przytrzymując płytę grzewczą z drugiej strony przedmiotem niewrażliwym na wysoką temperaturę). Po upływie połowy czasu nagrzewania (zgodnie z tabelą) należy, kontynuując nagrzewanie kształtki, rozpocząć nagrzewanie rury aż do upływu pełnego czasu nagrzewania.



5. Łączenie elementów.
Po upływie czasu nagrzewania wyjąć, w sposób ciągły, rurę i kształtkę z nakładek grzewczych i natychmiast, bez obracania połączyć, aż zaznaczona granica głębokości zgrzewania zostanie pokryta przez powstały nadmiar materiału (wypływkę). Nie przekraczać wyznaczonej głębokości zgrzewania ponieważ w miejscu połączenia może powstać przewężenie a nawet zaślepienie rury. W czasie łączenia elementów połączenie może być jeszcze nieznacznie osiowo korygowane (w granicach kilku stopni). Bezwzględnie niedopuszczalne jest obracanie łączonych elementów względem siebie.



6. Unieruchamianie i chłodzenie.
Po upływie czasu łączenia połączenie musi zostać unieruchomione i rozpoczyna się czas chłodzenia (podany w tablicy). W tym czasie rurociąg nie może być obciążany mechanicznie. Po upływie czasu studzenia dla wszystkich połączeń, instalację można nawodnić i poddać próbie ciśnieniowej.

Połączenia z gwintami metalowymi i kołnierzowe

W systemie KAN-therm PP oprócz połączeń zgrzewanych występują także połączenia gwintowe i kołnierzowe.

Złączki KAN-therm PP z mosiężnymi gwintami

Najprostszymi elementami z gwintami metalowymi są złączki z polipropylenu PP-R (mufy, kolana, trójniki) z mosiężnymi „wtopkami" z gwintami zewnętrznymi (GZ) i wewnętrznymi (GW). Są to połączenia nierozłączne, wykręcenie takiej złączki wymaga przecięcia rurociągu. Złączki te służą do podłączania instalacji do urządzeń i armatury grzewczej i wodociągowej. Złączki z gwintami GW i GZ 1" i większymi posiadają sześciokątne podejście pod klucz płaski, umożliwiające nakręcanie (i wykręcanie) urządzeń bez nadmiernego obciążania połączenia zgrzewanego i samej złączki.

Do grupy połączeń rozłącznych, umożliwiających wielokrotne podłączanie urządzeń, należą złączki śrubunkowe KAN-therm PP (służące np. do podłączania wodomierzy) oraz złączki „półśrubunkowe" ze specjalnie uformowanym króćcem (pod uszczelkę płaską) i nakrętką metalową.

Połączenia rozłączne KAN-therm PP – śrubunek, półśrubunek i holender

System KAN-therm PP oferuje również złączki typu holender (z dwiema tulejami z PP-R), ułatwiające np. umieszczenie na przewodzie kryz. Do połączenia ww. złączek z rurociągiem wymagana jest dodatkowo mufa o średnicy wewnętrznej odpowiadającej średnicy zewnętrznej rurociągu.

Przy dużych średnicach rurociągów do połączeń rozłącznych służą tuleje kołnierzowe, stosowane np. do podłączania urządzeń z króćcami kołnierzowymi (pompy, zawory, wodomierze). W instalacjach tuleje KAN-therm PP są stosowane z kołnierzami luźnymi.

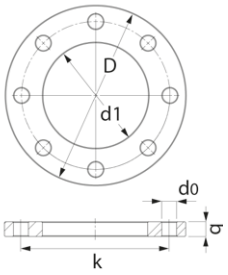
Ważnym elementem w tego rodzaju połączeniu jest uszczelka przylegająca do specjalnie wyprofilowanej powierzchni czołowej tulei. Uszczelka powinna być wykonana z materiału odpowiadającego parametrom płynącego przez połączenie medium. Tuleje kołnierzowe łączone są z rurociągiem poprzez mufę lub króciec innej kształtki.

Połączenie kołnierzowe Ø 110 mm

Kołnierze

Wymiar tulei	DN	D	d1	k	d0	q	N
Ø40	32	140	43	100	18	18	4
Ø50	40	150	53	110	18	18	4
Ø63	50	165	66	125	18	20	4
Ø75	65	185	78	145	18	20	8
Ø90	80	200	95	160	18	20	8
Ø110	100	220	114	180	18	22	8

N – liczba otworów pod śruby



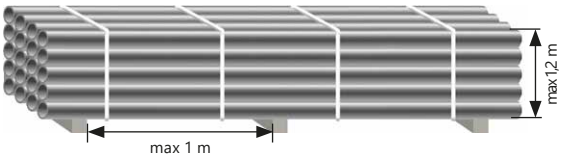
System KAN-therm PP oferuje również bogaty asortyment armatury odcinającej wgrzewanej na rurociągi:

- zawory kulowe,
- zawory grzybkowe odcinające,
- zawory grzybkowe do montażu podtynkowego.

4.6 Transport i składowanie

— Rury składować i transportować poziomo, w taki sposób, aby nie doszło do ich ugięcia,

— Maksymalna wysokość składowania – 1,2 m.,

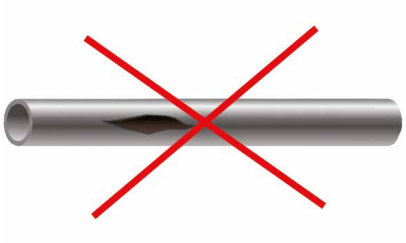


— Podczas składowania rury i kształtki nie mogą być narażone na działanie promieni słonecznych (muszą być chronione przed promieniowaniem cieplnym i UV),

— Nie składować rur w pobliżu silnych źródeł ciepła,

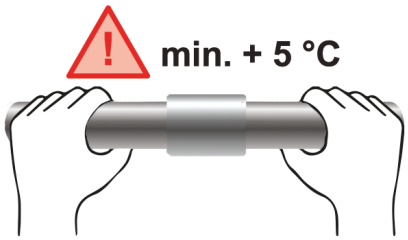
— Rury chronić przed uderzeniami, zwłaszcza ich końcówki, nie rzucać, nie wlec podczas transportu,

— Do montażu instalacji nie stosować rur z oznakami uszkodzenia, pęknięciami itp.



— Zwracać szczególną uwagę podczas transportu i przenoszenia rur w temperaturach ujemnych (w tych warunkach rury są bardziej narażone na uszkodzenia mechaniczne, szczególnie rury PN10 i Glass),

— Montaż wykonywać przy temperaturach powyżej +5 °C. W przypadku konieczności montażu przy temperaturach niższych niż zalecane należy zapoznać się ze szczególnymi zaleceniami dotyczącymi montażu systemu KAN-therm PP w temperaturach poniżej 0 °C oraz bezwzględnie stosować zwiększone czasy nagrzewania rur i kształtek,



— Rury i kształtki chronić przed zabrudzeniem (zwłaszcza olejami i smarami),

— Rury i kształtki chronić przed działaniem substancji chemicznych (m.in. farby i rozpuszczalniki organiczne, pary zawierające chlor).

Szczegółowe informacje na temat przechowywania i transportu elementów znajdują się na stronie www.kan-therm.com.

Install your **future**

SYSTEM **KAN-therm**

Steel/Inox

∅ 12–108 mm

Tradycyjny materiał
w nowoczesnej technologii

∅ 12–168,3 mm

Szlachetny materiał,
Giga możliwości

Spis treści

5 SYSTEM KAN-therm Steel / KAN-therm Inox

5.1 Informacje ogólne ... 119

5.2 System KAN-therm Steel ... 120

Rury i kształtki – charakterystyka ... 120

Zakres średnic, długości, ciężar i pojemności rur ... 120

Zakres stosowania ... 121

5.3 System KAN-therm Inox ... 122

Rury i kształtki – charakterystyka ... 122

Zakres średnic, długości, ciężar i pojemności rur ... 122

Zakres stosowania ... 123

5.4 Uszczelnienia – O-Ringi ... 124

5.5 Trwałość, odporność na korozję ... 125

Korozja wewnętrzna ... 126

Instalacje KAN-therm Steel ... 126

Instalacje KAN-therm Inox ... 126

Korozja zewnętrzna ... 128

Instalacje KAN-therm Inox ... 128

Instalacje KAN-therm Steel ... 128

5.6 Technika połączeń Press ... 129

Narzędzia ... 129

Przygotowanie do zaprasowywania połączeń ... 135

Gięcie rur ... 142

Połączenia gwintowe, łączenie z innymi systemami KAN-therm ... 142

5.7 Połączenia kołnierzowe ... 143

5.8 Zawory kulowe systemu KAN-therm Steel i KAN-therm Inox ... 144

5.9 Uwagi eksploatacyjne ... 145

Połączenia wyrównawcze ... 145

5.10 Transport i składowanie ... 145

5 SYSTEM **KAN-therm** Steel / **KAN-therm** Inox

5.1 Informacje ogólne

KAN-therm Steel i Inox to kompletne, nowoczesne stalowe systemy instalacyjne składające się z precyzyjnych rur i złączek produkowanych z wysokiej jakości stali węglowej (pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku) – system KAN-therm Steel oraz ze stali nierdzewnej – system KAN-therm Inox. Montaż instalacji oparty jest na szybkiej i prostej technice „Press", czyli złączek zaprasowywanych na rurze. Szczelność połączeń zapewniają specjalne pierścieniowe uszczelnienia (O-Ring) z odpornego na wysokie temperatury kauczuku oraz trójpunktowy system zacisku typu „M", co gwarantuje długoletnią, bezawaryjną eksploatację. Systemy Steel i Inox znajdują zastosowanie w wewnętrznych instalacjach (nowe i remonty) budownictwa mieszkaniowego, użyteczności publicznej i obiektach przemysłowych.

Systemy stalowe KAN-therm charakteryzują się:

- szybkim i pewnym montażem instalacji, bez użycia otwartego ognia,
- dużym zakresem średnic rur i złączek od 12 do 108 mm (168,3 w przypadku systemu Inox),
- szerokim zakresem temperatur pracy od -35 °C do 135 °C (200 °C po wymianie uszczelnień),
- odpornością na wysokie ciśnienie, nawet do 25 bar,
- niskimi oporami przepływu w rurach i złączkach,
- możliwością łączenia z systemami tworzywowymi KAN-therm,
- niewielkim ciężarem rur i złączek,
- wytrzymałością mechaniczną,
- brakiem zagrożenia pożarowego podczas montażu i eksploatacji (klasa palności A),
- wysoką estetyką wykonanych instalacji,
- wyposażeniem w system sygnalizacji niezaprasowanych połączeń.

KAN-therm Inox

5.2 System KAN-therm Steel

Rury i kształtki – charakterystyka

Do produkcji rur (cienkościenne, ze szwem) i złączek używana jest stal niskowęglowa (RSt 34–2) nr materiału 1.0034 wg PN EN 10305–3, zewnętrznie galwanicznie ocynkowana (Fe/Zn 88) warstwą o grubości 8–15 µm oraz dodatkowo zabezpieczona pasywacyjną warstwą chromu. Warstwa cynku nakładana jest na gorąco, co zapewnia jej doskonałą przyczepność do ścianki rury również podczas gięcia. Na czas transportu i składowania rury dodatkowo zabezpieczone są wewnątrz nakładaną termicznie powłoką olejową.

Złączki występują z końcówkami zaprasowywanymi z uszczelnieniem w postaci O-Ringu lub końcówkami zaprasowywanymi i gwintowanymi z gwintami wewnętrznymi lub zewnętrznymi wg PN-EN10226-1.

Właściwości fizyczne rur KAN-therm Steel

Nazwa	Symbol	Jednostka	Wartość	Uwagi
współczynnik wydłużalności liniowej	α	mm/m × K	0,0108	Δt = 1 K
przewodność cieplna	λ	W/m × K	58	
minimalny promień gięcia	R_{min}		3,5 × Dz	max. średnica 28 mm
chropowatość ścianek wewn.	k	mm	0,01	

Zakres średnic, długości, ciężar i pojemności rur

Zakres średnic od Ø12 do Ø108 mm przy grubości ścianek od 1,2 do 2 mm.

Długość rur 6 m +/- 25 mm, zabezpieczone z obu stron kapturkami ochronnymi.

Wymiary, masy jednostkowe, pojemności wodne rur KAN-therm Steel

DN	Średnica zewnętrzna × grubość ścianki	Średnica wewnętrzna mm × mm	Masa jednostkowa	Pojemność
	mm × mm	mm × mm	kg/m	l/m
10	12 × 1,2	9,6	0,320	0,072
12	15 × 1,2	12,6	0,409	0,125
15	18 × 1,2	15,6	0,498	0,192
20	22 × 1,5	19,0	0,759	0,284
25	28 × 1,5	25,0	0,982	0,491
32	35 × 1,5	32,0	1,241	0,804
40	42 × 1,5	39,0	1,500	1,194
50	54 × 1,5	51,0	1,945	2,042
	66,7 × 1,5	63,7	2,412	3,187
65	76,1 × 2,0	72,1	3,659	4,080
80	88,9 × 2,0	84,9	4,292	5,660
100	108 × 2,0	104,0	5,235	8,490

Zakres stosowania

- instalacje grzewcze systemu zamkniętego (instalacje nowe i wymiany),
- instalacje zamknięte wody lodowej (uwaga – patrz rozdział Korozja zewnętrzna),
- instalacje ciepła technologicznego,
- zamknięte instalacje solarne (O-Ringi Viton); uwaga – patrz rozdział "Korozja zewnętrzna",
- instalacje oleju opałowego (O-Ringi Viton),
- instalacje sprężonego powietrza (bez zawartości wilgoci).

Standardowe parametry pracy instalacji grzewczych dla systemu KAN-therm Steel określa Krajowa Ocena Techniczna ITB – ciśnienie robocze 25 bar, temperatura robocza 135 °C.

Ciśnienie pracy systemu KAN-therm Steel uzależnione jest od stosowanego zakresu średnic oraz narzędzi prasujących.

Przy wykorzystaniu standardowych narzędzi prasujących o profilu "M" dopuszczalne ciśnienie robocze wynosi 16 bar dla średnic 12–108 mm.

Przy wykorzystaniu narzędzi prasujących marki Novopress wyposażonych w szczęki i opaski zaciskowe o profilu "HP" dopuszczalne ciśnienie robocze wynosi 25 bar dla średnic 12–54 mm.

Ciśnienie robocze 25 bar nie obejmuje zaworów kulowych KAN-therm Steel i KAN-therm Inox oraz kompensatorów mieszkowych.

Ciśnienie robocze 25 bar obejmuje instalacje napełnione wodą uzdatnioną. W przypadku stosowania innych mediów skontaktuj się z Działem Technicznym KAN.

Maksymalna temperatura pracy (bez ograniczeń czasowych) wynosi 135 °C a przy zastosowaniu O-Ringów Viton może osiągać 200 °C (parametry i zakres zastosowań uszczelnień O-Ring patrz rozdział Uszczelnienia – O-Ringi).

Przykłady instalacji KAN-therm Steel

5.3 System KAN-therm Inox

Rury i kształtki – charakterystyka

Rury KAN-therm Inox wykonane są z cienkościennej stali stopowej (nierdzewnej) chromowo-niklowo-molibdenowej X5CrNiMo 17 12 2 Nr 1.4401, AISI 316, stali X2CrNiMo 17 12 2 Nr 1.4404, AISI 316L oraz stali chromowo-molibdenowo-tytanowej X2CrMoTi 18-2 Nr 1.4521, wg AISI 444. Kształtki wytwarzane są ze stali chromowo-niklowo-molibdenowej Nr 1.4404, AISI 316L. Zawartość molibdenu (min. 2,2%) decyduje o wysokiej odporności na korozję. Zgodnie z dyrektywą EU 98, zawartość niklu w stopie nie powoduje przekraczanie dopuszczalnego poziomu tego metalu w wodzie pitnej ≤ (0,02 mg/l).

Złączki występują z końcówkami zaprasowywanymi z uszczelnieniem w postaci O-Ringu lub końcówkami zaprasowywanymi i gwintowanymi z gwintami wewnętrznymi lub zewnętrznymi wg PN-EN10226-1.

Właściwości fizyczne rur 1.4401, 1.4404, 1.4521 KAN-therm Inox

Nazwa	Symbol	Jednostka	Wartość	Uwagi
współczynnik wydłużalności liniowej	α	mm/m × K	0,0166	Δt = 1 K
przewodność cieplna	λ	W/m × K	15	
minimalny promień gięcia	R_{min}		3,5 × Dz	max. średnica 28 mm
chropowatość ścianek wewn.	k	mm	0,015	

Zakres średnic, długości, ciężar i pojemności rur

Zakres średnic od Ø12 do Ø168,3 mm przy grubości ścianek od 1,0 do 2,0 mm.
Długość rur 6 m +/- 25 mm, zabezpieczone z obu stron kapturkami ochronnymi.

Wymiary, masy jednostkowe, pojemności wodne rur KAN-therm Inox (1.4404)

DN	Średnica zewnętrzna × grubość ścianki	Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna	Masa jednostkowa	Długość sztangi	Pojemność wodna
	mm × mm	mm	mm	kg/m	m	l/m
10	12 × 1,0	1,0	10,0	0,270	6	0,080
12	15 × 1,0	1,0	13,0	0,352	6	0,133
15	18 × 1,0	1,0	16,0	0,427	6	0,201
20	22 × 1,2	1,2	19,6	0,627	6	0,302
25	28 × 1,2	1,2	25,6	0,808	6	0,515
32	35 × 1,5	1,5	32,0	1,263	6	0,804
40	42 × 1,5	1,5	39,0	1,527	6	1,195
50	54 × 1,5	1,5	51,0	1,979	6	2,042
65	76,1 × 2,0	2,0	72,1	3,725	6	4,080
80	88,9 × 2,0	2,0	84,9	4,368	6	5,660
100	108 × 2,0	2,0	104,0	5,328	6	8,490
125	139,7 × 2,0	2,0	135,7	7,920	6	14,208
150	168,3 × 2,0	2,0	164,3	9,541	6	20,893

Wymiary, masy jednostkowe, pojemności wodne rur KAN-therm Inox (1.4401 i 1.4521)

DN	Średnica zewnętrzna × grubość ścianki	Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna	Masa jednostkowa	Długość sztangi	Pojemność wodna
	mm × mm	mm	mm	kg/m	m	l/m
12	15 × 1,0	1,0	13,0	0,352	6	0,133
15	18 × 1,0	1,0	16,0	0,427	6	0,201
20	22 × 1,2	1,2	19,6	0,627	6	0,302
25	28 × 1,2	1,2	25,6	0,808	6	0,514
32	35 × 1,5	1,5	32,0	1,263	6	0,804
40	42 × 1,5	1,5	39,0	1,527	6	1,194
50	54 × 1,5	1,5	51,0	1,979	6	2,042
65	76,1 × 2,0	2,0	72,1	3,725	6	4,080
80	88,9 × 2,0	2,0	84,9	4,368	6	5,660
100	108 × 2,0	2,0	104,0	5,328	6	8,490

Zakres stosowania instalacji KAN-therm Inox w budownictwie określają obowiązujące normy oraz Krajowa Ocena Techniczna ITB – ciśnienie robocze do 25 bar i temperatura maksymalna 135 °C.

Dopuszczalne ciśnienie pracy systemu KAN-therm Inox uzależnione jest od stosowanego zakresu średnic oraz narzędzi prasujących.

Przy wykorzystaniu standardowych narzędzi prasujących o profilu "M" dopuszczalne ciśnienie robocze wynosi 16 bar dla średnic 12–168,3 mm.

Przy wykorzystaniu narzędzi prasujących marki Novopress wyposażonych w szczęki i opaski zaciskowe o profilu "HP" dopuszczalne ciśnienie robocze wynosi 25 bar dla średnic 12–108 mm.

Ciśnienie robocze 25 bar nie obejmuje zaworów kulowych KAN-therm Steel i KAN-therm Inox oraz kompensatorów mieszkowych.

Ciśnienie robocze 25 bar obejmuje instalacje napełnione wodą uzdatnioną. W przypadku stosowania innych mediów skontaktuj się z Działem Technicznym KAN.

Maksymalna temperatura pracy, przy użyciu standardowych uszczelnień EPDM wynosi 135 °C. Przy zastosowaniu uszczelnień O-Ringowych Viton możliwa jest ciągła praca instalacji w zakresie temperatur -30 °C – 200 °C, także z nietypowymi mediami.

Zakres stosowania

- instalacje ogrzewcze,
- instalacje wody użytkowej zimnej i ciepłej (Atest Higieniczny),
- instalacje wody uzdatnionej (odsolonej, zmiękczonej, dekarbonizowanej, dejonizowanej, demineralizowanej i destylowanej),
- instalacje grzewcze systemu otwartego i zamkniętego (woda, mieszaniny na bazie glikoli),
- instalacje zamknięte i otwarte wody lodowej (maksymalna zawartość rozpuszczonych chlorków 250 mg/l),
- instalacje solarne (O-Ringi Viton – temperatura pracy do 200 °C),
- instalacje oleju opałowego (O-Ringi Viton),
- instalacje sprężonego powietrza do 16 bar,
- instalacje skroplinowe w technice kondensacyjnej przy paliwach gazowych (pH 3,5 do 5,2),
- instalacje technologiczne w przemyśle.

Stosowanie rur i kształtek KAN-therm Inox poza zakres wewnętrznych instalacji wodociągowych i grzewczych np. do mediów o nietypowym składzie chemicznym powinno być konsultowane z Działem Technicznym KAN (dostępny formularz zapytania). W zapytaniu należy podać m.in. skład chemiczny medium, maksymalną temperaturę i ciśnienie robocze oraz temperaturę otoczenia.

Przykład instalacji KAN-therm Inox

5.4 Uszczelnienia – O-Ringi

Kształtki zaprasowywane w systemie KAN-therm Steel i Inox standardowo wyposażone są w O-Ringi z kauczuku etylenowo-propylenowego EPDM spełniające wymagania PN-EN 681–1. W przypadku szczególnych zastosowań oddzielnie dostarczane są O-Ringi Viton. Parametry pracy i zakres zastosowań tych uszczelnień podane są w tabeli.

Materiał	Kolor	Parametry pracy	Zastosowanie
EPDM kauczuk etylenowo-propylenowy	czarny	■ max. ciśnienie pracy: 16 lub 25 bar (w zależności od stosowanych narzędzi) ■ temperatura pracy: -35 °C do +135 °C ■ krótkotrwale: +150 °C	instalacje: ■ wody pitnej ■ wody gorącej, ■ centralnego ogrzewania ■ wody uzdatnionej ■ z roztworami glikolu* ■ przeciwpożarowe ■ sprężonego powietrza (bez oleju**)
FPM/Viton kauczuk fluorowy	zielony	■ max. ciśnienie pracy: 16 lub 25 bar (w zależności od stosowanych narzędzi) ■ temperatura pracy: -30 °C do +200 °C ■ krótkotrwale: +230 °C	instalacje: ■ solarne ■ sprężonego powietrza ■ oleju opałowego ■ paliwowe ■ z tłuszczami roślinnymi ■ z roztworami glikolu* ■ **Uwaga:** Nie stosować w instalacjach wody użytkowej i czystej wody gorącej.
FPM/Viton kauczuk fluorowy	szary	■ max. ciśnienie pracy: 9 bar ■ temperatura pracy: -20 °C do +175 °C ■ krótkotrwale: +190 °C	instalacje Inox: ■ pary wodnej ■ zakres średnic 15–54 mm

* Dopuszczalne jest stosowanie roztworów niskokrzepnących opartych o glikole etylenowe i propylenowe o maksymalnym stężeniu do 50%, które zostały zaaprobowane przez producenta systemu.
** Maksymalne stężenie olejów syntetycznych do 25 mg/m^3; oleje mineralne niedopuszczone.

Możliwość użycia O-Ringów Viton powinna być konsultowana z Działem Technicznym KAN. Zamiana O-Ringów pomiędzy kształtkami Inox i Steel jest niedopuszczalna.

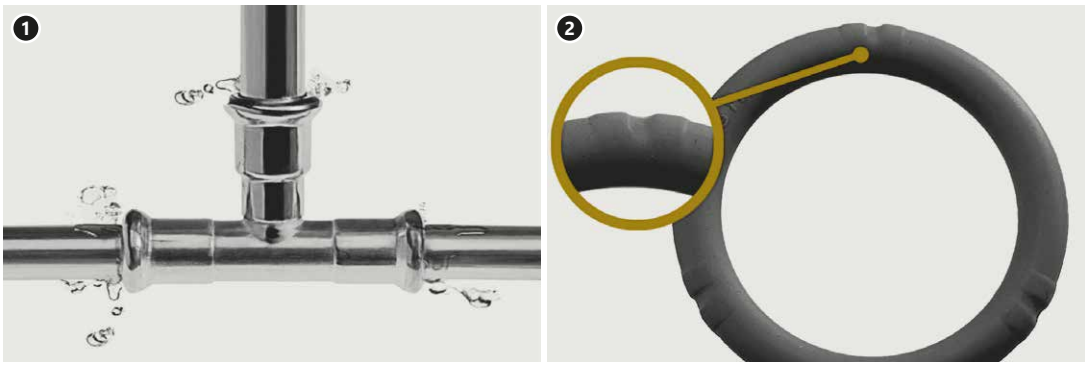
Zarówno w przypadku O-Ringów EPDM jak i Viton dopuszczalne jest stosowanie roztworów glikoli (etylenowych i propylenowych) o ile zostaną one pisemnie zaakceptowane przez producenta systemu instalacyjnego.

Dla ułatwienia wsunięcia rury w kształtkę, stosowane w systemie KAN-therm Steel O-Ringi powleczone są teflonem (do Ø54) oraz talkiem (Ø76,1–Ø108). O-Ringi w kształtkach Inox pokryte są talkiem (wszystkie średnice). Gdyby jednak okazało się, że konieczne jest użycie dodatkowego środka poślizgowego, należy zastosować wodę lub mydło. Niedopuszczalne jest smarowanie O-Ringów tłuszczem, olejem lub smarem. Substancje te mogą spowodować uszkodzenia uszczelnień. Dotyczy to również kontaktu z niektórymi farbami, użytymi do malowania rur i kształtek. Dlatego też w razie konieczności malowania instalacji, do uszczelnień należy stosować O-Ringi Viton lub stosować tylko farby wodorozcieńczalne przy O-Ringach EPDM.

Trwałość O-Ringów systemów KAN-therm Inox i Steel została zbadana przez instytut DVGW. Z przeprowadzonych testów wynika, że ich żywotność nie powinna być krótsza niż 50 lat.

Złączki KAN-therm Steel i Inox do średnicy 54 mm wyposażone są w specjalne O-Ringi LBP, które gwarantują szybkie wykrycie omyłkowo niezaciśniętych połączeń instalacji już podczas jej napełniania wodą (funkcja LBP – Leak Before Press – „wyciek przed zaprasowaniem"). Będą one sygnalizowane wyciekiem wody w miejscu połączenia. Ta przydatna funkcja wynika z unikalnej konstrukcji O-Ringów posiadających na obwodzie 3 specjalne wgłębienia. W celu zapewnienia funkcjonalności i pełnej szczelności instalacji, po zlokalizowaniu wycieku wystarczy wykonać zaprasowanie połączenia.

W przypadku złącz w średnicach powyżej 54 mm funkcja LBP uzyskiwana jest poprzez odpowiednią konstrukcję kształtki.



1. Działanie O-Ringów z funkcją sygnalizacji niezaprasowanych połączeń LBP
2. O-Ringi LBP z funkcją sygnalizacją niezaprasowanych połączeń

5.5 Trwałość, odporność na korozję

W technice instalacyjnej mogą występować różne typy korozji: chemiczna, elektrochemiczna, wewnętrzna albo zewnętrzna, korozja punktowa, korozja wywołana prądami błądzącymi itd. Zjawiska te mogą być wywołane określonymi przyczynami fizyko-chemicznymi związanymi z jakością materiałów instalacyjnych, parametrami transportowanych mediów, warunkami zewnętrznymi a także montażem instalacji. Poniżej przedstawiono wskazówki, które należy uwzględnić przy projektowaniu, montażu i eksploatacji instalacji KAN-therm Steel i Inox w celu uniknięcia niepożądanych zjawisk korozyjnych zachodzących w instalacjach metalowych.

Prawdopodobieństwo wystąpienia korozji instalacji metalowych wywołanej prądami błądzącymi (przepływ prądu stałego do gruntu przez materiał rurociągu przy uszkodzeniu naturalnych warstw izolacyjnych jak ściany, izolacje rur itd.) jest bardzo małe. Zjawisko to jest dodatkowo redukowane poprzez wprowadzenie uziemienia instalacji.

Korozja wewnętrzna

Instalacje KAN-therm Steel

Rury i kształtki KAN-therm Steel wykonane z wysokiej jakości cienkościennej stali węglowej, przeznaczone są do stosowania w instalacjach zamkniętych. Tlen rozpuszczony w wodzie sprzyja korozji, dlatego w czasie eksploatacji jego zawartość w wodzie instalacyjnej powinna być utrzymywana na poziomie nie przekraczającym 0,1 mg/l.

W instalacji zamkniętej dostęp tlenu z powietrza zewnętrznego jest całkowicie ograniczony. Niewielka ilość tlenu zawarta w wodzie podczas napełniania instalacji, po uruchomieniu jest wiązana na powierzchni wewnętrznej rur w postaci cienkiej warstwy tlenków żelaza, stanowiących naturalną barierę antykorozyjną. Dlatego też należy unikać opróżniania napełnionych wodą instalacji. Jeśli po próbie ciśnieniowej instalacja miałaby zostać opróżniona i nie eksploatowana przez dłuższy czas, zaleca się stosowanie do prób sprężonego powietrza.

Stosowanie środków zapobiegających zamarzaniu oraz inhibitorów korozji powinno być uzgodnione z KAN.

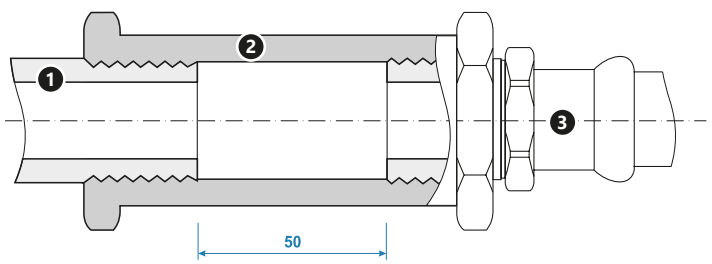
Instalacje KAN-therm Inox

Rury i kształtki KAN-therm Inox doskonale nadają się do transportu wody użytkowej (zarówno zimnej jak i ciepłej), mogą też być stosowane do wody uzdatnionej (zmiękczonej, dejonizowanej, destylowanej), nawet o przewodnictwie poniżej 0,1 µS/cm.

Stal nierdzewna jest odporna na działanie większości składników mediów występujących w instalacjach. Uwagę należy zwrócić w przypadku rozpuszczonych chlorków (halogenków), ich oddziaływanie zależy od stężenia i temperatury (maks. 250 mg/l w temperaturze „pokojowej"). Wszystkie elementy nie powinny być narażone na kontakt z jonami rozpuszczonych chlorków o dużym stężeniu w temperaturach powyżej 50 °C, dlatego należy:

- unikać środków uszczelniających zawierających halogenki, mogące rozpuścić się w wodzie (można stosować tworzywowe taśmy uszczelniające np. PARALIQ PM 35),
- unikać kontaktu z natlenioną wodą o wysokiej zawartości chloru (woda pitna o zawartości chloru do 0,6 mg/l nie powoduje zjawisk negatywnych, górna norma zawartości chloru w wodzie pitnej wynosi 0,3 mg/l). Instalacje wykonane w systemie Inox można dezynfekować roztworem chloru pod warunkiem, że jego zawartość w wodzie nie przekracza 1,34 mg/l a po dezynfekcji instalacja zostanie dokładnie przepłukana,
- lokalne podgrzewanie wody poprzez podwyższoną temperaturę ścianki rur (np. kable grzewcze w instalacjach wodociągowych) może prowadzić do wytrącania się osadów na wewnętrznej powierzchni rur, w tym skupisk jonów chlorkowych, które zwiększają ryzyko powstania korozji wżerowej. W takim przypadku temperatura ścianki rury nie powinna trwale przekraczać 60 °C. Okresowe (maks. 1 godz. dziennie) podgrzanie wody do temperatury 70 °C w celu dezynfekcji termicznej instalacji jest dopuszczalne.

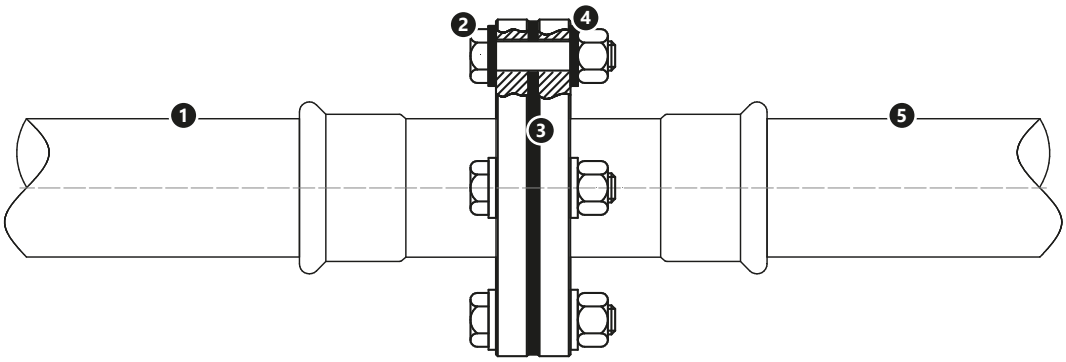
Bezpośrednie łączenie elementów ze stali nierdzewnej ze stalą ocynkowaną (armatura, złączki) może prowadzić do korozji kontaktowej stali ocynkowanej, dlatego należy stosować element rozdzielający z mosiądzu lub brązu (np. armatura) o długości co najmniej 50 mm.



Zasada łączenia elementów KAN-therm Inox ze stalą ocynkowaną.

