

1. WPROWADZENIE

2. PREIZOLOWANE RURY STALOWE

3. GIĘTKIE SYSTEMY RUROWE

4. RURY PRZEMYSŁOWE

5. ZAWORY ODCINAJĄCE

6. MUFY

7. AKCESORIA

8. MONITOROWANIE SIECI

1.1 isoplus Polska

1.1.1 Ogólne informacje 1 / 2

1.2 Grupa isoplus

1.2.1 Ogólne informacje 1 / 3

1.1 isoplus Polska

1.1.1 Informacje ogólne

Ogólne

Od 2002 roku firma **Isoplus** Polska Sp. z o.o. to uznany dostawca systemów rur preizolowanych stalowych pojedynczych oraz podwójnych (KMR) a także giętkich wykonanych z PEX-a (np. isopex).

Proponujemy rozwiązania z materiałów najwyższej jakości spełniających ogół polskich i europejskich norm wymaganych dla tego typu produktów, co zapewnia Klientom bezpieczeństwo realizacji przedsięwzięcia. Naszymi priorytetami są także terminowa realizacja zamówień, sprawna logistyka dostaw oraz pełne wsparcie w całym okresie współpracy oraz udzielonej gwarancji.

Już na etapie opracowania projektu wstępnego inwestycji służymy wsparciem technicznym i projektowym w zakresie optymalizacji doboru materiałów, niezbędnych obliczeń czy też oszacowania kosztów. Do dyspozycji naszych Klientów jest wykwalifikowany zespół pracowników oraz cała gama wyspecjalizowanych technologicznie firm, z którymi jesteśmy w stałej współpracy. Dzięki wieloletniemu doświadczeniu wiemy, że łączenie systemów różnych producentów, nawet wysokiej jakości, nie będzie równie niezawodne, gwarantujące spójność i bezpieczeństwo co system z jednego, sprawdzonego źródła jakim jest isoplus Polska.

Mając te fakty na uwadze naszym Klientom przedstawiamy kompletną ofertę obejmującą wszystkie niezbędne produkty (także elementy systemu alarmowego, mufy, kształtki, itp.) wykorzystywane przy montażu oraz późniejszym nadzorze sieci preizolowanej. Isoplus Polska działa w oparciu o nieoczywiste dla wszystkich zasady etyczne. Dla nas są one integralną częścią naszej kultury organizacyjnej. Uczciwość w stosunku do firm współpracujących, szacunek dla konkurencji czy też odpowiedzialność społeczna to tylko wybrane wartości, które są podstawą podejmowanych przez Nas decyzji biznesowych. Zapraszamy do współpracy

Więcej informacji można znaleźć pod adresem www.isoplus.pl



1.2 Grupa isoplus

1.2.1 Informacje ogólne

isoplus Polska należy do grupy spółek produkcyjnych i handlowych z główną siedzibą w Rosenheim (Niemcy). Grupa **isoplus** składa się z 15 firm handlowych i produkcyjnych w całej Europie oraz w Kazachstanie i krajach arabskojęzycznych.

Produkty Grupy **isoplus** spełniają lub niejednokrotnie przewyższają wymagania norm światowych i europejskich. W całej Grupie pracujemy zgodnie ze standardami norm ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001.

Grupa **isoplus** składa się z szeregu niezależnych prawnie firm zajmujących się produkcją i sprzedażą, działających niezależnie w całej Europie. **isoplus** to coś więcej niż tylko nazwa. Chodzi o to, aby zaoferować naszym klientom pełną gamę produktów.

Ta filozofia firmy „wszystko z jednej ręki” w połączeniu z jakością **isoplus**, innowacyjnymi produktami i niezawodnością dostaw **isoplus** jest powodem sukcesu firmy **isoplus**, która ma obecnie ponad 35 lat i ma swój istotny wkład na rynku międzynarodowym.

Jako producent systemów rur preizolowanych do lokalnego i miejskiego zaopatrzenia w ciepło, a także dla wszelkiego rodzaju zakładów przemysłowych, produkujemy rury i kształtki w naszych międzynarodowych fabrykach zatrudniających około 1200 pracowników. Posiadamy jedno z najnowocześniejszych linii produkcyjnych w Europie. Nasze dodatkowe oddziały regionalne gwarantują optymalne wsparcie na miejscu.

isoplus jako grupa rocznie produkuje i dostarcza na całym świecie ponad 3000 km rur preizolowanych o średnicach nominalnych od DN20 do DN1000. Jako certyfikowana grupa firm, nasze produkty poddawane są ścisłej kontroli przez wewnętrznych i zewnętrznych inżynierów jakości. Dlatego nasz asortyment pod każdym względem spełnia wymagania norm europejskich i wszystkich innych obowiązujących wytycznych technicznych.

Więcej informacji na temat grupy isoplus można znaleźć pod adresem **www.isoplus.de** lub **www.isoplus.dk**



2.1 Ogólne	2 / 2
2.1.1 Podstawowe	2 / 2-3
2.1.2 Proces produkcyjny / izolacja termiczna / wartość lambda PUR. .	2 / 4-6
2.1.3 Wydajność / wymiarowanie / strata ciśnienia	2 / 7-9
2.1.4 Rura osłonowa	2 / 10-12

2.2 isoplus - Rura pojdyńcza

2.2.1 Rura przewodowa / technologia połączeń / obszar zastosowania	2 / 13
2.2.2 Wymiary lub typy - Rury proste - Disconti.	2 / 14-15
2.2.3 Wymiary lub typy – Rury proste - Conti	2 / 16
2.2.4 Wymiary lub typy - rura gięta	2 / 17-18
2.2.5 Straty ciepła isoplus - Pojedyncza rura w produkcji tradycyjnej . .	2 / 19
2.2.6 Straty ciepła isoplus – Pojedyncza rura w produkcji ciągłej (conti)	2 / 20
2.2.7 Kolano 90°	2 / 21
2.2.8 Trójnik wznosny 45° / Trójnik równoległy / Trójnik prosty	2 / 22-40
2.2.9 Odpowietrzenie / odwodnienie	2 / 41
2.2.10 Odpowietrzenie / odwodnienie - rura	2 / 42
2.2.11 Redukcja	2 / 43-44
2.2.12 Punkt stały	2 / 45

2.3 isoplus - Rura podwójna

2.3.1 Zalety / rura przewodowa / technika połączeń / obszar zastosowania	2 / 46
2.3.2 Wymiary lub typy - Proste sztangi rurowe - Disconti.	2 / 47
2.3.3 Wymiary lub typy - Sztangi rurowe - Conti	2 / 48
2.3.4 Wymiary lub typy – Rura podwójna gięta	2 / 49
2.3.5 Straty ciepła isoplus – Rura podwójna w produkcji tradycyjnej . .	2 / 50
2.3.6 Straty ciepła isoplus – Rura podwójna w produkcji ciągłej (conti)	2 / 51
2.3.7 Kolano 90°	2 / 52-53
2.3.8 Trójnik prosty / Trójnik prosty podwójny	2 / 54-58
2.3.9 Odpowietrzenie / Odwodnienie	2 / 59
2.3.10 Redukcja	2 / 60
2.3.11 Kształtka preizolowana typ H(Y) i F	2 / 61-62

2.1 Informacje ogólne

2.1.1 Podstawowe

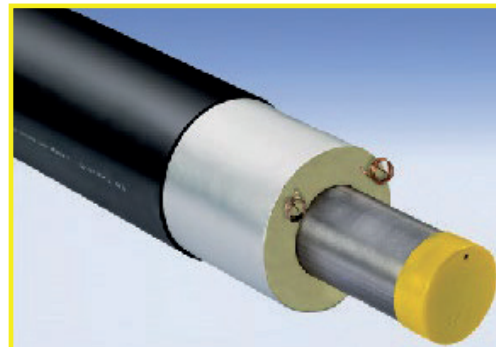
Rura pojedyncza

Pojedyncza rura preizolowana **isoplus** produkowana jest z przeznaczeniem do efektywnego i zrównoważonego transportu ciepła lub chłodu. Oprócz zastosowań w ciepłownictwie lub chłodnictwie doskonale sprawdza się w przesyle mediów technologicznych, przemyśle spożywczym, naftowym itd.

Pojedyncza rura **isoplus** jest produkowana w sposób tradycyjny oraz ciągły (CONTI).

Wysokiej jakości izolacja ze sztywnej pianki PUR - w 100% wolna od freonu, pieniona pentanem i przetwarzana na najnowocześniejszych maszynach - gwarantuje niezmiennie dobre właściwości izolacyjne przez cały okres użytkowania. Płaszcz zewnętrzny z PEHD otacza izolację zapewniając wodoszczelność oraz odporność na wstrząsy czy pęknięcia.

W przypadku rur produkowanych metodą CONTI na styku pianki i wewnętrznej powierzchni rury osłonowej stosowana jest bariera dyfuzyjna w postaci folii aluminiowej. Rury CONTI zapewniają stałość parametrów izolacyjnych przez cały okres użytkowania.



W zależności od procesu produkcyjnego i rozmiaru nominalnego pojawiają się następujące kluczowe dane:

- DN20 (¾") do DN1000 (40") w klasycznej nieciągłej produkcji
- DN25 (1") do DN200 (8") w produkcji ciągłej (conti)
- Przewodność cieplna λ_{50} Disconti = 0,027 W/(mK) przy gęstości piany PUR 60 kg/m³
- Przewodność cieplna λ_{50} Conti = 0,024 W/(mK) przy gęstości piany PUR 60 kg/m³
- Izolacja standardowa lub pogrubiona 1x lub 2x
- Temperatura robocza co najmniej zgodnie z EN 253 i ciśnienie do 25 bar
- Obliczeniowa temperatura statyczna do 85°C, nieograniczona długość układania
- Rura przewodowa P235GH zgodnie z PN-EN 253, PN-EN 10217-1 lub -2, PN-EN 10216-2
- Dostępne jako sztangi o długości 6, 12 lub 16 m
- IPS-Cu®, IPS-NiCr® i inne systemy monitorowania sieci

Wymiary patrz **Rozdział 2.2.2, 2.2.3**

Techniczne dane eksploatacyjne, patrz **Rozdział 2.1.3, 2.2.5, 2.2.6**

Specyfikacja materiałowa rury osłonowej, patrz **Rozdział 2.1.4**

Specyfikacja materiałowa rury przewodowej, patrz **Rozdział 2.2.1**

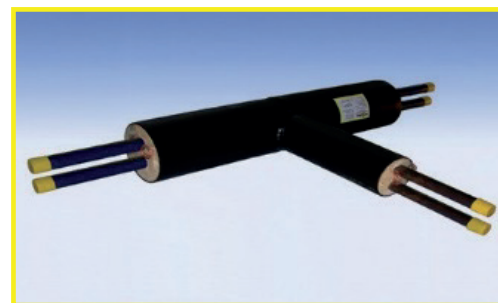
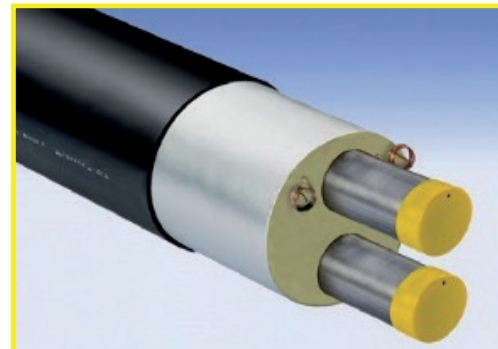
Specyfikacje materiałowe sztywnej pianki PUR, patrz **Rozdział 7.1.6**

2.1 Informacje ogólne

Rura podwójna - Doppelrohr

Podwójna rura isoplus jest skutecznym uzupełnieniem pojedynczej rury i idealnym rozwiązaniem do transportu lokalnego ogrzewania i chłodzenia do konsumenta, zapewniając dodatkowe korzyści ekologiczne i ekonomiczne.