1. Rura stalowa ocynkowana
2. Brąz lub mosiądz
3. Złączka z gwintem KAN-therm Inox

Dopuszcza się również wykonanie połączeń rozłącznych kołnierzowych:



Przypadek I:

1. system KAN-therm Inox,

2. śruba i nakrętka kołnierza ze stali nierdzewnej,

3. uszczelka elastomerowa lub fibrowa,

4. podkładka metalowa w otulinie tworzywowej,

5. system KAN-therm Steel lub tradycyjny system stalowy.

Przypadek II:

1. system KAN-therm Inox,

2. śruba i nakrętka kołnierza ze stali nierdzewnej,

3. uszczelka elastomerowa lub fibrowa,

4. podkładka metalowa w otulinie tworzywowej,

5. system KAN-therm Copper lub tradycyjny system miedziany.

Przypadek III:

1. system KAN-therm Steel,

2. śruba i nakrętka kołnierza ze stali nierdzewnej,

3. uszczelka elastomerowa lub fibrowa,

4. podkładka metalowa w otulinie tworzywowej,

5. system KAN-therm Copper lub tradycyjny system miedziany bądź nierdzewny.

Zwracamy uwagę, iż przy wszystkich powyższych połączeniach kołnierzowych należy stosować śruby i nakrętki skręcające kołnierze wykonane ze stali nierdzewnej. Jedynie w przypadku łączenia systemu KAN-therm Steel w połączeniu ze stalą węglową ocynkowaną możliwe jest stosowanie śrub i nakrętek ze stali ocynkowanej.

W instalacjach wodociągowych należy dodatkowo pamiętać o kierunku przepływu cieczy (metal bardziej odporny na korozję powinien znajdować się za metalem o niższej odporności korozyjnej patrząc zgodnie z kierunkiem przepływu). Zasada ta nie ma zastosowania w zamkniętych obiegach cieczy.

W systemach KAN-therm Inox i Steel możliwość zastosowania innych materiałów (za pośrednictwem połączeń gwintowych lub kołnierzowych) zależy od typu instalacji.

Możliwości łączenia systemów KAN-therm Steel i Inox z innymi materiałami

Typ instalacji		Rury/Kształtki			
		Miedź	Brąz/Mosiądz	Stal węglowa	Stal nierdzewna
Steel	zamknięta	tak	tak	tak	tak
	otwarta	nie	nie	nie	nie
Inox	zamknięta	tak	tak	tak	tak
	otwarta	tak	tak	nie	tak

Korozja zewnętrzna

Sytuacje, w których instalacje Steel i Inox narażone są na korozję zewnętrzną zdarzają się w wewnętrznych instalacjach w budownictwie stosunkowo rzadko.

Instalacje KAN-therm Inox

Zewnętrzna korozja elementów systemu KAN-therm Inox może wystąpić tylko wtedy, gdy rury lub kształtki znajdą się w środowisku wilgotnym zawierającym albo wytwarzającym związki chloru lub innych halogenków. Procesy korozyjne ulegają intensyfikacji w temperaturze powyżej 50 °C.

Dlatego w sytuacjach:

- kontaktu z elementami budowlanymi (np. zaprawy, izolacje) wydzielającymi związki chloru,
- otoczenia rur zawierającego chlor lub jego związki w postaci gazowej albo wodę zawierającą sól (solanka) lub inne związki chlorowcowe,

należy stosować wodoszczelne izolacje antykorozyjne (np. izolacja cieplna o zamkniętych porach, której styki zostały zaklejone wodoszczelnie).

Instalacje KAN-therm Steel

Rury i kształtki systemu KAN-therm Steel są zewnętrznie ocynkowane. Powłoka ta może być traktowana jako skuteczna ochrona antykorozyjna w przypadku krótkiego kontaktu z wodą. W razie możliwości wystąpienia dłuższego kontaktu z wilgocią od zewnątrz (wilgotność bezwzględna trwale przekraczająca 65%), rury i kształtki należy wyposażyć w wodoszczelną izolację.

W przypadku długotrwałego występowania wilgoci istnieje zagrożenie wystąpienia korozji zewnętrznej rur i kształtek. Dlatego w żadnym wypadku izolacja nie może zawierać wilgoci pochodzącej np. z opadów atmosferycznych, penetrującej poprzez grubość izolacji czy kondensacji pary wodnej (szczególnie może mieć to miejsce w przypadku izolacji z włókien mineralnych). Izolacja musi być szczelna przez cały okres eksploatacji rurociągów.

Poprawnie wykonana izolacja, uniemożliwiająca penetrację wody i zawilgocenie rur i kształtek, zapewni właściwą ochronę przed korozją. Dopuszcza się stosowanie powłok malarskich (odpowiednich dla powierzchni ocynkowanych) pod warunkiem zastosowania farb i lakierów:

- akrylowych wodorozcieńczalnych w przypadku stosowania uszczelnień EPDM,
- rozpuszczalnikowych, ftalowych w przypadku stosowania uszczelnień Viton zielony.

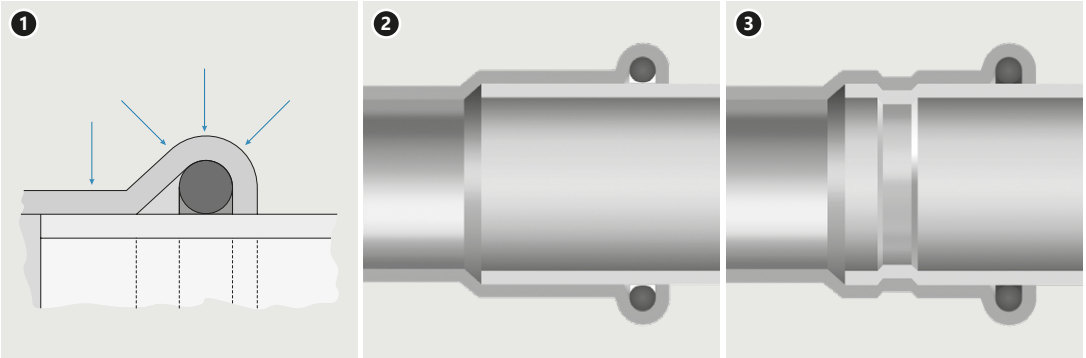
Należy każdorazowo uzyskać opinię producenta powłok malarskich o braku negatywnego wpływu na elementy systemu KAN-therm. Nie zaleca się układania rur KAN-therm Steel w posadzkach i ścianach (nawet, gdy prowadzone są w izolacji).

5.6 Technika połączeń Press

System KAN-therm Inox i Steel oparty jest na technice wykonywania połączeń zaprasowywanych „Press" wykorzystującą profil zacisku M. Pozwala to na:

- uzyskanie trójpłaszczyznowego nacisku na O-Ring, zapewniający jego odpowiednią deformację i przyleganie do powierzchni rury,
- pełne zamknięcie przestrzeni, w której osadzony jest O-Ring poprzez dociśnięcie krawędzi kształtki do powierzchni rury, co zapobiega przedostawaniu się zanieczyszczeń do wnętrza kształtki i stanowi naturalną mechaniczną ochronę uszczelnienia i wzmocnienie mechaniczne połączenia,
- kontrolę stanu uszczelnienia ze względu na ukształtowanie gniazda O-Ringu w pobliżu krawędzi kształtki.

1. Kierunki nacisku w połączeniu „Press"
2. Przekrój połączenia przed zaprasowaniem
3. Przekrój połączenia po zaprasowaniu



Narzędzia

W celu zapewnienia właściwego, szczelnego połączenia należy używać odpowiednich narzędzi. Zalecane jest stosowanie obcinaków, gradowników oraz zaciskarek i szczęk prasujących oferowanych w systemie KAN-therm. Istnieje możliwość stosowania narzędzi innych producentów rekomendowanych przez firmę KAN (patrz tabela).

Do wykonywania połaczeń w systemie KAN-therm Steel i KAN-therm Inox należy używać narzędzi dostępnych w ofercie systemu KAN-therm, patrz tabela poniżej:

Producent	Typ zaciskarki		Średnica [mm]	Szczęki/łańcuchy zaciskowe		Adapter		Rodzaj systemu KAN-therm	
	Opis	Kod		Opis	Kod	Opis	Kod	Steel	Inox
NOVOPRESS	ACO203XL EFP203 [1]	1948267181 1948267210	12[1]	[J] M	1948267134	-	-	+	+
			15[1]	[J] M	1948267135	-	-	+	+
			18[1]	[J] M	1948267137	-	-	+	+
			22[1]	[J] M	1948267139	-	-	+	+
			28[1]	[J] M	1948267141	-	-	+	+
			35[1]	[J] M	1948267143	-	-	+	+
			35[1]	HP Snap On	1948267124	ZB203	1948267000	+	+
			42[1]	M Snap On	1948267119			+	+
			42[1]	HP Snap On	1948267126			+	+
			54[1]	M Snap On	1948267121			+	+
			54[1]	HP Snap On	1948267128			+	+
			66,7	M Snap On	1948267089	ZB221	1948267005	+	-
			76,1	M Snap On	1948267145			+	+
			88,9	M Snap On	1948267044			+	+
			108	M Snap On	1948267038	ZB221 ZB222	1948267005 1948267007	+	+
	ACO102 ACO103	1948055007 1948055008	15	[J] M	1948267093	-	-	+	+
			18	[J] M	1948267095	-	-	+	+
			22	[J] M	1942121002	-	-	+	+
			28	[J] M	1948267097	-	-	+	+
			35	[J] M	1942121004	-	-	+	+

Producent	Typ zaciskarki		Średnica [mm]	Szczęki/łańcuchy zaciskowe		Adapter		Rodzaj systemu KAN-therm	
	Opis	Kod		Opis	Kod	Opis	Kod	Steel	Inox
NOVOPRESS	ECO301	1948267163	12	[J] M	1948267084	-	-	+	-
			15	[J] M	1948267085	-	-	+	+
			18	[J] M	1948267087	-	-	+	+
			22	[J] M	1944267008	-	-	+	+
			28	[J] M	1944267011	-	-	+	+
			35	HP Snap On	1948267124	ZB 303	1948267166	+	+
			42	HP Snap On	1948267126			+	+
			54	HP Snap On	1948267128			+	+
			66,7	M Snap On	1948267089	ZB 323	1948267009	+	+
	ACO401 ACO403	1948267151 1948267209	76,1	HP Snap On	1948267100	-	-	+	+
			88,9	HP Snap On	1948267102	-	-	+	+
			108	HP Snap On	1948267098	-	-	+	+
			139,7	HP Snap On	1948267071	-	-	-	+
			168,3	HP	1948267072	-	-	-	+
REMS	Power-Press SE Akku-Press Power-Press ACC	1936267160 1942267002 1936267152	12	[J] M	1948267046	-	-	+	+
			15	[J] M	1948267048	-	-	+	+
			18	[J] M	1948267052	-	-	+	+
			22	[J] M	1948267056	-	-	+	+
			28	[J] M	1948267061	-	-	+	+
			35	[J] M	1948267065	-	-	+	+
			42	[J] M	1948267067	-	-	+	+
			54	[J] M	1948267069	-	-	+	+
KLAUKE	KAN-therm Mini	1936055008	15	M	1936267278	-	-	+	+
			18	M	1936267279	-	-	+	+
			22	M	1936267280	-	-	+	+
			28	M	1936267282	-	-	+	+

[J] - szczęka dwudzielna, pozostałe elementy są szczękami opaskowymi i mogą wymagać współpracy z adapterem

[1)] Ograniczony zakres średnic – stosować wybrane szczeki prasujące.

Do montażu systemu KAN-therm Steel i KAN-therm Inox mogą być też wykorzystywane inne modele narzędzi dostępne powszechnie na rynku, patrz tabela poniżej:

Rozmiar	Producent	Typ zaciskarki	Szczęki zaciskowe /Łańcuchy zaciskowe
12–28 mm	Novopress	■ Presskid (12 V)	■ Szczęki zaciskowe Presskid 12–28 mm z wkładkami
12–35 mm	Novopress	■ ACO102 (12 V) ■ ACO103 (12 V) ■ AFP 101 (9,6 V)	■ Szczęki zaciskowe PB1 12–35 mm
12–54 mm	Novopress	■ ECO 1 Pressboy (230 V) ■ ECO 201/202 (230 V) ■ ACO 1 Pressboy (12 V) ■ ACO 3 Pressmax (12 V) ■ ACO 201 (14,4 V) ■ ACO 202 (18 V) ■ ACO 202XL (18 V) ■ EFP 2 (230 V) ■ EFP 201/202 (230 V) ■ EFP203 (230 V) ■ AFP 201/202 (14,4V)	■ Szczęki zaciskowe PB2 12–35 mm ■ Opaski zaciskowe i adaptery 35–54 mm: • łańcuchy zaciskowe: HP35, 42 oraz 54 (z adapterem ZB 201/ZB 203) • łańcuchy zaciskowe Snap On: HP35, 42 oraz 54 (z adapterem ZB 201) • łańcuchy zaciskowe Snap On: HP35, HP42 oraz HP54 (z adapterem ZB 203) ■ Łańcuchy zaciskowe do ACO 3 są kompatybilne z adapterem ZB 302/ZB 303 • łańcuchy zaciskowe: HP35, 42 oraz 54 (z adapterem ZB 302/ZB 303) • łańcuchy zaciskowe Snap On: HP35, 42 oraz 54 (z adapterem ZB 303)

Rozmiar	Producent	Typ zaciskarki	Szczęki zaciskowe /Łańcuchy zaciskowe
12–108 mm	Novopress	■ ECO 3 Pressmax (230 V) ■ ECO 301 (230 V)	■ Szczęki zaciskowe PB3: 12–28 mm ■ Opaski zaciskowe i adaptery (ZB 302/ZB 303) 35–54 mm: • łańcuchy zaciskowe: HP35, 42 oraz 54 (z adapterem ZB 302/ZB 303) • opaski zaciskowe Sling On: HP42 oraz HP54 (z adapterem ZB 302) • opaski zaciskowe Snap On: HP35, HP42 oraz HP54 (z adapterem ZB 303) ■ Opaski zaciskowe i adaptery 76,1–108 mm: • opaski zaciskowe M66,7–88,9 mm (adapter ZB 323) • opaski zaciskowe Snap On M 108 mm (wymagane dwa adaptery: ZB 323 oraz ZB 324) • opaski zaciskowe Sling On M76,1–88,9 mm (adapter ZB321) • opaski zaciskowe Sling On M108 (wymagane dwa adaptery ZB321 i ZB322) **WAŻNE:** Zaciskanie wykonać w dwóch etapach (108 mm).
76,1–168 mm	Novopress	■ Hydraulic-Press-System ■ HCP /HA 5 ■ ACO 401 (18 V) ■ ACO403 (18 V)	■ Opaski zaciskowe Snap On HP76,1–139,7 mm ■ Opaski zaciskowe Sling On HP168,3 mm **WAŻNE:** prasowanie w 2 cyklach (168,3 mm)
12–28 mm	Klauke	■ MAP1 "Klauke Mini" (9,6 V) ■ MAP2L "Klauke Mini" (18 V)	■ Szczęki zaciskowe Mini Klauke: 12–28 mm (szczęka zaciskowa 28 mm oznaczona "Only VSH")
12–54 mm	Klauke	■ UAP2 (12 V) ■ UNP2 (230 V) ■ UP75 (12 V) ■ UAP3L (18 V)	■ Szczęki zaciskowe: 12–54 mm (KSP3) ■ Opaski zaciskowe i adaptery: 42–54 mm (KSP3) **WAŻNE:** Mogą być używane nowe łańcuchy zaciskowe M-Klauke (bez wkładów prasujących) oraz stare łańcuchy zaciskowe M-Klauke (z wkładami prasującymi).
12–108 mm	Klauke	■ UAP4 (12 V) ■ UAP4L (18 V)	■ Szczęki zaciskowe: 12–54 mm (KSP3) ■ Opaski zaciskowe i adapter: 42–54 mm (KSP3) ■ Opaski zaciskowe i adapter: 76,1–168 mm (LP – KSP3)
66,7–108 mm	Klauke	■ UAP100 (12 V) ■ UAP100L (18 V)	■ Łańcuchy zaciskowe: 66,7–108 mm (KSP3)
12–35 mm	REMS	■ Mini Press ACC (12V)	■ Szczęki zaciskowe REMS Mini Press: 12–35 mm*
12–54 mm	REMS	■ Powerpress 2000 (230 V) ■ Powerpress E (230 V) ■ Powerpress ACC (230 V) ■ Accu-Press (12 V) ■ Accu-Press ACC (12 V)	■ Szczęki zaciskowe REMS: 12–54 mm* (4G) ■ Opaski zaciskowe i adapter: 42–54 mm (PR3-S)
12–108 mm	REMS	■ Power-Press XL ACC	■ Szczęki zaciskowe REMS: 12–35 mm (2G) ■ Szczęki zaciskowe REMS: 42 mm (4G) ■ Opaski zaciskowe i adapter: 42 mm (PR-3S + Z2) ■ Szczęki zaciskowe REMS: 54 mm (4G) ■ Opaski zaciskowe i adapter: 54 mm (PR-3S + Z2) ■ Opaski zaciskowe i adapter: XP66,7 mm (PR-3S + Z6 XL) ■ Opaski zaciskowe i adapter: 76,1–108 mm (PR-3S + Z6 XL)
12–54 mm	Rothenberger	■ Romax AC ECO ■ Romax 3000 Akku ■ Romax 3000 AC ■ Romax 4000	■ Szczęki zaciskowe "Standard" M12–54 mm ■ Opaski zaciskowe M42–54 wraz z adapterem

* dopuszczalne tylko szczęki zaciskowe 18 i 28 mm oznaczone "108" (Q1 2008) lub nowsze

Stosowanie innych narzędzi zaciskowych wymaga każdorazowej konsultacji z producentem systemu instalacyjnego.

Narzędzia – bezpieczeństwo pracy

Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z załączoną do narzędzia instrukcją obsługi oraz z zasadami bezpieczeństwa pracy. Wszystkie narzędzia muszą być stosowane i użytkowane zgodnie z ich przeznaczeniem oraz instrukcją obsługi producenta. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem wymaga również przestrzegania warunków przeglądów i konserwacji oraz właściwych przepisów bezpieczeństwa. Używanie narzędzi niezgodnie z przeznaczeniem może prowadzić do ich uszkodzenia oraz uszkodzenia poszczególnych akcesoriów. Może też być przyczyną nieszczelności połączeń instalacyjnych.

Narzędzia REMS:

1. Zaciskarka Power-Press ACC
2. Zaciskarka Akku-Press
3. Zaciskarka Power-Press SE
4. Szczęka M12–35 mm
5. Szczęka M42–54 mm

Narzędzia NOVOPRESS:

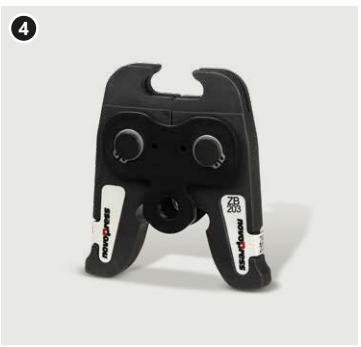
1. Zaciskarka ACO 102
2. Zaciskarka ACO 103
3. Szczęka M15–35 mm

1. Zaciskarka ACO203XL
2. Szczęka PB 2 M12–35 mm
3. Opaska HP/M 35–108 Snap On

4. Adapter ZB203
5. Adapter ZB221, ZB222

1. Zaciskarka EFP203
2. Szczęka PB2 M12–35 mm
3. Opaska HP/M 35–54 Snap On

4. Adapter ZB203



1. Zaciskarka ECO 301
2. Szczęka M12–28 mm
3. Opaska HP/M 35-66,7 Snap On

4. Adapter ZB 303
5. Adapter ZB 323

1. Zaciskarka ACO 401/ACO 403
2. Opaska HP 76,1,–108 Snap On
3. Opaska HP 139,7–168,3 mm

Narzędzia KLAUKE:

1. Zaciskarka KAN-therm Mini
2. Szczęka SBM M 15–28 mm

Przygotowanie do zaprasowywania połączeń

1 Obcięcie rury

Rurę należy przeciąć prostopadle do osi, za pomocą obcinaka krążkowego (przecięcie musi być pełne, bez odłamywania nadciętych odcinków rur). Dopuszczalne jest zastosowanie innych narzędzi pod warunkiem zachowania prostopadłości cięcia i nie uszkodzenia obcinanych krawędzi w formie wyłamań, ubytków materiału i innych deformacji przekroju rury. Niedopuszczalne jest używanie narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła np. palnik, szlifierka kątowa, itp.

2 Fazowanie krawędzi rury

Używając ręcznego fazownika (dla średnic 76,1–168,3 półokrągłego pilnika do stali) należy sfazować na zewnątrz i wewnątrz końcówkę obciętej rury, usunąć z niej wszelkie opiłki mogące uszkodzić O-Ring w czasie montażu.

3 Kontrola

Przed montażem, należy wzrokowo skontrolować obecność O-Ringu w kształtce, czy nie jest uszkodzony, jak również czy nie ma żadnych zanieczyszczeń (opiłków lub innych ostrych ciał) mogących spowodować uszkodzenie O-Ringu w fazie wsuwania rury. Należy także upewnić się czy odległość między sąsiednimi kształtkami nie jest mniejsza niż dopuszczalna d_{min} (Tab.1, Rys.1).

4 **Zamontowanie rury i złączki**

Aby osiągnąć właściwą wytrzymałość połączenia należy zachować odpowiednią głębokość A (Tab.1, Rys.1) wsunięcia rury w kształtkę.

W tym celu, przed wykonaniem zaprasowania rurę należy osiowo wsunąć w złączkę na wymaganą głębokość (dopuszczalny jest lekki ruch obrotowy). Stosowanie olejów, smarów i tłuszczów w celu ułatwienia wsunięcia rury jest zabronione (dopuszcza się wodę lub roztwór mydła – zalecane w przypadku próby ciśnieniowej sprężonym powietrzem).

5 **Zaznaczenie głębokości osadzenia rury (opcjonalnie)**

Aby osiągnąć właściwą wytrzymałość połączenia należy zachować odpowiednią głębokość A (Tab.1, Rys.1) osadzenia rury. W przypadku jednoczesnego montażu wielu połączeń (na zasadzie wsunięcia rur w kształtki), przed operacją zaprasowania każdego kolejnego złącza należy skontrolować głębokość osadzenia rury. W tym celu wystarczy sprawdzić czy rura wsunięta jest w kształtkę do oporu.

W celu ułatwienia identyfikacji głębokości osadzenia rury w kształtkę można zastosować prostą technikę oznaczania markerem (nie jest wymagana w warunkach budowlanych). Polega ona na wsunięciu rury w kształtkę do oporu a następnie wykonaniu markerem znacznika na rurze, tuż przy samej krawędzi kielicha kształtki. Po wykonaniu zaprasowania zaznaczenie musi być nadal widoczne tuż przy krawędzi kształtki.

Do wyznaczania głębokości wsunięcia, bez pasowania z kształtką, służą też specjalne szablony.

! **Uwaga: szablony do oznaczania głębokości wsunięcia nie stanowią podstawowej oferty systemu i mogą być dostępne w zależności od rynków na których produkt jest sprzedawany.**

6 Zaprasowywanie złączek

Przed rozpoczęciem procesu zaprasowywania należy sprawdzić sprawność narzędzi. Zalecane jest stosowanie zaciskarek i szczęk prasujących dostarczanych w ofercie systemu KAN-therm Steel i Inox.

Należy zawsze dobrać odpowiedni wymiar szczęki prasującej do średnicy wykonywanego połączenia. Szczęka prasująca powinna zostać założona na złączce w taki sposób, aby wykonane w niej profilowanie dokładnie obejmowało miejsce osadzenia O-Ringu w kształtce (wypukła część kształtki). Po uruchomieniu zaciskarki, proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób. W przypadku posiadania przez instalatora zaciskarek i szczęk niedostarczanych przez system KAN-therm, możliwość ich stosowania należy skonsultować z Działem Technicznym KAN.

7 Zaprasowywanie złączek 76,1–108. Przygotowanie szczęki

Do zaprasowania większych średnic (76,1; 88,9; 108) stosuje się specjalne szczęki czterodzielne. Szczękę, po wyjęciu z walizki, należy odbezpieczyć, a następnie rozłożyć.

8 Rozłożoną szczękę zakładamy na kształtkę. Szczęka posiada specjalny rowek, w który należy wpasować kołnierz kształtki.

Uwaga: tabliczka z nadrukowanym rozmiarem szczęki (widoczna na rysunku) zawsze powinna znajdować się od strony rury.

9 **Po poprawnym zamocowaniu szczęki na kształtce należy ją ponownie zabezpieczyć poprzez maksymalne wciśnięcie sworznia (szczęki opaskowe Klauke) lub sprawdzić zejście się znaczników (szczęki opaskowe Novopress). W tym momencie szczęka jest gotowa do podłączenia zaciskarki.**

10 **Podłączenie zaciskarki do szczęki**

Zaciskarkę podłączyć do szczęki. Bezwzględnie należy dopilnować aby zaciskarka podłączona była do szczęki zgodnie z dołączoną do konkretnego narzędzia instrukcją.

Podłączona do szczęki zaciskarka może zostać uruchomiona w celu dokonania pełnego zaprasowania połączenia.

11 **Zaprasowanie**

Czas wykonania pełnego zaprasowania wynosi ok. 1 min (dotyczy średnic: 76,1–108 mm). Po uruchomieniu zaciskarki proces zaprasowania nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób. Po dokonaniu zaprasowania zaciskarka samoczynnie powróci do pierwotnego położenia. Wówczas należy wyciągnąć ramiona zaciskarki ze szczęki. Aby zdjąć szczękę z kształtki należy ją ponownie odbezpieczyć, a następnie rozłożyć. Szczęki opaskowe Klauke powinny być przechowywane w walizkach w stanie zabezpieczonym – zaryglowane.

Zakładanie szczęki 139,7–168,3 na kształtkę

W przypadku średnicy GigaSize 139,7–168,3 w celu rozłożenia szczęki należy wcisnąć wskazany na zdjęciu (A) sworzeń, a następnie rozpiąć łącznik (B).

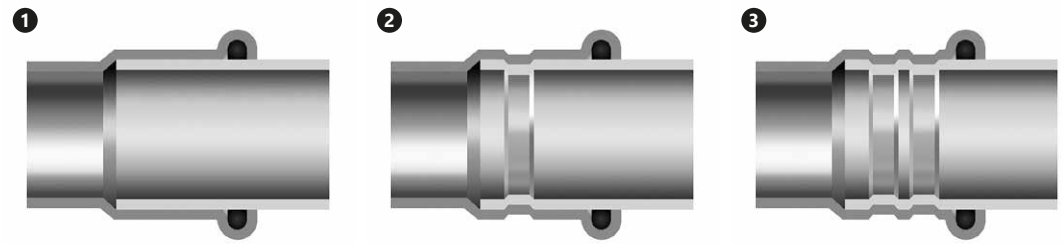
Rozłożoną szczękę zakładamy na kształtkę. Szczęka posiada specjalny rowek w który należy wpasować kołnierz kształtki. Po poprawnym zamocowaniu szczęki na kształtce, należy ją ponownie zabezpieczyć poprzez ponowne wciśnięcie sworznia i zapięcie łącznika.

Zaciskarkę podłączyć do szczęki. Bezwzględnie należy dopilnować aby zaciskarka podłączona była do szczęki zgodnie z dołączoną do konkretnego narzędzia instrukcją. Podłączona do szczęki zaciskarka może zostać uruchomiona w celu dokonania pełnego zaprasowania pierwszego etapu połączenia. Po uruchomieniu zaciskarki proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób. Po dokonaniu zaprasowania zaciskarka samoczynnie powróci do pierwotnego położenia. Wówczas należy wyciągnąć ramiona zaciskarki ze szczęki.

Przed przystąpieniem do drugiego etapu wykonania połączenia należy zdemontować szczękę, a następnie ustawić ją rolkami i sprężynującymi kołkami w miejscu posadowienia O-Ringu uszczelniającego. Po poprawnym zamocowaniu szczęki na kształtce, należy ją zabezpieczyć poprzez ponowne wciśnięcie sworznia i zapięcie łącznika. Zaciskarkę ponownie podłączyć do szczęki. Bezwzględnie należy dopilnować aby zaciskarka podłączona była do szczęki zgodnie z dołączoną do konkretnego narzędzia instrukcją. Podłączona do szczęki zaciskarka może zostać uruchomiona w celu dokonania pełnego zaprasowania drugiego etapu połączenia. Należy przestrzegać zasad podanych przy pierwszym etapie połączenia. Po dokonaniu zaprasowania zaciskarka samoczynnie powróci do pierwotnego położenia. Wówczas należy wyciągnąć ramiona zaciskarki ze szczęki.

Poprawnie wykonane dwuetapowe połączenia zaprasowywane w średnicy 139,7 i 168,3 mm charakteryzuje się podwójnym pierścieniem odciśniętym na kształtce, co przedstawia poniższa fotografia:

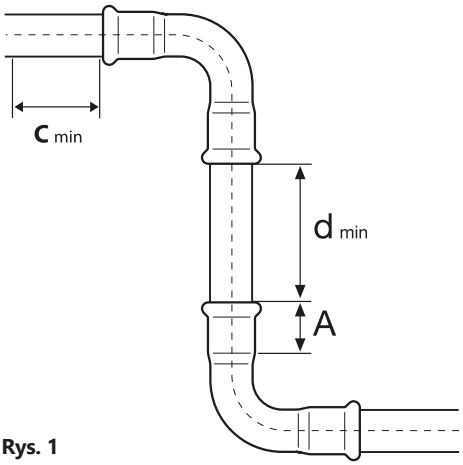
Przed każdym rozpoczęciem pracy oraz w interwałach zdefiniowanych przez producenta należy sprawdzić i nasmarować narzędzia.



Złącze przed (1) i po zaprasowaniu (2, 3)
2. zakres średnic 12–108 mm
3. średnice 139,7 i 168,3 mm

Głębokość osadzenia rury i minimalna odległość między zaprasowywanymi kształtkami

Ø [mm]	A [mm]	d_{min} [mm]	C_{min} [mm]
12	17	10	40
15	20	10	40
18	20	10	40
22	21	10	40
28	23	10	60
35	26	10	70
42	30	20	70
54	35	20	70
66,7	50	30	80
76,1	55	55	80
88,9	63	65	90
108	77	80	100
139,7	100	60	-
168,3	121	60	-



Rys. 1

A – głębokość wsunięcia rury w kształtkę,

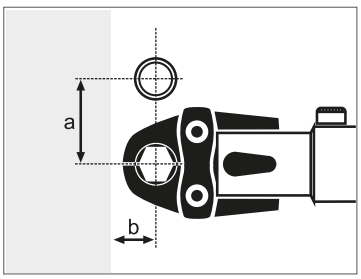
d_{min} – minimalna odległość między kształtkami z uwagi na poprawność wykonania zaprasowania

C_{min} – minimalna odległość kształtki od ściany

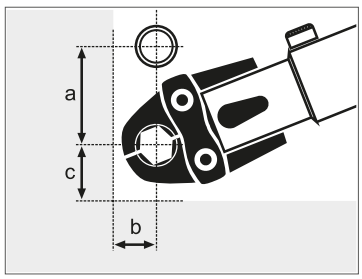
Minimalne odległości montażowe

Ø [mm]	Rys. 1		Rys. 2		
	a [mm]	b [mm]	a [mm]	b [mm]	c [mm]
12/15	56	20	75	25	28
18	60	20	75	25	28
22	65	25	80	31	35
28	75	25	80	31	35
35	75	30	80	31	44
42	140/115*	60/75*	140/115*	60/75*	75
54	140/120*	60/85*	140/120*	60/85*	85
76	140*	110*	165*	115*	115
88	150*	120*	185*	125*	125
108	170*	140*	200*	135*	135
139	290*	230*	290*	230*	230*
168	330*	260*	330*	260*	260*

*dotyczy szczęk prasujących 4-częściowych



Rys. 1



Rys. 2

Gięcie rur

W razie konieczności rury KAN-therm Steel i Inox można giąć na „zimno”, pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia R_{min}:

R_{min} = 3,5 × Dz

Dz – średnica zewnętrzna rury

Niedopuszczalne jest gięcie rur na „gorąco” ze względu na podatność tak obrobionych rur na korozję spowodowaną zmianą struktury krystalicznej materiału (KAN-therm Inox) i możliwości uszkodzenia powłoki cynkowej rur KAN-therm Steel.

Do gięcia rur należy używać giętarki ręczne, z napędem elektrycznym albo hydraulicznym. Nie zaleca się gięcia rur na zimno powyżej średnicy Ø28 mm (można stosować gotowe łuki oraz kolana 90° i 45° dostarczane przez system KAN-therm).

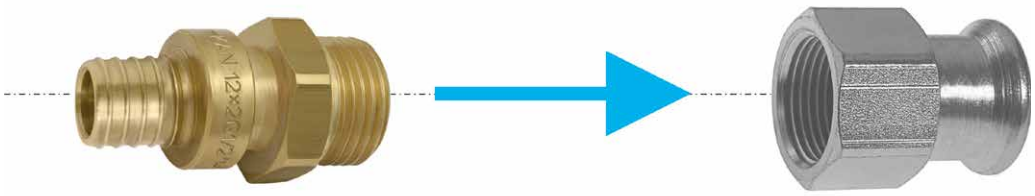
Rur KAN-therm Inox nie należy też spawać i lutować gdyż zmienia się strukturę materiału, co może powodować ich korozję. Również spawanie rur Steel nie jest zalecane (uszkodzeniu ulega antykorozyjna warstwa cynku).

Połączenia gwintowe, łączenie z innymi systemami KAN-therm

Zasada połączeń instalacji KAN-therm Steel/Inox ze złączkami mosiężnymi

Złączka mosiężna z gwintem zewnętrznym system KAN-therm Push, KAN-therm Press

Złączka stalowa z gwintem wewnętrznym system KAN-therm Steel, KAN-therm Inox



System KAN-therm Steel i Inox oferują szeroką gamę złącz z gwintem zewnętrznym i wewnętrznym. Ponieważ w kształtkach z gwintem zewnętrznym występują gwinty stożkowe (rurowe), w połączeniach gwintowych z kształtkami mosiężnymi dopuszcza się w przypadku złączek mosiężnych, tylko gwinty zewnętrzne, uszczelnione np. niewielką ilością konopi. Zaleca się wykonanie (skręcenia) połączenia gwintowego przed zaprasowaniem złączki, aby nie obciążać połączenia zaciskowego. Do uszczelniania gwintów w instalacjach KAN-therm Inox nie wolno używać standardowej taśmy PTFE (Teflon) oraz innych środków zawierających halogenki (np. chlorki).

Połaczenia gwintowane z obcą armaturą i elementami gwintowanymi z poza oferty systemu KAN-therm wykonywać zgodnie z normą PN-EN 10226 (PN-ISO 7-1) i PN-EN ISO 228 w zależności od typu gwintu.

5.7 Połączenia kołnierzowe

Tabela doboru połączeń kołnierzowych Steel

Kod katalogowy	Rozmiar	Liczba śrub/nakrętek	Rozmiar śruby	Klasa śruby	Klasa nakrętki	Liczba podkładek	Kołnierz	Uszczelka płaska
6341500	35 DN32 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN32	DN32 EPDM
6341511	42 DN40 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN40	DN40 EPDM
6341522	54 DN50 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN50	DN50 EPDM
6340323	66,7 DN65 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN65	DN65 EPDM
620659.6	76,1 DN65 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN65	DN65 EPDM
620660.7	88,9 DN80 PN16	8	M16	8.8	8	16	DN80	DN80 EPDM
620661.8	108 DN100 PN16	8	M16	8.8	8	16	DN100	DN100 EPDM

Tabela doboru połączeń kołnierzowych Inox

Kod katalogowy	Rozmiar	Liczba śrub/nakrętek	Rozmiar śruby	Klasa śruby	Klasa nakrętki	Liczba podkładek	Kołnierz	Uszczelka płaska
6190756	15 DN15 PN16	4	M12	8.8	8	8	DN15	DN12 EPDM
6190767	18 DN15 PN16	4	M12	8.8	8	8	DN15	DN15 EPDM
6190778	22 DN20 PN16	4	M12	8.8	8	8	DN20	DN20 EPDM
6190789	28 DN25 PN16	4	M12	8.8	8	8	DN25	DN25 EPDM
6190791	35 DN32 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN32	DN32 EPDM
6190800	42 DN40 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN40	DN40 EPDM
6190811	54 DN50 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN50	DN50 EPDM
620412.1	76,1 DN65 PN16	4	M16	8.8	8	8	DN65	DN65 EPDM
620413.2	88,9 DN80 PN16	8	M16	8.8	8	16	DN80	DN80 EPDM
620414.3	108 DN100 PN16	8	M16	8.8	8	16	DN100	DN100 EPDM
6310010	139,7 DN125 PN16	8	M18	8.8	8	16	DN125	DN125 EPDM
6310022	168,3 DN150 PN16	8	M22	8.8	8	16	DN150	DN150 EPDM

5.8 Zawory kulowe systemu KAN-therm Steel i KAN-therm Inox

Zawory kulowe przeznaczone są do bezpośredniego montażu na rurociągach systemu KAN-therm techniką zaprasowania promieniowego w profilu „M". Dostępne są wersje wykonania z obustronnym króćcem zaprasowywanym oraz króćcem zaprasowywanym i półśrubunkiem z płaskim uszczelnieniem. Ciśnienie robocze 16 bar przy temperaturach roboczych od -35 do +135 °C (krótkotrwale 150 °C). Zawory umożliwiają całkowite odcięcie części instalacji. Przy całkowitym otwarciu zawór charakteryzuje się minimalnym spadkiem ciśnienia. Zawory objęte są 5-cio letnią gwarancją producenta.

System instalacyjny	System KAN-therm Steel	System KAN-therm Inox
Materiały konstrukcyjne	■ korpus – stal węglowa 1.0345 (RSt 37-8) ocynkowana elektrolitycznie warstwą o grubości 8÷15 µm ■ kula – mosiądz CW617N lub stal nierdzewna 1.4401 ■ wrzeciono i gniazdo – stal nierdzewna 1.4401 ■ dźwignia – nylon zbrojony włóknem PA66 ■ uszczelnienie króćca rurowego – EPDM70 ■ uszczelnienie kuli – PTFE	■ korpus – stal nierdzewna 1.4404 ■ kula – stal nierdzewna 1.4401 ■ wrzeciono i gniazdo – stal nierdzewna 1.4401 ■ dźwignia – nylon zbrojony włóknem PA66 ■ uszczelnienie króćca rurowego – EPDM70 ■ uszczelnienie kuli – PTFE
Ciśnienie pracy	16 bar	
Temperatura robocza	-35 ÷ 135 °C	
Temperatura maksymalna	150 °C	
Profil zacisku	M	
Kolor	srebrny, dźwignia czarna	
Znakowanie	system KAN-therm Manufactured in Denmark by BROEN	
Certyfikacja	ITB KOT	

5.9 Uwagi eksploatacyjne

Połączenia wyrównawcze

Rury KAN-therm Inox/Steel ze względu na ograniczone przewodnictwo elektryczne nie mogą pełnić roli dodatkowych przewodów ochronnych w systemie ochrony przeciwporażeniowej w budynkach. Nie mogą też być używane jako uziomy. Instalacje wykonane w systemie KAN-therm Steel należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi. Wszystkie połączenia elektryczne budynku powinny być zaprojektowane i wykonane przez uprawnionych elektryków.

5.10 Transport i składowanie

- Elementy systemu KAN-therm Steel (stal węglowa) i KAN-therm Inox (stal nierdzewna) powinny być składowane osobno.
- Nie należy składować elementów systemów bezpośrednio na podłożu (np. na gruncie lub betonie).
- Nie wolno składować w bezpośrednim sąsiedztwie środków chemicznych.
- Wiązki rur powinny być składowane i transportowane na przekładkach drewnianych (unikać bezpośredniego kontaktu z innymi elementami stalowymi np. stalowe stojaki do rur).
- Podczas transportu, załadunku i rozładunku nie wolno dopuścić do zarysowania lub uszkodzenia mechanicznego rur oraz kształtek – nie wolno ich: rzucać, przeciągać i zginać.
- Pomieszczenia, w których elementy będą przechowywane muszą być suche.
- Powierzchnie zewnętrze rur w trakcie składowania, budowy i eksploatacji nie mogą być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią.

Szczegółowe informacje na temat przechowywania i transportu elementów znajdują się na stronie www.kan-therm.com.

NOTATKI

Install your **future**

SYSTEM **KAN-therm**

Copper

Nowoczesne podejście
do klasycznych rozwiązań

∅ **12–108 mm**

Spis treści

6 SYSTEM KAN-therm Copper

6.1 Nowoczesna technologia połączeń 149
6.2 Technologia trwałych połączeń 150
6.3 Możliwości zastosowania 150
6.4 Zalety 150
6.5 Montaż połączeń 151
6.6 Narzędzia 156
6.7 Narzędzia – Bezpieczeństwo 158
6.8 Funkcja LBP 159
6.9 Informacje szczegółowe 159
6.10 Dane o wydłużalności i przewodności cieplnej 160
6.11 Zalecenia do stosowania 161
6.12 Połączenia gwintowe, łączenie z innymi systemami KAN-therm 161
6.13 Połączenia kołnierzowe 162
6.14 Transport i składowanie 163

6 SYSTEM **KAN-therm** Copper

System KAN-therm Copper to system złączek wykonanych z wysokiej jakości miedzi i brązu w średnicach od Ø12 do Ø108 mm.

6.1 Nowoczesna technologia połączeń

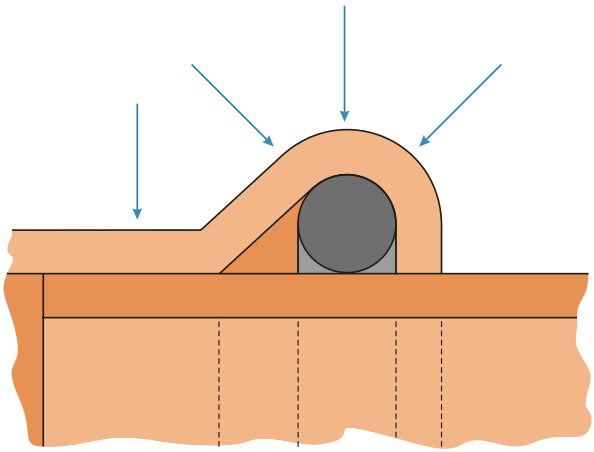
Zastosowana w systemie KAN-therm Copper technologia połączeń „press" zapewnia pewne i szybkie wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie kształtek na rurze. Montaż odbywa się przy użyciu ogólnodostępnych zaciskarek, eliminując proces skręcania lub lutowana poszczególnych elementów.

Kształtki systemu KAN-therm Copper wykonane są z wysokiej jakości miedzi Cu-DHP oraz brązu 2.109.

Łączenie elementów w technologii „press" pozwala na uzyskanie połączeń o zminimalizowanym przewężeniu przekroju rury, co znacznie zmniejsza straty ciśnienia w całej instalacji i stwarza wyśmienite warunki hydrauliczne.

6.2 Technologia trwałych połączeń

Szczelność połączeń w systemie KAN-therm Copper zapewniają specjalne uszczelnienia O-Ringowe oraz zacisk o profilu „M" realizowany w trzech głównych punktach kształtki.



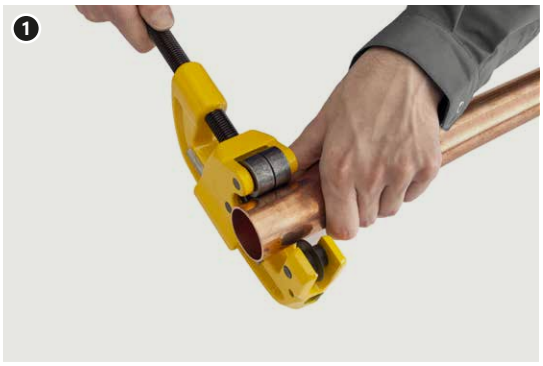
6.3 Możliwości zastosowania

- instalacje wody pitnej,
- instalacje grzewcze,
- instalacje chłodnicze (zamknięte lub otwarte),
- instalacje sprężonego powietrza,
- instalacje solarne i oleju opałowego.

6.4 Zalety

- prosta i szybka technologia połączeń – „press",
- najpopularniejszy na rynku, bardzo dokładny, trójpunktowy profil zacisku M,
- szybki i pewny montaż, bez lutowania i skręcania,
- szeroki zakres średnic 12-108 mm,
- funkcja LBP – w całym zakresie średnic,
- specjalna konstrukcja kształtki zapewniająca łatwe mocowanie rury,
- wysoka odporność na korozję,
- brak zagrożenia pożarowego podczas montażu i eksploatacji,
- wysoka estetyka wykonanej instalacji.

6.5 Montaż połączeń

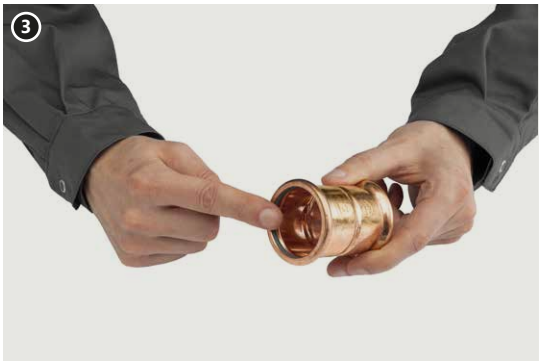


1 **Obcięcie rury**

Rurę należy przeciąć prostopadle do osi, za pomocą obcinaka krążkowego (przecięcie musi być pełne, bez odłamywania nadciętych odcinków rur). Dopuszczalne jest zastosowanie innych narzędzi pod warunkiem zachowania prostopadłości cięcia i nie uszkodzenia obcinanych krawędzi w formie wyłamań, ubytków materiału i innych deformacji przekroju rury. Niedopuszczalne jest używanie narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła np. palnik, szlifierka kątowa itp.

2 **Fazowanie krawędzi rury**

Używając ręcznego fazownika (w przypadku średnic 66,7–108 mm półokrągłego pilnika) należy sfazować na zewnątrz i wewnątrz końcówkę obciętej rury, a następnie następnie usunąć z niej wszelkie opiłki mogące uszkodzić O-Ring w czasie montażu.

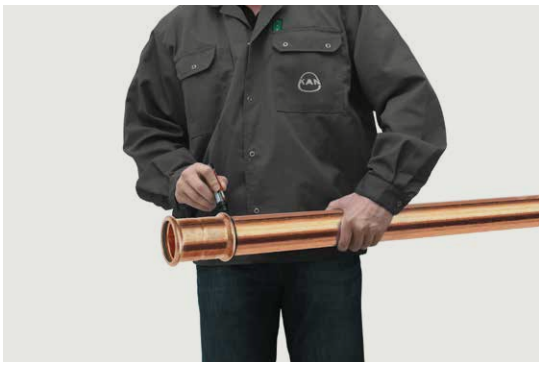


3 **Kontrola**

Przed montażem, należy wzrokowo skontrolować obecność O-Ringu w kształtce, czy nie jest uszkodzony, jak również czy nie ma żadnych zanieczyszczeń (opiłków lub ostrych zadziorów) mogących spowodować uszkodzenie O-Ringu w fazie wsuwania rury. Należy także upewnić się, czy odległość między sąsiednimi kształtkami nie jest mniejsza niż dopuszczalna d_{min} (Tab.1, Rys.1).

4 Zamontowanie rury i złączki

Przed wykonaniem zaprasowania rurę należy osiowo wsunąć w złączkę (dopuszczalny jest lekki ruch obrotowy). Stosowanie olejów, smarów i tłuszczów w celu ułatwienia wsunięcia rury jest zabronione (dopuszcza się wodę lub wodny roztwór mydła – zalecane w przypadku próby ciśnieniowej sprężonym powietrzem).



5 Zaznaczenie głębokości wsunięcia rury w kształtkę

W przypadku jednoczesnego montażu wielu połączeń (na zasadzie wsunięcia rur w kształtki), przed operacją zaprasowania każdego kolejnego złącza należy skontrolować głębokość wsunięcia rury w kształtkę. W tym celu wystarczy sprawdzić czy rura wsunięta jest w kształtkę do oporu.

Aby osiągnąć właściwą wytrzymałość połączenia należy zachować odpowiednią głębokość A (Tab.1, Rys.1) wsunięcia rury w kształtkę. W celu ułatwienia identyfikacji głębokości wsunięcia rury w kształtkę można zastosować prostą technikę oznaczania markerem (nie jest wymagana w warunkach budowlanych).

Polega ona na wsunięciu rury w kształtkę do oporu, a następnie wykonaniu markerem znacznika na rurze, tuż przy samej krawędzi kielicha kształtki. Po wykonaniu zaprasowania zaznaczenie musi być nadal widoczne tuż przy krawędzi kształtki.

Do wyznaczania głębokości wsunięcia, bez pasowania z kształtką, służą też specjalne szablony.

! Uwaga: szablony do oznaczania głębokości wsunięcia nie stanowią podstawowej oferty KAN.

6 Zaprasowywanie złączek

Przed rozpoczęciem procesu zaprasowywania należy sprawdzić sprawność narzędzi. Zalecane jest stosowanie zaciskarek i szczęk prasujących, dostarczanych w ramach systemu KAN-therm Copper.

Należy zawsze dobrać odpowiedni wymiar szczęki prasującej do średnicy wykonywanego połączenia. Szczęka prasująca powinna zostać założona na złączce w taki sposób, aby wykonane w niej profilowanie dokładnie obejmowało miejsce osadzenia O-Ringu w kształtce (wypukła część kształtki). Po uruchomieniu zaciskarki, proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób. W przypadku posiadania przez instalatora zaciskarek i szczęk niedostarczanych w ramach oferty systemu KAN-therm Copper możliwość ich stosowania należy skonsultować z Działem Technicznym KAN.

7 Zaprasowywanie złączek 42-108. Przygotowanie szczęki

Do zaprasowania większych średnic (42; 54; 66,7; 76,1; 88,9; 108) stosuje się specjalne szczęki opaskowe typu ‘snap-on’.
Rozłożoną szczękę założyć na kształtkę. Szczęka posiada specjalny rowek, w który należy wpasować kołnierz kształtki (miejsce ulokowania uszczelki O-Ring).

8 Po poprawnym zamocowaniu szczęki na kształtce szczęka jest gotowa do podłączenia zaciskarki

❾ Podłączenie zaciskarki do szczęki

Zaciskarkę, z uprzednio zamontowanym odpowiednim adapterem, należy podłączyć do szczęki.

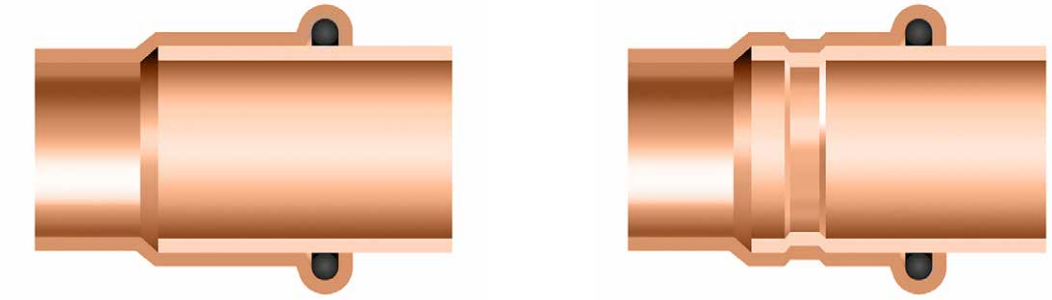
Bezwzględnie należy dopilnować, aby zaciskarka była podłączona do szczęki zgodnie z dołączoną do konkretnego narzędzia instrukcją.

Podłączona do szczęki zaciskarka może zostać uruchomiona w celu dokonania pełnego zaprasowania połączenia.

❿ Zaprasowanie

Po uruchomieniu zaciskarki proces zaprasowania nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób. Po dokonaniu zaprasowania zaciskarka samoczynnie powróci do pierwotnego położenia. Wówczas należy wyciągnąć ramiona zaciskarki (adapter) ze szczęki. Aby zdjąć szczękę z kształtki należy ją ponownie odbezpieczyć (dotyczy średnic 42-108 mm), a następnie rozłożyć.

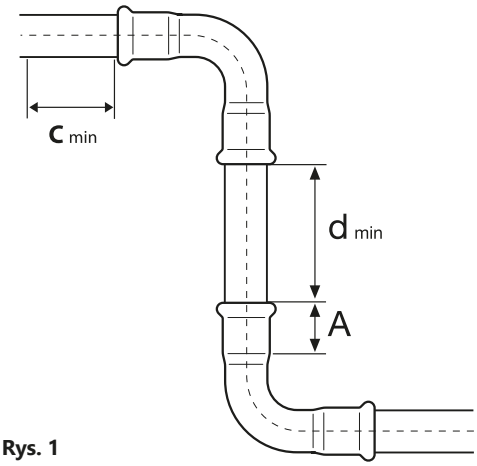
Złącze przed i po zaprasowaniu



Odległości montażowe

Tab. 1 Głębokość wsunięcia rury w kształtkę i minimalna odległość między zaprasowywanymi kształtkami

Ø [mm]	A [mm]	d_{min} [mm]	c_{min} [mm]
12	17	10	40
15	20	10	40
18	20	10	40
22	21	10	40
28	23	10	60
35	26	10	70
42	30	20	70
54	35	20	70
66,7	50	30	80
76,1	50	55	80
88,9	64	65	90
108	64	80	100



Rys. 1

A – głębokość wsunięcia rury w kształtkę,

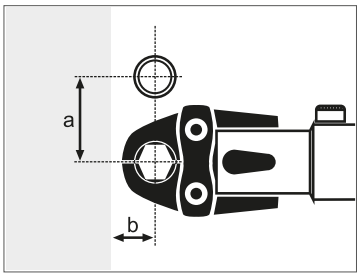
d_{min} – minimalna odległość między kształtkami z uwagi na poprawność wykonania zaprasowania

c_{min} – minimalna odległość kształtki od ściany

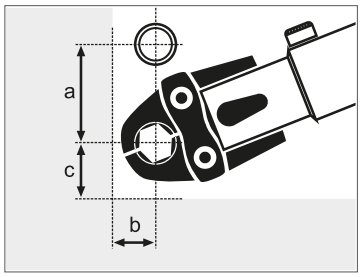
Tab. 2 Minimalne odległości montażowe

Ø [mm]	Rys. 2		Rys. 3		
	a [mm]	b [mm]	a [mm]	b [mm]	c [mm]
12-15	56	20	75	25	28
18	60	20	75	25	28
22	65	25	80	31	35
28	75	25	80	31	35
35	75	30	80	31	44
42	115*	75*	115*	75*	75
54	120*	85*	120*	85*	85
66.7	145*	110*	145*	100*	100
76.1	140*	110*	165*	115*	115
88.9	150*	120*	185*	125*	125
108	170*	140*	200*	135*	135

*dotyczy szczęk opaskowych



Rys. 2



Rys. 3

6.6 Narzędzia

W zależności od montowanej średnicy, system KAN-therm dostarcza różne konfiguracje narzędzi. W celu doboru optymalnego kompletu narzędzi należy posłużyć się poniższą tabelą doboru:

Tab. 3 Tabela doboru narzędzi: system KAN-therm Copper

Producent	Typ zaciskarki		Średnica	Szczęki/łańcuchy zaciskowe		Adapter	
	Opis	Kod	[mm]	Opis	Kod	Opis	Kod
NOVOPRESS	ACO203XL EFP203[1)]	1948267181 1948267210	12[1)]	[J] M	1948267134	-	-
			15[1)]	[J] M	1948267135	-	-
			18[1)]	[J] M	1948267137	-	-
			22[1)]	[J] M	1948267139	-	-
			28[1)]	[J] M	1948267141	-	-
			35[1)]	[J] M	1948267143	-	-
			42[1)]	M	1948267119	ZB201 ZB203	1948267000
			54[1)]	M	1948267121		
			66,7	M	1948267089	ZB221	1948267005
			76,1	M	1948267145		
			88,9	M	1948267044		
			108 × 1,5**	M	1905267017	ZB221 ZB222	1948267005 1948267007
			108 × 2,0**	M	1948267038		
	ACO102 ACO103	1948055007 1948267208	12	[J] M	1936267268	-	-
			15	[J] M	1948267093	-	-
			18	[J] M	1948267095	-	-
			22	[J] M	1942121002	-	-
			28	[J] M	1948267097	-	-
			35	[J] M	1942121004	-	-
REMS	Power-Press SE Akku-Press Power-Press ACC	1936267160 1936267152 1936267219	12	[J] M	1948267046	-	-
			15	[J] M	1948267048	-	-
			18	[J] M	1948267052	-	-
			22	[J] M	1948267056	-	-
			28	[J] M	1948267061	-	-
			35	[J] M	1948267065	-	-
			42	PR-3S M	-	Z2	-
			54	PR-3S M	-		
KLAUKE	KAN-therm Mini	1936055008	15	M	1936267278	-	-
			18	M	1936267279	-	-
			22	M	1936267280	-	-
			28	M	1936267282	-	-

[J] – szczęka dwudzielna, pozostałe elementy są szczękami opaskowymi i mogą wymagać współpracy z adapterem
** Szczękę 108 × 1,5 stosować do rur miedzianych 108 × 1,5 mm.
Szczękę 108 × 2,0 stosować do rur miedzianych 108 × 2,0 mm.
[1)] Ograniczony zakres średnic – stosować wybrane szczeki prasujące.

Narzędzia NOVOPRESS:

1. Zaciskarka ACO102
2. Zaciskarka ACO103
3. Szczęka PB1 M15–35 mm

1. Zaciskarka ACO203XL
2. Szczęka PB 2 M12–35 mm
3. Opaska M 35–108 mm Snap On

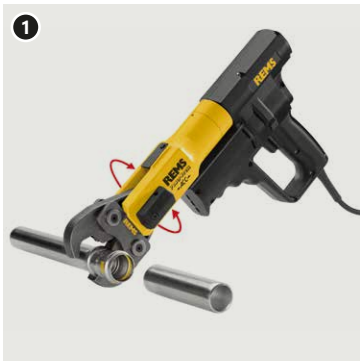
4. Adapter ZB203
5. Adapter ZB221, ZB222

1. Zaciskarka EFP203
2. Szczęka PB2 M12-28 mm
3. Opaska M 35–54 mm Snap On

4. Adapter ZB203

Narzędzia REMS:

1. Zaciskarka Power-Press ACC
2. Zaciskarka Akku-Press
3. Zaciskarka Power-Press SE
4. Szczęka M12–35 mm



Narzędzia KLAUKE:

1. Zaciskarka KAN-therm Mini
2. Szczęka SBM M 15–28 mm

6.7 Narzędzia – Bezpieczeństwo

Wszystkie narzędzia muszą być stosowane i użytkowane zgodnie z ich przeznaczeniem oraz instrukcją obsługi producenta. Zastosowanie w innych celach lub w innym zakresie uważa się za zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem wymaga również przestrzegania instrukcji obsługi, warunków przeglądów i konserwacji oraz właściwych przepisów bezpieczeństwa w ich aktualnej wersji. Wszelkie prace przy użyciu tego narzędzia, które nie odpowiadają zastosowaniu zgodnemu z przeznaczeniem, mogą prowadzić do uszkodzenia narzędzi, akcesoriów oraz przewodów rurowych. Konsekwencją mogą być nieszczelności i/lub uszkodzenia miejsca połączenia rury z kształtką.

6.8 Funkcja LBP

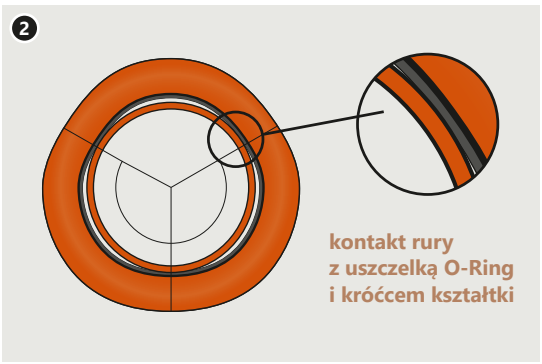
Wszystkie kształtki systemu KAN-therm Copper w zakresie średnic 12–108 mm posiadają funkcję LBP (sygnalizacji niezaprasowanych połączeń – „niezaprasowany nieszczelny" – LBP – Leak Before Press). Funkcja LBP realizowana jest poprzez odpowiednią konstrukcję kształtki (owalizacja króćca)

UWAGA:

Zgodnie z wytycznymi DVGW funkcja LBP objawia się kontrolowanym przeciekiem przy ciśnieniu:

- od 1,0 do 3,0 bar w instalacjach sprężonego powietrza,
- od 1,0 do 6,5 bar w instalacjach napełnionych wodą.

1. Sygnalizacja niezaprasowanych połączeń LBP
2. Funkcja LBP jest realizowana przez owalizację króćca



6.9 Informacje szczegółowe

Kształtki – materiał

- miedź Cu-DHP (CW024A) i brąz 2.109

Rury – materiał i zgodność

W skład systemu KAN-therm Copper wchodzą wyłącznie kształtki. W związku z tym, rury użyte do współpracy z systemem muszą spełniać określone wymagania i charakteryzować się odpowiednimi właściwościami:

- rury miedziane zgodne z EN 1057 R220/R250/R290

Tab. 4 Rury miedziane dopuszczane do stosowania z systemem KAN-therm Copper

Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]									
	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,5	2,0	2,5
12	R250				R220					
15		R250			R220 R250 R290					
18					R250 R290					
22				R250	R250 R290	R220				
28				R250	R290		R250	R290		
35					R290		R250 R290	R290		
42					R290		R250 R290	R290		
54					R290		R250 R290		R290	

Tab. 4 Rury miedziane dopuszczane do stosowania z systemem KAN-therm Copper

Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]									
	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,5	2,0	2,5
66,7							R250 R290		R290	
76,1								R250 R290	R290	
88,9									R290	
108								R250 R290	R290	

Wartości w tabeli odnoszą się do wytrzymałości na rozciąganie (220, 250 i 290 N/mm^2). Rozróżnia się rury miękkie, średnio twarde i twarde – kolejno R220, R250 i R290. Im wartość jest wyższa tym twardszy jest materiał, z którego wykonana jest rura.

O-Ringi

Nazwa O-Ringu	Własności i parametry pracy	Zastosowanie dla uszczelnień
EPDM (czarny)	■ max. ciśnienie robocze 16 bar (10 bar dla sprężonego powietrza) ■ temperatura pracy -20 °C do +110 °C ■ krótkotrwale +135 °C	■ woda pitna ■ centralne ogrzewanie ■ woda chłodnicza (zamknięte i otwarte systemy) ■ sprężone powietrze (zaw. oleju do 25 mg/m^3) ■ instalacje okrętowe
FPM (zielony)	■ max. ciśnienie robocze 16 bar ■ temperatura pracy -20 °C do +200 °C ■ krótkotrwale +230 °C	■ instalacje solarne* ■ sprężone powietrze ■ instalacje gazów obojętnych ■ instalacje transportu oleju napędowego ■ **Uwaga!!** Nie stosować w instalacjach czystej gorącej wody.

***stosować w zakresie parametrów zgodnie z PN EN 1254–2. Temp. robocza ≤ +120 °C, max. ciśnienie robocze 16 bar dla Ø ≤ 54 mm, 10 bar dla Ø > 54 mm**

Kształtki Copper standardowo wyposażone są w O-Ringi EPDM, uszczelnienia FPM należy dokompletować oddzielnie.

W przypadku szczególnych zastosowań takich jak media zawierające olej lub pracujące w wysokiej temperaturze, dostarczane są oddzielnie O-Ringi FPM. W razie konieczności wymiany standardowych O-Ringów EPDM na FPM zabrania się ponownego wykorzystania zdemontowanych O-Ringów. Zastosowania wykraczające poza zakres instalacji wewnętrznych wody ciepłej, zimnej i wodnych instalacji grzewczych powinny być każdorazowo konsultowane z Działem Technicznym KAN.

6.10 Dane o wydłużalności i przewodności cieplnej

Rodzaj materiału	Współczynnik wydłużalności liniowej	Wydłużenie odcinka 4m przy wzroście temp. o 60 °C	Przewodność cieplna
	[mm/(m × K)]	[mm]	[W/(m^2 × K)]
Miedź	0,0170	1,02	397

6.11 Zalecenia do stosowania

- kształtki systemu KAN-therm Copper wykonane z miedzi Cu-DHP i brązu 2.109 nie mogą być stosowane w instalacjach, które będą narażone na działanie dodatkowych obciążeń mechanicznych (np. wieszanie się na rurociągach, dewastacje itp.),
- rur miedzianych zgodnych z EN 1057 i DVGW-GW 392 nie wolno giąć na „gorąco" ze względu na ryzyko wystąpienia korozji. Dopuszczalne jest gięcie na „zimno" pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia R=3,5 × Dz,
- nie zaleca się gięcia rur powyżej średnicy 54 mm,
- zalecane jest stosowanie gotowych łuków oraz kolan 90° i 45° dostarczanych w ramach systemu KAN-therm Copper,
- do cięcia rur nie wolno stosować narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła, np. palniki, przecinarki ściernicowe. Do cięcia rur stosuje się obcinaki krążkowe (ręczne i mechaniczne),
- w sytuacji krycia w przegrodach budowlanych rur miedzianych kompatybilnych z systemem KAN-therm Copper, rury należy prowadzić w izolacji, ze względu na kompensację wydłużeń termicznych i ochronę przed chemią budowlaną. W celu uniknięcia korozji zewnętrznej, należy upewnić się, że materiały izolacyjne nie zawierają żadnych śladów amoniaku lub azotanów,
- w przypadku stosowania zewnętrznych źródeł ciepła (np. kable grzewcze) podgrzewających ściankę rury, temperatura ścianki rury nie może przekraczać 60 °C,
- w przypadku transportowania medium innego od ujętych w niniejszym opracowaniu technicznym, możliwość wykorzystania systemu KAN-therm Copper należy skonsultować z Działem Technicznym KAN,
- instalacje wykonane w systemie KAN-therm Copper należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi,
- rury przeznaczone do instalacji wodnych, które zabudowuje się w przegrodach (np. ścianach lub posadzkach) muszą zawsze posiadać powłokę/rękaw wykonany z odpowiedniego materiału w celu zapewnienia, braku kontaktu rury z konstrukcją budynku (w związku z problemami z hałasem).

6.12 Połączenia gwintowe, łączenie z innymi systemami KAN-therm

System KAN-therm Copper oferuje całą gamę złączek z gwintem zewnętrznym i wewnętrznym. Ponieważ w kształtkach z gwintem zewnętrznym występują gwinty stożkowe (rurowe), doszczelnienie połączenia należy realizować za pomocą pakuł.

Aby nie obciążać połączenia zaciskowego zaleca się wykonanie połączenia gwintowego (skręcanego) przed zaprasowaniem złączki.

Uszczelnianie gwintów

Do połączeń gwintowanych stosować pakuły w takiej ilości, aby wierzchołki gwintu były jeszcze widoczne. Użycie zbyt dużej ilości pakuł grozi zniszczeniem gwintu. Nawinięcie pakuł tuż za pierwszym zwojem gwintu pozwala uniknąć skośnego wkręcania i zniszczenia gwintu.

Uwaga

Nie stosować chemicznych środków uszczelniających i klejów.

Elementy systemu KAN-herm Copper mogą być łączone (poprzez połączenia gwintowe lub kołnierzowe) z elementami wykonanymi z innych materiałów (patrz tabela poniżej).