Podwójna rura isoplus jest produkowana w sposób tradycyjny oraz ciągnąco. Rury podwójne są najbardziej optymalnym rozwiązaniem pod względem energooszczędności - mniejsze straty ciepła przy przesyłaniu medium (w stosunku do rur pojedynczych), a co za tym idzie niższej emisji CO₂. Oszczędność miejsca dzięki węższym wykopom również znacznie obniża koszty budowy.



W zależności od procesu produkcyjnego i rozmiaru nominalnego pojawiają się następujące kluczowe dane:

- DN20 (¾") do DN200 (8") w klasycznej nieciągłej produkcji
- DN25 (1") do DN100 (4") w produkcji ciągłej (conti)
- Przewodność cieplna λ_{50} Disconti = 0,027 W/(mK) przy gęstości piany PUR 60 kg/m³
- Przewodność cieplna λ_{50} Conti = 0,024 W/(mK) przy gęstości piany PUR 60 kg/m³
- Izolacja standardowa lub pogrubiona 1x lub 2x
- Maksymalnie do 90 K różnicy [ΔT] między zasilaniem a powrotem
- Rura przewodowa P235GH zgodnie z PN-EN 253, PN-EN 10217-1 lub -2
- Dostępne jako sztangi o długości 6, 12 lub 16 m
- IPS-Cu®, IPS-NiCr® i inne systemy monitorowania sieci

Wymiary patrz **Rozdział 2.3.2, 2.3.3**

Techniczne dane eksploatacyjne, patrz **Rozdział 2.1.3, 2.3.5, 2.3.6**

Specyfikacja materiałowa rury osłonowej, patrz **Rozdział 2.1.4**

Specyfikacja materiałowa rury przewodowej, patrz **Rozdział 2.3.1**

Specyfikacje materiałowe sztywnej pianki PUR, patrz **Rozdział 7.1.6**

2.1 Informacje ogólne

2.1.2 Proces produkcyjny / izolacja termiczna / wartość lambda PUR

Proces produkcji tradycyjnej - Disconti

Technologia produkcji nieciągłej rozpoczyna się od montażu dystansów na rurze przewodowej, do których mocowane są przewody alarmowe. Wstępnie zmontowana rura jest następnie wciskana w rurę płaszczową, a pierścieniową szczelinę na końcach rury zamyka się specjalnymi pokrywkami. Następnie stół do spieniania ustawia się pod dokładnie określonym kątem, a piankę PUR wtryskuje się w nisko położony koniec rury za pomocą sterowanej elektronicznie głowicy mieszającej.

Proces ten stał się najczęściej stosowanym procesem produkcyjnym od czasu opracowania rur z płaszczem z tworzywa sztucznego i jest wymieniony jako standard techniczny we wszystkich obowiązujących normach i wytycznych. W zasadzie tylko ta metoda może być stosowana w procesie produkcji kształtek takich jak kolana, odgałęzienia itp.



Proces produkcji ciągłej - CONTI

Na pierwszym etapie linii produkcyjnej rury stalowe są ze sobą mechanicznie łączone. Ten ciąg rur otrzymuje następnie przewody alarmowe, warstwę izolacji PUR, barierę dyfuzyjną i wytłaczaną rurę osłonową z PE w procesie ciągłym i sterowanym CNC.

Aluminiowa folia stanowiąca barierę dyfuzyjną jest pokryta z obu stron polietylenem poddanym obróbce koronowania. W procesie produkcyjnym warstwa polietylenu na folii pod wpływem temperatury topi się i łączy z warstwą PUR oraz wytłaczanej na gorąco rury osłonowej stanowiąc jednolite i trwałe połączenie.

Bariera ta zapobiega dyfuzji gazu z izolacji PUR przez rurę osłonową z PE. Koronowanie zapewnia przekroczenie minimalnej wytrzymałości na ścinanie wymaganej przez PN-EN 253 i zachowanie właściwości sys-



temu kompozytowego.

Rury **isoplus CONTI** wyznaczają trendy pod względem właściwości mechanicznych i termicznych. Innowacyjny proces produkcji zapewnia równomierną gęstość pianki i grubość płaszcza PEHD na całej długości rury. W przypadku eksploatacji sieci ciepłowniczej daje to możliwości utrzymania wysokiej efektywności energetycznej oraz niskich strat ciepła i emisji CO₂ po stronie producenta.

2.1 Informacje ogólne

2.1.2 Proces produkcyjny / izolacja termiczna / wartość lambda PUR

Optymalna jakość zastosowanej pianki PUR zapewnia najlepszą możliwą izolację termiczną. Udział gazów komórkowych w całkowitej wartości λ wynosi ok. 60% i dlatego jest decydującym czynnikiem. W przypadku rur wytwarzanych tradycyjnie podczas pracy dochodzi do częściowej wymiany gazów w komórkach z powietrzem, zwłaszcza w przypadku długotrwałego użytkowania w temperaturach $\geq 130^{\circ}\text{C}$. Zawartość pentanu w dużej mierze pozostaje w komórkach pianki ze względu na jego rozmiar molekularny. Jednak wymiana CO_2 pogarsza wartość λ ; a proces ten nazywa się starzeniem. Aby temu zapobiec, pomiędzy pianką PUR a płaszczem PE umieszczona jest folia barierowa. W rezultacie doskonałe właściwości izolacyjne rur pozostają prawie niezmiennie przez cały okres ich użytkowania. Jest to ważna kwestia, szczególnie w przypadku rur o małych i średnich wymiarach, w celu utrzymania efektywności energetycznej sieci i przyłączy na najwyższym poziomie.

Rury conti spełniają wszystkie wymagania PN-EN 253 i AGFW - arkusz FW 401 i posiadają certyfikat EHP. Podczas układania należy zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu spawów rur przewodowych (tylko sprawdzony i zatwierdzony personel spawalniczy). Należy bezwzględnie zapewnić zgodny z normami test ciśnieniowy i szybkie uruchomienie monitorowania sieci **IPS-Cu®** lub **IPS-NiCr®**.

Izolacja cieplna

Systemy preizolowane **isoplus** izolowane są sztywną pianką poliuretanową (PUR), badaną zgodnie z PN-EN 253, składającą się ze składników A = jasny polioliol i B = ciemny izocyjanian. Na linii produkcyjnej, tradycyjnie lub w sposób ciągły (z warstwą bariery dyfuzyjnej) piana zostaje spieniona wokół rury przewodowej, a egzotermiczna reakcja chemiczna tworzy wysokiej jakości materiał izolacyjny o doskonałej przewodności cieplnej, $\lambda_{50} = 0,024 \text{ W/(mK)}$ (ciągła - conti) maksymalnie do $0,027 \text{ W/(mK)}$ (tradycyjna - disconti), o niskim ciężarze właściwym.

isoplus wykorzystuje w 100% wolną od freonu, a zatem przyjazną dla środowiska piankę PUR spienianą pentanem. Dzięki świetnym właściwościom termoizolacyjnym oznacza to jednocześnie najniższe możliwe wartości ODP i GWP - ODP (potencjał niszczenia warstwy ozonowej) = 0, GWP (potencjał tworzenia efektu cieplarnianego) = $<0,001$!



2.1 Informacje ogólne

2.1.2 Proces produkcyjny / izolacja termiczna / wartość lambda PUR

Z powodu presji międzynarodowej, normę PN-EN 253 zmieniono tak, że gęstość pianki 60 kg/m^3 w rurze nie jest już absolutnie konieczna. Ponieważ dzięki technologii rur ciągłych można dokładnie i równomiernie dopasować gęstość pianki do długości rury, powszechnie uważa się, że wartość lambda (λ_{50}) można zdecydowanie poprawić, obniżając gęstość poniżej 60 kg/m^3 .

Obniżenie gęstości wpływa jednak tylko marginalnie na przewodność cieplną. Wytrzymałość mechaniczna zespołu rurowego, a tym samym żywotność oraz trwałość sieci ciepłowniczej są znacznie zmniejszone.

Jako **isoplus** jesteśmy przekonani, że nieznaczny wzrost izolacyjności termicznej nie może być okupiony kosztem utraty wytrzymałości na ścinanie i ściskanie.

Wartość λ sztywnej pianki PUR

Zgodnie z normą PN-EN ISO 8497 przewodność cieplną (λ) pianki PUR należy generalnie określać w średniej temperaturze 50°C (λ_{50}). Powierzenie testu niezależnym laboratorium zewnętrznym (np. FFI, IMA itp.) gwarantuje zgodność ze wszystkimi parametrami testu.

Oprócz testów zewnętrznych, nasze wewnętrzne laboratoria badawcze nieustannie przeprowadzają testy obserwowanych parametrów pianki PUR. Znaczenie wewnętrznych testów rośnie wraz z częstotliwością powtarzania. Wielokrotne wyniki pomiarów tej samej wielkości są analizowane następnie przez dział jakości.

Wraz z ciągłą rozbudową laboratorium **isoplus** stwarza możliwość znacznego zwiększenia częstotliwości badań. Pomaga to między innymi w ciągłym monitorowaniu procesów produkcyjnych (tradycyjnej i ciągłej produkcji) oraz w ich dalszym doskonaleniu. Podane wartości lambda są oparte na dużej liczbie wyników testów, które są wyprowadzane jako wartość średnia przy użyciu metody statystycznej.



Testy zewnętrzne będą nadal prowadzone i służą do sprawdzenia niezależnie ustalonych wyników. Dzięki tej metodzie **isoplus** gwarantuje swoim klientom, że produkty mają określoną przewodność cieplną (λ_{50}).



2.1 Informacje ogólne

2.1.3 Wydajność / wymiarowanie / strata ciśnienia

Przekazywana moc cieplna [kW] i wymagana różnica temperatur $[\Delta T]$ między zasilaniem a powrotem pozwalają na obliczenie i dobór odpowiedniej średnicy rur. Należy również wziąć pod uwagę sumę wszystkich liczb oporów $[\zeta]$ wbudowanych elementów, takich jak odgałęzienia i kolana. Dla wszystkich kształtek i rur strata ciśnienia jest proporcjonalna do drugiej potęgi prędkości przepływu [w]. Cała sieć ciepłownicza jest zoptymalizowana, jeśli możliwe jest utrzymanie określonych odpowiednich parametrów np. straty ciśnienia $[\Delta p/l]$ około 100 Pa/m, dzięki czemu efektywność energetyczna oraz co za tym idzie aspekt ekonomiczny pozostaje osiągnięty. W zależności od projektu należy również uwzględnić rezerwy dla przyszłych przyłączy.