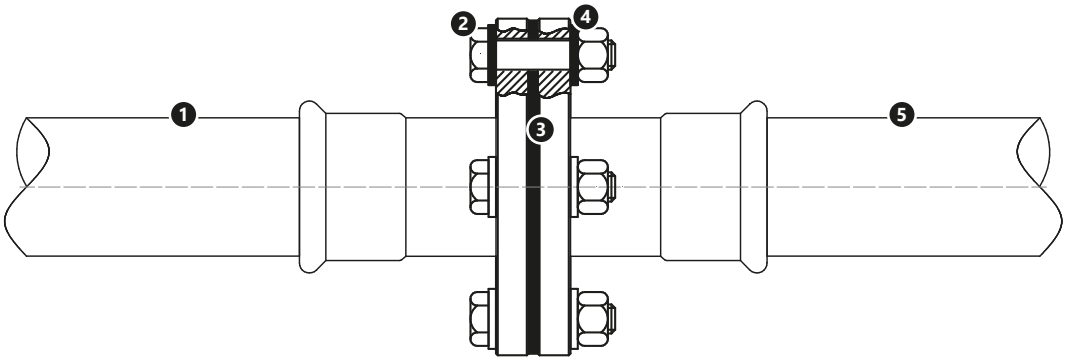
Możliwości łączenia systemu KAN-therm Copper z innymi materiałami

Typ instalacji		Rury/Kształtki			
		Miedź	Brąz/Mosiądz	Stal węglowa	Stal nierdzewna
Copper	zamknięta	tak	tak	tak	tak
	otwarta	tak	tak	nie	tak

Należy pamiętać, że bezpośrednie łączenie elementów miedzianych z elementami ze stali nierdzewnej i stali węglowej ocynkowanej może doprowadzić do korozji kontaktowej.

Proces ten można wyeliminować poprzez zastosowanie połączeń rozłącznych skręcanych (kształtki gwintowane systemu KAN-therm Copper wykonane są z mosiądzu i brązu – dopuszczalny jest ich bezpośredni kontakt ze stalą węglową czy nierdzewną) oraz rozłącznych kołnierzowych przy wykorzystaniu uszczelnienia elastomerowego.

1. system KAN-therm Copper,
2. śruba i nakrętka kołnierza ze stali nierdzewnej,
3. uszczelka elastomerowa lub fibrowa,
4. podkładka metalowa w otulinie tworzywowej,
5. system KAN-therm Steel lub system KAN-therm Inox bądź tradycyjny system stalowy.



6.13 Połączenia kołnierzowe

Tabela doboru połączeń kołnierzowych Copper

Kod katalogowy	Rozmiar	Liczba śrub/ nakrętek	Rozmiar śruby	Klasa śruby	Klasa nakrętki	Liczba podkładek	Kołnierz	Uszczelka płaska
2265091000	66,7 DN65 PN16	4	M16	8,8	8	8	DN65	DN65 EPDM
2265091004	76,1 DN65 PN16	4	M16	8,8	8	8	DN65	DN65 EPDM
2265091001	76,1 DN80 PN16	8	M16	8,8	8	16	DN65	DN65 EPDM
2265091002	88,9 DN80 PN16	8	M16	8,8	8	16	DN80	DN80 EPDM
2265091003	108 DN100 PN16	8	M16	8,8	8	16	DN100	DN100 EPDM

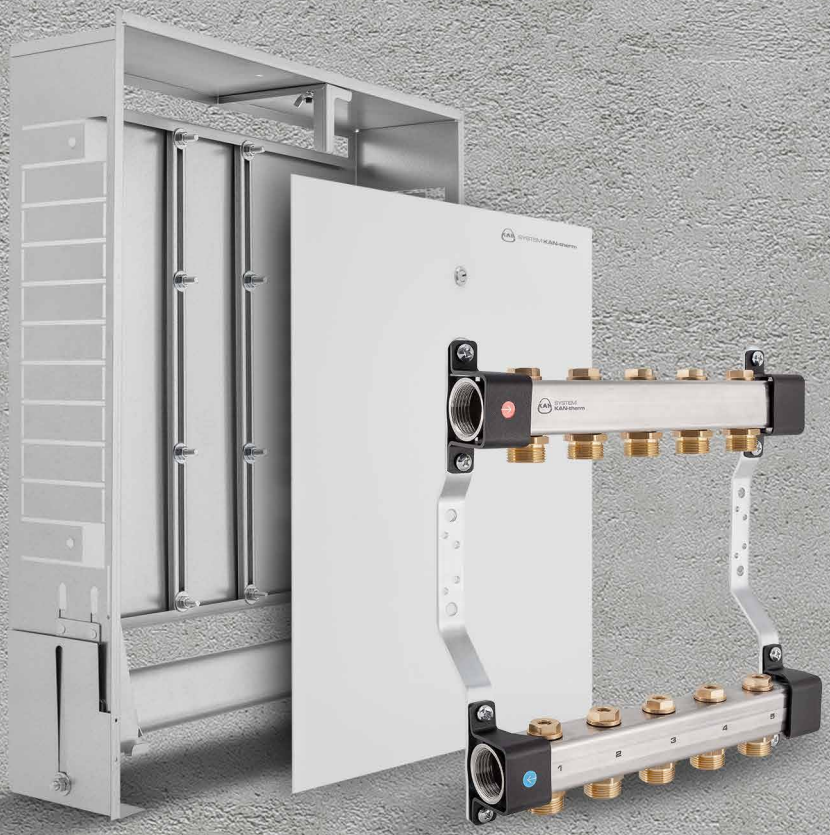
6.14 Transport i składowanie

- Nie należy składować elementów systemów bezpośrednio na podłożu (np. na gruncie lub betonie),
- Nie wolno składować w bezpośrednim sąsiedztwie środków chemicznych,
- Wiązki rur powinny być składowane i transportowane na przekładkach drewnianych (unikać bezpośredniego kontaktu z innymi elementami stalowymi np. stalowe stojaki do rur),
- Podczas transportu, załadunku i rozładunku nie wolno dopuścić do zarysowania lub uszkodzenia mechanicznego rur oraz kształtek – nie wolno ich: rzucać, przeciągać i zginać,
- Pomieszczenia, w których elementy będą przechowywane muszą być suche,
- Powierzchnie zewnętrze rur w trakcie składowania, budowy i eksploatacji nie mogą być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią.

Szczegółowe informacje na temat przechowywania i transportu elementów znajdują się na stronie www.kan-therm.com.

NOTATKI

Install your **future**



SYSTEM **KAN-therm**

Szafki i rozdzielacze

Jakość i niezawodność

Spis treści

7 Rozdzielacze i szafki do instalacji wody użytkowej i ogrzewania grzejnikowego

7.1 Rozdzielacze KAN-therm InoxFlow **167**

7.2 Szafki instalacyjne **168**

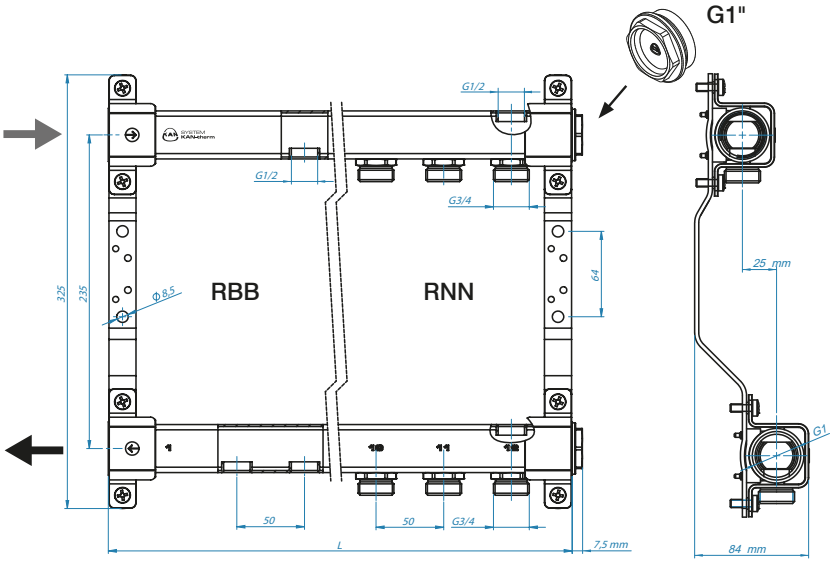
7 Rozdzielacze i szafki do instalacji wody użytkowej i ogrzewania grzejnikowego

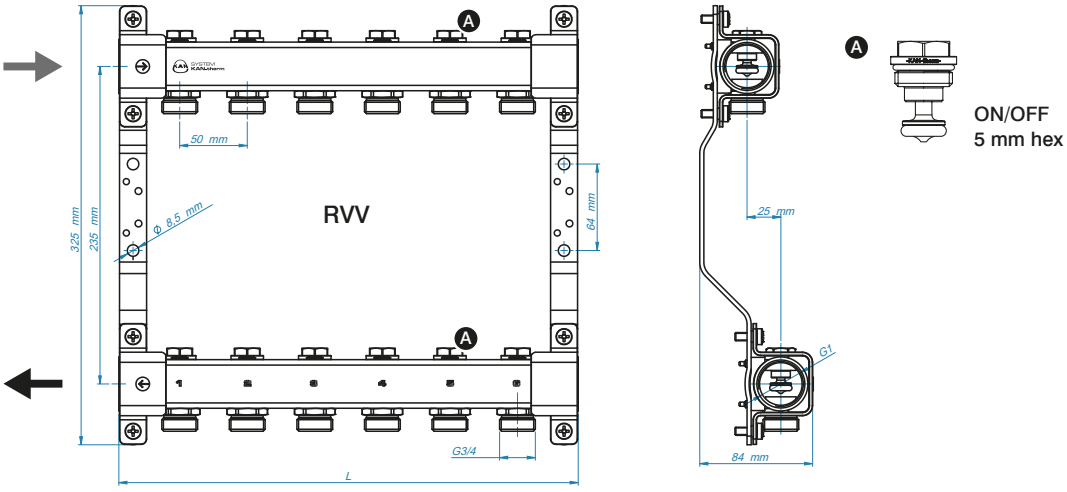
7.1 Rozdzielacze KAN-therm InoxFlow

W ramach oferty systemu KAN-therm dostępne są rozdzielacze InoxFlow wykonane z dwóch belek ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) o profilu 1 ¼". Rozdzielacze te składają się z dwóch belek (zasilająca i powrotna) z przyłączami instalacyjnymi GW 1" i dwóch obejm wyposażonych we wkładki elastomerowe tłumiące drgania. Zastosowana armatura uzupełniająca wykonana jest z mosiądzu nieniklowanego CW617N.

Rozdzielacze te mogą pracować przy ciśnieniu 10 bar i temperaturze 80 °C (T_{max} = 90 °C).

Dopuszcza się stosowanie zarówno wody uzdatnionej jak i pisemnie zaakceptowanych mieszanin niskokrzepliwych opartych o roztwory glikoli o stężeniu ≤ 50%.





W zależności od zastosowanego wyposażenia, rozdzielacze dzieli się na serie:

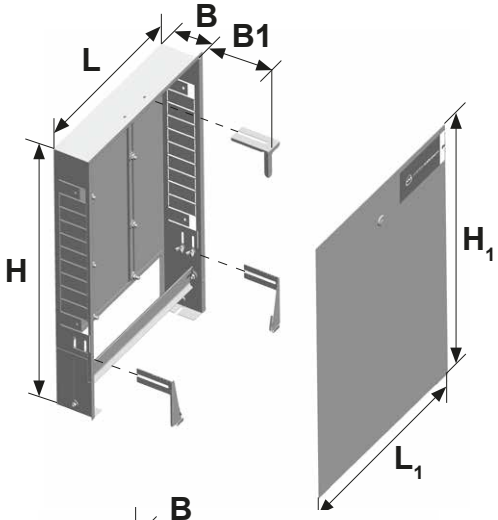
Liczba obwodów	Seria RBB	Seria RNN	Seria RVV
	L [mm]		
2	140 +7,5	140 +7,5	140
3	190 +7,5	190 +7,5	190
4	240 +7,5	240 +7,5	240
5	290 +7,5	290 +7,5	290
6	340 +7,5	340 +7,5	340
7	390 +7,5	390 +7,5	390
8	440 +7,5	440 +7,5	440
9	490 +7,5	490 +7,5	490
10	540 +7,5	540 +7,5	540
11	590 +7,5	590 +7,5	590
12	640 +7,5	640 +7,5	640
Wyposażenie	– otwory GW½" z rozstawem 50 mm jako wyjścia poszczególnych obwodów, – otwór ½" w górnej części belek pod odpowietrznik, – korki 1"od prawej strony belek.	– nyple G¾" z rozstawem 50 mm jako wyjścia poszczególnych obwodów, – otwór ½" w górnej części belek pod odpowietrznik, – korki 1"od prawej strony belek.	– nyple G¾" z rozstawem 50 mm jako wyjścia poszczególnych obwodów wyposażone w indywidualne zawory odcinające, – belki otwarte z obu stron.

7.2 Szafki instalacyjne

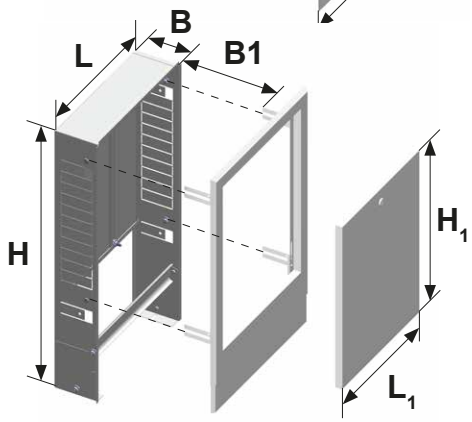
Rozdzielacze najczęściej montowane są w szafkach instalacyjnych celem ich ukrycia i zabezpieczenia przed osobami postronnymi. W ofercie KAN-therm dostępne są zarówno szafki natynkowe (montaż na licu ścian) jak i podtynkowe (montaż w uprzednio przygotowanej bruździe ściennej). Wszystkie szafki wykonane są z blachy obustronnie ocynkowanej i pokrytej trwałą warstwą lakierniczą w kolorze RAL 9016 (biały). Szafki podtynkowe są dodatkowo zabezpieczane warstwą folii ochronnej. Wszystkie szafki wyposażone są w zamki otwierane monetą / wkrętakiem płaskim.

Szafki podtynkowe

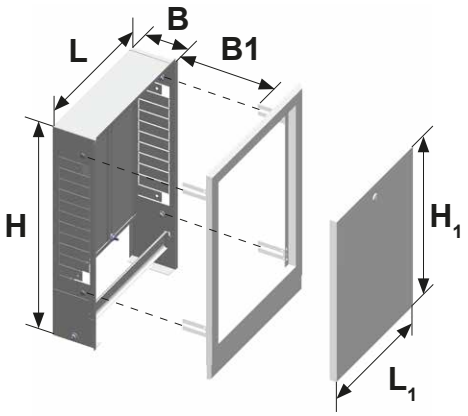
Slim



SWPS



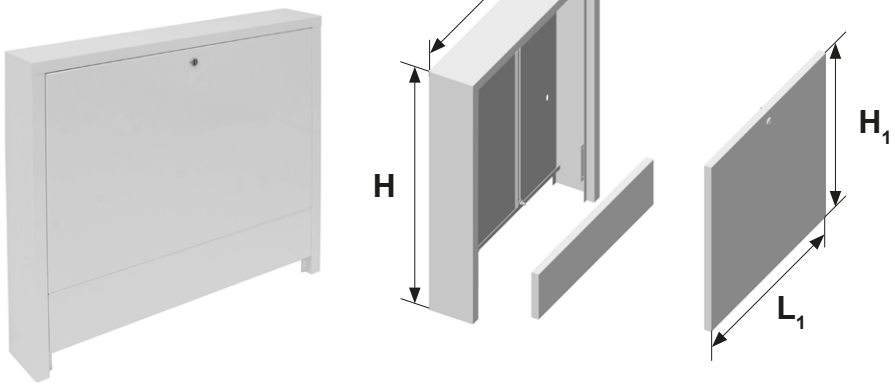
SWPSE



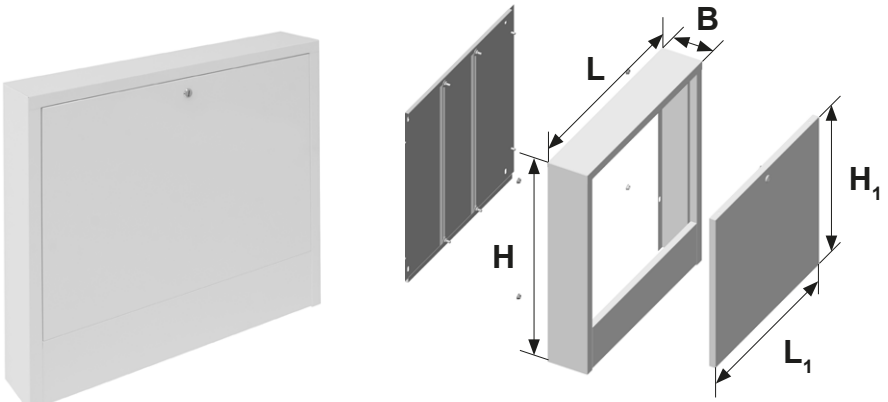
Typ		Wymiar [mm]						Liczba obwodów rozdzielacza InoxFlow	
		L	H	B	L1	H1	B1	-	set
Slim	Slim 350	350	560–660	110–160	418	595–725	112–162	5	3
	Slim 450	450			518			7	5
	Slim 580	580			648			9	7
	Slim 780	780			848			13	11
	Slim 930	930			998			13	12
SWPS	SWPS-4	350	680–780	110	340	434	0–50	5	3
	SWPS-6	450			440			7	5
	SWPS-10/3	580			570			9	7
	SWPS-13/7	780			770			13	11
	SWPS-15/10	930			920			13	12
SWPSE	SWPSE-4	350	680–780	110	340	434	0–50	5	3
	SWPSE-6	450			440			7	5
	SWPSE-10/3	580			570			9	7
	SWPSE-13/7	780			770			13	11
	SWPSE-15/10	930			920			13	12

Szafki natynkowe

SWN



SWNE



Typ		Wymiar [mm]					Liczba obwodów rozdzielacza InoxFlow	
		L	H	B	L1	H1	-	set
SWN	SWN-4	350	630	110	297	434	5	3
	SWN-6	450			397		7	5
	SWN-8	550			497		9	7
	SWN-10	650			597		11	9
	SWN-13	800			747		12	12
SWNE	SWNE-4	350	585	110	297	434	5	3
	SWNE-6	450			397		7	5
	SWNE-8	550			497		9	7
	SWNE-10	650			597		11	9
	SWNE-13	800			747		13	12

Install your **future**

SYSTEM **KAN-therm**

Wytyczne projektowania instalacji

Spis treści

8 Wytyczne projektowania i montażu instalacji

8.1 Montaż systemów KAN-therm w temperaturach poniżej 0 °C ... 173

8.2 Mocowanie rurociągów systemu KAN-therm ... 175

Obejmy i uchwyty rur ... 175
Punkty przesuwne PP ... 176
Punkty stałe PS ... 176
Przejścia przez przegrody budowlane ... 179
Odległości podpór ... 179

8.3 Kompensacje wydłużeń termicznych rurociągów ... 182

Cieplne wydłużenie liniowe ... 182
Kompensowanie wydłużeń ... 186
Ramię sprężyste ... 186
Kompensatory w instalacjach systemów KAN-therm ... 189
Kompensator Z-kształtowy ... 189
Kompensatory mieszkowe dla instalacji z rur stalowych KAN-therm Steel/Inox ... 190
Zasady kompensacji wydłużeń pionów – poziomów instalacyjnych ... 195
Kompensacja wydłużeń instalacji podtynkowych/podposadzkowych ... 196

8.4 Zasady układania instalacji KAN-therm ... 196

Instalacje natynkowe – piony i poziomy ... 196
Prowadzenie instalacji KAN-therm w przegrodach budowlanych ... 197
Układanie przewodów metalowych KAN-therm ... 198
Układy rozprowadzeń instalacji KAN-therm ... 199
Układ rozdzielaczowy ... 199
Układ trójnikowy ... 200
Układ rozdzielaczowo-trójnikowy (mieszany) ... 200
Układ pętlicowy ... 201
Układ „pionowy” ... 201

8.5 Przyłączanie instalacji wykonanej z tworzyw sztucznych do źródeł ciepła ... 202

Podłączenia grzejników ... 202
Grzejniki zasilane z boku – instalacja natynkowa ... 202
Grzejniki zasilane z boku – instalacja podtynkowa ... 203
Grzejniki zasilane z dołu (VK) – instalacja podtynkowa ... 203
Montaż śrubunków do rur metalowych ... 203
Podłączenia urządzeń wodociągowych ... 204
Węzły podłączeniowe instalacji grzewczej grzejnikowej ... 205
Węzły podłączeniowe instalacji wody użytkowej ... 210

8.6 Instalacje sprężonego powietrza w systemie KAN-therm ... 213

8.7 Płukanie, próby szczelności i dezynfekcja instalacji systemu KAN-therm ... 214

8.8 Dezynfekcja instalacji systemu KAN-therm ... 216

8 Wytyczne projektowania i montażu instalacji

8.1 Montaż systemów KAN-therm w temperaturach poniżej 0 °C

Standardowo montaż tworzywowych systemów KAN-therm powinien być prowadzony przy temperaturach otoczenia powyżej 0 °C. Należy wtedy przestrzegać wytycznych montażu instalacji podanych we wcześniejszych rozdziałach poradnika.

Ze względu na zmienne warunki atmosferyczne i temperaturę otoczenia mogące wystąpić na miejscu budowy instalacji, w szczególnych przypadkach dopuszczalny jest montaż tworzywowych instalacji systemów KAN-therm przy temperaturze otoczenia sięgającej nawet -10 °C (montaż systemów stalowych KAN-therm Steel, KAN-therm Inox i KAN-therm Copper możliwy jest standardowo w temperaturze otoczenia -10 °C).

Należy jednak zwrócić uwagę na dodatkowe wytyczne niezbędne do prawidłowego złożenia instalacji:

KAN-therm UltraLine

- zwracać szczególną uwagę na narzędzia tnące do rur – stosować jedynie sprawne nożyce do rur o czystych, ostrych i niewyszczerbionych krawędziach tnących, zachować prostopadłość cięcia,
- przed procesem kielichowania końcówek rur należy je ogrzać przy pomocy ciepłej wody lub powietrza – zwracać szczególną uwagę by nie przekroczyć temperatury ścianek rury 90 °C, **nie używać otwartego ognia**,
- ze względu na zwiększoną sztywność rur wielowarstwowych, może okazać się konieczne obcięcie około 5 cm końcówki rury odwijanej ze zwojów (nie dotyczy rur dostarczanych w sztangach).

KAN-therm Push i KAN-therm Push Platinum:

- zwracać szczególną uwagę na narzędzia tnące do rur – stosować jedynie sprawne nożyce do rur o czystych, ostrych i niewyszczerbionych krawędziach tnących, zachować prostopadłość cięcia,
- przed procesem kielichowania końcówek rur należy je ogrzać przy pomocy ciepłej wody lub powietrza – zwracać szczególną uwagę by nie przekroczyć temperatury ścianek rury 90 °C, **nie używać otwartego ognia**,
- ze względu na zwiększoną sztywność rur Platinum, może okazać się konieczne obcięcie około 5 cm końcówki rury odwijanej ze zwojów.

KAN-therm Press i Press LBP:

- zwracać szczególną uwagę na narzędzia tnące do rur – stosować jedynie sprawne nożyce lub obcinaki krążkowe do rur o czystych, ostrych i niewyszczerbionych krawędziach tnących, zachować prostopadłość cięcia,
- stosować kalibrację i fazowanie krawędzi rur dla wszystkich połączeń (w tym z kształtkami LBP),
- ze względu na zwiększoną sztywność rur wielowarstwowych, może okazać się konieczne obcięcie około 5 cm końcówki rury odwijanej ze zwojów (nie dotyczy rur dostarczanych w sztangach).

KAN-therm PP:

- stosować jedynie sprawne nożyce lub obcinaki krążkowe do rur o czystych, ostrych i niewyszczerbionych krawędziach tnących, zachować prostopadłość cięcia,
- zwracać szczególną uwagę na nieobciążanie mechaniczne rur zespolonych z włóknem szklanym,
- zabezpieczyć miejsce zgrzewania rur i kształtek przed zwiększonymi ruchami mas powietrza (zabezpieczyć elementy zgrzewane przed dodatkowym wychładzaniem poprzez wiatr),
- bezwzględnie przestrzegać wydłużonego o 50% czasu nagrzewania elementów z jednoczesnym obserwowaniem stopnia plastyczności nagrzanego materiału,
- w przypadku rur zespolonych z włóknem szklanym zalecane jest obcięcie ok. 5 cm końcówki każdej sztangi.

KAN-therm Steel:

- zabezpieczyć budowaną instalację przed możliwością kondensacji pary wodnej wewnątrz elementów,
- w przypadku konieczności wykonania próby ciśnieniowej przy temperaturze otoczenia poniżej 0 °C, prowadzić próby jedynie z użyciem sprężonego powietrza (niedopuszczalne jest spuszczanie wody po próbie ciśnieniowej z instalacji). Zadbać, by sprężone powietrze nie zawierało nadmiernej ilości wilgoci (max. 880 mg/m^3) i oleju (max. 25 mg/m^3).

Dodatkowo podczas montażu wszystkich systemów instalacyjnych należy:

- zapoznać się z warunkami stosowania elementów systemu KAN-therm i narzędzi do montażu,
- bezwzględnie unikać niewłaściwego sposobu transportu elementów czy ich obciążania mechanicznego,
- zanotować temperaturę otoczenia podczas montażu, celem poprawnego obliczenia wydłużalności termicznej i doboru kompensacji wydłużeń cieplnych,
- przestrzegać wytycznych producentów narzędzi elektrycznych co do minimalnej temperatury działania i koniecznych dodatkowych operacji, zabrania się z korzystania z narzędzi elektrycznych w warunkach kondensacji pary wodnej,
- prowadzić próby ciśnieniowe instalacji czynnikiem niezamarzającym – np. zaaprobowane przez Dział Techniczny KAN mieszaniny na bazie glikoli, w przypadku możliwości zamarznięcia czynnika należy niezwłocznie po zakończeniu prób opróżnić instalację (UWAGA – niedopuszczalne w przypadku systemu KAN-therm Steel), bądź przeprowadzać próby ciśnieniowe sprężonym powietrzem.

8.2 Mocowanie rurociągów systemu KAN-therm

Obejmy i uchwyty rur

Do mocowania rur systemu KAN-therm do przegród budowlanych służą różnego rodzaju obejmy. Ich konstrukcja zależy od średnicy i materiału z jakiego wykonana jest rura, parametrów pracy instalacji oraz sposobu jej układania.

Obejmy stosowane w systemie KAN-therm

Obejmy mogą być wykonane z tworzywa sztucznego lub metalu. Uchwyty tworzywowe należy stosować wyłącznie jako punkty przesuwne dla rurociągów systemu KAN-therm UltraLine, Push, Press i PP.

Do mocowania rurociągów prowadzonych w posadzkach i bruzdach ściennych można stosować haki i obejmy tworzywowe z kołkiem rozporowym.

Uchwyty do mocowania rur systemu KAN-therm UltraLine, Push, Press i PP na posadzkach

Uchwyty metalowe (stal ocynkowana) zaopatrzone są w tłumiącą drgania i dźwięki wkładkę elastyczną. Mogą pełnić rolę punktów przesuwnych (PP) oraz punktów stałych (PS) we wszystkich instalacjach KAN-therm prowadzonych natynkowo. Obejmy metalowe bez wkładek mogą uszkodzić powierzchnię tworzywowych rur KAN-therm, a także ochronną warstwę cynku na rurach Steel, dlatego nie można ich stosować.

W przypadku rur KAN-therm Inox wkładki obejm nie powinny uwalniać chlorków. Dla systemów stalowych KAN-therm niedopuszczalne jest używanie haków do rur.

Obejmy punktów stałych i przesuwnych nie mogą być montowane na złączkach.

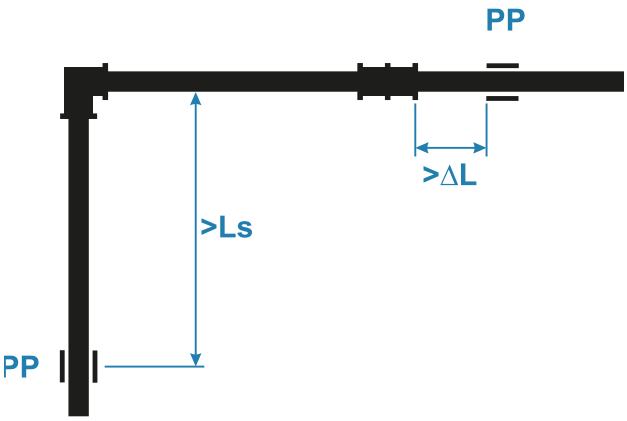
Punkty przesuwne PP

Punkty przesuwne (ślizgowe) powinny umożliwiać swobodny ruch osiowy rurociągów (wywołany wydłużeniem termicznym), dlatego nie należy ich montować bezpośrednio przy złączkach (minimalna odległość od krawędzi złączki musi być większa od maksymalnego wydłużenia odcinka rurociągu ΔL).

Przy zmianie kierunku rurociągu, pierwszy punkt przesuwny może być zamontowany w odległości od kolana nie mniejszej niż długość ramienia sprężystego **Ls**.

Prawidłowe umiejscowienie punktów przesuwnych.

(Ls – długość ramienia sprężystego, ΔL – maks. wydłużenie odcinka rurociągu)



Punkty stałe PS

Punkty stałe umożliwiają skierowanie w odpowiednim kierunku wydłużeń cieplnych rurociągu oraz jego podział na mniejsze odcinki.

Do wykonywania punktów stałych (PS) należy stosować obejmy ze stali ocynkowanej z wkładkami elastycznymi, umożliwiające dokładne i pewne ustabilizowanie rury na całym obwodzie. Obejma powinna być maksymalnie zaciśnięta na rurze. Dopuszcza się stosowanie innych obejm, o ile ich konstrukcja nie powoduje uszkodzenia elementów instalacyjnych i jednocześnie pozwala na trwałe utwierdzenie odcinka rurociągu. Obejmy muszą mieć taką konstrukcję, aby mogły przejmować siły wynikające z wydłużeń rurociągów oraz obciążeń spowodowanych ciężarem rur i ich zawartości.

Również konstrukcje mocujące obejmy do przegród budowlanych muszą być odpowiednio wytrzymałe, aby mogły przejmować naprężenia od ww. sił.

Skontaktuj się z dostawcą stosowanych zawiesi instalacyjnych celem ich prawidłowego doboru.

Do wykonania PS na rurociągu należy użyć dwóch obejm przylegających do krawędzi kształtki (trójnika, łącznika, mufy) lub pojedynczej obejmy zlokalizowanej pomiędzy dwoma dolegającymi do niej kształtkami. Punkt stały najczęściej wykonuje się w pobliżu odgałęzień rurociągów lub armatury.

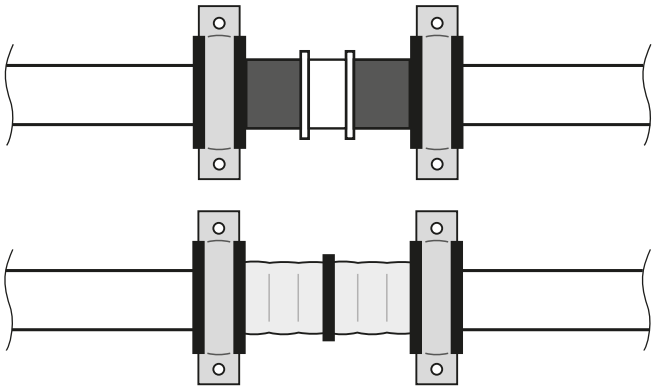
Montaż punktu stałego PS na odgałęzieniu trójnika redukcyjnego jest możliwy, jeśli średnica odgałęzienia nie jest mniejsza niż o jedną dymensję od średnicy głównego przewodu.

W przypadku rurociągów z polipropylenu KAN-therm PP można zastosować jedną obejmę umieszczoną ściśle między mufami kształtek.

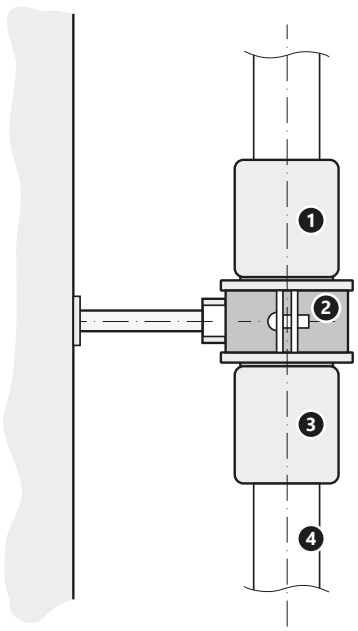
Dopuszczalne jest również inne rozwiązanie wykonania punktów stałych, pod warunkiem, że obwodowa siła zaciskająca obejmę zapewnia brak ruchów poosiowych rurociągów przy jednoczesnym zabezpieczeniu rur instalacyjnych przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Rozmieszczenie punktów stałych wynika z przyjętego rozwiązania kompensacji wydłużeń cieplnych instalacji i powinno być ujęte w projekcie technicznym.

Przykład wykonania punktu stałego na prostym odcinku rurociągu systemu KAN-therm UltraLine, Press, Push.

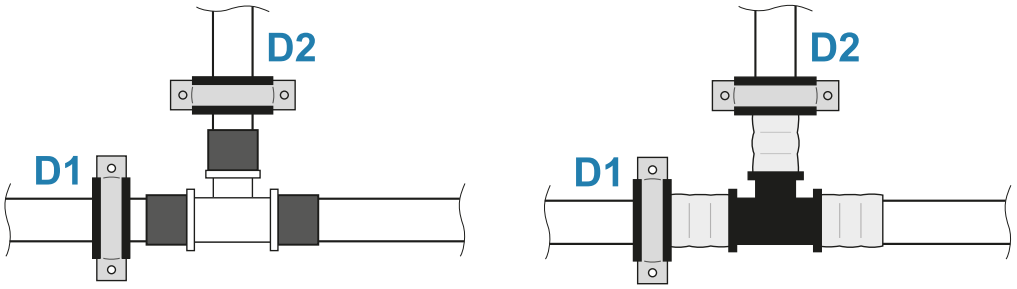


Przykład wykonania punktu stałego na prostym odcinku rurociągu systemu KAN-therm PP.
1. mufa
2. obejma
3. mufa
4. rura



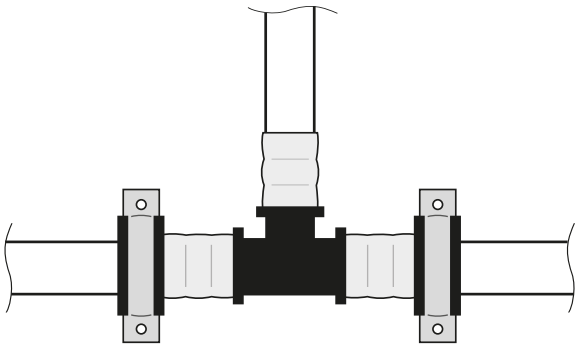
D2 ≥ D1

Przykład wykonania punktu stałego na odgałęzieniu rurociągu systemu KAN-therm UltraLine, Press, Push.