Suma $[\Delta p]$ całkowitych strat tarcia w sieci rurociągów i strat ciśnienia statycznego spowodowanych geodezyjnymi różnicami wysokości $[H]$ mają decydujące znaczenie dla konstrukcji pomp. Straty na skutek tarcia są obliczane przy użyciu współczynnika oporu liniowego rury $[\lambda]$, który z kolei zależy od liczby Reynoldsa $[Re]$ i / lub współczynnika chropowatości $[k]$ ściany rury.

$$\Delta p = \lambda \cdot \frac{L}{d_i} \cdot \frac{w^2 \cdot \rho}{2} + H \cdot \rho \text{ [Pa] ,}$$

$$\text{gdzie } \rho = \frac{\gamma}{g} \quad [\gamma \text{ in N/m}^3] \quad | \quad Re = \frac{w \cdot d}{\nu} \text{ [-]}$$

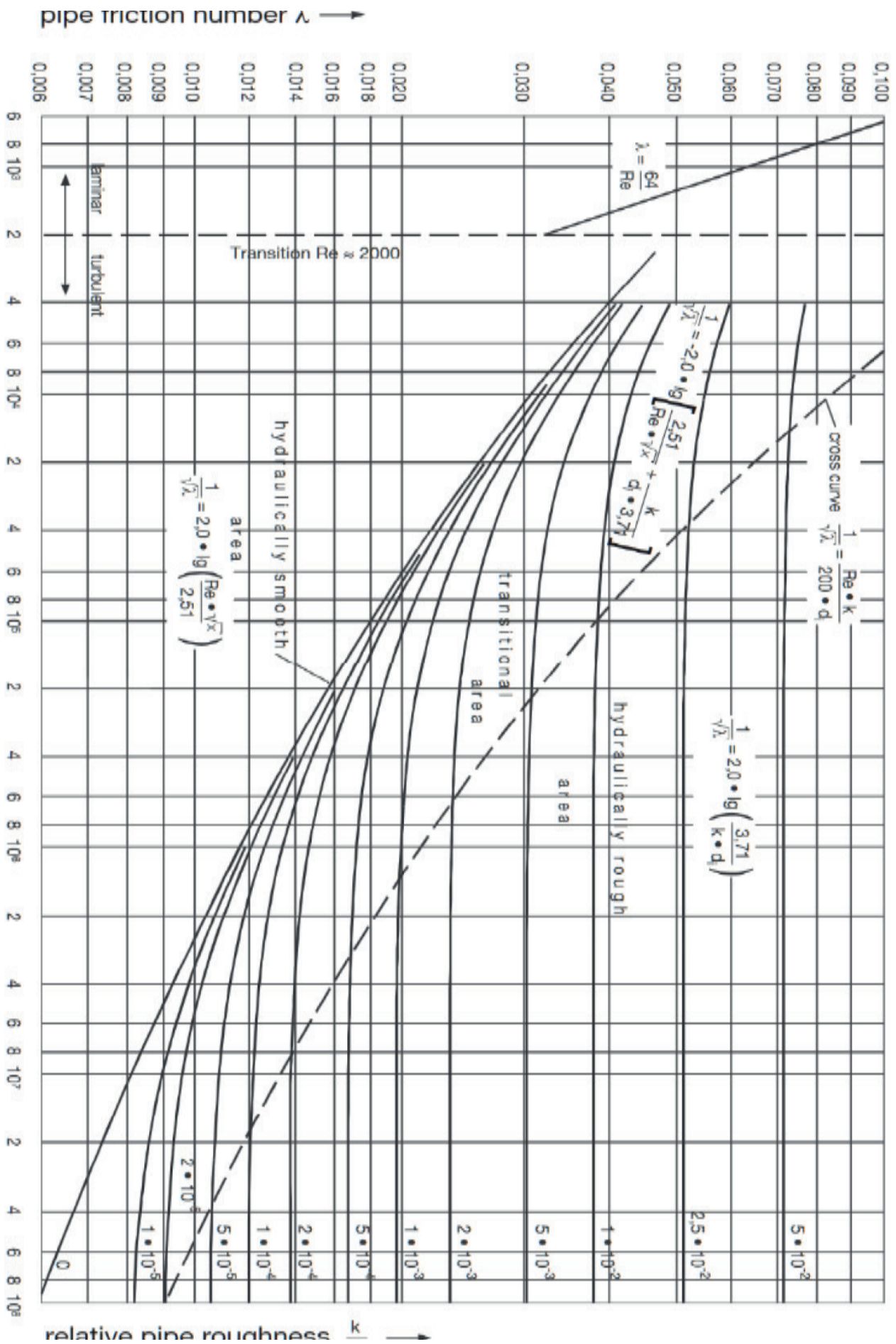
Dla efektywnej długości rur $[L]$ można przyjąć, stratę ciśnienia $[\Delta p/l]$ od 60 do 80 Pa/m biorąc pod uwagę zwiększone straty wynikające z udziału kształtek. Niższe wartości są konieczne, jeśli zwiększa się udział kształtek. Wymagane natężenie przepływu lub przepływ masowy $[\dot{m}]$ wynika z obliczanego zapotrzebowania na ciepło lub przepływu ciepła $[\Phi]$.

$$\Phi = \dot{m} \cdot c \cdot (\vartheta_{VL} - \vartheta_{RL}) \text{ [kW]} \quad | \quad \dot{m} = \frac{\Phi}{c \cdot (\vartheta_{VL} - \vartheta_{RL})} \text{ [t/h]}$$

- ϑ_{VL} =
- ϑ_{RL} = temperatura zasilania [°C]
- L = temperatura powrotu [°C]
- d_i = efektywna długość rurociągu [m]
- ρ = średnica wewnętrzna rury [m]
- ρ = gęstość medium [kg/m³]
- g = przyspieszenie grawitacyjne = 9,81 m/s²
- H = geodezyjna różnica wysokości [m]
- w = prędkość przepływu [m/s]
- γ = ciężar właściwy medium [N/m³]
- ν = lepkość kinematyczna medium [m²/s]
- c = pojemność cieplna właściwa medium [Wh/(kgK)]

Aby z grubsza określić średnicę rury, można przyjąć wymiary zgodnie z tabelami na następnych stronach, bez roszczeń gwarancyjnych. Dokładna specyfikacja wymiarów nominalnych jest zwykle wykonywana przez biuro inżynierskie lub biuro projektowe, któremu zlecono planowanie projektu, inżynierię grzewczą i sanitarną lub bezpośrednio przez właściciela budynku, operatora sieci lub dostawcę energii.

Diagram Moody'ego - współczynnik tarcia przedstawiony jako funkcja liczby Reynoldsa i chropowatości względnej



2.1 Informacje ogólne

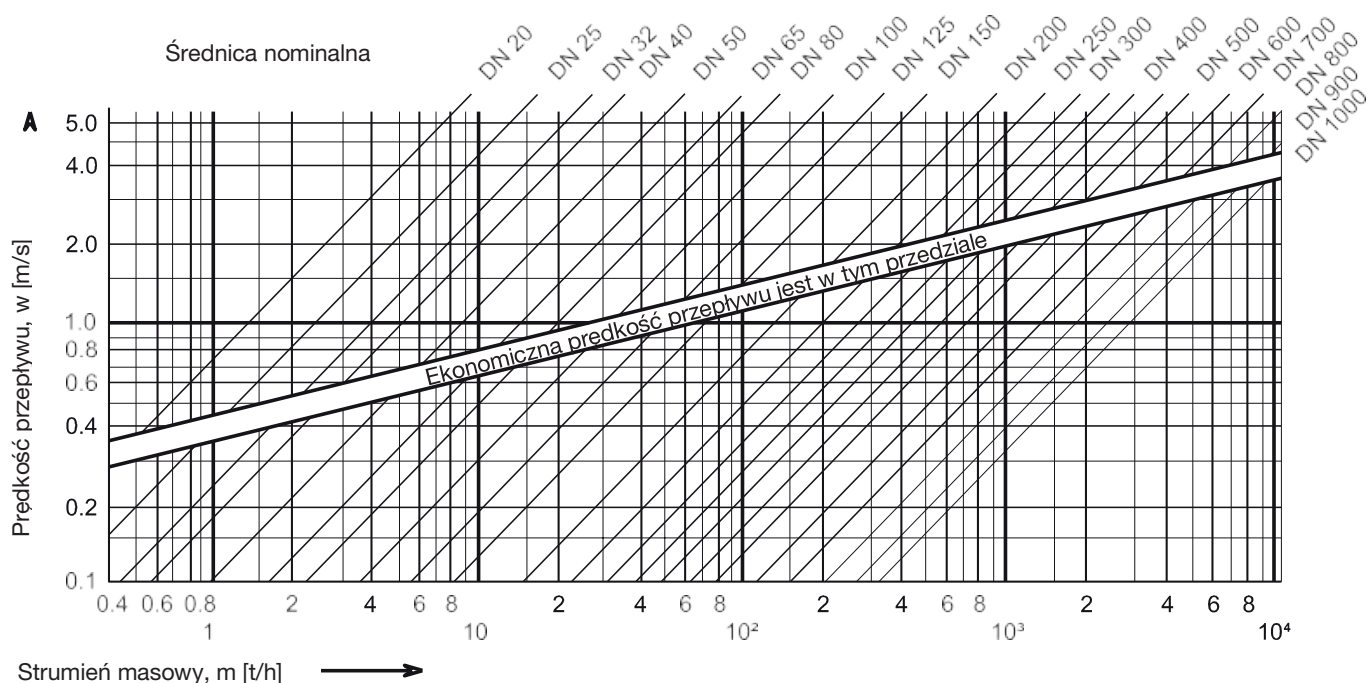
Dopuszczalne przepływy masowe przy spadku ciśnienia 60-80 Pa/m długości rury

Średnica nominalna	Grubość ściany s w mm	Średnica wew. di w mm	Strumień masowy \dot{m} w t/h		Średnica nominalna	Grubość ściany s w mm	Średnica wew. di w mm	Strumień masowy \dot{m} w t/h	
DN			od	do	DN			od	do
20	2,6	21,7	0,4	0,5	250	5,0	263,0	300	348
25	3,2	27,3	0,8	1,0	300	5,6	312,7	472	547
32	3,2	36,0	1,7	2,0	350	5,6	344,4	610	7,05
40	3,2	41,9	2,5	3,0	400	6,3	393,8	862	1.000
50	3,2	53,9	4,7	5,5	450	6,3	444,6	1.180	1.370
65	3,2	69,7	9,3	11,0	500	6,3	495,4	1.570	1.820
80	3,2	82,5	14,5	16,5	600	7,1	595,8	2.520	2.920
100	3,6	107,1	28,5	33,0	700	8,0	695,0	3.770	4.370
125	3,6	132,5	50,0	58,0	800	8,8	795,4	5.390	6.240
150	4,0	160,3	82,0	95,0	900	10,0	894,0	7.400	9.500
200	4,5	210,1	167,0	193,0	1000	11,0	994,0	od 9.200	

Dane dotyczące masowego natężenia przepływu uwzględniają różną liczbę kształtek lub elementów wewnętrznych, przy czym niższe wartości oznaczają duży udział kształtek. Przeliczając wartości z tabeli, prędkość przepływu [w]:

$$w = \frac{\dot{m}}{\left(\frac{d_i}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot 3600} \left[\frac{m}{s}\right]$$

Zależność między strumieniem masowym a prędkością przepływu można zobaczyć bezpośrednio na poniższej grafice.



2.1 Informacje ogólne

2.1.4 Rura osłonowa

PEHD

Polietylen o wysokiej gęstości (PEHD) to bezszwowo wytłaczane, odporne na uderzenia i pękanie, twardo-elastyczne tworzywo sztuczne zachowujące parametry do -50°C . Ogólne wymagania jakościowe zgodnie z DIN 8075. W celu uzyskania odpowiedniej przyczepności z pianką PUR zgodnie z normą PN-EN 253 wewnętrzna powierzchnia płaszcza PE poddawana jest procesowi koronowania (rury tradycyjne).

Wymiary lub grubość ścianki przynajmniej zgodnie z PN-EN 253. Badanie wskaźnika płynięcia (grupa MFR) zgodnie z DIN 53735 lub ISO 1133. PEHD to sprawdzone i odpowiednie tworzywo sztuczne stosowane w systemie rur preizolowanych jako płaszcz osłonowy od wielu lat.