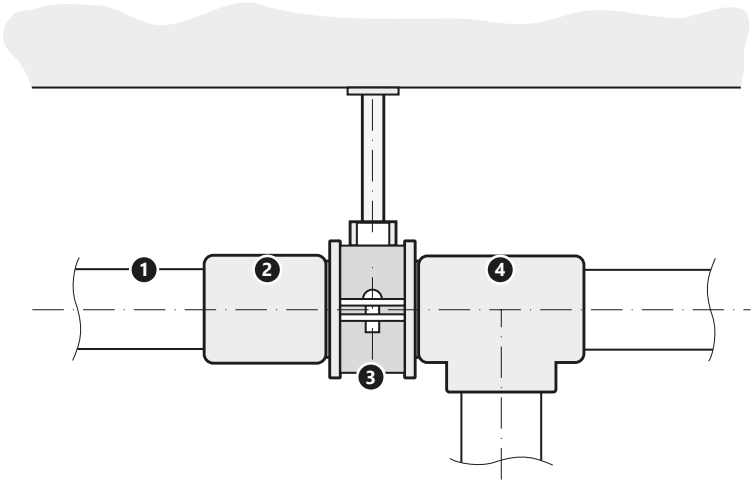


D2 < D1

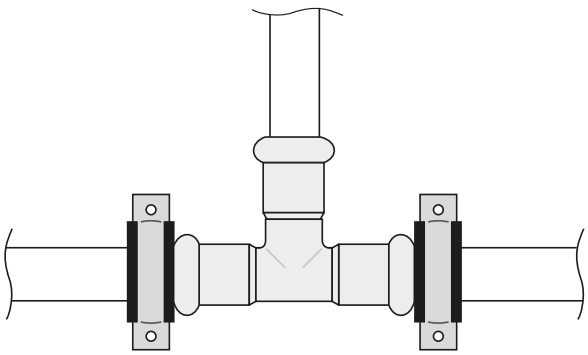
Przykład wykonania punktu stałego przy odgałęzieniu rurociągu systemu KAN-therm UltraLine, Press i Push.



Przykład wykonania punktu stałego przy odgałęzieniu rurociągu systemu KAN-therm PP.
1. rura
2. mufa
3. obejma
4. trójnik



Przykład wykonania punktu stałego przy odgałęzieniu rurociągu systemu KAN-therm Steel, Inox, Copper.

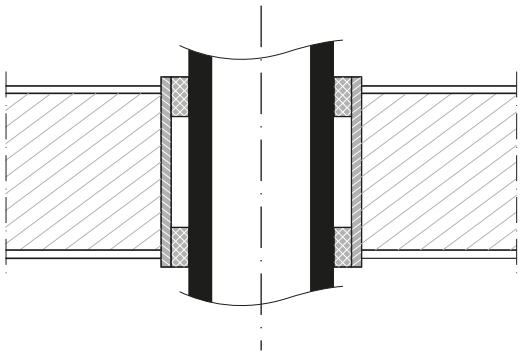


Przejścia przez przegrody budowlane

Przejścia rurociągów każdego z systemów KAN-therm (UltraLine, Push, Press, PP, Steel, Inox i Copper) przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wykonanych z materiału nieuszkadzającego mechanicznie powierzchni rur (np. z cienkościennych rur tworzywowych). Tuleje wypełnić materiałem trwale elastycznym, który nie ma ujemnego wpływu na materiał rur.

W przejściach przez przegrody wydzieleń pożarowych stosować przejścia systemowe o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Przejście rury KAN-therm przez przegrodę budowlaną.



Odległości podpór

Maksymalne odległości pomiędzy podporami rurociągów systemu KAN-therm prowadzonych po wierzchu przegród i konstrukcji budowlanych podane są w tabelach. Jako podpory traktowane są punkty stałe, przesuwne oraz przejścia przez przegrody w tulejach ochronnych.

Maksymalny rozstaw podpór [m] Rury wielowarstwowe PERTAL² UltraLine

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna rury D [mm]				
	14	16	20	25	32
pionowo	1,5	1,5	1,7	1,9	2,1
poziomo	1,2	1,2	1,3	1,5	1,6

Maksymalny rozstaw podpór [m] Rury PERT², PE-X UltraLine

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna rury D [mm]		
	14	16	20
pionowo	0,5	0,6	0,7
poziomo	0,4	0,5	0,6

Maksymalny rozstaw podpór [m] Rury wielowarstwowe KAN-therm Press i KAN-therm Push Platinum

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna rury D [mm]							
	14	16	20	25/26	32	40	50	63
pionowo	1,5	1,5	1,7	1,9	2,1	2,2	2,6	2,8
poziomo	1,2	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	2,0	2,2

Maksymalny rozstaw podpór [m]
Rury KAN-therm Push PE-RT, PE-Xc

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna rury D [mm]				
	12	14	18	25	32
pionowo	1,0 (0,5)	1,0 (0,5)	1,0 (0,7)	1,2 (0,8)	1,3 (0,9)
poziomo	0,8 (0,4)	0,8 (0,4)	0,8 (0,5)	0,8 (0,6)	1,0 (0,7)

W nawiasach wartości dla wody ciepłej.

Maksymalny rozstaw podpór [m]
Rury KAN-therm PP (jednorodne)

Temp. czynnika [°C]	Średnica zewnętrzna rury D [mm]									
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
20	0,50	0,60	0,75	0,90	1,00	1,20	1,40	1,50	1,60	1,80
30	0,50	0,60	0,75	0,90	1,00	1,20	1,40	1,50	1,60	1,80
40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	1,30	1,40	1,50	1,70
50	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	1,30	1,40	1,50	1,70
60	0,50	0,55	0,65	0,75	0,85	1,00	1,15	1,25	1,40	1,60
80	0,50	0,50	0,60	0,70	0,80	0,95	1,05	1,15	1,25	1,40

Dla pionowych odcinków rurociągów rozstaw między podporami można zwiększyć o 30%.

Maksymalny rozstaw podpór [m]
Rury KAN-therm PP Stabi AI

Temp. czynnika [°C]	Średnica zewnętrzna rury D [mm]									
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
20	1,00	1,20	1,30	1,50	1,70	1,90	2,10	2,20	2,30	2,50
30	1,00	1,20	1,30	1,50	1,70	1,90	2,10	2,20	2,30	2,40
40	1,00	1,10	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,10	2,20	2,30
50	1,00	1,10	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,10	2,20	2,10
60	0,80	1,00	1,10	1,30	1,50	1,70	1,90	2,00	2,10	2,00
80	0,70	0,90	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	1,90	2,00	2,00

Dla pionowych odcinków rurociągów rozstaw między podporami można zwiększyć o 30%.

Maksymalny rozstaw podpór [m]
Rury KAN-therm PP Glass

Temp. czynnika [°C]	Średnica zewnętrzna rury D [mm]								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
0	1,20	1,40	1,60	1,80	2,05	2,30	2,45	2,60	2,90
20	0,90	1,05	1,20	1,35	1,55	1,75	1,85	1,95	2,15
30	0,90	1,05	1,20	1,35	1,55	1,75	1,85	1,95	2,10
40	0,85	0,95	1,10	1,25	1,45	1,65	1,75	1,85	2,00
50	0,85	0,95	1,10	1,25	1,45	1,65	1,75	1,85	1,90
60	0,80	0,90	1,05	1,20	1,35	1,55	1,65	1,75	1,80
70	0,70	0,80	0,95	1,10	1,30	1,45	1,55	1,65	1,70

Dla pionowych odcinków rurociągów rozstaw między podporami można zwiększyć o 30%.

Maksymalny rozstaw podpór [m]
Rury KAN-therm Steel/Inox

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna rury D [mm]													
	15	18	22	28	35	42	54	64	66,7	76,1	88,9	108	139	168
pionowo/ poziomo	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	3,75	4	4,25	4,75	5,00	5,00	5,00

Maksymalny rozstaw podpór dla rur KAN-therm Steel/Inox.

Maksymalny rozstaw podpór [m]
Rury miedziane

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna rury D [mm]											
	12	15	18	22	28	35	42	54	66.7	76.1	88.9	108
pionowo/ poziomo	1,0	1,3	1,5	2,0	2,3	2,8	3,0	3,5	4,3	4,3	4,8	5,0

8.3 Kompensacje wydłużeń termicznych rurociągów

Cieplne wydłużenie liniowe

Rurociągi instalacyjne pod wpływem zmian temperatury ulegają wydłużeniu lub skurczeniu liniowemu (powodując ruch osiowy przewodów).

Podatność rur na wydłużenia charakteryzuje współczynnik liniowej wydłużalności cieplnej α. Wydłużenie (skurczenie) odcinka rurociągu ΔL oblicza się ze wzoru:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta t$$

ΔL	zmiana długości rury	[mm]
α	wsp. wydłużalności	[mm/m × K]
L	długość rurociągu	[m]
Δt	różnica temperatur między temp. roboczą a temp. montażu (układania) rurociągu	[K]

Wartości współczynnika α dla rur systemu KAN-therm		
KAN-therm Ultraline, rury PERT², PE-X	α = 0,18	[mm/m × K]
KAN-therm UltraLine, rury PERTAL²	α = 0,025	[mm/m × K]
KAN-therm Push, rury PE-RT, PE-Xc	α = 0,18	[mm/m × K]
KAN-therm Press, rury PE-RT/Al/PE-RT, KAN-therm Push, rury Platinum	α = 0,025	[mm/m × K]
KAN-therm PP, rury jednorodne PP-R	α = 0,15	[mm/m × K]
KAN-therm PP, rury zespolone PP-R/Al/PP-R Stabi Al	α = 0,03	[mm/m × K]
KAN-therm PP, rury zespolone Glass	α = 0,05	[mm/m × K]
KAN-therm Steel, rury ze stali węglowej	α = 0,0108	[mm/m × K]
KAN-therm Inox, rury ze stali nierdzewnej	α = 0,0160	[mm/m × K]
KAN-therm Copper, rury miedziane	α = 0,017	[mm/m × K]

Zmianę długości rurociągu można również wyznaczyć korzystając z poniższych tabel.

Wydłużenie cieplne rury wielowarstwowej PERTAL² systemu KAN-therm UltraLine, systemu KAN-therm Press oraz systemu KAN-therm Push Platinum

L [m]	Wydłużenie liniowe ΔL [mm] Rury PERTAL², UltraLine, Press, Push Platinum Δt [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
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

Wydłużenie cieplne rur PERT^2 oraz PE-X systemu KAN-therm UltraLine

L [m]	Wydłużenie liniowe ΔL [mm] Rury PERT^2 i PE-X Δt [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	1,8	3,6	5,4	7,2	9,0	10,8	12,6	14,4	16,2	18,0
2	3,6	7,2	10,8	14,4	18,0	21,6	25,2	28,8	32,4	36,0
3	5,4	10,8	16,2	21,6	27,0	32,4	37,8	43,2	48,6	54,0
4	7,2	14,4	21,6	28,8	36,0	43,2	50,4	57,6	64,8	72,0
5	9,0	18,0	27,0	36,0	45,0	54,0	63,0	72,0	81,0	90,0
6	10,8	21,6	32,4	43,2	54,0	64,8	75,6	86,4	97,2	108,0
7	12,6	25,2	37,8	50,4	63,0	75,6	88,2	100,8	113,4	126,0
8	14,4	28,2	43,2	57,6	72,0	88,2	100,8	115,2	129,6	144,0
9	16,2	32,4	48,6	64,8	81,0	97,2	113,4	129,6	145,8	162,0
10	18,0	36,0	54,0	72,0	90,0	100,8	126,0	144,0	162,0	180,0

Wydłużenie cieplne rur systemu KAN-therm PP (jednorodnych)

L [m]	Wydłużenie liniowe ΔL [mm] Rury KAN-therm PP Δt [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0
2	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0
3	4,5	9,0	13,5	18,0	22,5	27,0	31,5	36,0	40,5	45,0
4	6,0	12,0	18,0	24,0	30,0	36,0	42,0	48,0	54,0	60,0
5	7,5	15,0	22,5	30,0	37,5	45,0	52,5	60,0	67,5	75,0
6	9,0	18,0	27,0	36,0	45,0	54,0	63,0	72,0	81,0	90,0
7	10,5	21,0	31,5	42,0	52,5	63,0	73,5	84,0	94,5	105,0
8	12,0	24,0	36,0	48,0	60,0	72,0	84,0	96,0	108,0	120,0
9	13,5	27,0	40,5	54,0	67,5	81,0	94,5	108,0	121,5	135,0
10	15,0	30,0	45,0	60,0	75,0	90,0	105,0	120,0	135,0	150,0

Wydłużenie cieplne rur systemu KAN-therm PP Stabi Al

L [m]	Wydłużenie liniowe ΔL [mm] Rury KAN-therm PP Stabi Al Δt [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0
2	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0
3	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5	5,4	6,3	7,2	8,1	9,0
4	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6	10,8	12,0
5	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0
6	1,8	3,6	5,4	7,2	9,0	10,8	12,8	14,4	16,2	18,0
7	2,1	4,2	6,3	8,4	10,5	12,6	14,7	16,8	18,9	21,0
8	2,4	4,8	7,2	9,6	12,0	14,4	16,8	19,2	21,6	24,0
9	2,7	5,4	8,1	10,8	13,5	16,2	18,9	21,6	24,3	27,0
10	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0

Wydłużenie cieplne rur systemu KAN-therm PP Glass

L [m]	Wydłużenie liniowe ΔL [mm] Rury KAN-therm PP Glass Δt [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
2	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
3	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0
4	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0
5	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0
6	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0
7	3,5	7,0	10,5	14,0	17,5	21,0	24,5	28,0	31,5	35,0
8	4,0	8,0	12,0	16,0	20,0	24,0	28,0	32,0	36,0	40,0
9	4,5	9,0	13,5	18,0	22,5	27,0	31,5	36,0	40,5	45,0
10	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0

Wydłużenie cieplne rur systemu KAN-therm Steel

L [m]	Wydłużenie liniowe ΔL [mm] Rury KAN-therm Steel Δt [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,11	0,22	0,32	0,43	0,54	0,65	0,76	0,86	0,97	1,08
2	0,22	0,43	0,65	0,86	1,08	1,30	1,51	1,73	1,94	2,16
3	0,32	0,65	0,97	1,30	1,62	1,94	2,27	2,59	2,92	3,24
4	0,43	0,86	1,30	1,73	2,16	2,59	3,02	3,46	3,89	4,32
5	0,54	1,08	1,62	2,16	2,70	3,24	3,78	4,32	4,86	5,40
6	0,65	1,30	1,94	2,59	3,24	3,89	4,54	5,18	5,83	6,48
7	0,76	1,51	2,27	3,02	3,78	4,54	5,29	6,05	6,80	7,56
8	0,86	1,73	2,59	3,46	4,32	5,18	6,05	6,91	7,78	8,64
9	0,97	1,94	2,92	3,89	4,86	5,83	6,80	7,78	8,75	9,72
10	1,08	2,16	3,24	4,32	5,40	6,48	7,56	8,64	9,72	10,80
12	1,30	2,59	3,89	5,18	6,48	7,78	9,07	10,37	11,66	12,96
14	1,51	3,02	4,54	6,05	7,56	9,07	10,58	12,10	13,61	15,12
16	1,73	3,46	5,18	6,91	8,64	10,37	12,10	13,82	15,55	17,28
18	1,94	3,89	5,83	7,78	9,72	11,66	13,61	15,55	17,50	19,44
20	2,16	4,32	6,48	8,64	10,80	12,96	15,12	17,28	19,44	21,60

Wydłużenie cieplne rur systemu KAN-therm Inox

L [m]	Wydłużenie liniowe ΔL [mm] Rury KAN-therm Inox Δt [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
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
12	1,92	3,84	5,76	7,68	9,60	11,52	13,44	15,36	17,28	19,20
14	2,24	4,48	6,72	8,96	11,20	13,44	15,68	17,92	20,16	22,40
16	2,56	5,12	7,68	10,24	12,80	15,36	17,92	20,48	23,04	25,60
18	2,88	5,76	8,64	11,52	14,40	17,28	20,16	23,04	25,92	28,80
20	3,20	6,40	9,60	12,80	16,00	19,20	22,40	25,60	28,80	32,00

Wydłużenie cieplne rur miedzianych

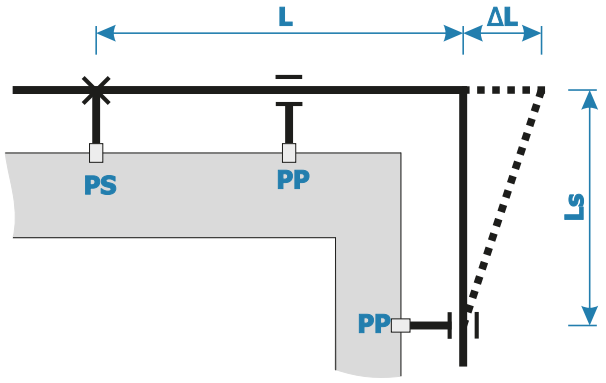
L [m]	Wydłużenie liniowe ΔL [mm] Rury miedziane Δt [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,17	0,34	0,51	0,68	0,85	1,02	1,19	1,36	1,53	1,70
2	0,34	0,68	1,02	1,36	1,70	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40
3	0,51	1,02	1,53	2,04	2,55	3,06	3,57	4,08	4,59	5,10
4	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40	4,08	4,76	5,44	6,12	6,80
5	0,85	1,70	2,55	3,40	4,25	5,10	5,95	6,80	7,65	8,50
6	1,02	2,04	3,06	4,08	5,10	6,12	7,14	8,16	9,18	10,20
7	1,19	2,38	3,57	4,76	5,95	7,14	8,33	9,52	10,71	11,90
8	1,36	2,72	4,08	5,44	6,80	8,16	9,52	10,88	12,24	13,60
9	1,53	3,06	4,59	6,12	7,65	9,18	10,71	12,24	13,77	15,30
10	1,70	3,40	5,10	6,80	8,50	10,20	11,90	13,60	15,30	17,00
12	2,04	4,08	6,12	8,16	10,20	12,24	14,28	16,32	18,36	20,40
14	2,38	4,76	7,14	9,52	11,90	14,28	16,66	19,04	21,42	23,80
16	2,72	5,44	8,16	10,88	13,60	16,32	19,04	21,76	24,48	27,20
18	3,06	6,12	9,18	12,24	15,30	18,36	21,42	24,28	27,54	30,60
20	3,40	6,80	10,20	13,60	17,00	20,40	23,80	27,20	30,60	34,00

Kompensowanie wydłużeń

Ramię sprężyste

Wydłużenia cieplne rurociągów w instalacjach są zjawiskiem niekorzystnym, wpływającym na funkcjonowanie i trwałość, a także na wygląd zewnętrzny instalacji. Dlatego już w fazie projektowania instalacji należy przewidzieć rozwiązania kompensacyjne, na które składają się różnego rodzaju kompensatory oraz odpowiednio rozmieszczone punkty stałe i przesuwne.

W instalacjach natynkowych do przejęcia cieplnych zmian długości rur wykorzystuje się załamanie kierunku trasy rurociągu w postaci ramion elastycznych (sprężystych). Naprężenia wywołane wydłużeniem przejmowane są przez ramię powodując jego nieznaczne ugięcie.



Wartości stałej materiałowej k dla rur KAN-therm

system KAN-therm UltraLine PERTAL²/Press rury wielowarstwowe	36
system KAN-therm UltraLine (PE-X, PERT²) system KAN-therm Push (PE-X i PE-RT)	15
system KAN-therm PP-R	20
system KAN-therm Steel/Inox	45
system KAN-therm Copper	35

Wymaganą długość ramienia sprężystego **Ls** można wyliczyć ze wzoru:

$$\mathbf{Ls} = k \times \sqrt{D \times \Delta L}$$

gdzie: **Ls** – długość ramienia elastycznego [mm], k – stała materiałowa rury, D – średnica zewnętrzna rury [mm], ΔL – zmiana długości rury [mm].

Długość ramienia **Ls** można również wyznaczyć z tabel zamieszczonych niżej.

Długość ramienia sprężystego Ls dla rur wielowarstwowych KAN-therm [mm]

Wydłużenie ΔL [mm]	Średnica zewnętrzna rury D [mm]								
	14	16	20	25	26	32	40	50	63
5	301	322	360	402	410	455	509	569	639
10	426	455	509	569	580	644	720	805	904
15	522	558	624	697	711	789	882	986	1107
20	602	644	720	805	821	911	1018	1138	1278
30	738	789	882	986	1005	1115	1247	1394	1565
40	852	911	1018	1138	1161	1288	1440	1610	1807
50	952	1018	1138	1273	1298	1440	1610	1800	2020
60	1043	1115	1247	1394	1422	1577	1764	1972	2213
70	1127	1205	1347	1506	1536	1704	1905	2130	2391
80	1205	1288	1440	1610	1642	1821	2036	2277	2556
90	1278	1366	1527	1708	1741	1932	2160	2415	2711
100	1347	1440	1610	1800	1836	2036	2277	2546	2857

Długość ramienia sprężystego Ls dla rur KAN-therm PE-X i PE-RT [mm]

Wydłużenie ΔL [mm]	Średnica zewnętrzna rury D [mm]						
	12	14	16	18	20	25	32
5	116	125	134	142	150	168	190
10	164	177	190	201	212	237	268
15	201	217	232	246	260	290	329
20	232	251	268	285	300	335	379
30	285	307	329	349	367	411	465
40	329	355	379	402	424	474	537
50	367	397	424	450	474	530	600
60	402	435	465	493	520	581	657
70	435	470	502	532	561	627	710
80	465	502	537	569	600	671	759
90	493	532	569	604	636	712	805
100	520	561	600	636	671	750	849

Długość ramienia sprężystego Ls dla rur KAN-therm PP [mm]

Wydłużenie ΔL [mm]	Średnica zewnętrzna rury D [mm]									
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
5	179	200	224	253	283	316	355	387	424	469
10	253	283	316	358	400	447	502	548	600	663
15	310	346	387	438	490	548	615	671	735	812
20	358	400	447	506	566	632	710	775	849	938
30	438	490	548	620	693	775	869	949	1039	1149
40	506	566	632	716	800	894	1004	1095	1200	1327
50	566	632	707	800	894	1000	1122	1225	1342	1483
60	620	693	775	876	980	1095	1230	1342	1470	1625
70	669	748	837	947	1058	1183	1328	1449	1587	1755
80	716	800	894	1012	1131	1265	1420	1549	1697	1876
90	759	849	949	1073	1200	1342	1506	1643	1800	1990
100	800	894	1000	1131	1265	1414	1587	1732	1897	2098
150	980	1095	1225	1386	1549	1732	1944	2121	2324	2569
200	1131	1265	1414	1600	1789	2000	2245	2449	2683	2966

W systemie KAN-therm PP można wykorzystać również gotowe kompensatory pętlicowe o średnicy pętli 150 mm:

Średnica nominalna kompensatora [mm]	Wartość wydłużenia termicznego możliwa do skompensowania [mm]
16	80
20	70
25	60
32	50

Długość ramienia sprężystego Ls dla rur KAN-therm Steel/Inox [mm]

Wydłużenie ΔL [mm]	Średnica zewnętrzna rury D [mm]												
	12	15	18	22	28	35	42	54	64	66,7	76,1	88,9	108
2	220	246	270	298	337	376	412	468	509	520	555	600	661
4	312	349	382	422	476	532	583	661	720	735	785	849	935
6	382	427	468	517	583	652	714	810	882	900	962	1039	1146
8	441	493	540	597	673	753	825	935	1018	1039	1110	1200	1323
10	493	551	604	667	753	842	922	1046	1138	1162	1241	1342	1479
12	540	604	661	731	825	922	1010	1146	1247	1273	1360	1470	1620
14	583	652	714	790	891	996	1091	1237	1347	1375	1469	1588	1750
16	624	697	764	844	952	1065	1167	1323	1440	1470	1570	1697	1871
18	661	739	810	895	1010	1129	1237	1403	1527	1559	1665	1800	1984
20	697	779	854	944	1065	1191	1304	1479	1610	1644	1756	1897	2091
25	731	871	955	1055	1191	1331	1458	1653	1800	1724	1963	2121	2338
30	764	955	1046	1156	1304	1458	1597	1811	1972	1800	2150	2324	2561
35	795	1031	1129	1249	1409	1575	1725	1956	2130	1874	2322	2510	2767
40	825	1102	1207	1335	1506	1684	1844	2091	2274	1945	2483	2683	2958
45	854	1169	1281	1416	1597	1786	1956	2218	2415	2013	2633	2846	3137
50	882	1232	1350	1492	1684	1882	2062	2338	2546	2079	2776	3000	3307

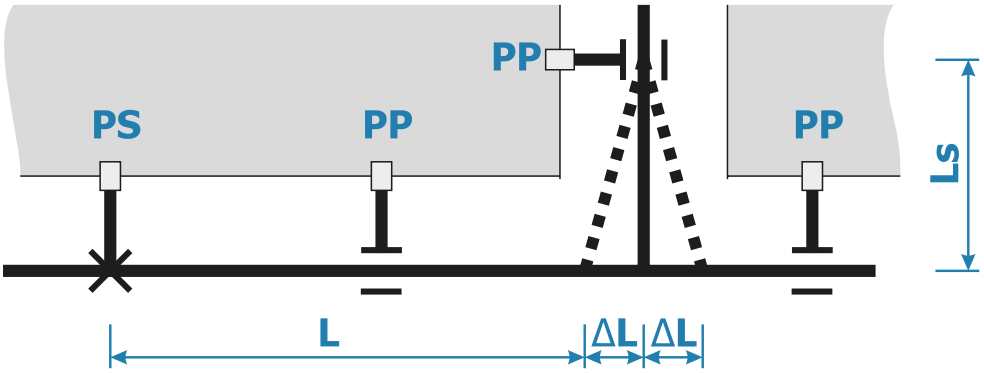
Długość ramienia sprężystego Ls dla rur miedzianych [mm]

Wydłużenie ΔL [mm]	Średnica zewnętrzna rury D [mm]											
	12	15	18	22	28	35	42	54	66,7	76,1	88,9	108
2	171	192	210	232	262	293	321	364	404	432	467	514
4	242	271	297	328	370	414	454	514	572	611	660	727
6	297	332	364	402	454	507	556	630	700	748	808	891
8	343	383	420	464	524	586	642	727	808	864	933	1029
10	383	429	470	519	586	655	717	813	904	966	1044	1150
12	420	470	514	569	642	717	786	891	990	1058	1143	1260
14	454	507	556	614	693	775	849	962	1070	1142	1235	1361
16	485	542	594	657	741	828	907	1029	1143	1221	1320	1455
18	514	575	630	696	786	878	962	1091	1213	1295	1400	1543
20	542	606	664	734	828	926	1014	1150	1278	1365	1476	1627
25	606	678	742	821	926	1035	1134	1286	1429	1527	1650	1819
30	664	742	813	899	1014	1134	1242	1409	1566	1672	1808	1992
35	717	802	878	971	1096	1225	1342	1522	1691	1806	1952	2152
40	767	857	939	1038	1171	1310	1435	1627	1808	1931	2087	2300
45	813	909	996	1101	1242	1389	1522	1725	1918	2048	2214	2440
50	857	959	1050	1161	1310	1464	1604	1819	2021	2159	2333	2572

Znajomość długości ramienia sprężystego **Ls** jest potrzebna przy wykonaniu bezpiecznego odgałęzienia od rurociągu, który podlega wydłużeniu (a w miejscu odgałęzienia nie ma punktu stałego). Przyjęcie zbyt krótkiego odcinka **Ls** spowoduje nadmierne naprężenia w pobliżu trójnika i w skrajnym przypadku uszkodzenie połączenia (patrz także punkt „Montaż pionu instalacyjnego").

Wyznaczając ramię sprężyste **Ls** należy pamiętać aby jego długość nie była większa niż maksymalna odległość między obejmami dla danej średnicy rurociągu.

Wyznaczenie ramienia sprężystego na odgałęzieniu

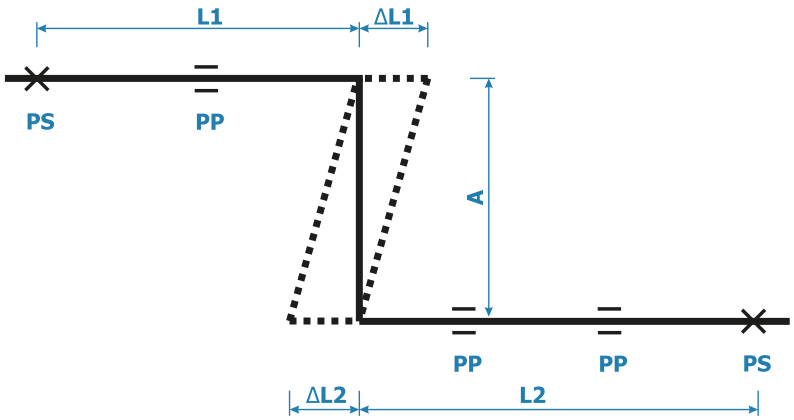


Kompensatory w instalacjach systemów KAN-therm

Kompensator Z-kształtowy

Do zniwelowania skutków cieplnych wydłużeń rurociągów służą różnej konstrukcji kompensatory, wykorzystujące działanie ramienia sprężystego. Jeśli mamy możliwość równoległego przesunięcia osi prowadzonego rurociągu, możemy zastosować kompensator Z-kształtowy.

Kompensator typu Z



Do obliczenia długości ramienia sprężystego **A = Ls** kompensatora należy przyjąć jako długość zastępczą **Lz = L1 + L2**. Dla tej długości wyznaczamy wydłużenie ΔL (ze wzoru lub tabel) a następnie wartość **Ls** (ze wzoru lub tabel). Długość ramienia **A** nie może być większa od maksymalnego rozstawu mocowań dla danej średnicy rurociągu. Nie można montować na nim żadnych obejm mocujących.

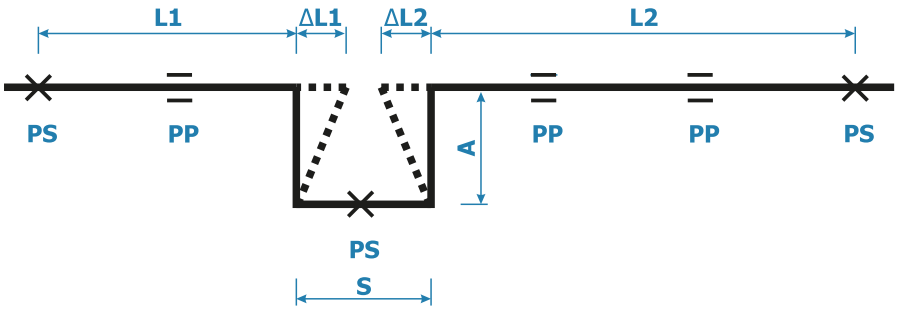
Kompensator U-kształtowy

Jeśli skompensowanie wydłużenia rurociągu poprzez zmianę kierunku trasy jest niemożliwe (oś rurociągu przebiega na całej długości wzdłuż jednej linii), należy zastosować kompensator U kształtowy.

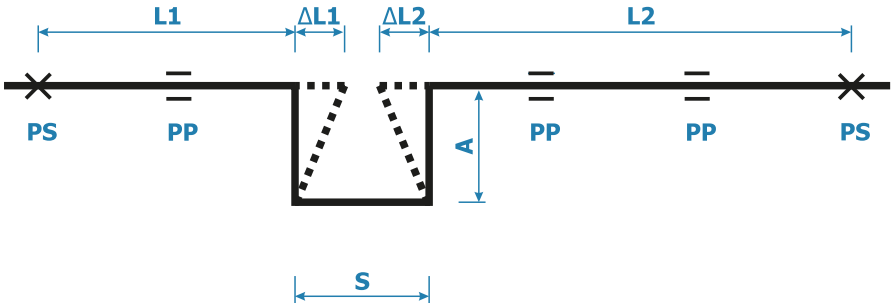
Długość ramienia kompensatora **A** należy obliczyć ze wzoru lub wyznaczyć z tablic do wyznaczania długości ramienia sprężystego przyjmując, że **A = Ls**.

Jeśli odległości od środka kompensatora do najbliższych punktów stałych **PS** nie są jednakowe, do wyznaczenia długości jego ramienia **A** należy przyjąć wydłużenie ΔL dłuższego odcinka rurociągu, na którym zamontowano kompensator (na rysunku wydłużenie ΔL2 odcinka L2). Najbardziej optymalne jest umiejscowienie kompensatora pośrodku rozpatrywanego odcinka rurociągu (**L1 = L2**).

Kompensator typu U z punktem stałym



Kompensator typu U



Przy wymiarowaniu kompensatorów należy kierować się następującymi zasadami:

Kompensator U-kształtowy należy wykonać wykorzystując cztery systemowe kolana 90° oraz odcinki rur.

W przypadku rur wielowarstwowych systemu KAN-therm UltraLine oraz systemu KAN-therm Press kompensator U-kształtowy można wykonać wyginając odpowiednio rurę z zachowaniem minimalnego promienia gięcia:
$R = 5 \times D_z$ (nie zaleca się gięcia rur o średnicy powyżej 32 mm).

Minimalna szerokość kompensatora **S** musi zapewnić swobodną pracę ramion kompensowanych odcinków **L1** i **L2** oraz uwzględnić ewentualną grubość izolacji termicznej na rurociągu.

Można przyjąć:

$$S = 2 \times g_{izol} + \Delta L1 + \Delta L2 + S_{min}$$

S_{min} = 150 – 200 mm
g_{izol} – grubość izolacji

Dla rur stalowych Steel/Inox można przyjąć:
S = ½ A

Długość ramienia kompensatora nie powinna być większa od maksymalnego rozstawu mocowań dla danej średnicy rurociągu. Na ramionach nie można montować żadnych obejm mocujących.