PEHD ze względu na swoją odporność na praktycznie wszystkie związki chemiczne występujące w gruncie idealnie nadaje się jako rura osłonowa do bezpośredniego zasypania. PEHD jako jedyny materiał na rury

osłonowe w systemie preizolowanym KMR, jest wymieniony we wszystkich krajowych i międzynarodowych normach i wytycznych. PEHD jest wysoce odporny na działanie warunków atmosferycznych i promieni UV. isoplus wykorzystuje wyłącznie materiały PE wyposażone w stabilizatory światła. Zgodnie z wymogami normy PN-EN 253 rury PE są skutecznie chronione przed promieniowaniem ultrafioletowym poprzez dodanie specjalnych, bardzo drobnych cząstek sadzy o zawartości $2,5 \pm 0,5$ procent wagowych.

Dzięki doskonałym właściwościom spawalniczym PEHD wszystkie połączenia zgrzewane osiągają wysoki poziom bezpieczeństwa i jakości. W przypadku segmentów łukowych z PEHD są one łączone za pomocą urządzenia do zgrzewania lustrzanego i zgrzewane doczołowo. Spoiny pachwinowe na odgałęzieniach wykonuje się za pomocą ekstrudera.



Właściwości techniczne PE 80 w 20°C		Standard	Jednostka	Wartość
Specyficzne	Gęstość surowa ρ	DIN 8074 / DIN EN ISO 1183	kg/dm^3	0,95
	Chropowatość ściany k	Colebrook & White	mm	0,007
	Indeks topnienia, Kod MFR T	DIN EN ISO 1133	g/10 min	ok. 0,45
	Indeks topnienia, Kod MFR V	DIN EN ISO 1133	g/10 min	ok. 10
	Grupa MFI	DIN EN ISO 1133	---	T 005
	Klasa materiału budowlanego / zachowanie podczas pożaru, normalnie palny	DIN 4102	---	B 2
Mechaniczne	Wytrzymałość na rozciąganie R_m	DIN EN ISO 527	N/mm^2	23
	Wydłużenie	EN 253 / DIN EN ISO 527	%	10
	Wydłużenie przy zerwaniu	DIN EN ISO 527	%	> 600
	Moduł sprężystości E	DIN EN ISO 527 / 178	N/mm^2	1000
	Moduł ścinania	DIN EN ISO 6721 / ISO R 537	N/mm^2	500 - 600
	Twardość kulkowa	DIN EN ISO 2039	N/mm^2	42
Termiczne	Temperatura topnienia krystalitu	DIN EN ISO 3146	$^{\circ}\text{C}$	ca. 130
	Temperatura mięknięcia Vicata, VST-B/50	DIN EN ISO 306	$^{\circ}\text{C}$	ca. 72
	Stabilność przy 200°C	EN 253	min	> 20
	Przewodność cieplna λ	DIN EN 12667	$\text{W/(m}\cdot\text{K)}$	0,40
	Specyficzna pojemność cieplna c	DIN 4108 / IEC 1006	$\text{kJ/(kg}\cdot\text{K)}$	1,9
	Współczynnik rozszerzalności liniowej α	DIN 53752	K^{-1}	$1,8 \cdot 10^{-4}$
Elektryczne	Specyficzny opór objętościowy	DIN IEC 60093	$\Omega \cdot \text{cm}$	> 1016
	Wytrzymałość dielektryczna	DIN IEC 60243	kV/mm	75
	Opór powierzchniowy	DIN IEC 60093	Ω	> 1014

Wymiary patrz **Rozdział 2.2.2 i 2.3.2**

2.1 Informacje ogólne

SPIRO

Rura płaszczowa SPIRO składa się z aluminiowej lub ocynkowanej rury stalowej ze szwem spiralnym zgodnie z normą PN-EN 12237 z zewnętrzną fałdą i dlatego nadaje się tylko do linii napowietrznych wewnątrz lub na zewnątrz budynków.

Grubość izolacji można znacznie zmniejszyć dzięki korzystnemu współczynnikowi przewodnictwa cieplnego sztywnej pianki PUR stosowanej przez isoplus ($\lambda_{50} = 0,027 \text{ W/(mK)}$). Skutkuje to znacznymi oszczędnościami w konstrukcjach wsporczych, ponieważ zewnętrzna średnica rury i ciężar są zmniejszone.

Zgodnie z normą DIN 4102 płaszcz stalowy jest klasyfikowany jako A1



(niepalny), izolowana rura płaszczowa SPIRO jest klasyfikowana jako materiał budowlany klasy B2 (normalnie palny).

Wymiary rury stalowej			Długość sztangi L w m	Średnica zewnętrzna płaszczca D _a w mm				Masa G w kg/m		
Rozmiar nominalny / Średnica w		Średnica zew. di w mm		Grubość izolacji				Grubość izolacji		
DN	cal			Standard	1x pogr.	2x pogr. *	EnEV	Standard	1x pogr.	2x pogr. *
20	¾"	26,9	6	90	110	125	90	3,27	3,79	4,20
25	1"	33,7	6	90	110	125	90	4,10	4,61	5,03
32	1¼"	42,4	6	110	125	140	110	5,26	5,68	6,12
40	1½"	48,3	6	110	125	140	110	5,70	6,11	6,55
50	2"	60,3	6	125	140	160	140	6,99	7,43	8,05
65	2½"	76,1	6	140	160	180	180	8,56	9,18	9,85
80	3"	88,9	6	160	180	200	200	10,07	10,74	11,45
100	4"	114,3	6	200	225	250	250	14,23	15,18	16,20
125	5"	139,7	6	225	250	280	280	17,08	18,10	19,42
150	6"	168,3	6	250	280	315	315	21,74	23,06	26,25
200	8"	219,1	6	315	355	400	400	32,78	35,03	37,78
250	10"	273,0	6	400	450	500	450	45,55	48,87	52,45
300	12"	323,9	6	450	500	560	500	58,11	61,70	66,37
350	14"	355,6	6	500	560	630	500	64,89	69,56	78,58
400	16"	406,4	6	560	630	-	560	81,26	90,28	-
450	18"	457,0	6	630	-	-	630	95,76	-	-

UWAGA: Średnice rur osłonowych zapisane kursywą (*) są produktami wykonanymi na zamówienie. W razie potrzeby prosimy o wcześniejsze wyjaśnienie opcji dostawy. Wszystkie dane wagowe dotyczą grubości ścianek stalowych wg isoplus z rurą spawaną, gęstość materiału [ρ] P235 = 7,85 kg/dm³, pianka PUR = 0,07 kg/dm³, płaszcz SPIRO = 7,85 kg/dm³, bez zawartości wody.

2.1 Informacje ogólne

Porównanie napowietrznych linii pod kątem strat ciepła

W przypadku linii napowietrznych mają zastosowanie inne współczynniki strat ciepła niż te pokazane w rozdziale 2.2.5 dla rur płaszczowych z tworzywa sztucznego układanych w ziemi. Aby uzyskać wymagane przez EnEV wartości izolacji, współczynniki przenikania ciepła lub współczynniki U (wartość k), równoważne grubości izolacji zostały przeliczone dla rur isoplus. Według EnEV decydująca jest średnica wewnętrzna rur.

Wymiary rury stalowej		EnEV λ_{50} izolacji = 0,0370 W/(m·K)			isoplus Rura osłonowa SPIRO – λ_{50} izolacji PUR = 0,027 W/(m·K)					
Średnica nominalna DN	Średnica wew. di w mm	Warstwa izolacyjna s _D w mm	Średnica zew. D _a w mm	Wartość u _{FL} w W/(m·K)	Średnica obudowy zewnętrznej D _a w mm			Współczynnik przenikania ciepła u _{FL} w W/(m·K)		
					Standard	1x pogr.	2x pogr. *	Standard	1x pogr.	2x pogr. *
20	21,7	20	67	0,2460	90	110	125	0,1285	0,1118	0,1033
25	27,3	30	94	0,2226	90	110	125	0,1550	0,1313	0,1197
32	36,0	36	115	0,2295	110	125	140	0,1597	0,1428	0,1306
40	41,9	42	133	0,2265	110	125	140	0,1820	0,1604	0,1452
50	53,9	54	169	0,2233	125	140	160	0,2030	0,1792	0,1575
65	69,7	70	217	0,2201	140	160	180	0,2376	0,2009	0,1768
80	82,5	83	255	0,2192	160	180	200	0,2462	0,2109	0,1870
100	107,1	107	329	0,2190	200	225	250	0,2587	0,2201	0,1942
125	132,5	100	340	0,2602	225	250	280	0,2976	0,2522	0,2166
150	160,3	100	369	0,2947	250	280	315	0,3487	0,2842	0,2388
200	210,1	100	420	0,3555	315	355	400	0,3798	0,3012	0,2496
250	263,0	100	473	0,4208	400	450	500	0,3691	0,2953	0,2505
300	312,7	100	524	0,4807	450	500	560	0,4204	0,3351	0,2750
350	344,4	100	556	0,5173	500	560	630	0,4108	0,3241	0,2660
400	393,8	100	607	0,5772	560	630	-	0,4351	0,3365	-
450	444,6	100	658	0,6360	630	-	-	0,4390	-	-

W przypadku przewodzenia ciepła w rurach preizolowanych strumień ciepła przepływa przez różne materiały przewodzące ciepło: rurę przewodową, materiał izolacyjny i rurę płaszczową. Każdej z tych substancji przypisana jest indywidualna przewodność cieplna $[\lambda]$ zgodnie z jej właściwościami chemiczno-fizycznymi. Zgodnie z obowiązującymi normami i wytycznymi, obliczenia te należy przeprowadzić przy średniej rocznej temperaturze $[T_M]$ między temperaturą medium a temperaturą otoczenia $T_M = 50^\circ\text{C}$.

Zgodnie z wytyczną VDI 2055 jako współczynnik przenikania ciepła $[\alpha]$ należy przyjąć średnią wartość 25 W/(m²K). Do wyznaczenia współczynnika przenikania ciepła $[u_{FL}]$ wykorzystano następujące istotne wartości przewodności cieplnej $[\lambda]$ przy $T_M = 50^\circ\text{C}$:

⇒ Rura przewodowa P235 $\lambda_{ST} = 54,5000 \text{ W/(m·K)}$

⇒ Izolacja zgodna z EnEV⁽¹⁾ $\lambda_{D\ddot{A}} = 0,0370 \text{ W/(m·K)}$

⇒ Izolacja PUR isoplus $\lambda_{PUR} = 0,0270 \text{ W/(m·K)}$

⇒ Rura płaszczowa SPIRO $\lambda_{ST} = 54,5000 \text{ W/(m·K)}$

(1) Współczynnik przewodności cieplnej określony zgodnie z EnEV, $\lambda_{D\ddot{A}} = 0,035 \text{ W/(m·K)}$, odnosi się do średniej temperatury $T_M = 20^\circ\text{C}$. Przy $T_M = 50^\circ\text{C}$ współczynnik przewodzenia ciepła odpowiedniego materiału izolacyjnego, np. wełny mineralnej, wzrasta do $\lambda_{D\ddot{A}} = 0,037 \text{ W/(m·K)}$.

Innymi słowy, λ_{PUR} przy $T_M = 20^\circ\text{C}$ zmniejszy się do 0,0225 W/(m·K).

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

2.2.1 Rura przewodowa / technologia połączeń / obszar zastosowania

Spawana rura przewodowa

Rura okrągła ze stali czarnej P235GH, ze szwem wzdłużnym lub spiralnym, oznaczenie i techniczne warunki dostawy zgodnie z PN-EN 253, PN-EN 10217-1 i -2.

Materiał P235GH (1.0345), z certyfikatem badania przy odbiorze (APZ) zgodnie z PN-EN 10204 - 3.1. Od grubości ścianki > 3,0 mm z ukosowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1.

Rura przewodowa bezszwowa

Rura okrągła ze stali czarnej P235GH bez szwu, oznaczenie i techniczne warunki dostawy zgodnie z PN-EN 253 i PN-EN 10216-2.

Materiał P235GH (1.0345), z certyfikatem badania przy odbiorze (APZ) zgodnie z PN-EN 10204 - 3.1. Od grubości ścianki > 3,0 mm z ukosowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1.

UWAGA: Rury przewodowe bez szwu są dostępne tylko w produkcji tradycyjnej. W produkcji ciągłej stosowane są wyłącznie rury ze szwem!

Technologia połączeń

Połączenia rur stalowych można wykonać zgodnie z normą DIN ISO 857-1 przy użyciu następujących procesów: ręczne spawanie łukowe, spawanie gazowe płomieniem tlenowo-acetylenowym, elektrodą wolframową w osłonie gazów obojętnych (TIG) lub kombinowane. Arkusz roboczy AGFW FW 446 dotyczy jakości spoiny, badań i oceny.

Obszar zastosowania

Maksymalna dopuszczalna temperatura pracy T_{max} :
 Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze p_g :
 Maksymalne dopuszczalne naprężenie osiowe σ_{max} :
 Monitorowanie sieci:

przynajmniej jak w PN-EN 253
 25 bar
 190 N/mm²
 IPS-Cu® lub IPS-NiCr® i inne, przy produkcji ciągłej tylko IPS-Cu®

Możliwe media: woda grzewcza i inne substancje ciekłe odpowiednie dla stosowanych materiałów

Parametry techniczne P235TR1/TR2/GH w 20° C

Cecha	Jednostka	Wartość	Cecha	Jednostka	Wartość
Gęstość ρ	kg/dm ³	7,85	Moduł sprężystości E	N/mm ²	211.800
Wytrzymałość na rozciąganie R_m	N/mm ²	360 - 500	Przewodność cieplna λ	W/(m·K)	55,2
Limit rozciągłości R_e	N/mm ²	235	Specyficzna pojemność cieplna c_m	kJ/kg°C	0,46
Chropowatość ściany k	mm	0,02	Współczynnik rozszerzalności α	K ⁻¹	11,3 · 10 ⁻⁶

Grubość ścianki rur przewodowych patrz 2.2.2 lub 2.2.3

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

2.2.2 Wymiary lub typy - Rury proste - Disconti

Produkcja tradycyjna – Spawana rura przewodowa

Wymiary rury przewodowej P235GH						Wymiary rury płaszczowej PEHD												Waga bez wody G w kg/m (s zgodnie z isoplus)		
Typ	Rozmiar no- minalny		Średnica zew. d _a w mm	Grubość ścianki wg. iso- plus s w mm	Grubość ścianki wg. EN 253 s w mm	PEHD- Średnica zewnętrzna rury osłonowej • Grubość ścianki D _a • s w mm														
						Grubość izolacji / długość dostawy L w m												Grubość izolacji		
	DN	Cal				Standard	6	12	16	1x pogr.	6	12	16	2x pogr.*	6	12	16	Stan- dard	1x pogr.	2x pogr.*
DRE-20	20	¾"	26,9	2,6	2,0	90 • 3,0	✓	-	-	110 • 3,0	✓	-	-	125 • 3,0	✓	-	-	2,68	3,08	3,41
DRE-25	25	1"	33,7	3,2	2,3	90 • 3,0	✓	-	-	110 • 3,0	✓	✓	-	125 • 3,0	✓	✓	-	3,54	3,96	4,30
DRE-32	32	1¼"	42,4	3,2	2,6	110 • 3,0	✓	✓	-	125 • 3,0	✓	✓	-	140 • 3,0	✓	✓	-	4,60	4,95	5,32
DRE-40	40	1½"	48,3	3,2	2,6	110 • 3,0	✓	✓	-	125 • 3,0	✓	✓	-	140 • 3,0	✓	✓	-	5,04	5,38	5,76
DRE-50	50	2"	60,3	3,2	2,9	125 • 3,0	✓	✓	-	140 • 3,0	✓	✓	-	160 • 3,0	✓	✓	-	6,25	6,62	7,16
DRE-65	65	2½"	76,1	3,2	2,9	140 • 3,0	✓	✓	-	160 • 3,0	✓	✓	-	180 • 3,0	✓	✓	-	7,73	8,28	8,87
DRE-80	80	3"	88,9	3,2	3,2	160 • 3,0	✓	✓	-	180 • 3,0	✓	✓	-	200 • 3,2	✓	✓	-	9,15	9,75	10,49
DRE-100	100	4"	114,3	3,6	3,6	200 • 3,2	✓	✓	✓	225 • 3,4	✓	✓	✓	250 • 3,6	✓	✓	✓	13,23	14,24	15,35
DRE-125	125	5"	139,7	3,6	3,6	225 • 3,4	✓	✓	✓	250 • 3,6	✓	✓	✓	280 • 3,9	✓	✓	✓	16,09	17,20	18,72
DRE-150	150	6"	168,3	4,0	4,0	250 • 3,6	✓	✓	✓	280 • 3,9	✓	✓	✓	315 • 4,1	✓	✓	✓	20,77	22,29	24,15
DRE-175*	175	7"	193,7	4,5	-	280 • 3,9	✓	✓	✓	315 • 4,1	✓	✓	✓	355 • 4,5	✓	✓	✓	26,22	27,91	30,22
DRE-200	200	8"	219,1	4,5	4,5	315 • 4,1	✓	✓	✓	355 • 4,5	✓	✓	✓	400 • 4,8	✓	✓	✓	30,51	33,02	36,05
DRE-225*	225	9"	244,5	5,0	-	355 • 4,5	✓	✓	✓	400 • 4,8	✓	✓	✓	450 • 5,2	✓	✓	✓	37,53	40,29	43,77
DRE-250	250	10"	273,0	5,0	5,0	400 • 4,8	✓	✓	✓	450 • 5,2	✓	✓	✓	500 • 5,6	✓	✓	✓	43,59	47,42	51,66
DRE-300	300	12"	323,9	5,6	5,6	450 • 5,2	✓	✓	✓	500 • 5,6	✓	✓	✓	560 • 6,0	✓	✓	✓	56,40	60,65	66,19
DRE-350	350	14"	355,6	5,6	5,6	500 • 5,6	✓	✓	✓	560 • 6,0	✓	✓	✓	630 • 6,6	✓	✓	✓	63,65	69,20	76,62
DRE-400	400	16"	406,4	6,3	6,3	560 • 6,0	✓	✓	✓	630 • 6,6	✓	✓	✓	710 • 6,9	✓	✓	✓	80,57	88,00	92,55
DRE-450	450	18"	457,0	6,3	6,3	630 • 6,6	✓	✓	✓	710 • 6,9	✓	✓	✓	800 • 7,2	✓	✓	✓	93,07	97,62	102,44
DRE-500	500	20"	508,0	6,3	6,3	710 • 6,9	✓	✓	✓	800 • 7,2	✓	✓	✓	900 • 7,9	✓	✓	✓	102,40	107,22	119,09
DRE-550*	550	22"	558,8	6,3	-	710 • 7,2	✓	✓	✓	800 • 7,9	✓	✓	✓	900 • 8,7	✓	✓	✓	110,38	121,16	134,64
DRE-600	600	24"	610,0	7,1	7,1	800 • 7,9	✓	✓	✓	900 • 8,7	✓	✓	✓	1000 • 9,4	✓	✓	✓	139,45	154,30	170,59
DRE-650*	650	26"	660,0	7,1	-	900 • 8,7	✓	✓	✓	1000 • 9,4	✓	✓	✓	-	-	-	-	156,34	171,09	-
DRE-700	700	28"	711,0	8,0	8,0	900 • 8,7	✓	✓	✓	1000 • 9,4	✓	✓	✓	-	-	-	-	178,93	195,23	-
DRE-750*	750	30"	762,0	8,0	-	1000 • 9,4	✓	✓	✓	1100 • 10,2	✓	✓	✓	-	-	-	-	197,56	214,09	-
DRE-800	800	32"	813,0	8,8	8,8	1000 • 9,4	✓	✓	✓	1100 • 10,2	✓	✓	✓	-	-	-	-	221,15	239,38	-
DRE-850*	850	34"	864,0	8,8	-	1100 • 10,2	✓	✓	✓	1200 • 11,0	✓	✓	✓	-	-	-	-	241,81	259,88	-
DRE-900	900	36"	914,0	10,0	10,0	1100 • 10,2	✓	✓	✓	1200 • 11,0	✓	✓	✓	-	-	-	-	276,70	296,63	-
DRE-1000	1000	40"	1016,0	11,0	11,0	1200 • 11,0	✓	✓	✓	1300 • 12,5	✓	✓	✓	-	-	-	-	333,79	357,76	-

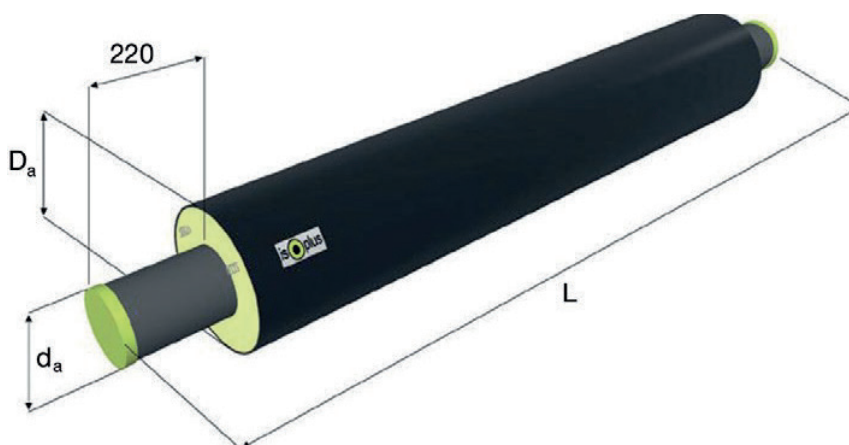
UWAGA: Wymiary (*) i średnice rur osłonowych (*) zapisane kursywą są produktami wykonanymi na zamówienie. W razie potrzeby prosimy o wcześniejsze wyjaśnienie opcji dostawy.

isoplus dostarcza dla średnic nominalnych od DN25 do DN65 tylko stalowe rury i kształtki o grubości ścianki 3,2 mm! Należy to wziąć pod uwagę w porównaniu z konkurencją, podobnie jak różniące się standardową klasą izolacji odpowiednio serie od DN250!

Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm. Grubość ścianki rury płaszczowej **isoplus** zgodnie z PN-EN 253, grubość ścianki rury przewodowej **isoplus** wg AGFW FW 401. Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają standardowym grubościom ścianki dla **isoplus**, z reguły należy je obliczyć w odniesieniu do ciśnienia wewnętrznego [p] zgodnie z normą DIN 2413. Wszystkie dane dotyczące ciężaru dotyczą grubości ścianek stalowych zgodnie z **isoplus**, gęstość materiału [ρ] P235 = 7,85 kg/dm³, pianka PUR = 0,06 kg/dm³, PEHD = 0,95 kg/dm³.