Kompensatory mieszkowe dla instalacji z rur stalowych KAN-therm Steel/Inox

Rekomenduje się we wszystkich możliwych przypadkach projektowanie i wykonywanie kompensacji kształtowej.

Gdy nie ma możliwości skompensowania wydłużeń rurociągu stalowego poprzez zastosowanie ramion sprężystych (kompensator typu L, Z lub U), można użyć dostępnych osiowych kompensatorów mieszkowych.

Materiał i zastosowanie

Kompensatory osiowe mieszkowe KAN-therm Inox wykonane są ze stali stopowej (nierdzewnej) 1.4404 i przeznaczone do konstruowania wewnętrznych, ciśnieniowo zamkniętych instalacji grzewczych oraz wody lodowej.

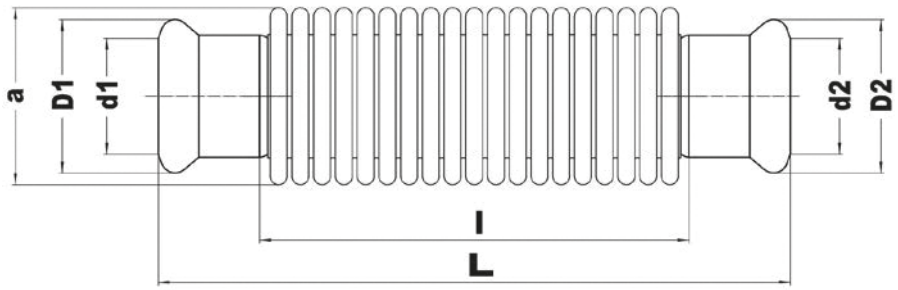
Uwaga: Możliwość zastosowania kompensatorów w instalacjach wody pitnej zależy od przepisów obowiązujących w danym kraju. Każdorazowo należy sprawdzić dostępność odpowiednich certyfikatów".

Konstrukcja i dane techniczne

Kompensatory wyposażone w króćce do zaprasowania (15–54 mm) lub króćce bose (76,1–108 mm). Połączenia realizowane poprzez trójpunktowy zacisk promieniowy „M".

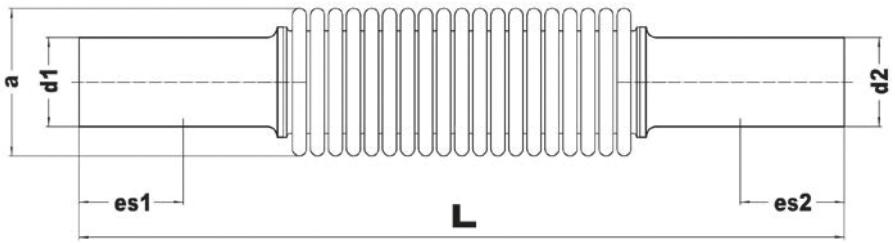
Kompensatory Ø15-54 mm

Materiał	1.4404 (AISI 316L)						
Uszczelnienie	EPDM70						
T_{pracy}	135 °C						
T_{max}	150 °C						
P_{max}	16 bar						
Profil zacisku	M						
d1 = d2	15 mm	18 mm	22 mm	28 mm	35 mm	42 mm	54 mm
D1 = D2	24 mm	27 mm	32 mm	38 mm	45 mm	54 mm	65 mm
a	24 mm	27 mm	37 mm	44 mm	50 mm	60 mm	72 mm
l	70 mm	66 mm	78 mm	84 mm	88 mm	94 mm	110 mm
L	110 mm	106 mm	120 mm	130 mm	140 mm	154 mm	180 mm
Przejmowanie wydłużeń Δl	14 mm	16 mm	20 mm	22 mm	24 mm	24 mm	30 mm
Powierzchnia mieszka [cm^2]	3,1	4,0	7,2	10,5	13,9	20,4	31,0
Sprężystość mieszka [N/mm]	28	28	40	42	54	47	48
Masa	0,05 kg	0,07 kg	0,13 kg	0,16 kg	0,24 kg	0,31 kg	0,46 kg



Kompensatory Ø76,1-108 mm

Materiał	1.4404 (AISI 316L)		
T_{pracy}	135 °C		
T_{max}	150 °C		
P_{max}	16 bar		
d1 = d2	76,1 mm	88,9 mm	108 mm
a	92 mm	106 mm	130 mm
es1 = es2	55 mm	63 mm	77 mm
L	276 mm	290 mm	346 mm
Przejmowanie wydłużeń ΔI	30 mm	30 mm	30 mm
Powierzchnia mieszka [cm^2]	52,5	73,2	115,0
Sprężystość mieszka [N/mm]	60	82	92
Masa	1,41 kg	1,61 kg	2,10 kg



Przeznaczenie

Kompensatory KAN-therm Inox przeznaczone są do przejmowania wydłużeń rurociągów systemów KAN-therm Steel i KAN-therm Inox spowodowanych zmianami temperatury.

Zalecenia stosowania

- Konstrukcja kompensatorów oparta jest na mieszkach sprężystych, których sztywność jest mniejsza od sztywności rurociągów kompensowanych. Wymaga to montażu wyłącznie na odcinkach prostych, unieruchomionych z dwóch stron podporami stałymi,
- Kompensatory nie mogą być montowane na załamaniach i innych odcinkach samo-kompensujących się,
- Kompensatory tego typu nie nadają się do przenoszenia ruchów promieniowych, wyboczeń i sił skręcających instalacji,
- Kompensatorów tych nie wolno montować z naciągiem wstępnym.

Sposób montażu

Montaż osiowych kompensatorów mieszkowych może być dokonywany na rurociągach poziomych i pionowych, umieszczanych wzdłuż ścian obiektów lub w kanałach ciepłowniczych przechodnich i nieprzechodnich.

W przypadku montażu w kanałach, należy przewidzieć otwory rewizyjne umożliwiające dostęp do kompensatora.

Jeżeli istnieje niebezpieczeństwo zanieczyszczenia mieszka sprężystego kompensatora nie izolowanego cieplnie, powinien być on zabezpieczony osłoną przed ewentualnymi zanieczyszczeniami mechanicznymi, które dostając się do przestrzeni między falami mieszka mogą spowodować jego uszkodzenie.

Jeśli kompensator mieszkowy jest izolowany cieplnie, należy wykonać pod izolację osłony zabezpieczające przed wnikaniem izolacji w przestrzeń między falami mieszka.

Dopuszczalny jest montaż maksymalnie jednego kompensatora pomiędzy dwoma sąsiadującymi punktami stałymi.

Punkty przesuwne muszą całkowicie obejmować rury i nie mogą powodować zbyt dużego oporu dla ruchów termicznych rurociągu. Maksymalny rozmiar luzu powinien wynosić nie więcej niż 1 mm.

Celem uzyskania poprawnej stabilności zalecany jest montaż kompensatora w odległości nie większej niż 4 × d od najbliższego punktu stałego.

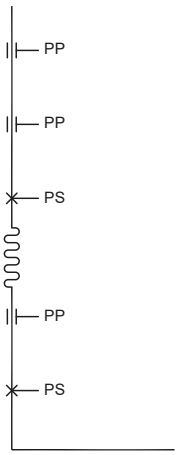
Maksymalna odległość od kompensatora do pierwszego punktu przesuwnego nie powinna być większa niż 4 × d.

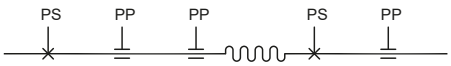
Dopuszczalne odchylenie osi rurociągu po obu stronach kompensatora nie może przekroczyć 2 mm.

Maksymalne odległości podpór dla rur Steel/Inox

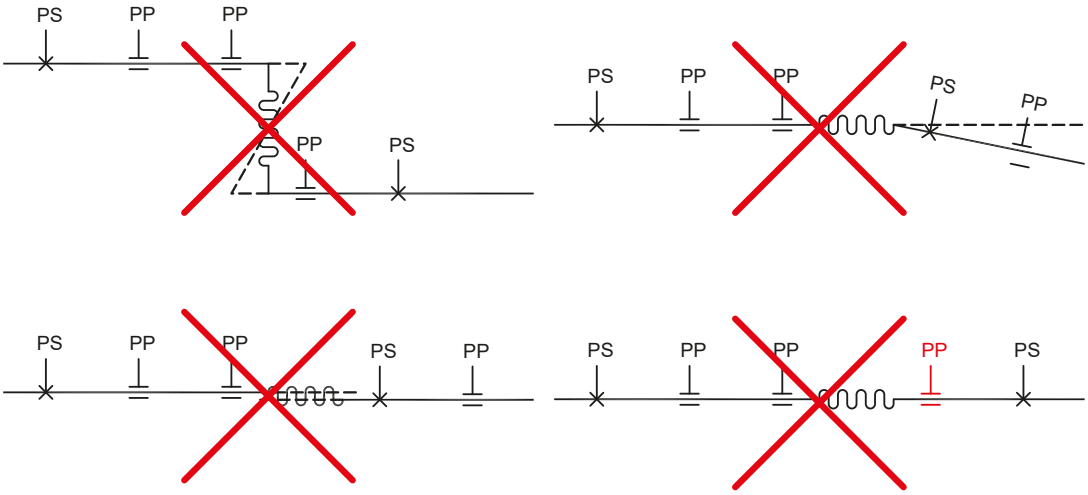
Średnica zewnętrzna rury [mm]	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108	139	168
Maksymalny rozstaw podpór [m]	1,25	1,5	2	2,25	2,75	3	3,5	4,25	4,75	5	5	5

Montaż kompensatorów (prawidłowy)





Montaż kompensatorów (nieprawidłowy)



Gwarancja

Gwarancja na kompensatory osiowe mieszkowe udzielana jest na liczbę cykli Nc = 1000, gdzie każde sprężenie i rozprężenie mieszka (nawet w przypadku niepełnego zakresu pracy) uznawane jest za jeden cykl. Liczba cykli określona jest dla temperatury 20 ± 5 °C. W przypadku innych temperatur roboczych, należy obliczyć liczbę cykli stosując współczynnik redukcji temperaturowej:

$NC = 1000 \cdot Tf$

gdzie:

T_{rob}	-35 °C	0 °C	20 °C	100 °C	150 °C
Tf (współczynnik redukcyjny zależny od temperatury pracy)	0,90	0,95	1,0	0,9	0,85

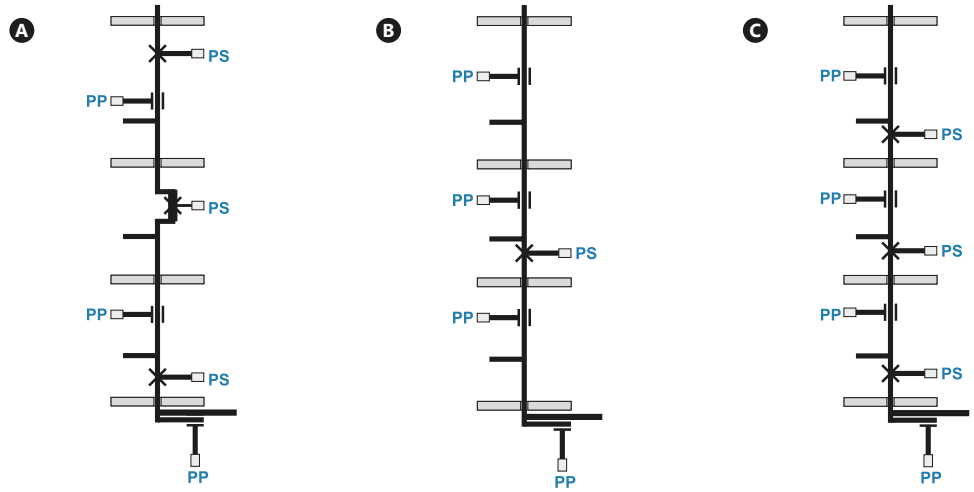
Uwaga! Nieosiowy montaż kompensatorów skutkuje obniżeniem ich żywotności.

Montaż kompensatorów niezgodny z zaleceniami producenta skutkuje utratą gwarancji i skróceniem ich żywotności.

Zasady kompensacji wydłużeń pionów – poziomów instalacyjnych

Przy montażu pionów/poziomów instalacyjnych po wierzchu ścian i w szachtach należy uwzględnić ich ruch osiowy wywołany zmianami temperatury poprzez odpowiednie rozmieszczenie punktów stałych i kompensatorów oraz skompensowanie naprężeń na odgałęzieniach. Dlatego praktycznie każdą instalację narażoną na wydłużenia należy traktować indywidualnie.

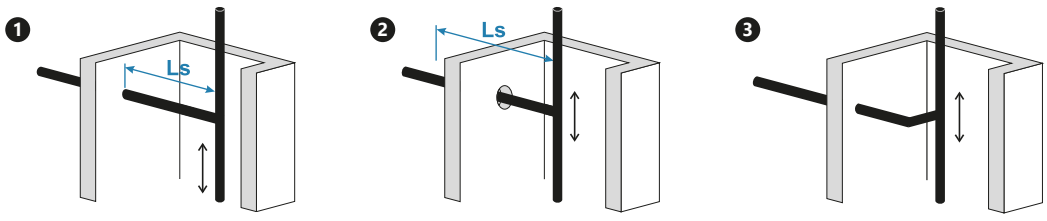
Przyjęte rozwiązanie zależy od materiału rur pionów i odgałęzień, parametrów pracy instalacji, liczby odgałęzień na pionie, a także ilości miejsca (np. w szachcie instalacyjnym). Przykłady rozwiązań kompensacyjnych na pionach instalacyjnych przedstawiono na rysunkach A, B, C.



A. Przykład konstrukcji pionu z zastosowaniem kompensatora U-kształtowego (dotyczy wszystkich systemów KAN-therm)
B. Przykład konstrukcji pionu z zastosowaniem punktu stałego pośrodku pionu (dotyczy rur wielowarstwowych oraz systemów KAN-therm: UltraLine, Press, Steel, Inox, Copper i rur KAN-therm PP Stabi Al)
C. Przykład konstrukcji pionu z zastosowaniem samokompensacji (montaż "sztywny") (dotyczy systemu KAN-therm UltraLine, KAN-therm PP i KAN-therm Push)

W każdym przypadku należy przewidzieć odpowiednio długie ramię kompensacyjne na podejściu pod pion. Również na końcu pionu, na podejściu pod ostatni odbiornik/zawór należy zapewnić ramię sprężyste o odpowiedniej długości.

Każde odgałęzienie (np. gałązka grzejnikowa, podejście pod wodomierz) powinno mieć możliwość swobodnego ugięcia (pod wpływem ruchu osiowego pionu) tak, by naprężenie w pobliżu trójnika nie było krytyczne. Może to być zrealizowane poprzez zapewnienie odpowiedniej długości ramienia sprężystego (rys. 1, 2, 3). Jest to istotne zwłaszcza przy montażu w szachtach instalacyjnych. W przypadku prawidłowo zamontowanego punktu stałego przy trójniku odgałęzienia, warunek zapewnienia ramienia sprężystego na tym odgałęzieniu nie jest konieczny.



Zapewnienie ramienia sprężystego na odgałęzieniach pionu w szachcie instalacyjnym (przykłady)

W przypadku rur systemu KAN-therm UltraLine, Push i PP można zrezygnować z kompensowania zmian długości poprzez umieszczenie obejm punktów stałych bezpośrednio przy każdym trójniku z odgałęzieniem przewodu. Jest to tzw. montaż sztywny (rys. **C**, str. 195). Poprzez podział pionu (punktami stałymi) na stosunkowo krótkie odcinki (najczęściej o długości wysokości kondygnacji, nie więcej niż 4 m), wielkość wydłużeń również jest niewielka a powstałe naprężenia przejmowane są przez obejmy punktów stałych. Powstałe niewielkie wyboczenia rurociągu można ograniczyć poprzez odpowiednio gęste rozmieszczenie obejm punktów przesuwnych (gęściej, jeżeli pion prowadzony jest natynkowo w widocznych miejscach).

Kompensacja wydłużeń instalacji podtynkowych/podposadzkowych

W przypadku prowadzenia rurociągów z rur systemów KAN-therm UltraLine, Press i Push w warstwach betonu (jastrychu) lub tynku, również występuje zjawisko wydłużania cieplnego rur. Jednak ze względu na prowadzenie przewodów w rurach osłonowych (peszel) lub izolacji, naprężenia wywołane wydłużeniem nie są zbyt duże, ponieważ rury mają możliwość wyboczenia w otaczającym je peszlu lub izolacji (zjawisko samokompensacji). Wpływ na ograniczenie wielkości tych naprężeń ma też prowadzenie tras przewodów łagodnymi łukami.

Zaleca się stosowanie 10% nadmiaru długości przewodów w stosunku do prowadzenia "na wprost".

Przestrzeganie tej zasady ma szczególnie duże znaczenie w przypadku możliwości wystąpienia skurczu rurociągów (np. instalacja zimnej wody układana w upalne lato) – przy prostoliniowym prowadzeniu długiego odcinka rurociągu, bez załamań lub łuków, istnieje niebezpieczeństwo „wyciągnięcia" rury ze złącza, np. trójnika.

Rury z polipropylenu systemu KAN-therm PP mogą być układane bezpośrednio w wylewce podłogowej (jeśli nie ma ograniczeń dotyczących izolacji cieplnej i akustycznej). W tym przypadku otaczająca rurę warstwa betonu nie dopuszcza do wydłużenia termicznego, rura przejmuje wszystkie naprężenia (będą one mniejsze od wartości krytycznej). Więcej o układaniu rur w wylewkach podłogowych i tynkach w rozdziale Prowadzenie instalacji KAN-therm w przegrodach budowlanych.

8.4 Zasady układania instalacji KAN-therm

System KAN-therm dzięki różnorodności rozwiązań i bogatemu asortymentowi umożliwia zaprojektowanie i wykonanie każdego układu wewnętrznych instalacji ciśnieniowych, na które składają się poziomy, piony i rozprowadzenia. Elementy te mogą być prowadzone po wierzchu ścian i stropów (układanie natynkowe) lub umieszczone w przegrodach budowlanych (prowadzenie podtynkowe – w bruzdach ściennych i wylewkach podłogowych). Pośrednim sposobem układania rurociągów rozdzielczych jest prowadzenie rur w specjalnej listwie przypodłogowej.

Instalacje natynkowe – piony i poziomy

Układanie po wierzchu przegród budowlanych stosuje się przy prowadzeniu poziomów instalacyjnych w pomieszczeniach niemieszkalnych (piwnice, garaże) oraz przy montażu pionów instalacyjnych np. w obiektach przemysłowych i niemieszkalnych lub w szachtach instalacyjnych.

Ten sposób układania ma też zastosowanie w remontach odtworzeniowych starych instalacji (np. wymiany instalacji grzewczych) z zastosowaniem systemów KAN-therm PP oraz Steel, Inox i Copper.

Przy projektowaniu takich instalacji trzeba brać pod uwagę, oprócz wymagań technicznych, także względy estetyczne. Dlatego też należy:

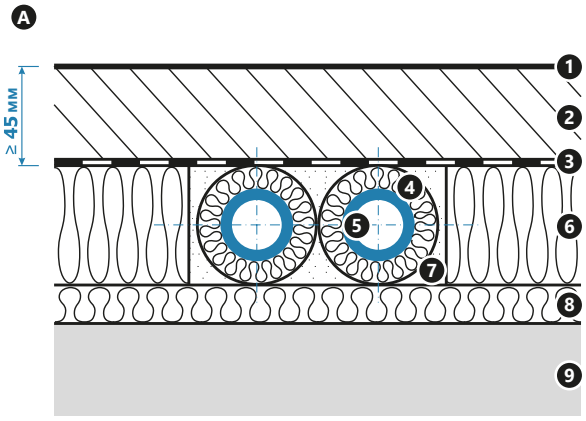
- dobrać właściwy rodzaj rur i system połączeń,
- starannie opracować sposób kompensacji wydłużeń cieplnych,
- przyjąć właściwy, zgodny z wytycznymi, sposób mocowania rurociągów,
- uwzględnić odpowiednią (w zależności od przeznaczenia instalacji i jej otoczenia) izolację termiczną.

Do wykonywania instalacji natynkowych (piony i poziomy) zaleca się stosowanie rur wielowarstwowych (w sztangach) systemu KAN-therm UltraLine (rury z grupy UltraLine AL), systemu KAN-therm Press, rur i złączek polipropylenowych KAN-therm PP oraz rur metalowych systemów KAN-therm Steel, Inox i Copper.

Prowadzenie instalacji KAN-therm w przegrodach budowlanych

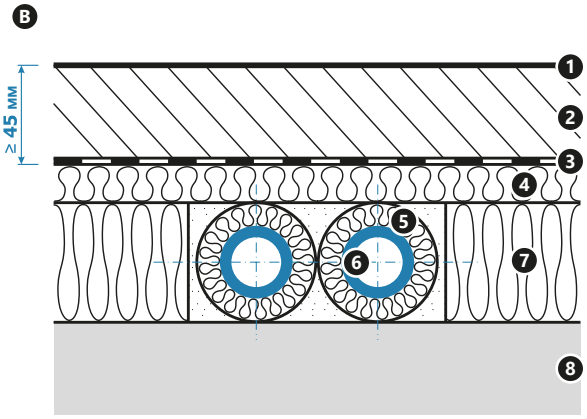
Zgodnie z wymogami nowoczesnego budownictwa rurociągi KAN-therm można prowadzić w bruzdach ściennych wypełnionych zaprawą i tynkiem, a także w różnego rodzaju wylewkach podłóg. Dotyczy to rurociągów z rur KAN-therm PE-RT i PE-X, PP-R oraz wielowarstwowych w układach rozdzielaczowych, a także w układach trójnikowych z połączeniami typu UltraLine, Push i Press oraz zgrzewanych KAN-therm PP.

Przykłady prowadzenia rur w warstwie podłogowej.
A. Na stropie nad pomieszczeniami nieogrzewanymi



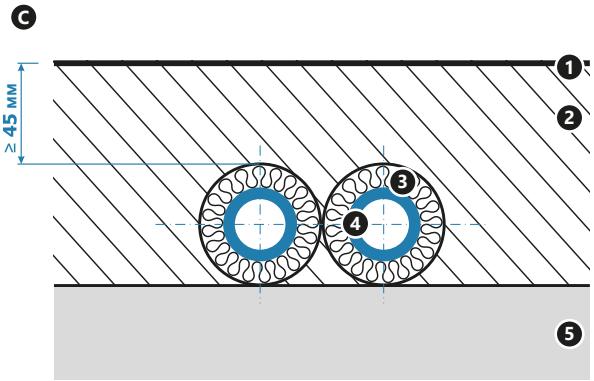
1. wykładzina podłogowa
2. wylewka betonowa
3. folia
4. izolacja cieplna rury
5. rura systemu KAN-therm
6. izolacja cieplna
7. wypełnienie np. piasek, granulat
8. izolacja
9. strop

B. Na stropie nad pomieszczeniami ogrzewanymi



1. wykładzina podłogowa
2. wylewka betonowa
3. folia
4. izolacja akustyczna
5. izolacja cieplna rury
6. rura systemu KAN-therm
7. izolacja cieplna
8. strop

C. Bezpośrednio w wylewce betonowej



1. wykładzina podłogowa
2. wylewka betonowa
3. izolacja cieplna rury
4. rura systemu KAN-therm
5. strop

Uwaga

Połączenia zaciskowe skręcane nie mogą być kryte betonem lub tynkiem. Rurociągi w bruzdach ściennych powinny być zabezpieczone przed kontaktem z ostrymi krawędziami bruzdy, najlepiej poprzez prowadzenie w rurach osłonowych (peszlu) lub izolacji termicznej (jeśli jest wymagana).

Przewody układane w wylewkach podłóg należy prowadzić w rurach osłonowych lub, jeśli takie są wymogi ochrony cieplnej, w izolacji termicznej (patrz rozdział Izolacje termiczne instalacji KAN-therm).

Izolacja może być stosowana ze względu na ograniczanie strat ciepła, niedopuszczenie do wzrostu temperatury posadzki nad rurami (max. 29 °C), częściowo może też pełnić rolę izolacji akustycznej przewodów. Dopuszcza się prowadzenie przewodów KAN-therm PP bez rur osłonowych w szlichtach podłogowych, pod warunkiem zachowania odpowiedniej grubości wylewki.

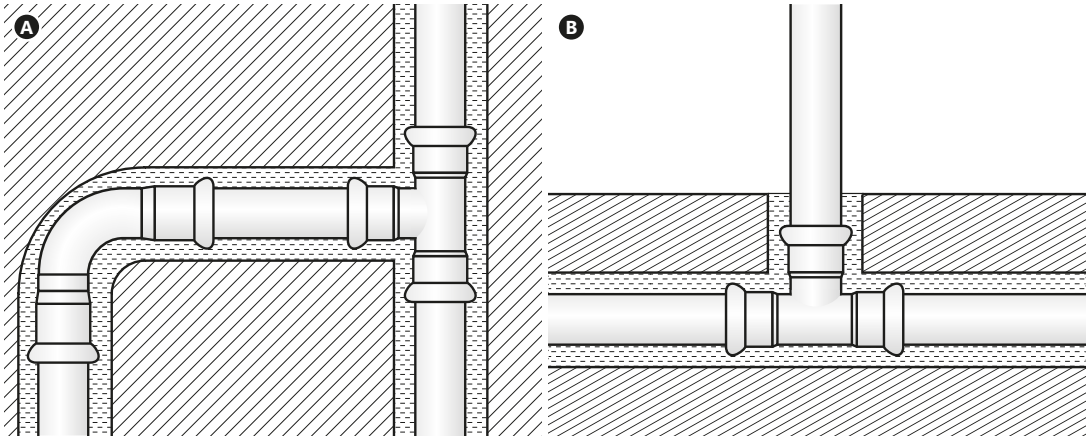
Minimalna grubość warstwy betonu nad wierzchem rury lub izolacji wynosi 4,5 cm. W przypadku mniejszych grubości zaleca się wykonać dodatkowe zazbrojenie szlicht ponad rurami. Układanie rur w szlichtach podłogowych nie może spowodować naruszenia jednorodności izolacji akustycznej. W przypadku prowadzenia rurociągu w rurze osłonowej (rura w rurze) lub izolacji termicznej, jego trasa powinna przebiegać tak, aby zapobiec skutkom skurczów termicznych rurociągów.

Rury należy mocować do podłoża pojedynczymi lub podwójnymi hakami tworzywowymi. Zanim rurociągi zostaną pokryte tynkiem lub betonem, należy wykonać próbę ciśnieniową i chronić przed uszkodzeniem. W trakcie prac budowlanych pokrywane jastrychem rury powinny być pod ciśnieniem.

Przy instalacjach podtynkowych zaleca się przed wykonaniem prac wykończeniowych budowlanych sporządzenie inwentaryzacji instalacji (np. fotograficznej) w celu uniknięcia w przyszłości przypadkowych uszkodzeń rur schowanych w tynkach i wylewkach.

Układanie przewodów metalowych KAN-therm

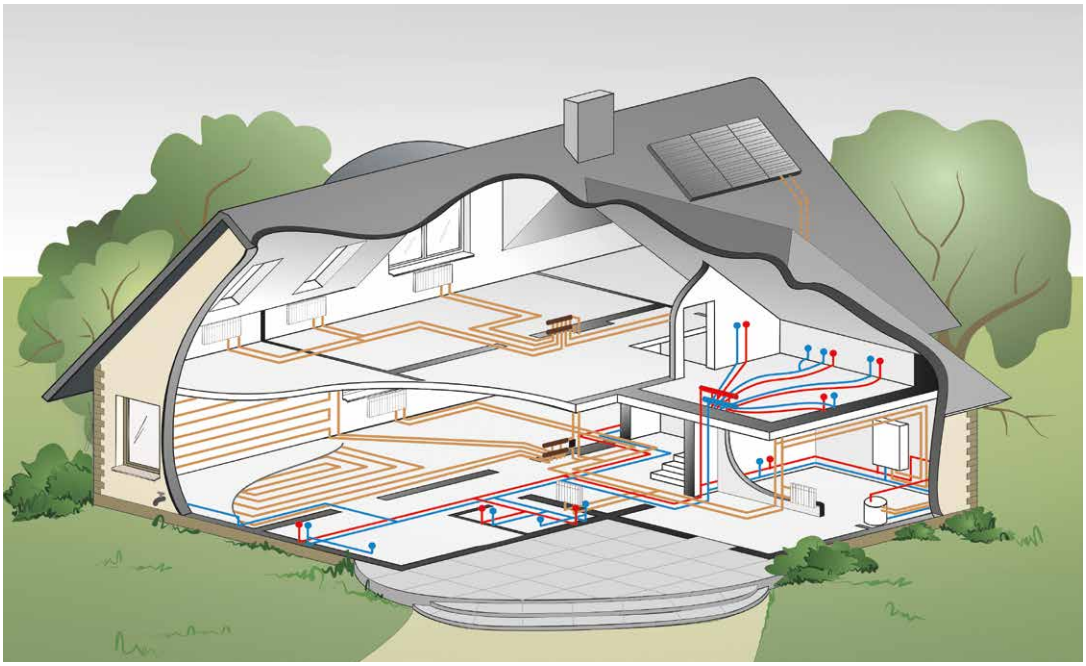
Nie zaleca się prowadzenia instalacji z rur i kształtek KAN-therm Steel, KAN-therm Inox i KAN-therm Copper w tynku lub wylewkach betonowych ze względu na zagrożenie korozyjne oraz występowanie dużych sił wynikających z rozszerzalności termicznej. Dopuszcza się krycie tynkiem lub jastrychem instalacji KAN-therm Steel, KAN-therm Inox i KAN-therm Copper pod warunkiem zapewnienia prawidłowej kompensacji wydłużeń termicznych rurociągów oraz ochrony przed chemią budowlaną. Można to uzyskać poprzez układanie rur i kształtek w elastycznym materiale np. izolacji piankowej. Należy także wyeliminować możliwość kontaktu z wilgocią, otoczeniem zawierającym chlor lub jony chlorkowe lub innym środowiskiem korozyjnym poprzez zastosowanie np. szczelnej izolacji przeciwwilgociowej.



Przykład prowadzenia instalacji KAN-therm Steel i KAN-therm Inox
A. pod tynkiem,
B. w posadzkach

Układy rozprowadzeń instalacji KAN-therm

Z uwagi na szeroki zakres rodzajów rur oraz technik połączeń, w systemie KAN-therm można zrealizować każdy sposób rozprowadzenia podłączeń urządzeń wodociągowych i grzewczych. Dotyczy to zarówno nowego budownictwa jak i obiektów remontowanych.



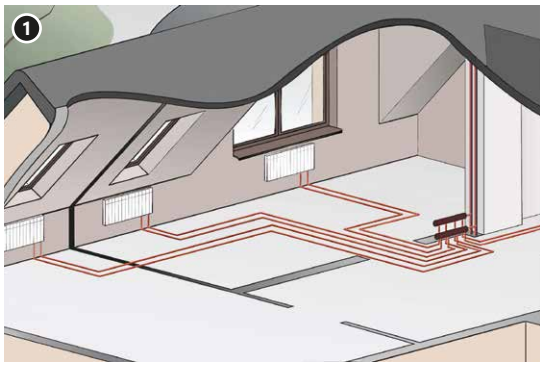
Układ rozdzielaczowy

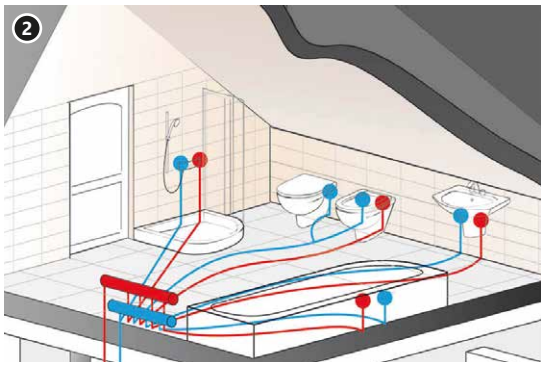
Odbiorniki (grzejnik, bateria czerpalna) zasilane są oddzielnymi przewodami poprowadzonymi w podłodze od rozdzielacza KAN-therm. Rozdzielacze umieszczone są w podtynkowych lub natynkowych szafkach KAN-therm lub w szachtach instalacyjnych. W szlichcie podłogowej nie ma żadnych połączeń. Istnieje możliwość odcięcia dopływu czynnika do każdego odbiornika. Zastosowanie: instalacje grzewcze grzejnikowe, instalacje c.w.u. i z.w., budynki nowe.

Rodzaj rur: KAN-therm PE-RT, PE-X, PERT², wielowarstwowe, w zwojach.

Podłączenia odbiorników: system KAN-therm UltraLine, KAN-therm Push/Push Platinum, KAN-therm Press, zaciski skręcane.

Podłączenia rozdzielaczy: rury KAN-therm wielowarstwowe, rury KAN-therm PP, Steel, Inox i miedziane w sztangach.

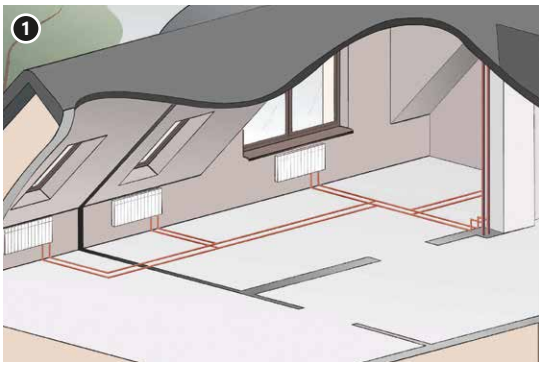


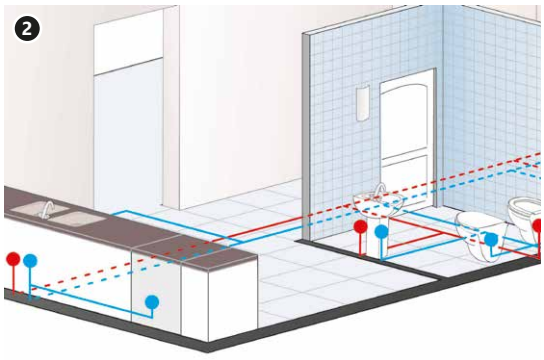


1. Układ rozdzielaczowy instalacji grzewczej.
2. Układ rozdzielaczowy instalacji wodociągowej.

Układ trójnikowy

Odbiorniki zasilane są od pionu instalacyjnego poprzez sieć rozgałęzionych przewodów prowadzonych w podłodze i ścianach. Średnice rur zmniejszają się stopniowo w kierunku odbiorników. Występują połączenia rur w posadzkach (ew. pod tynkiem). W porównaniu z układem rozdzielaczowym liczba rur użytych do podłączeń urządzeń jest mniejsza, lecz występują większe średnice.