Specyfikacja rury przewodowej patrz **Rozdział 2.2.1**

2.2 isoplus - Rura pojedyncza



Produkcja tradycyjna – Spawana rura przewodowa (ze szwem)

Wymiary rury przewodowej P235GH						Wymiary rury płaszczowej PEHD												Waga bez wody G w kg/m (s zgodnie z isoplus)		
Typ	Rozmiar no- minalny		Średnica zew. d _a w mm	Grubość ścianki wg. iso- plus s w mm	Grubość ścianki wg. EN 253 s w mm	PEHD- Średnica zewnętrzna rury osłonowej • Grubość ścianki D _a • s w mm														
						Grubość izolacji / długość dostawy L w m												Grubość izolacji		
	DN	Cal				Standard	6	12	16	1x pogr.	6	12	16	2x pogr.*	6	12	16	Stan- dard	1x pogr.	2x pogr.*
DRE-20	20	¾"	26,9	2,6	2,0	90 • 3,0	✓	-	-	110 • 3,0	✓	-	-	125 • 3,0	✓	-	-	2,68	3,08	3,41
DRE-25	25	1"	33,7	3,2	2,3	90 • 3,0	✓	-	-	110 • 3,0	✓	✓	-	125 • 3,0	✓	✓	-	3,54	3,96	4,30
DRE-32	32	1¼"	42,4	3,2	2,6	110 • 3,0	✓	✓	-	125 • 3,0	✓	✓	-	140 • 3,0	✓	✓	-	4,60	4,95	5,32
DRE-40	40	1½"	48,3	3,2	2,6	110 • 3,0	✓	✓	-	125 • 3,0	✓	✓	-	140 • 3,0	✓	✓	-	5,04	5,38	5,76
DRE-50	50	2"	60,3	3,2	2,9	125 • 3,0	✓	✓	-	140 • 3,0	✓	✓	-	160 • 3,0	✓	✓	-	6,25	6,62	7,16
DRE-65	65	2½"	76,1	3,2	2,9	140 • 3,0	✓	✓	-	160 • 3,0	✓	✓	-	180 • 3,0	✓	✓	-	7,73	8,28	8,87
DRE-80	80	3"	88,9	3,2	3,2	160 • 3,0	✓	✓	-	180 • 3,0	✓	✓	-	200 • 3,2	✓	✓	-	9,15	9,75	10,49
DRE-100	100	4"	114,3	3,6	3,6	200 • 3,2	✓	✓	-	225 • 3,4	✓	✓	-	250 • 3,6	✓	✓	-	13,23	14,24	15,35
DRE-125	125	5"	139,7	4,0	3,6	225 • 3,4	✓	✓	-	250 • 3,6	✓	✓	-	280 • 3,9	✓	✓	-	17,39	18,51	20,03
DRE-150	150	6"	168,3	4,5	4,0	250 • 3,6	✓	✓	-	280 • 3,9	✓	✓	-	315 • 4,1	✓	✓	-	22,74	24,26	26,12
DRE-200	200	8"	219,1	6,3	4,5	315 • 4,1	✓	✓	-	355 • 4,5	✓	✓	-	400 • 4,8	✓	✓	-	39,78	42,29	45,32
DRE-250	250	10"	273,0	6,3	5,0	400 • 4,8	✓	✓	-	450 • 5,2	✓	✓	-	500 • 5,6	✓	✓	-	52,01	55,83	60,08
DRE-300	300	12"	323,9	7,1	5,6	450 • 5,2	✓	✓	-	500 • 5,6	✓	✓	-	560 • 6,0	✓	✓	-	67,94	72,19	77,74
DRE-350	350	14"	355,6	8,0	5,6	500 • 5,6	✓	✓	-	560 • 6,0	✓	✓	-	630 • 6,6	✓	✓	-	83,95	89,49	96,92
DRE-400	400	16"	406,4	8,8	6,3	560 • 6,0	✓	✓	-	630 • 6,6	✓	✓	-	710 • 6,9	✓	✓	-	104,76	112,18	116,73
DRE-450	450	18"	457,0	10,0	6,3	630 • 6,6	✓	✓	-	710 • 6,9	✓	✓	-	800 • 7,2	✓	✓	-	133,38	137,93	142,75
DRE-500	500	20"	508,0	11,0	6,3	710 • 6,9	✓	✓	-	800 • 7,2	✓	✓	-	900 • 7,9	✓	✓	-	159,42	164,24	176,11
DRE-600	600	24"	610,0	12,5	7,1	800 • 7,9	✓	✓	-	900 • 8,7	✓	✓	-	1000 • 9,4	✓	✓	-	218,27	233,12	249,42

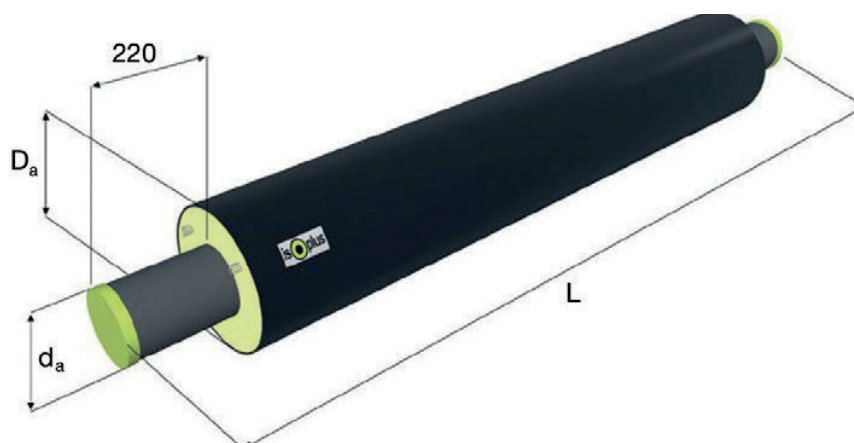
UWAGA: Średnice rur osłonowych zapisane kursywą (*) są produktami wykonanymi na zamówienie. W razie potrzeby prosimy o wcześniejsze wyjaśnienie opcji dostawy.

isoplus dostarcza dla średnic nominalnych od DN25 do DN65 tylko stalowe rury i kształtki o grubości ścianki 3,2 mm! Należy to wziąć pod uwagę w porównaniu z konkurencją, podobnie jak różniące się standardową klasą izolacji odpowiednio serie od DN250!

Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm. Grubość ścianki rury płaszczowej **isoplus** zgodnie z PN-EN 253, grubość ścianki rury przewodowej **isoplus** wg AGFW FW 401. Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają standardowym grubościom ścianki dla **isoplus**, z reguły należy je obliczyć w odniesieniu do ciśnienia wewnętrznego [p] zgodnie z normą DIN 2413. Wszystkie dane dotyczące ciężaru dotyczą grubości ścianek stalowych zgodnie z **isoplus**, gęstość materiału [p] P235 = 7,85 kg/dm³, PUR = 0,07 kg/dm³, PEHD = 0,95 kg/dm³.

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

2.2.3 Wymiary lub typy – Rury proste - Conti



Produkcja ciągła (conti) - Spawana rura przewodowa (ze szwem)

Wymiary rury przewodowej P235GH						Wymiary rury płaszczowej PEHD												Waga bez wody G w kg/m (s zgodnie z isoplus)		
Typ	Rozmiar no- minalny		Średnica zew. d _a w mm	Grubość ścianki wg. iso- plus s w mm	Grubość ścianki wg. EN 253 s w mm	PEHD- Średnica zewnętrzna rury osłonowej • Grubość ścianki D _a • s w mm														
						Grubość izolacji / długość dostawy L w m												Grubość izolacji		
	DN	Cal				Standard	6	12	16	1x pogr.	6	12	16	2x pogr.*	6	12	16	Stand- ard	1x pogr.	2x pogr.*
KRE-25	25	1"	33,7	3,2	2,3	-	-	-	-	110 • 3,0	-	✓	-	125 • 3,0	-	✓	-	-	3,98	4,32
KRE-32	32	1¼"	42,4	3,2	2,6	110 • 3,0	-	✓	-	125 • 3,0	-	✓	-	140 • 3,0	-	✓	-	4,62	4,97	5,34
KRE-40	40	1½"	48,3	3,2	2,6	110 • 3,0	-	✓	-	125 • 3,0	-	✓	-	140 • 3,0	-	✓	-	5,06	5,40	5,78
KRE-50	50	2"	60,3	3,2	2,9	125 • 3,0	-	✓	-	140 • 3,0	-	✓	-	160 • 3,0	-	✓	-	6,27	6,64	7,18
KRE-65	65	2½"	76,1	3,2	2,9	140 • 3,0	-	✓	-	160 • 3,0	-	✓	-	180 • 3,0	-	✓	-	7,76	8,30	8,89
KRE-80	80	3"	88,9	3,2	3,2	160 • 3,0	-	✓	-	180 • 3,0	-	✓	-	200 • 3,2	-	✓	-	9,18	9,77	10,94
KRE-100	100	4"	114,3	3,6	3,6	200 • 3,2	-	✓	✓	225 • 3,4	-	✓	✓	250 • 3,6	-	✓	✓	13,69	14,63	15,78
KRE-125	125	5"	139,7	3,6	3,6	225 • 3,4	-	✓	✓	250 • 3,6	-	✓	✓	280 • 3,9	-	✓	✓	16,48	17,64	19,13
KRE-150	150	6"	168,3	4,0	4,0	250 • 3,6	-	✓	✓	280 • 3,9	-	✓	✓	315 • 4,1	-	✓	✓	21,22	22,71	24,86
KRE-200	200	8"	219,1	4,5	4,5	315 • 4,1	-	✓	✓	355 • 4,5	-	✓	✓	-	-	-	-	31,25	34,13	-

isoplus dostarcza dla średnic nominalnych od DN25 do DN65 tylko stalowe rury i kształtki o grubości ścianki 3,2 mm! Należy to wziąć pod uwagę w porównaniu z konkurencją, podobnie jak różniące się standardową klasą izolacji odpowiednio serie od DN250!

Nieizolowane końcówki rur stalowych $220\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$. Grubość ścianki rury płaszczowej zgodnie z PN-EN 253, grubość ścianki rury przewodowej isoplus wg AGFWFW 401. Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają standardowym grubościom ścianki dla isoplus, zregulowały je obliczyć w odniesieniu do ciśnienia wewnętrznego $[p]$ zgodnie z normą DIN 2413. Wszystkie dane dotyczące ciężaru dotyczą grubości ścianek stalowych zgodnie z isoplus, gęstość materiału $[p]$ P235 = $7,85\text{ kg/dm}^3$, PUR = $0,065\text{ kg/dm}^3$, PEHD = $0,95\text{ kg/dm}^3$.