1. Układ trójnikowy instalacji grzewczej.
2. Układ trójnikowy instalacji wodociągowej.

Zastosowanie: instalacje grzewcze grzejnikowe, instalacje c.w.u. i z.w., budynki nowe.

Rodzaj rur: KAN-therm PE-RT, PE-X, PERT[2] i wielowarstwowe oraz KAN-therm PP, w zwojach i sztangach.

Podłączenia odbiorników: system KAN-therm UltraLine, KAN-therm Push/Push Platinum, KAN-therm Press oraz zgrzewany KAN-therm PP, zaciski skręcane. Połączenia trójników – wyłącznie systemach KAN-therm UltraLine, Push/Push Platinum i Press lub zgrzewane PP (połączenia zaciskowe skręcane nie mogą być stosowane).

Piony (poziomy) zasilające: rury KAN-therm wielowarstwowe, PP, Steel, Inox i miedziane w sztangach.

Układ rozdzielaczowo-trójnikowy (mieszany)

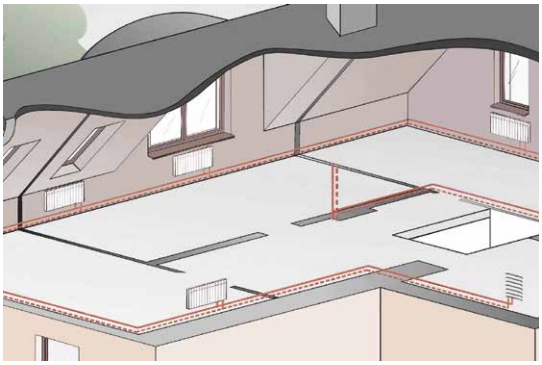
Układ oparty na rozdzielaczach, ale niektóre rurociągi rozdzielcze mogą się rozgałęziać. Możliwość ograniczenia liczby odejść od rozdzielacza i zredukowania ogólnej długości rurociągów. Połączenia trójników – wyłącznie KAN-therm UltraLine, Push i Press lub zgrzewane PP (połączenia zaciskowe skręcane nie mogą być stosowane).

Układ rozdzielaczowo-trójnikowy w instalacji grzewczej

Układ pętlicowy

Odbiorniki zasilane są jednym rurociągiem biegnącym w pobliżu ścian, tworzącym otwartą lub zamkniętą pętlę. Rury mogą być prowadzone w podłodze, po wierzchu ścian lub w listwach przypodłogowych. Możliwość zastosowania w systemach jednorurowych, w systemie dwururowym można zaprojektować łatwy do zrównoważenia hydraulicznego układ Tichelmanna. Możliwość stosowania w istniejących budynkach.

Układ pętlicowy instalacji grzewczej dwururowy



Zastosowanie: instalacje grzewcze grzejnikowe, instalacje c.w.u. i z.w., instalacje technologiczne, budynki nowe i remontowane.

Rodzaj rur: KAN-therm PE-RT, PE-X, PERT^2, PP, wielowarstwowe w zwojach i sztangach. KAN-therm Steel i Inox (przy prowadzeniu po wierzchu ścian).

Podłączenia odbiorników: system KAN-therm UltraLine, Push/Push Platinum, Press lub zgrzewany KAN-therm PP, zaciski skręcane. Połączenia trójników – UltraLine, Push i Press, PP lub skręcane (przy prowadzeniu po wierzchu ścian).

Piony zasilające: rury KAN-therm wielowarstwowe, PP, Steel, Inox i Copper, w sztangach.

Układ „pionowy"

Tradycyjny układ zasilania urządzeń, rzadko obecnie stosowany w nowym budownictwie. Każdy odbiornik (lub grupa odbiorników np. węzeł wodociągowy) zasilany jest z oddzielnego pionu. Stosowany przede wszystkim w wymianach odtworzeniowych istniejących instalacji. Zastosowanie: instalacje grzewcze grzejnikowe, instalacje c.w.u. i z.w., budynki nowe i remontowane.

Rodzaj rur: rury KAN-therm wielowarstwowe, PP oraz Steel, Inox i Copper, w sztangach.

Podłączenia odbiorników: system KAN-therm UltraLine, Press lub zgrzewany KAN-therm PP, zaciski skręcane.

Piony zasilające: rury KAN-therm wielowarstwowe, PP oraz Steel i Inox, w sztangach.

Układ „pionowy" instalacji grzewczej

8.5 Przyłączanie instalacji wykonanej z tworzyw sztucznych do źródeł ciepła

W celu zabezpieczenia elementów instalacji rurowej wykonanej z tworzyw sztucznych przed bezpośrednim oddziaływaniem wysokiej temperatury źródła ciepła lub innego urządzenia które może powodować nadmierne wydzielanie ciepła, zaleca się zastosowanie odcinka rury metalowej o długości nie mniejszej niż 1 m.

Wszystkie źródła ciepła podłączone do instalacji wykonanej z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed przekroczeniem maksymalnej temperatury dopuszczalnej dla danego typu i konstrukcji rury:

- PE-X, PE-RT, PERT², PP – 90 °C,
- PE-Xc/Al/PE-RT Platinum, PE-RT/Al/PE-RT, PERTAL² – 95 °C,
- BlueFloor PERT – 70 °C.

Podłączenia grzejników

Grzejniki we współczesnych instalacjach grzewczych mogą posiadać zasilanie z boku (typ C) oraz z dołu (typ VK). Systemy KAN-therm oferują szeroką gamę złączek i elementów umożliwiających podłączenie obydwu typów grzejników.

Grzejniki zasilane z boku – instalacja natynkowa

Podłączenie grzejnika (gałązka zasilająca i powrotna) w systemie KAN-therm Steel

Obecnie rzadziej spotykany sposób zasilania grzejników, stosowany najczęściej w remontach i wymianach instalacji. Przyłączenie gałązek do grzejników odbywa się przy pomocy standardowych złączek systemowych z gwintami. W przypadku zastosowania rur wielowarstwowych KAN-therm UltraLine, KAN-therm Press lub rur polipropylenowych KAN-therm PP gałązki należy prowadzić po ścianach z zachowaniem maksymalnych odległości uchwytów i zasad kompensacji wydłużeń. Zaleca się prowadzenie gałązek z rur tworzywowych w bruzdach ściennych lub chowanie ich za osłonami.

W instalacjach grzewczych z rur metalowych KAN-therm Steel, Inox i Copper najczęściej występuje układ pion – gałązka – grzejnik, gdzie rury podłączane są do grzejników poprzez systemowe złączki z gwintami. W przypadku modernizacji instalacji podejścia do grzejników należy prowadzić „po śladzie" starych gałązek stalowych.

Grzejniki zasilane z boku – instalacja podtynkowa

Systemy KAN-therm UltraLine, Push/Push Platinum, KAN-therm Press i KAN-therm PP umożliwiają wygodne podłączenie grzejników z podejściami z boku a także grzejników łazienkowych (tab. Węzły podłączeniowe instalacji grzewczej grzejnikowej – instalacje podtynkowe).

Grzejniki zasilane z dołu (VK) – instalacja podtynkowa

Do podłączania grzejników zasilanych od dołu najbardziej optymalne rozwiązania oferują systemy KAN-therm UltraLine, Push/Push Platinum i Press w oparciu o specjalne złączki (kolanka i trójniki) z rurkami miedzianymi 15 mm lub wielowarstwowymi 16 mm (tab. Węzły podłączeniowe instalacji grzewczej grzejnikowej – instalacje podtynkowe).

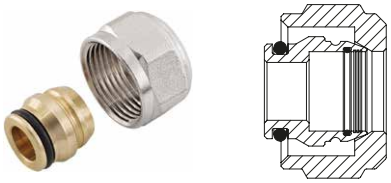
Montaż śrubunków do rur metalowych

W ofercie systemu KAN-therm dostępne są trzy rodzaje śrubunków do łącznia rur metalowych.

Śrubunek na rurę miedzianą G¾" 1709043005 oraz G½" 1709043003 może współpracować z rurkami miedzianymi niklowanymi o średnicy 15 mm.

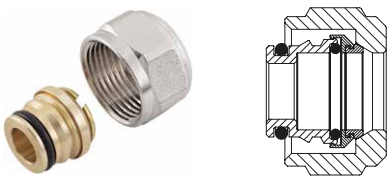
Uniwersalny śrubunek do rur 1709043010 może współpracować z rurami metalowymi (miedziane, miedziane niklowane, rury systemu KAN-therm Steel i Inox o średnicy 15 mm). Konstrukcja śrubunka uniwersalnego umożliwia jego wielokrotne wykorzystanie.

1709043005
1709043003

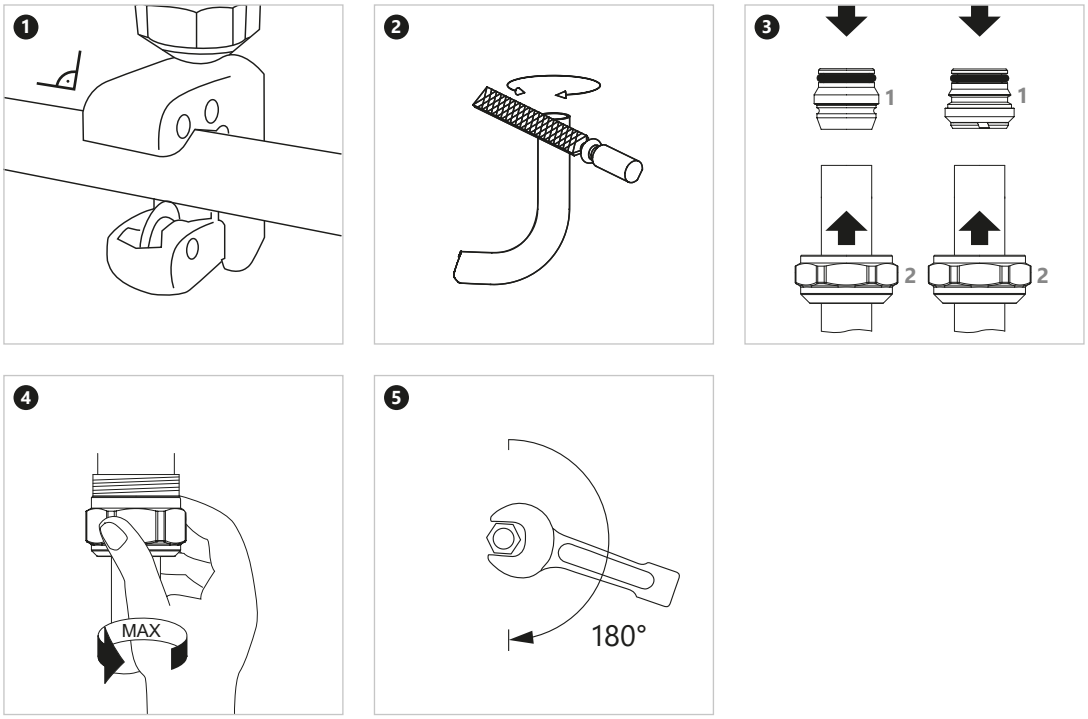


Cu 15 mm

1709043010



Cu 15mm
Steel/Inox 15 mm



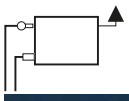
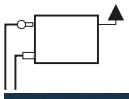
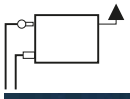
Podłączenia urządzeń wodociągowych

Wszystkie systemy KAN-therm (z wyjątkiem KAN-therm Steel) oferują specjalne złączki służące do podłączania urządzeń instalacji wodociągowych (podejścia pod baterie czerpalne).

Przykłady zastosowania podejść w systemach KAN-therm UltraLine, Push/Push Platinum i Press przedstawiono w tabeli.

1. Podejście w systemie KAN-therm Push.
2. Podejście pod baterię w systemie KAN-therm PP.
3. Podejścia pod baterie kątowe, skręcane w systemie KAN-therm Press.

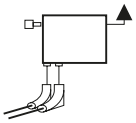
Węzły podłączeniowe instalacji grzewczej grzejnikowej

Schemat Opis/Fotografia	Element przyłączeniowy KAN-therm			Elementy pomocnicze
	Push/Push Platinum	Press	UltraLine	
GRZEJNIKI Z ZASILANIEM BOCZNYM (TYP C) – PODEJŚCIA ZE ŚCIANY				
Podejście bezpośrednie				
 ze ściany przy pomocy śrubunków zaciskowych	Platinum Ø14 × 2 G¾" Ø18 × 2,5 G¾" tylko dla rur Platinum!	Ø14 G½" Ø14 G¾" Ø16 G½" Ø14 G¾" Ø20 G¾"	Ø14 G¾" Ø16 G¾"	nypel G½" nypel redukcyjny G¾" × G½" prowadnica tworzywowa
Podejście bezpośrednie				
 ze ściany przy pomocy śrubunków zaciskowych	Ø14 × 2 G¾" Ø18 × 2,5 G½" Ø18 × 2,5 G¾		Ø14 Ø16 Ø20	prowadnica tworzywowa
Podłączenie za pomocą kolanek ze wspornikiem				
 ze ściany – podłączenie jednostronne ze ściany – podłączenie krzyżowe	Ø12 × 2A Ø14 × 2A Ø18 × 2,5A 12 × 2 L=210 14 × 2 L=210 12 × 2 L=300 14 × 2 L=750 18 × 2,5 L=210 18 × 2,5 L=300 18 × 2,5 L=750	16 × 2 L=210 16 × 2 L=300 16 × 2 L=750	14 L=300 16 L=300 20 L=300 14 L=750 16 L=750 20 L=750 14 L=300 16 L=300 Ø14 Ø16 Ø20	prowadnica tworzywowa śrubunek na rurę miedzianą Ø15 G¾" zacisk na rurę miedzianą Ø15 G½" korpus przyłączki G½" × G½"

Schemat Opis/Fotografia	Element przyłączeniowy KAN-therm			Elementy pomocnicze
	Push/Push Platinum	Press	UltraLine	

GRZEJNIKI Z ZASILANIEM DOLNYM (TYP VK) – PODEJŚCIA Z PODŁOGI

Podejście bezpośrednie przy pomocy śrubunków zaciskowych



bez zaworów przyłączeniowych

Ø12 × 2 G½"
Ø12 × 2 G¾"
Ø14 × 2 G½"
Ø14 × 2 G¾"
Ø16 × 2 G¾"
Ø18 × 2,5 G¾"

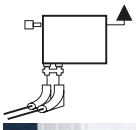
Ø14 × 2 G¾"
Ø16 × 2 G¾"
Tylko do rur Platinum.

Ø14 G½"
Ø14 G¾"
Ø16 G½"
Ø16 G¾"
Ø20 G¾"

Ø14 G¾"
Ø16 G¾"
Ø20 G¾"

kolanko tworzywowe

nasadka tworzywowa na rurę



z zaworami przyłączeniowymi prostymi (pojedyncze lub zintegrowane)

Ø12 × 2A
Ø14 × 2A
Ø18 × 2,5A
*podejście za pośrednictwem elementu z rurą wielowarstwową podłączać do grzejnika za pomocą przyłączek i śrubunków skręcanych (Press)

L=500
Ø16 × 2 /18 × 2,5

Ø16 G½"
Ø16 G¾"
Ø20 G¾

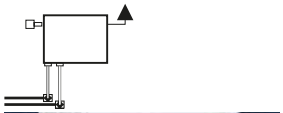
kolanko tworzywowe

nasadka tworzywowa na rurę

Schemat Opis/Fotografia	Element przyłączeniowy KAN-therm			Elementy pomocnicze
	Push/Push Platinum	Press	UltraLine	

GRZEJNIKI Z ZASILANIEM DOLNYM (TYP VK) – PODEJŚCIA Z PODŁOGI

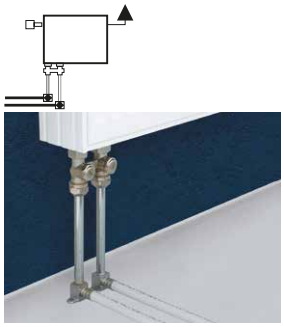
Podejście z kolankami prostymi (pojedynczymi i podwójnymi) z rurkami Cu 15mm



Ø12 × 2A
Ø14 × 2A
Ø18 × 2,5A

bez zaworów przyłączeniowych

Ø12 × 2 L=200
Ø14 × 2 L=200
Ø12 × 2 L=300
Ø18 × 2,5 L=200
Ø18 × 2,5 L=300



z zaworami przyłączeniowymi prostymi

Ø12 × 2 L=210
Ø14 × 2 L=210
Ø12 × 2 L=300
Ø14 × 2 L=750
Ø18 × 2,5 L=210
Ø18 × 2,5 L=300
Ø18 × 2,5 L=750

Ø16 × 2 L=200
Ø16 × 2 L=300

Ø16 × 2,5 L=210
Ø16 × 2,5 L=300
Ø16 × 2,5 L=750

Ø14 × 2 L=300
Ø16 × 2 L=300
Ø20 × 2 L=300

Ø14 × 2 L=300
Ø16 × 2 L=300
Ø20 × 2 L=300
Ø14 × 2 L=750
Ø16 × 2 L=750
Ø20 × 2 L=750

Ø14
Ø16
Ø20

śrubunek na rurę miedzianą Ø15 G¾"

korpus przyłączki G½" × G½"

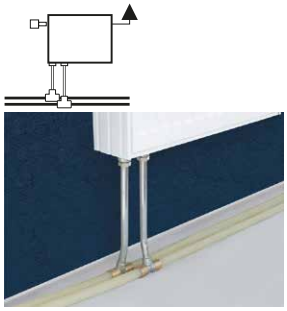
śrubunek na rurę miedzianą Ø15 G½"

zacisk na rurę miedzianą Ø15 G½"

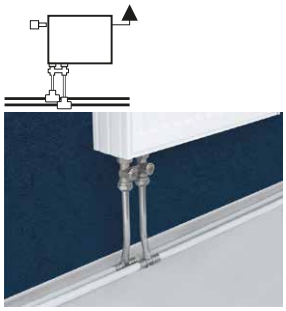
Schemat Opis/Fotografia	Element przyłączeniowy KAN-therm			Elementy pomocnicze
	Push/Push Platinum	Press	UltraLine	

GRZEJNIKI Z ZASILANIEM DOLNYM (TYP VK) – PODEJŚCIA Z PODŁOGI

Podejście z trójnikami z rurką miedzianą Ø15



bez zaworów przyłączeniowych



z zaworami przyłączeniowymi prostymi

Ø12 × 2A
Ø14 × 2A
Ø18 × 2,5A
Ø25 ×3,5A
Ø32 × 4,4A

L=300
Ø14 × 2 /Ø14 × 2
Ø18 × 2,5 /Ø18 × 2,5
Ø25 × 3,5 /Ø25 × 3,5
Ø32 × 4,4 /Ø32 × 4,4

L=300 Redukcyjny
Ø18 × 2,5/Ø18 × 2,5 lewy
Ø18×2,5/Ø18×2,5 prawy
Ø25 × 3,5/Ø18 × 2,5 lewy
Ø25×3,5/Ø18×2,5 prawy
Ø32 × 4,4/Ø25 × 3,5 lewy
Ø32×4,4/Ø25×3,5 prawy

L=750
Ø14 × 2 /Ø14 × 2
Ø18 × 2,5 /Ø18 × 2,5
Ø25 × 3,5 /Ø25 × 3,5
Ø32 × 4,4 /Ø32 × 4,4

L=750 Redukcyjny
Ø18 × 2,5/Ø18 × 2,5 lewy
Ø18×2,5/Ø18×2,5 prawy
Ø25 × 3,5/Ø18 × 2,5 lewy
Ø25×3,5/Ø18×2,5 prawy
Ø32 × 4,4/Ø25 × 3,5 lewy
Ø32×4,4/Ø25×3,5 prawy

L=300
Ø16 × 2 /Ø16 × 2
Ø20 × 2 /Ø20 × 2
Ø20 × 2 /Ø16 × 2 lewy
Ø20×2 /Ø16×2 prawy

L=750
Ø16 × 2 /Ø16 × 2
Ø20 × 2 /Ø20 × 2
Ø20 × 2 /Ø16 × 2 lewy
Ø20×2 /Ø16×2 prawy

L=300
Ø14 × 2 /Ø14 × 2
Ø16 × 2 /Ø16 × 2
Ø20 × 2 /Ø20 × 2
Ø16 × 2 /Ø14 × 2 lewy
Ø16×2 /Ø14×2 prawy
Ø20 × 2 /Ø16 × 2 lewy
Ø20×2 /Ø16×2 prawy

L=750
Ø14 × 2 /Ø14 × 2
Ø16 × 2 /Ø16 × 2
Ø20 × 2 /Ø20 × 2
Ø16 × 2 /Ø14 × 2 lewy
Ø16×2 /Ø14×2 prawy
Ø20×2 /Ø16×2 lewy
Ø20×2 /Ø16×2 prawy

Ø14
Ø16
Ø20

zacisk na rurę miedzianą Ø15 G½"

korpus przyłączki G½" × G½"

śrubunek na rurę miedzianą Ø15 G½"

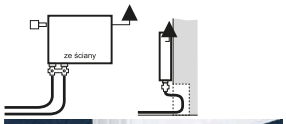
śrubunek na rurę miedzianą Ø15 G¾"

zaślepka na rurę miedzianą Cu Ø15

Schemat Opis/Fotografia	Element przyłączeniowy KAN-therm			Elementy pomocnicze
	Push/Push Platinum	Press	UltraLine	

GRZEJNIKI Z ZASILANIEM DOLNYM (TYP VK) – PODEJŚCIA ZE ŚCIANY

Podejście bezpośrednie



do bloku zaworowego kątowego

Ø12 × 2 G½"
Ø12 × 2 G¾"
Ø14 × 2 G½
Ø14 × 2 G¾"
Ø16 × 2 G¾"
Ø18 × 2,5 G¾"

L=500
Ø16 × 2 /Ø14 × 2
Ø16 × 2 /Ø14 × 2
Ø16 × 2 /Ø18 × 2,5

Ø14 × 2 G¾"
Ø18 × 2,5 G¾"
Tylko do rur Platinum.

Ø14 G½"
Ø14 G¾"
Ø16 G½"
Ø16 G¾"
Ø20 G¾"

Ø16 G½"
Ø16 G¾"
Ø20 G¾"

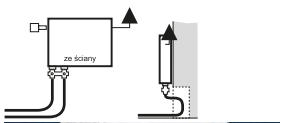
śrubunek na rurę miedzianą Ø15 G¾"

korpus przyłączki G½" × G½"

śrubunek na rurę miedzianą Ø15 G½"

zacisk na rurę miedzianą Ø15 G½"

Podejście kolankami ze wspornikiem (pojedyncze lub zespolone) **UltraLine**



(z rurką Cu 15 mm) do bloku zaworowego kątowego

Ø12 × 2A
Ø14 × 2A
Ø18 × 2,5A

Ø12 × 2 L=210
Ø14 × 2 L=200
L=300
Ø18 × 2,5 L=200
L=300

Ø16 × 2 L=210
Ø16 × 2 L=300
Ø16 × 2 L=750

Ø16 × 2 L=200
Ø16 × 2 L=300

Ø14 × 2 L=300
Ø16 × 2 L=300
Ø20 × 2 L=300
Ø14 × 2 L=750
Ø16 × 2 L=750
Ø20 × 2 L=750

Ø14 × 2 L=300
Ø16 × 2 L=300
Ø20 × 2 L=300

Ø14
Ø16
Ø20

śrubunek na rurę miedzianą Ø15 G¾"

korpus przyłączki G½" × G½"

śrubunek na rurę miedzianą Ø15 G½"

zacisk na rurę miedzianą Ø15 G½"

Węzły podłączeniowe instalacji wody użytkowej

Schemat Opis/Fotografia	Element przyłączeniowy KAN-therm			Elementy pomocnicze
	Push/Push Platinum	Press	UltraLine	
POŁĄCZENIA ZACISKOWE SYSTEMOWE – INSTALACJE PODTYNKOWE (W BRUZDACH), NATYNKOWE I ZABUDOWA METODĄ SUCHĄ				
Połączenie pojedyncze	Ø12 × 2A Ø14 × 2A Ø18 × 2,5A	Tylko do zabudowy mokrej Ø16 × 2 G½" Ø20 × 2 G½"	Ø14 Ø16 Ø20	płytki montażowe podwójna (L=50, 80, 150 mm) podwójna L=50
	Tylko do zabudowy mokrej Ø12 × 2 G½" Ø14 × 2 G½" Ø18 × 2,5 G½"	Ø16 × 2 G½" Ø20 × 2 G½"		Tylko do zabudowy mokrej pojedyncza podwójna (L=150 mm) podwójna (L=80 mm) podwójna (L=50 mm)
Połączenie podwójne (baterii)	Ø14 × 2 G½" Ø18 × 2,5 G½"			
	Ø18 × 2,5 G½"			
Połączenie z odejściem	Ø18 × 2,5/Ø18 × 2,5 G½"	Ø14 × 2 G½"		płytki montażowe podwójna (L=50, 80, 150 mm) podwójna L=50
				Tylko do zabudowy mokrej pojedyncza podwójna (L=150 mm) podwójna (L=80 mm) podwójna (L=50 mm)

Schemat Opis/Fotografia	Element przyłączeniowy KAN-therm		Elementy pomocnicze
	Push/Push Platinum	Press	

POŁĄCZENIA SKRĘCANE Z KSZTAŁTKAMI Z GZ – INSTALACJE NATYNKOWE

Połączenie pojedyncze

Ø14 × 2 G¾"
Ø18 × 2,5 G¾"
Tylko dla rur Platinum.

Ø14 × 2 G½"
Ø14 × 2 G¾"
Ø16 × 2 G¾"
Ø18 × 2,5 G¾"
(tylko do rur PE-RT
i PE-Xc)

G½" × G¾

G½"

Ø14 G½", Ø14 G¾", Ø16
G½", Ø16 G¾", Ø20 G¾"

Ø16 G½", Ø16 G¾", Ø20
G¾"

Ø16 × G¾"

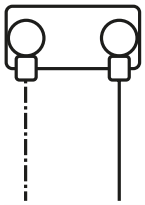
G½" × G¾

G½"

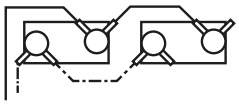
G½"
G¾"
płytki montażowe

podwójna
(L=50, 80, 150 mm)
podwójna L=50

Połączenie podwójne (baterii)



Połączenie z odejściem



G ½"

G ½"

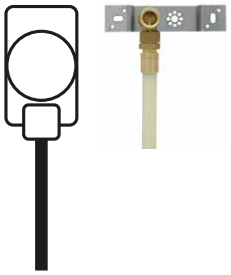
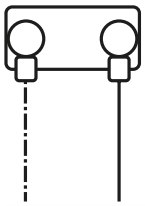
G ½"

G ½"

G ½"

G½"
G¾"
płytki montażowe

podwójna
(L=50, 80, 150 mm)
podwójna L=50

Schemat Opis/Fotografia	Element przyłączeniowy KAN-therm		Elementy pomocnicze
	Push/Push Platinum	Press	
POŁĄCZENIA SKRĘCANE Z KSZTAŁTKAMI Z GW – INSTALACJE NATYNKOWE			
Połączenie pojedyncze 	Ø14 × 2G½" Ø18 × 2,5G½" Ø25 × 3,5G½" Ø14 × 2" Ø18 × 2,5A Ø25 × 3,5AA	 Ø16 × 2 G½" Ø20 × 2 G½"	płytki montażowe podwójna (L=50, 80, 150 mm) podwójna L=50
	 Ø14 × 2 G½" Ø14 × 2 G½" Ø16 × 2 G¾" Ø18 × 2,5 G¾" (tylko do rur PE-RT i PE-Xc)	 Ø16 × 2 G½"	
Połączenie podwójne (baterii)  	 G ½"	 G ½"	
	 G ½"	 G ½"	

8.6 Instalacje sprężonego powietrza w systemie KAN-therm

Poza wykorzystaniem w standardowych instalacjach grzewczych oraz wody użytkowej, elementy systemu KAN-therm z powodzeniem mogą być stosowane do budowy dość specyficznych instalacji do przesyłu sprężonego powietrza. Instalacja dystrybucji sprężonego powietrza to zbiór rur, kształtek (kolana, trójniki, redukcje) oraz złączek służących do jego transportu od miejsca wytworzenia do punktów poboru (maszyny, narzędzia). Każdy z wyżej wymienionych elementów należy odpowiednio dobrać do potrzeb użytkownika oraz jakości, ilości oraz ciśnienia przesyłanego powietrza.

System rurociągów, który przesyła sprężone powietrze do punktów odbioru jest jednym z najważniejszych elementów całej instalacji. Chodzi tu zarówno o główne rurociągi przesyłowe jak i o podłączenia do maszyn. Wszystkie te elementy źle zwymiarowane i zmontowane (np. zbyt małe średnice rurociągów przesyłowych czy też podłączeniowych, zbyt „skomplikowana" instalacja) generować będą duże spadki ciśnienia, a tym samym wyższe koszty eksploatacyjne. Będzie to wynikało z większego zużycia energii przez sprężarki, na skutek konieczności ich pracy przy wysokim ciśnieniu. Obniżenie ciśnienia pracy sprężarki o 1 bar, to zmniejszenie zużycia energii o ponad 7%.

Zakres zastosowań systemu KAN-therm w instalacjach sprężonego powietrza

Klasa wg ISO 8573-1		1	2	3	4	5	6	Uwagi
Zawartość wilgoci	[mg/m^3]	3	120	880	6000	7800	9400	
Zawartość oleju	[mg/m^3]	0,01	0,1	1	5	25	>25	
KAN-therm UltraLine		+	+	+	+	+	-	p_{max} = 10 bar
KAN-therm Push / Platinum		+	+	+	+	+	-	p_{max} = 10 bar
KAN-therm Press		+	+	+	+	+	-	p_{max} = 10 bar
KAN-therm PP PN16		+	+	+	+	+	-	p_{max} = 16 bar przy 20 °C lub 10 bar przy 40 °C
KAN-therm PP PN20		+	+	+	+	+	-	p_{max} = 20 bar przy 20 °C lub 10 br przy 60 °C
KAN-therm Steel		+	+	+	-	-	-	p_{max} = 16 bar 12-54 mm; 10 bar > 54 mm
KAN-therm Inox		+	+	+	+	+	*	p_{max} = 16 bar 12-54 mm; 10 bar > 54 mm
KAN-therm Copper		+	+	+	+	+	*	p_{max} = 10 bar

\+ możliwy obszar zastosowania pod warunkiem stosowania jako środków smarnych sprężarek olejów syntetycznych (stosowanie olejów mineralnych jest niedopuszczalne).
* zastosowanie możliwe po wymianie uszczelnień na Viton również przy stosowaniu jako środków smarnych sprężarek olejów mineralnych.
\- brak możliwości zastosowania.

8.7 Płukanie, próby szczelności i dezynfekcja instalacji systemu KAN-therm

Po zakończeniu montażu instalację KAN-therm należy przepłukać i poddać próbie ciśnieniowej. Należy ją wykonać przed zalaniem przewodów szlichtą, zakryciem bruzd i kanałów. Próbę szczelności przeprowadzać wodą. Jeśli nie ma sprzyjających warunków na przeprowadzenie próby wodnej (np. niskie temperatury), próbę można wykonać z użyciem sprężonego powietrza.

Uwaga

W przypadku konieczności opróżnienia po próbie ciśnieniowej instalacji KAN-therm Steel, badanie szczelności takiej instalacji zaleca się wykonać przy użyciu sprężonego powietrza.

Przed wykonaniem ciśnieniowej próby wodnej należy:

- odłączyć armaturę i urządzenia, które mogłyby zakłócić przebieg badania (np. naczynia wzbiorcze, zawory bezpieczeństwa) lub mogłyby ulec uszkodzeniu,
- dokładnie przepłukać instalację, płukanie instalacji należy wykonać wodą uzdatnioną lub przy pomocy medium jakie ma być docelowo transportowane instalacją. Podczas procesu płukania należy zapewnić przynajmniej jednokrotną wymianę zładu instalacyjnego,
- napełnić medium próbnym (np. czystą wodą) i dokładnie odpowietrzyć,
- ustabilizować temperaturę wody w stosunku do temperatury otoczenia.

Do badania należy używać manometru tarczowego o zakresie większym o 50% od ciśnienia próbnego i podziałce elementarnej 0,1 bar. Manometr powinien być zamontowany w najniższym punkcie instalacji. Temperatura otoczenia badanej instalacji nie powinna ulegać zmianie.

Po zakończeniu badania szczelności należy sporządzić protokół, który zawiera wartość ciśnienia próbnego, przebieg próby zgodnie z procedurą wraz z wartościami spadków ciśnienia oraz stwierdzenie o pozytywnym (lub negatywnym) wyniku próby. Protokół może mieć postać formularza.

Po pozytywnej próbie szczelności wodą zimną, instalacje grzewcze oraz ciepłej wody użytkowej należy poddać próbie szczelności wodą ciepłą (próba na gorąco).

Wartości ciśnienia próbnego (w zależności od rodzaju instalacji) oraz warunki wykonania prób wszystkich systemów KAN-therm przedstawiono w tabeli.

Wartość ciśnienia próbnego P_{pr} [bar]		
	Próba wodna	Próba sprężonym powietrzem
Instalacje grzewcze i wody lodowej	$P_{ro}b$ +2 [bar] lecz nie mniej niż 4 [bar]	1,5 do 3,0 [bar] *
Instalacje wodociągowe	P_{rob} × 1,5 [bar]	

* Maksymalne ciśnienie próbne sprężonym powietrzem ograniczone jest do 3,0 [bar] ze względów bezpieczeństwa. Dopuszczalne jest użycie wyższego ciśnienia nie przekraczającego dopuszczalnego ciśnienia pracy danego systemu instalacyjnego w instalacji sprężonego powietrza, pod warunkiem zapewnienia bezpieczeństwa personelu.