Specyfikacja rury przewodowej patrz **Rozdział 2.2.1**

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

2.2.4 Wymiary lub typy - rura gięta



Nieciągła i ciągła produkcja

Wymiary rury przewodowej		Maksymalny dopuszczalny kąt gięcia α_{\max} w °	Minimalny promień gięcia produkcyjnego $r_{F \min}$ w m	Wymiary przy $r_{F \min}$ i 12,00 m		
Średnica nominalna DN	Średnica wew. d_i w mm			Długość segmentu s_L w m	Wysokość segmentu s_{hf} w m	Długość stycznej t_L w m
100	114,3	28,0	16,78	11,78	0,97	6,07
125	139,7	28,0	16,78	11,78	0,97	6,07
150	168,3	25,0	18,80	11,83	0,87	6,06
200	219,1	22,5	20,88	11,86	0,78	6,05
250	273,0	20,0	23,49	11,89	0,70	6,04
300	323,9	18,0	26,10	11,91	0,63	6,03
350	355,6	12,0	28,65	11,96	0,42	6,01
400	406,4	6,5	52,89	11,99	0,23	6,00
450	457,0	5,0	68,75	11,99	0,17	6,00
500	508,0	4,0	85,94	12,00	0,16	6,00

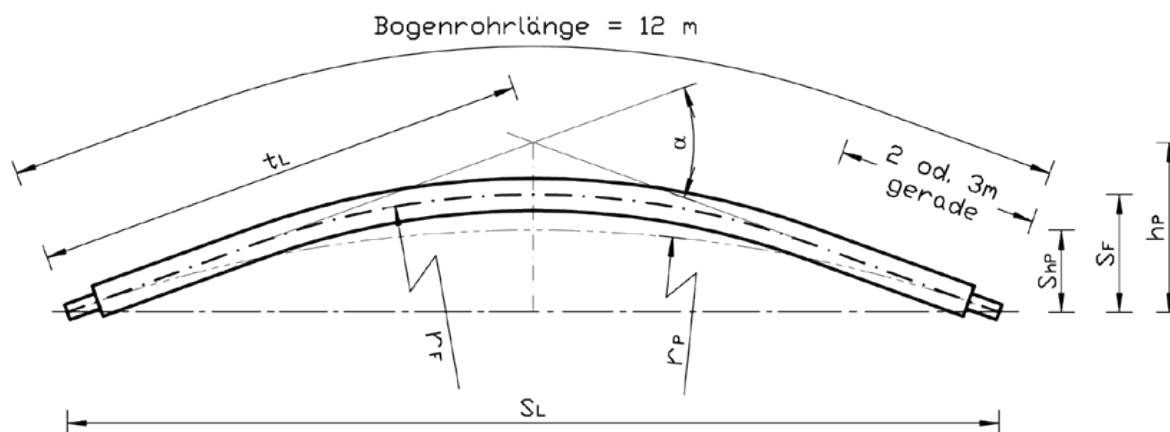
Mniejsze wymiary dostępne na zamówienie!

Fabryczna produkcja rur giętych pojedynczych jest możliwa tylko z płaszczem PEHD o długości 12 m i tylko od średnicy nominalnej DN100. Wartości podane w tabeli obowiązują niezależnie od średnicy rury osłonowej z PEHD (standard, 1x lub 2x pogrubiona). W przypadku średnic nominalnych od DN20 do DN80 zwykle wystarcza skompensowanie łuków rurociągów za pomocą elastycznego wypaczania ciągu rur.

Ze względów produkcyjnych rury zakrzywione do średnicy rury z płaszczem PEHD $D_a \leq 450$ mm mają ok. 2,0 m długości prostych końcówek, od $D_a \geq 500$ te końce mają ok. 3,0 m długości. Z tego powodu produkcyjny promień gięcia $[r_p]$ różni się od projektowego $[r_p]$.

Rury kolankowe gięte są maszynowo, zgodnie z trasą i dopuszczalnym produkcyjnym promieniem gięcia oraz zgodnie z informacjami przekazanymi przez lokalne kierownictwo budowy (kąt gięcia i promień planowania). Z tego powodu zwroty nie są możliwe. W zamówieniu proszę podać kąt, promień projektowy oraz kierunek gięcia lewy lub prawy (w zależności od przebiegu monitoringu sieci). W razie potrzeby parametry te są określane przez isoplus.

2.2 isoplus - Rura pojedyncza



Promień planowania projektu relacji $[r_p]$ i produkcyjny promień gięcia $[r_F]$

Parametry ogólne			Parametry konfiguracyjne			2 m Prosty koniec rury		3 m Prosty koniec rury	
Kąt α w °	Odcinek s_L w m	Styczna t_L w m	Wysokość h_p w m	Promień r_p w m	Odcinek s_{HP} w m	Promień r_{F2} w m	Odcinek s_{HF2} w m	Promień r_{F3} w m	Odcinek s_{HF3} w m
40	11,56	6,15	2,10	16,90	1,02	11,40	1,37	8,65	1,55
39	11,58	6,14	2,05	17,34	0,99	11,70	1,34	8,87	1,51
38	11,60	6,13	2,00	17,82	0,97	12,01	1,31	9,10	1,47
37	11,62	6,13	1,94	18,31	0,95	12,33	1,27	9,35	1,43
36	11,64	6,12	1,89	18,84	0,92	12,68	1,24	9,60	1,40
35	11,66	6,11	1,84	19,39	0,90	13,04	1,21	9,87	1,36
34	11,68	6,11	1,79	19,97	0,87	13,43	1,17	10,16	1,32
33	11,70	6,10	1,73	20,59	0,85	13,84	1,14	10,47	1,28
32	11,72	6,09	1,68	21,25	0,82	14,28	1,10	10,79	1,24
31	11,73	6,09	1,63	21,95	0,80	14,74	1,07	11,13	1,21
30	11,75	6,08	1,57	22,70	0,77	15,24	1,04	11,50	1,17
29	11,77	6,08	1,52	23,50	0,75	15,76	1,00	11,90	1,13
28	11,78	6,07	1,47	24,35	0,72	16,33	0,97	12,32	1,09
27	11,80	6,07	1,42	25,27	0,70	16,94	0,93	12,77	1,05
26	11,81	6,06	1,36	26,25	0,67	17,59	0,90	13,26	1,01
25	11,83	6,06	1,31	27,32	0,65	18,30	0,87	13,79	0,98
24	11,84	6,05	1,26	28,47	0,62	19,06	0,83	14,36	0,94
23	11,85	6,05	1,21	29,73	0,60	19,90	0,80	14,98	0,90
22,5	11,86	6,05	1,18	30,39	0,58	20,34	0,78	15,31	0,88
22	11,87	6,04	1,15	31,09	0,57	20,80	0,76	15,66	0,86
21	11,88	6,04	1,10	32,59	0,55	21,80	0,73	16,40	0,82
20	11,89	6,04	1,05	34,23	0,52	22,89	0,70	17,22	0,78
19	11,90	6,03	1,00	36,05	0,49	24,10	0,66	18,12	0,74
18	11,91	6,03	0,94	38,07	0,47	25,44	0,63	19,12	0,70
17	11,92	6,03	0,89	40,32	0,44	26,94	0,59	20,25	0,67
16	11,93	6,02	0,84	42,86	0,42	28,62	0,56	21,51	0,63
15	11,94	6,02	0,79	45,73	0,39	30,54	0,52	22,94	0,59
14	11,95	6,02	0,73	49,01	0,37	32,72	0,49	24,58	0,55
13	11,95	6,02	0,68	52,79	0,34	35,24	0,45	26,46	0,51
12	11,96	6,01	0,63	57,21	0,31	38,18	0,42	28,67	0,47
11	11,97	6,01	0,58	62,42	0,29	41,65	0,38	31,27	0,43
10	11,97	6,01	0,52	68,68	0,26	45,82	0,35	34,39	0,39
9	11,98	6,01	0,47	76,33	0,24	50,92	0,31	38,21	0,35
8	11,98	6,01	0,42	85,89	0,21	57,28	0,28	42,98	0,31
7	11,99	6,00	0,37	98,17	0,18	65,47	0,24	49,12	0,27
6,5	11,99	6,00	0,34	105,73	0,17	70,51	0,23	52,90	0,26
6	11,99	6,00	0,31	114,55	0,16	76,39	0,21	57,30	0,24
5	11,99	6,00	0,26	137,47	0,13	91,67	0,17	68,76	0,20
4	12,00	6,00	0,21	171,86	0,10	114,59	0,14	85,95	0,16

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

2.2.5 Straty ciepła isoplus - Pojedyncza rura w produkcji tradycyjnej

Współczynnik przenikania ciepła [U_{DRE}]

Podane wartości są oparte na średniej pojemności cieplnej właściwej [c_m] wody 4187 J/(kg·K), pokryciu ziemią [\dot{U}_H] 0,80 m (górna krawędź rury osłonowej od krawędzi terenu), przewodności cieplnej gruntu [λ_E] 1,0 W/(m·K), średniej temperaturze gruntu [T_E] 10°C, przy średnim rozstawie rur w świetle według tabeli oraz przy stali spawanej o grubości ścianek zgodnie z Rozdziałami 2.2.2 i 2.2.3.

Średnia temperatura:

$$T_M = (T_{VL} + T_{RL}) : 2 [^{\circ}C]$$

Przykład:

$$T_M = (90^{\circ}C + 70^{\circ}C) : 2 = 80^{\circ}C$$

Typ	Średnica zew. płaszczu D_s / Odstęp między rurami M w mm			Współczynnik przenikania ciepła U_{DRE} w W/(m·K)		
	Grubość izolacji			Grubość izolacji		
	Standard	1x pogr.	2x pogr.	Standard	1x pogr.	2x pogr.
DRE-20	90 / 150	110 / 150	125 / 150	0,1295	0,1114	0,1028
DRE-25	90 / 150	110 / 150	125 / 150	0,1564	0,1308	0,1191
DRE-32	110 / 150	125 / 150	140 / 150	0,1589	0,1420	0,1290
DRE-40	110 / 150	125 / 150	140 / 150	0,1810	0,1593	0,1432
DRE-50	125 / 150	140 / 150	160 / 200	0,2013	0,1763	0,1557
DRE-65	140 / 150	160 / 200	180 / 200	0,2325	0,1980	0,1744
DRE-80	160 / 200	180 / 200	200 / 200	0,2418	0,2076	0,1847
DRE-100	200 / 200	225 / 200	250 / 200	0,2543	0,2148	0,1905
DRE-125	225 / 200	250 / 200	280 / 300	0,2880	0,2459	0,2138
DRE-150	250 / 200	280 / 300	315 / 300	0,3369	0,2794	0,2343
DRE-200	315 / 300	355 / 300	400 / 400	0,3686	0,2953	0,2472
DRE-250	400 / 400	450 / 400	500 / 400	0,3637	0,2914	0,2468
DRE-300	450 / 400	500 / 400	560 / 500	0,4126	0,3284	0,2698
DRE-350	500 / 400	560 / 500	630 / 500	0,4009	0,3169	0,2605
DRE-400	560 / 500	630 / 500	710 / 600	0,4222	0,3277	0,2684
DRE-450	630 / 500	710 / 600	800 / 700	0,4242	0,3299	0,2703
DRE-500	710 / 600	800 / 700	900 / 700	0,4149	0,3249	0,2669
DRE-600	800 / 700	900 / 700	1000 / 800	0,5002	0,3748	0,3065
DRE-700	900 / 700	1000 / 800	-	0,5665	0,4238	-
DRE-800	1000 / 800	1100 / 800	-	0,6372	0,4732	-
DRE-900	1100 / 800	1200 / 900	-	0,7027	0,5221	-
DRE-1000	1200 / 900	1300 / 900	-	0,7742	0,5733	-