Krok 1 - próba wstępna ciśnieniem obniżonym		
System instalacyjny	UltraLine, Push, Push Platinum, Press, PP, ogrzewanie płaszczyznowe	Steel, Inox, Copper
Ciśnienie próby wstępnej	1,0 do 4,0 bar (woda uzdatniona) lub 1,5 do 2,0 bar (sprężone powietrze)	
Czas trwania próby wstępnej	Umożliwiający wizualne sprawdzenie wszystkich połączeń	
Warunki akceptacji	Brak roszenia i przecieków	
Krok 2 - próba wstępna zasadnicza ciśnieniem próbnym P_{pr}		
System instalacyjny	UltraLine, Push, Push Platinum, Press, PP, ogrzewanie płaszczyznowe	Steel, Inox, Copper
Czas trwania próby	60 min (w tym w pierwszej połowie 3-krotnie co 10 min podnosić ciśnienie próbne do pierwotnej wartości)	Nie występuje
Dopuszczalny spadek ciśnienia	0,6 [bar]	
Warunki akceptacji	Brak roszenia i przecieków	
Krok 3 - Próba główna ciśnieniem próbnym P_{pr}		
System instalacyjny	UltraLine, Push, Push Platinum, Press, PP, ogrzewanie płaszczyznowe	Steel, Inox, Copper
Czas trwania próby	120 min	30 min
Dopuszczalny spadek ciśnienia	0,2 [bar]	0,0 [bar]
Warunki akceptacji	Brak roszenia, przecieków i nadmiernego spadku ciśnienia	

Uwaga: Dopuszczalne jest pominięcie próby wstępnej ciśnieniem obniżonym (krok 1), o ile funkcja LBP nie jest wykorzystywana.

Próba ciśnieniowa sprężonym powietrzem

Zgodnie z wytycznymi Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Instalacji Ogrzewczych i Wodociągowych dopuszcza się (w przypadkach uzasadnionych np. możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej korozji) wykonanie badań szczelności przy użyciu sprężonego powietrza.

Powietrze użyte do próby nie może zawierać olejów. W przypadku systemu KAN-therm Steel, sprężone powietrze powinno być również pozbawione wilgoci. Maksymalna wartość ciśnienia próbnego 3 bar (0,3 MPa). Temperatura otoczenia badanej instalacji nie powinna ulegać zmianie (max. +/- 3 °C). Ujawnione nieszczelności można zlokalizować akustycznie lub, wyłącznie po skonsultowaniu z Działem Technicznym KAN, za pomocą płynu pieniącego. Wyniki badań uznaje się za pozytywne, gdy nie stwierdza się nieszczelności instalacji i spadku ciśnienia na manometrze kontrolnym.

UWAGA:
Niektóre ze środków pieniących, służacych do lokalizacji przecieków przy próbach szczelności wykonywanych za pomocą sprężonego powietrza, mogą negatywnie wpływać na materiał rur i kształtek. Przed ich zastosowaniem skonsultuj się z Działem Technicznym KAN.

8.8 Dezynfekcja instalacji systemu KAN-therm

Systemy KAN-therm (za wyjątkiem KAN-therm Steel) nadają się do konstruowania instalacji, wody pitnej i posiadają niezbędne atesty higieniczne. Dobór materiałów konstrukcyjnych nie wpływa na namnażanie się chorobotwórczych drobnoustrojów czy pogorszenie właściwości wody przeznaczonej do spożycia.

Jednakże na skutek błędów w procesie budowlanym czy podczas użytkowania instalacji jak również okresów przestoju bądź skażenia wody wodociągowej może dojść do konieczności zdezynfekowania instalacji. Należy pamiętać, iż dezynfekcja usuwa jedynie skutki skażenia – przed jej przeprowadzeniem należy doprowadzić do usunięcia przyczyn zanieczyszczenia medium.

Dezynfekcja termiczna

Dezynfekcję termiczną przeprowadza się przy pomocy czystej wody uzdatnionej o podwyższonej temperaturze. W celu skutecznego przeprowadzenia dezynfekcji termicznej, należy zapewnić aby we wszystkich punktach poboru wody użytkowej doszło do wypływu wody o temperaturze 70 °C w czasie nie krótszym niż 3 minuty. Należy zwracać baczną uwagę, by w żadnym punkcie instalacji nie doszło do przekroczenia dopuszczalnych parametrów roboczych (dopuszczalnej temperatury maksymalnej w funkcji ciśnienia roboczego) danego systemu instalacyjnego. Równocześnie należy zapewnić bezpieczeństwo wszystkim użytkownikom danej instalacji (zminimalizować ryzyko poparzenia).

Zwracamy uwagę, iż praca instalacji przy podwyższonych temperaturach skraca żywotność zastosowanych materiałów konstrukcyjnych, stąd należy ją przeprowadzać jedynie okresowo.

Dezynfekcja chemiczna

Dezynfekcję chemiczną można przeprowadzać w instalacjach wody pitnej wykonanych z elementów wszystkich systemów KAN-therm. Dezynfekcję chemiczną przeprowadza się w temperaturze otoczenia (nie wyższa niż 25 °C) przy stosowaniu dawek reagentów i czasu oddziaływania określonych przez producenta preparatu. Przed zastosowaniem środka chemicznego należy uzyskać pisemne potwierdzenie braku jego negatywnego wpływu na elementy składowe instalacji. W trakcie prowadzenia dezynfekcji chemicznej należy uniemożliwić pobór wody z instalacji do celów spożywczych.

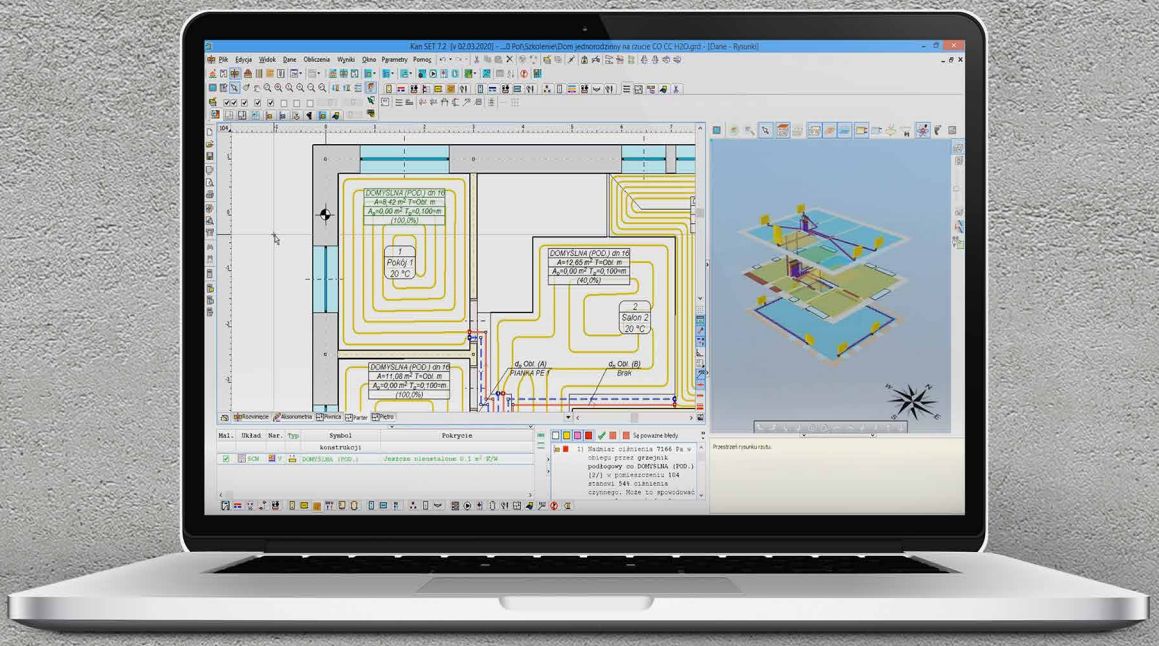
Przykładowe środki dezynfekcji chemicznej dopuszczone do stosowania wraz z systemami KAN-therm:

Nazwa substancji	Max. dopuszczalne stężenie	Czas działania w instalacji
Nadtlenek wodoru H_2O_2	150 mg/l substancji czynnej	max. 12 h
Podchloryn sodu NaOCl	50 mg/l substancji czynnej	
Podchloryn wapnia $Ca(OCl)_2$	50 mg/l substancji czynnej	
Dwutlenek chloru ClO_2	6 mg/l substancji czynnej	

Podane powyżej stężenia i czasy działania substancji nie mogą być przekroczone w żadnym punkcie instalacji.

Podczas dozowania substancji chemicznych stosować indywidualne środki ochrony. Niedopuszczalne jest stosowanie połączenia dezynfekcji termicznej i dezynfekcji chemicznej.

Install your **future**



SYSTEM **KAN-therm**

Projektowanie instalacji

Spis treści

9 Projektowanie instalacji

9.1 Programy KAN-therm wspomagające projektowanie 219

9.2 Wymiarowanie hydrauliczne instalacji KAN-therm 220

Wymiarowanie instalacji wodociągowych 220

Wymiarowanie przewodów instalacji c.o. 222

9.3 Izolacje termiczne instalacji KAN-therm 223

9 Projektowanie instalacji

9.1 Programy KAN-therm wspomagające projektowanie

Zasady projektowania instalacji wodociągowych i grzewczych KAN-therm nie odbiegają od powszechnie stosowanych, opartych na aktualnych normach i wytycznych reguł wymiarowania instalacji. Firma KAN proponuje korzystanie z firmowych programów wspomagających projektowanie, znacznie usprawniających proces obliczeń. Programy te zawierają katalogi wszystkich systemów KAN-therm będących aktualnie w ofercie. Tym samym projektanci otrzymują uniwersalne narzędzia umożliwiające swobodne wymiarowanie instalacji praktycznie w każdym występującym w technice instalacyjnej systemie.

W skład kompletnej oferty oprogramowania KAN wchodzą:

1. **Program KAN OZC do wspomagania obliczania projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń, określania sezonowego zapotrzebowania na energię cieplną i chłodniczą budynków oraz wykonywania Świadectw Energetycznych budynków i ich części. Program wykonuje również analizę wilgotnościową przegród budowlanych.**

2. **Program KAN SET to kompleksowe narzędzie wspierające projektowanie, które łączy w jednym projekcie obliczenia instalacji zimnej i ciepłej wody wraz z cyrkulacją oraz instalacji centralnego ogrzewania i chłodzenia. W jego skład wchodzą trzy moduły:**
   - Moduł instalacji centralnego ogrzewania, w tym ogrzewania podłogowego.
   - Moduł instalacji zimnej i ciepłej wody wraz z cyrkulacją.
   - Moduł instalacji centralnego chłodzenia.

3. **Nakładka KAN SET for REVIT – wtyczka do programu Autodesk® Revit®. Pozwala na zaimportowanie projektu z programu KAN SET Pro do środowiska Autodesk® Revit®. Wtyczka umożliwia badzo łatwe i wygodne projektowanie instalacji z wykorzystaniem produktów KAN-therm.**

Więcej informacji dostępne na stronie www.kan-therm.com

9.2 Wymiarowanie hydrauliczne instalacji KAN-therm

Poniżej przedstawiono podstawowe wzory i zależności oraz zalecenia przydatne przy tradycyjnym wymiarowaniu średnic przewodów, obliczaniu strat ciśnienia i równoważeniu hydraulicznemu instalacji wodociągowych i ogrzewczych. Integralną częścią tego rozdziału jest Załącznik do Poradnika „Tabele do obliczeń hydraulicznych instalacji wodociągowych i grzewczych KAN-therm".

Wymiarowanie instalacji wodociągowych

Projektowanie instalacji wodociągowych KAN-therm opiera się na zasadach określonych Polską Normą PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu". W odróżnieniu od tradycyjnych instalacji stalowych, dzięki dużo mniejszej chropowatości ścianek rur tworzywowych KAN-therm i rur KAN-therm Inox, udział oporów liniowych jest w ogólnych oporach instalacji znacznie ograniczony. Nie ma też potrzeby zawyżania średnic na przewidywane zarastanie rur. Współczynniki k chropowatości bezwzględnej rur należy przyjmować zgodnie z wartościami podanymi w poprzednich częściach niniejszego opracowania.

Przepływ obliczeniowy q wody w instalacji wylicza się na podstawie wzorów określonych w normie. W przypadku budynków mieszkalnych przepływ ten można określić posługując się normatywnymi wypływami z punktów czerpalnych z tabeli 1 Załącznika. Po zsumowaniu normatywnych wypływów możemy obliczyć przepływ q lub wyznaczyć go korzystając z tabeli 2 Załącznika.

Orientacyjne średnice rur przyłączeniowych KAN-therm do punktów czerpalnych

Średnica nominalna punktu czerpalnego dn [mm]	Orientacyjne średnice przyłączy do punktu czerpalnego				
	Rury KAN-therm UltraLine	Rury PE-Xc, PE-RT KAN-therm Push	Rury wielowarstwowe KAN-therm Press	Rury PP-R KAN-therm PP	Rury ze stali nierdzewnej KAN-therm Inox oraz rury miedziane
15	14×2; 16×2,2	14×2; 18×2,5	14×2; 16×2	16×2,7; 20×1,9; 20×2,8; 20×3,4	15×1,0
20	20×2,8; 25×2,5	25×3,5	20×2	20×1,9; 25×3,5; 25×4,2	18×1,0
25	32×3	32×4,4	25×2,5; 26×3	25×2,3; 32×4,4; 32×5,4	22×1,2

Dysponując wartością q oraz wielkością dopuszczalnych prędkości w danym odcinku instalacji można wstępnie wyznaczyć średnicę przewodu. Kolejny krok to obliczenie strat ciśnienia Δp, na które składają się opory liniowe ΔpL= R × L oraz miejscowe Z odcinków instalacji.

Obliczenie liniowych strat ciśnienia dla poszczególnych odcinków wykonuje się korzystając z ogólnie znanego wzoru:

$$\Delta p_L = R \times L = \lambda \times \frac{L}{d} \times \frac{v^2}{2} \times \rho$$

gdzie:

R [Pa/m]	jednostkowa liniowa strata ciśnienia
λ	współczynnik hydraulicznych oporów liniowych z uwzględnieniem współczynnika chropowatości rur
L [m]	długość odcinka o danej średnicy
d [m]	średnica wewnętrzna przewodu
v [m/s]	średnia prędkość przepływu w przewodzie
ρ [kg/m^3]	gęstość wody

Do bezpośredniego wyznaczenia strat liniowych rurociągów (dla różnych przepływów, średnic rur i temperatur wody 10 °C oraz 60 °C) służą tablice 3 – 20 Załącznika. Straty miejscowe Z oblicza się korzystając ze wzoru:

$$Z = \zeta \times \frac{v^2 \times \rho}{2}$$

gdzie:

Z [Pa/m]	wielkość strat (oporów) miejscowych
ζ	współczynnik oporów miejscowych

Wartości współczynników oporów miejscowych dla kształtek w systemach KAN-therm podane są w tabelach "Załącznika". Dla kształtek KAN-therm Inox podano zarówno wartości ζ jak i długości zastępcze równoważne oporom miejscowym tych elementów.

Wartości ζ dla innych urządzeń i armatury można uzyskać z normy PN-76/M-34034 lub u producentów.

Dla instalacji tworzywowych KAN-therm UltraLine, Push, Press i PP prędkości przepływu w rurociągach mogą być wyższe niż zakłada norma (w nawiasach):

Orientacyjne prędkości przepływu w rurociągach KAN-therm w instalacjach wodociągowych	[m/s]
w domowych przyłączach wodociągowych	v = 1,0 – 2,0 (1,5)
w przewodach rozdzielczych	v = 1,0 – 2,0 (1,5)
w pionach	v = 1,0 – 2,5 (2,0)
w odcinkach od pionu do urządzeń	v = 1,5 – 3,0 (2,0)

Pomocniczym kryterium doboru średnic rur może być maksymalna dopuszczalna prędkość przepływu w zależności od czasu trwania przepływu szczytowego a także wielkości współczynnika oporu armatury zamontowanej w obliczanym odcinku instalacji (wg DIN 1988).

Maksymalne prędkości przepływu w instalacjach wodociągowych

Rodzaj przewodu	Maksymalna prędkość przepływu [m/s] przy czasie trwania przepływu szczytowego	
	≤ 15 min.	> 15 min.
Przyłącza	2	2
Odcinki przewodów rozprowadzających z armaturą o małym wsp. oporu (<2,5) np. zawory kulowe	5	2
Odcinki przewodów rozprowadzających z armaturą o dużych wsp. oporu (>2,5) np. zawory grzybkowe proste	2,5	2

Przyjęcie wyższych, niż w instalacjach z tradycyjnych rur metalowych, prędkości jest możliwe ze względu na znacznie mniejszą podatność rur tworzywowych KAN-therm na drgania i generowanie hałasu. Zaleca się stosowanie armatury (zawory) o niskich oporach przepływu.

Do obliczeń objętości w przewodach wody ciepłej i cyrkulacyjnej należy przyjmować wartości pojemności wodnych rur KAN-therm, które podane są w tabelach „Parametry wymiarowe rur" w rozdziałach dot. każdego z systemów KAN-therm.

Wymiarowanie przewodów instalacji c.o.

Wymiarowanie hydrauliczne instalacji grzewczych polega na doborze średnic rurociągów, a także elementów regulacji tak, aby było zapewnione doprowadzenie do każdego urządzenia grzewczego odpowiedniej ilości czynnika, a cała instalacja była zrównoważona hydraulicznie.

Wymiarowanie przewodów KAN-therm w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzać zgodnie z obowiązującymi normami.

Pomocniczym kryterium w doborze średnic przewodów centralnego ogrzewania jest przyjęcie takich prędkości przepływu wody w przewodach, które odpowiadałyby ekonomicznym liniowym spadkom ciśnienia wynoszącym ok. 150–200 Pa/m. Należy uwzględniać też zasadę, że prędkość przepływu wody nie powinna przekroczyć granicy bezszumnego działania instalacji (wraz z armaturą). Dodatkowym kryterium mogą być zalecane prędkości w poszczególnych przewodach instalacji:

Orientacyjne prędkości przepływu w rurociągach KAN-therm w instalacjach grzewczych	[m/s]
w poziomach	do 1,0
w pionach	0,2 – 0,4
w gałązkach grzejnikowych	0,4 lub więcej w przyłączach prowadzonych bez spadków (w celu zapewnienia odpowietrzenia przewodów).

Są to wartości orientacyjne. Opór hydrauliczny instalacji jest wypadkową szeregu kryteriów, między innymi spełnieniem wymagania utrzymania autorytetu zaworów termostatycznych w przedziale 0,3–0,7.

W instalacjach małych (domy jednorodzinne) najczęściej spotyka się ze zjawiskiem zbyt dużych autorytetów zaworów. Należy wówczas przyjmować większe prędkości wody w przewodach, aby większa część wymaganego ciśnienia wytracana była na rurarzu.

W instalacjach dużych spotykamy się ze zbyt małymi autorytetami zaworów termostatycznych. Należy wówczas dobierać mniejsze prędkości dla przewodów stanowiących części wspólne instalacji (piony, poziom), a dociążać układy rozprowadzeń lokalowych (wykonywanych z rur PE-RT i PE-X oraz wielowarstwowych w systemie KAN-therm UltraLine, Push/Push Platinum oraz z rur wielowarstwowych w systemie KAN-therm Press) lub stosować stabilizatory ciśnienia i dociążać układy lokalowe.

W instalacjach KAN-therm Push do podłączania grzejników o mocy do 2000 W korzystne jest, ze względu na warunki hydrauliczne oraz sprawność cieplną instalacji, stosowanie rur PE-RT i PE-X o średnicy 12 mm.

Średnice przewodów należy tak dobierać, aby w każdym obiegu suma strat ciśnienia przy obliczeniowych strumieniach czynnika grzewczego była równa ciśnieniu czynnemu.

Na opory hydrauliczne działek przewodów składają się opory liniowe oraz suma oporów miejscowych Z w działce:

$$\Delta p_L = R \times L + Z \quad \textbf{gdzie} \quad Z = \Sigma \zeta \times \frac{v^2 \times \rho}{2}$$

Δp [Pa]	opór hydrauliczny (strata ciśnienia)
R [Pa/m]	jednostkowy opór (strata ciśnienia) liniowy działki
L [m]	długość działki
Z [Pa]	opory miejscowe (spadek ciśnienia) w działce
∑ ζ	suma współczynników oporów miejscowych w działce
v [m/s]	prędkość wody w działce
ρ [kg/m³]	gęstość wody

Jednostkowe liniowe straty ciśnienia R w przewodach KAN-therm w zależności od wielkości strumienia przepływu wody i średniej temperatury można wyznaczyć korzystając z odpowiednich tablic w Załączniku „Tabele do obliczeń hydraulicznych instalacji wodociągowych i grzewczych KAN-therm". Wartości współczynników oporów miejscowych dla kształtek w poszczególnych systemach KAN-therm również podane są w tabelach Załącznika.

Uwagi dodatkowe

- Przy prowadzeniu przewodów do grzejników w podłodze, grzejniki powinny posiadać indywidualne odpowietrzniki (ręczne lub automatyczne). W przypadku układów rozdzielaczowych, również rozdzielacze powinny być wyposażone w te akcesoria.
- Projektując instalacje z rur tworzywowych (KAN-therm UltraLine, Push i Press i PP) należy przewidzieć zabezpieczenie ich przed wzrostem (wskutek awarii) temperatury wody powyżej dopuszczalnej.
- W instalacjach grzewczych KAN-therm istnieje możliwość zastosowania innego medium niż woda np. płynów niezamarzających. Przy projektowaniu takiej instalacji należy uwzględnić właściwości fizyczne użytych płynów, które są odmienne od właściwości wody. Należy też uzyskać zapewnienie producenta o odporności przewodów i złączek na te substancje.

9.3 Izolacje termiczne instalacji KAN-therm

W zależności od rodzaju instalacji izolacje termiczne rurociągów mają za zadanie ograniczenie wielkości strat ciepła (w instalacjach ogrzewczych i ciepłej wody użytkowej) lub ograniczenia strat chłodu w instalacjach chłodniczych. W przypadku instalacji wody zimnej izolacje termiczne ograniczają nagrzewanie się wody w przewodach oraz zapobiegają wykraplaniu się (kondensacji) pary wodnej na rurociągach. Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami izolacja cieplna przewodów rozdzielczych w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych) oraz instalacji chłodu powinna spełniać wymagania minimalne określone w tabeli. Podane wartości obejmują wszystkie systemy rurowe KAN-therm, niezależnie od rodzaju materiału.

Minimalne grubości izolacji cieplnej w instalacjach grzewczych, chłodniczych oraz ciepłej wody użytkowej

LP	Rodzaj przewodu	Średnice zewnętrzne rur KAN-therm					Minimalna grubość izolacji cieplnej (λ= 0,035 W/(m × K) [1]
		UltraLine	Push	Press	Steel/Inox/ Copper	PP	
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	14, 16, 20, 25	12, 14, 18, 25	14, 16, 20, 25, 26	12, 15, 18, 22	16, 20, 25, 32 (PN20)	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	32	32	32, 40	28, 35	32 (PN10, PN16), 40	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm			50, 63	42; 54; 64; 66,7; 76,1; 88,9	50, 63, 75, 90, 110	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm				108; 139,7; 168,3		100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów						½ wymagań z poz. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych miedzy ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników						½ wymagań z poz. 1–4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze						6 mm
8	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku [2]						50% wymagań z poz. 1–4
9	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku [2]						100% wymagań z poz. 1–4

1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Uwaga

Dla rurociągów KAN-therm wody zimnej zalecane grubości izolacji cieplnej zapobiegającej nagrzewaniu się wody oraz wykraplaniu pary wodnej podane są w tabeli. Podane wartości dla innych wartości współczynników przewodności cieplnej materiału izolacji należy skorygować.

Minimalne grubości izolacji cieplnej w instalacjach wody zimnej

Lokalizacja przewodu	Grubość izolacji (λ= 0,04 W/(m × K)
Przewód w pomieszczeniu nieogrzewanym	4 mm
Przewód w pomieszczeniu ogrzewanym	9 mm
Przewód w kanale bez rurociągów z ciepłym lub gorącym czynnikiem	4 mm
Przewód w kanale z rurociągami z ciepłym lub gorącym czynnikiem	13 mm
Przewód w bruzdzie ściennej, pionowy	4 mm
Przewód w bruzdzie ściennej, wnęce z rurociągami z ciepłym lub gorącym czynnikiem	13 mm
Przewód w posadzce (szlichcie betonowej)	4 mm

Materiał izolacji termicznej nie może mieć negatywnego wpływu na przewody oraz złączki, powinien być obojętny chemicznie w stosunku do materiałów, z których wykonane są te elementy.

10 Informacje i wskazówki bezpieczeństwa

Data wydania informacji technicznej znajduje się na okładce. Aby zapewnić bezpieczeństwo użytkowania oraz prawidłowe funkcjonowanie naszych produktów, należy regularnie sprawdzać, czy dostępna jest nowsza wersja informacji technicznej. Aktualne informacje techniczne są dostępne na stronie internetowej www.kan-therm.com a także w najbliższym Biurze Techniczno-Handlowym KAN Sp. z o.o.

Niniejszy dokument jest chroniony przez prawo autorskie. Powstałe w ten sposób prawa, w szczególności prawo do powielania w dowolnej formie są zastrzeżone. KAN Sp. z o.o. dokłada starań, by poniższe opracowanie było aktualne i pozbawione błędów, niemniej jednak mogą pojawić się drobne uchybienia czy nieścisłości. Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania korekt i zmian technicznych w niniejszym opracowaniu.

Niniejsza informacja techniczna obowiązuje na terenie Rzeczpospolitej Polskiej. Podczas montażu instalacji należy przestrzegać również obowiązującego prawa, norm, wytycznych i przepisów krajowych a także wszelkich wskazówek zawartych w tej informacji technicznej.

Przed rozpoczęciem montażu należy zapoznać się ze wszystkimi wskazówkami bezpieczeństwa oraz wytycznymi i instrukcjami obsługi i montażu. W przypadku gdy są one niezrozumiałe lub powstają wątpliwości odnośnie ich znaczenia, prosimy o kontakt z najbliższym Biurem Techniczno-Handlowym KAN Sp. z o.o. Dostarczane instrukcje obsługi i eksploatacji należy zachować i przekazać kolejnym uczestnikom procesu budowlanego lub odbiorcy instalacji. Nieprzestrzeganie wytycznych podanych w niniejszym opracowaniu może prowadzić do awarii i powstania szkód materialnych lub urazów.

Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Instalacje w systemie KAN-therm, instalować i eksploatować w sposób opisany w niniejszej informacji technicznej oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami nadrzędnymi. Inne zastosowania są niedopuszczalne i niezgodne z przeznaczeniem wyrobów. Dotyczy to zarówno elementów przeznaczonych do budowy systemów instalacyjnych jak i narzędzi stosowanych do wykonywania połączeń.

Pomimo stosowania najwyższych jakościowo materiałów, KAN Sp. z o.o. nie może zapewnić ich adekwatności do każdego rodzaju zastosowań. Należy zwrócić uwagę na ten fakt również w przypadku transportowania wody użytkowej o wysokiej agresywności – wysoka zawartość wodorowęglanów czy chlorków rozpuszczonych może wpływać na przyspieszoną korozję stopów mosiężnych. W szczególności nie należy przekraczać dopuszczalnych stężeń:

- jonów chlorkowych (Cl^-) ≤ 200 mg/l
- jonów siarczanowych (SO_4^{2-}) ≤ 250 mg/l
- jonów węglanów wapnia ($CaCO_3^{2-}$) ≤ 5 mg/l przy pH ≥ 7,7

W przypadku zastosowań, które nie zostały ujęte w niniejszej informacji technicznej (zastosowania niestandardowe), należy skontaktować się z Biurem Techniczno-Handlowym KAN Sp. z o.o. celem potwierdzenia możliwości takiego zastosowania.

Kwalifikacje uczestników procesu budowlanego

Montaż systemów KAN-therm należy powierzyć autoryzowanym i wykwalifikowanym instalatorom. Prace instalacyjne mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolony i autoryzowany personel, posiadający stosowne kwalifikacje.

Ogólne środki ostrożności

Miejsce pracy jak i stosowane elementy i narzędzia do wykonywania połączeń należy utrzymywać w czystości i należytym stanie technicznym. Stosować wyłącznie oryginalne elementy systemu KAN-therm przewidziane do danego rodzaju połączeń i przeznaczenia.
Używanie elementów pozasystemowych, narzędzi niezaaprobowanych przez producenta systemu, stosowanie komponentów do innych zastosowań niż przewidziane czy przekraczanie ich dopuszczalnych parametrów roboczych może prowadzić do awarii, wypadków lub innych zagrożeń.

NOTATKI

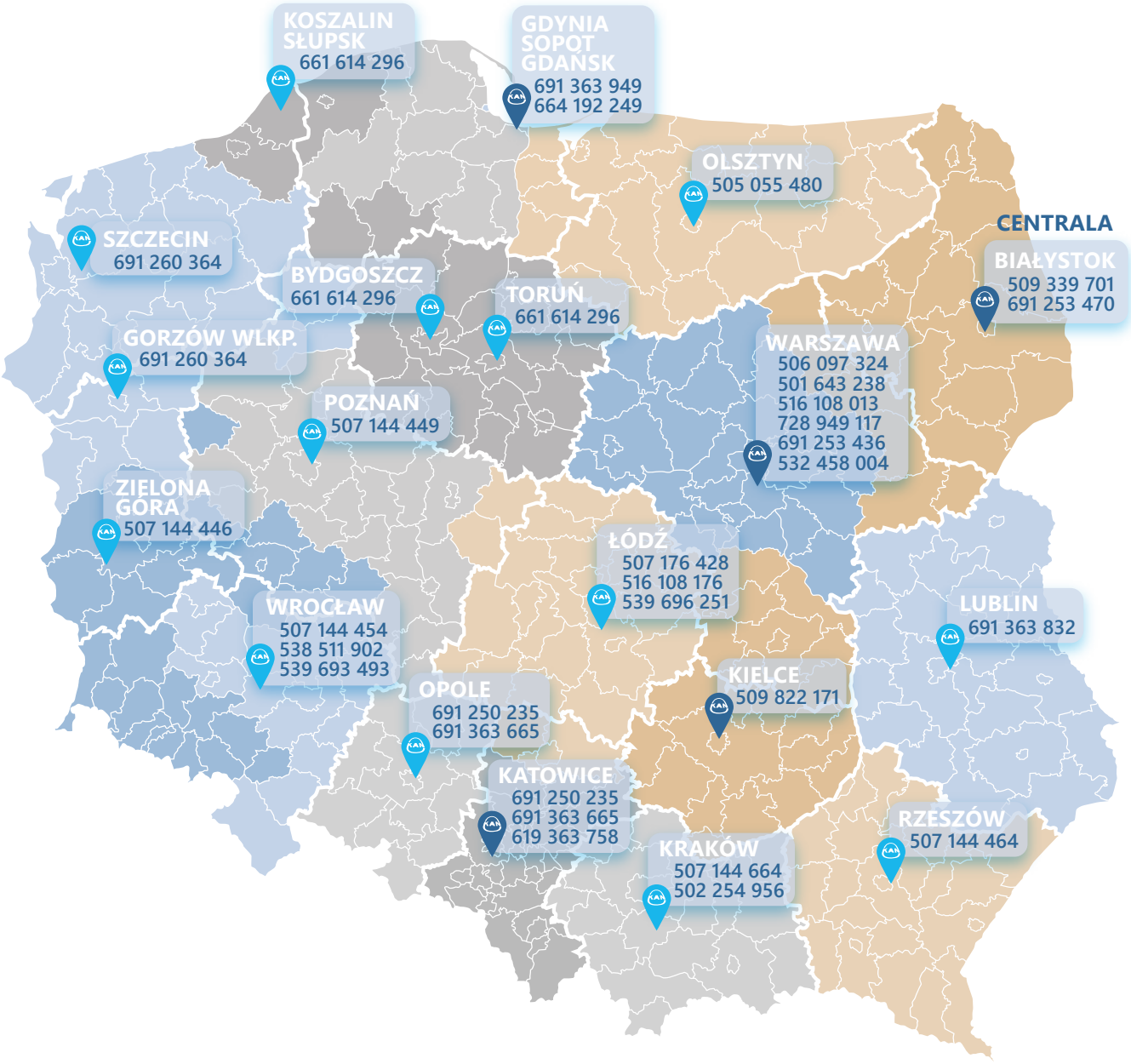
NOTATKI

Install your **future**

PRODUKTY ZE ZNAKIEM KAN-therm EKSPORTOWANE SĄ DO 68 KRAJÓW ŚWIATA.

KAN-therm posiada sieć oddziałów w Polsce, placówki w Niemczech, Rosji, Ukrainie, na Białorusi oraz na Węgrzech. Sieć dystrybucji obejmuje swym zasięgiem Europę, znaczną część Azji, sięga również Afryki i Ameryki.

e-mail: kan@kan-therm.com



KAN-therm W POLSCE

przedstawiciel handlowy

biuro techniczno-handlowe

granica województwa

CENTRALA

KAN Sp. z o.o.
ul. Zdrojowa 51, 16-001 Białystok-Kleosin
tel. +48 85 74 99 200
e-mail: kan@kan-therm.com

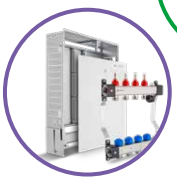
DZIAŁ OBSŁUGI KLIENTA

ul. Karpińskiego 5, 15-569 Białystok
tel. +48 85 74 99 200
e-mail: sprzedaz@kan-therm.com

Multisystem **KAN-therm**

Kompletny multisystem instalacyjny, na który składają się najnowocześniejsze, wzajemnie uzupełniające się rozwiązania w zakresie rurowych instalacji wodnych, grzewczych, a także technologicznych i gaśniczych.

- UltraLine
- Push/Push Platinum
- Press
- PP
- Steel
- Inox
- Groove
- Copper, Copper Gas
- Sprinkler
- Ogrzewanie płaszczyznowe i automatyka
- Football Instalacje stadionowe
- Szafki i Rozdzielacze



PL 22/03 00002000 / 9737104009