Strata ciepła [q] przy T_M w W/m rury

Typ	Strata ciepła q przy średniej temperaturze $T_M = 100^{\circ}C$ w W/m			Strata ciepła q przy średniej temperaturze $T_M = 80^{\circ}C$ w W/m			Strata ciepła q przy średniej temperaturze $T_M = 60^{\circ}C$ w W/m		
	Grubość izolacji			Grubość izolacji			Grubość izolacji		
	Standard	1x pogr.	2x pogr.	Standard	1x pogr.	2x pogr.	Standard	1x pogr.	2x pogr.
DRE-20	11,656	10,028	9,253	9,066	7,799	7,197	6,476	5,571	5,141
DRE-25	14,078	11,770	10,717	10,950	9,154	8,335	7,821	6,539	5,954
DRE-32	14,302	12,777	11,614	11,124	9,937	9,033	7,946	7,098	6,452
DRE-40	16,290	14,340	12,892	12,670	11,153	10,027	9,050	7,967	7,162
DRE-50	18,116	15,865	14,011	14,090	12,339	10,898	10,064	8,814	7,784
DRE-65	20,925	17,816	15,698	16,275	13,857	12,209	11,625	9,898	8,721
DRE-80	21,765	18,684	16,623	16,928	14,532	12,929	12,092	10,380	9,235
DRE-100	22,884	19,335	17,145	17,799	15,039	13,335	12,713	10,742	9,525
DRE-125	25,923	22,132	19,246	20,163	17,214	14,969	14,402	12,296	10,692
DRE-150	30,318	25,150	21,089	23,580	19,561	16,402	16,843	13,972	11,716
DRE-200	33,176	26,575	22,245	25,804	20,670	17,302	18,431	14,764	12,358
DRE-250	32,736	26,228	22,208	25,461	20,399	17,273	18,186	14,571	12,338
DRE-300	37,133	29,558	24,285	28,881	22,989	18,889	20,630	16,421	13,492
DRE-350	36,080	28,521	23,446	28,062	22,183	18,236	20,044	15,845	13,025
DRE-400	38,000	29,493	24,157	29,556	22,939	18,789	21,111	16,385	13,421
DRE-450	38,180	29,690	24,331	29,696	23,093	18,924	21,211	16,495	13,517
DRE-500	37,341	29,241	24,020	29,043	22,743	18,682	20,745	16,245	13,344
DRE-600	45,016	33,729	27,584	35,012	26,234	21,454	25,009	18,738	15,324
DRE-700	50,986	38,141	-	39,656	29,665	-	28,326	21,189	-
DRE-800	57,345	42,586	-	44,602	33,123	-	31,858	23,659	-
DRE-900	63,242	46,990	-	49,189	36,548	-	35,135	26,106	-
DRE-1000	69,679	51,601	-	54,195	40,134	-	38,710	28,667	-

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

2.2.6 Straty ciepła isoplus – Pojedyncza rura w produkcji ciągłej (conti)

Współczynnik przenikania ciepła $[U_{KRE}]$

Podane wartości są oparte na średniej pojemności cieplnej właściwej $[c_m]$ wody 4187 J/(kg·K), pokryciu ziemią $[\dot{U}_H]$ 0,80 m (górna krawędź rury osłonowej od krawędzi terenu), przewodności cieplnej gruntu $[\lambda_E]$ 1,0 W/(m·K), średniej temperaturze gruntu $[T_E]$ 10°C, przy średnim rozstawie rur w świetle według tabeli oraz przy stali spawanej o grubości ścianek zgodnie z Rozdziałami 2.2.2 i 2.2.3.

Średnia temperatura:

$$T_M = (T_{VL} + T_{RL}) : 2 [^{\circ}\text{C}]$$

Przykład:

$$T_M = (90^{\circ}\text{C} + 70^{\circ}\text{C}) : 2 = 80^{\circ}\text{C}$$

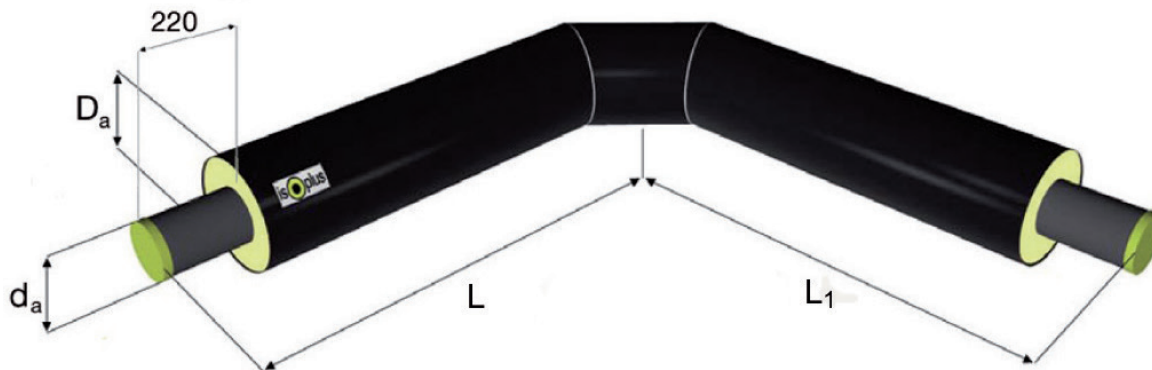
Typ	Średnica zew. płaszczu D_a / Odstęp między rurami M w mm			Współczynnik przenikania ciepła U_{DRE} w W/(m·K)		
	Grubość izolacji			Grubość izolacji		
	Standard	1x pogr.	2x pogr.	Standard	1x pogr.	2x pogr.
KRE-25	-	110 / 150	125 / 150	-	0,1178	0,1071
KRE-32	110 / 150	125 / 150	140 / 150	0,1435	0,1279	0,1161
KRE-40	110 / 150	125 / 150	140 / 150	0,1638	0,1438	0,1290
KRE-50	125 / 150	140 / 150	160 / 200	0,1824	0,1593	0,1403
KRE-65	140 / 150	160 / 200	180 / 200	0,2112	0,1790	0,1574
KRE-80	160 / 200	180 / 200	200 / 200	0,2196	0,1878	0,1667
KRE-100	200 / 200	225 / 200	250 / 200	0,2308	0,1943	0,1718
KRE-125	225 / 200	250 / 200	280 / 300	0,2620	0,2228	0,1930
KRE-150	250 / 200	280 / 300	315 / 300	0,3074	0,2534	0,2117
KRE-200	315 / 300	355 / 300	-	0,3361	0,2677	-

Strata ciepła $[q]$ przy T_M w W/m rury

Typ	Strata ciepła q przy średniej temperaturze $T_M = 100^{\circ}\text{C}$ w W/m			Strata ciepła q przy średniej temperaturze $T_M = 80^{\circ}\text{C}$ w W/m			Strata ciepła q przy średniej temperaturze $T_M = 60^{\circ}\text{C}$ w W/m		
	Grubość izolacji			Grubość izolacji			Grubość izolacji		
	Standard	1x pogr.	2x pogr.	Standard	1x pogr.	2x pogr.	Standard	1x pogr.	2x pogr.
KRE-25	-	10,600	9,636	-	8,244	7,495	-	5,889	5,353
KRE-32	12,916	11,514	10,449	10,046	8,955	8,127	7,176	6,396	5,805
KRE-40	14,745	12,944	11,614	11,468	10,068	9,033	8,192	7,191	6,452
KRE-50	16,420	14,337	12,625	12,771	11,151	9,820	9,122	7,965	7,014
KRE-65	19,010	16,114	14,162	14,786	12,533	11,015	10,561	8,952	7,868
KRE-80	19,762	16,904	15,002	15,371	13,147	11,668	10,979	9,391	8,335
KRE-100	20,773	17,483	15,465	16,157	13,598	12,028	11,541	9,713	8,592
KRE-125	23,579	20,050	17,370	18,339	15,595	13,510	13,099	11,139	9,650
KRE-150	27,662	22,807	19,050	21,515	17,739	14,817	15,368	12,671	10,583
KRE-200	30,251	24,090	-	23,528	18,737	-	16,806	13,384	-

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

2.2.7 Kolano 90°



Wszystkie kolana rur przewodowych, w zależności od wymiaru, są zginane w jednym kawałku co najmniej zgodnie z normą wymiarową PN-EN 10220 lub zgodnie z normą PN-EN 10253-2, a następnie spawane są króćce rurowe. Od grubości ścianki > 3,0 mm końce ukosowane są pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1.

Wymiary rury przewodowej		Kolano rurowe			Średnica zew. płaszczu D _a w mm			Długość ramion L • L 1 w mm	
Rozmiar nominalny / wymiar w		Średnica zew. d _a w mm	Grubość ściany s w mm	Promień r w mm					
DN	cal				Grubość izolacji				
					Standard	1x pogr.	2x pogr.*		
20	¾"	26,9	2,6	110,0	90	110	125	1000 · 1000	
25	1"	33,7	3,2	110,0	90	110	125	1000 · 1000	
32	1¼"	42,4	3,2	110,0	110	125	140	1000 · 1000	
40	1½"	48,3	3,2	110,0	110	125	140	1000 · 1000	
50	2"	60,3	3,2	135,0	125	140	160	1000 · 1000	
65	2½"	76,1	3,2	175,0	140	160	180	1000 · 1000	
80	3"	88,9	3,2	205,0	160	180	200	1000 · 1000	
100	4"	114,3	3,6	270,0	200	225	250	1000 · 1000	
125	5"	139,7	3,6	330,0	225	250	280	1000 · 1000	1000 · 1500
150	6"	168,3	4,0	390,0	250	280	315	1000 · 1000	1000 · 1500
200	8"	219,1	4,5	510,0	315	355	400	1200 · 1200	1200 · 1500
250	10"	273,0	5,0	381,0	400	450	500	1000 · 1000	1000 · 1500
300	12"	323,9	5,6	457,0	450	500	560	1000 · 1000	1000 · 1500
350	14"	355,6	5,6	533,0	500	560	630	1000 · 1000	1000 · 1500
400	16"	406,4	6,3	610,0	560	630	710	1000 · 1000	1000 · 1500
450	18"	457,0	6,3	686,0	630	710	800	1100 · 1100	1100 · 1500
500	20"	508,0	6,3	762,0	710	800	900	1200 · 1200	1200 · 1500
600	24"	610,0	7,1	914,0	800	900	1000	1250 · 1250 *	
700	28"	711,0	8,0	1067,0	900	1000	-	1400 · 1400 *	
800	32"	813,0	8,8	1219,0	1000	1100	-	1600 · 1600 *	
900	36"	914,0	10,0	1372,0	1100	1200	-	1900 · 1900 *	
1000	40"	1016,0	11,0	1524,0	1200	1300	-	2000 · 2000 *	

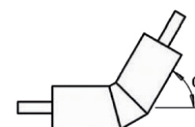
UWAGA: Średnice rur osłonowych (*) i długości ramion (*) zapisane kursywą są produktami wykonanymi na zamówienie lub minimalnymi długościami. W razie potrzeby prosimy o wcześniejsze wyjaśnienie opcji dostawy lub zamawianej długości. Dotyczy to również kątów $\alpha < 90^\circ$. Kolana prefabrykowane o długości boku 1,5 m stosuje się tam, gdzie kształtka jest przyspawana do kształtki, a mufa rury osłonowej nie może być w inny sposób nasunięta; są one również używane jako kolanka przyłączeniowe do budynków.

Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają minimalnym wymaganiom według normy lub standardowym grubościom ścian w **isoplus**. Generalnie należy je obliczyć w odniesieniu do ciśnienia wewnętrznego $[p]$ zgodnie z normą DIN 2413. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm \pm 10 mm. Przy zamawianiu kolanek specjalnego stopnia należy zawsze podać kąt dopełniający α .

Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.2.1**

Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**



2.2 isoplus - Rura pojedyncza

2.2.8 Trójnik wznośny 45° / Trójnik równoległy / Trójnik prosty

Trójnik wznośny 45°



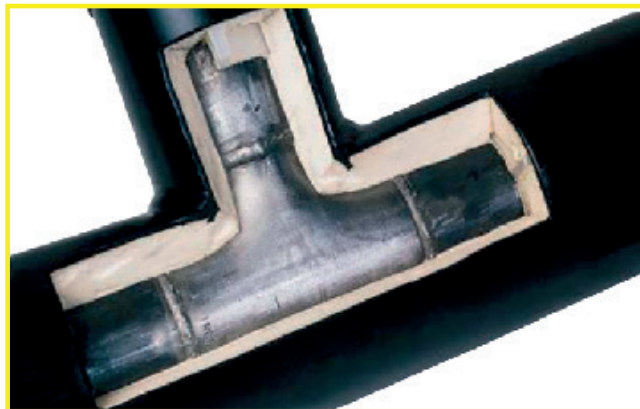
Trójnik równoległy



Trójnik prosty



Trójnik zgodny z DIN EN 10253-2



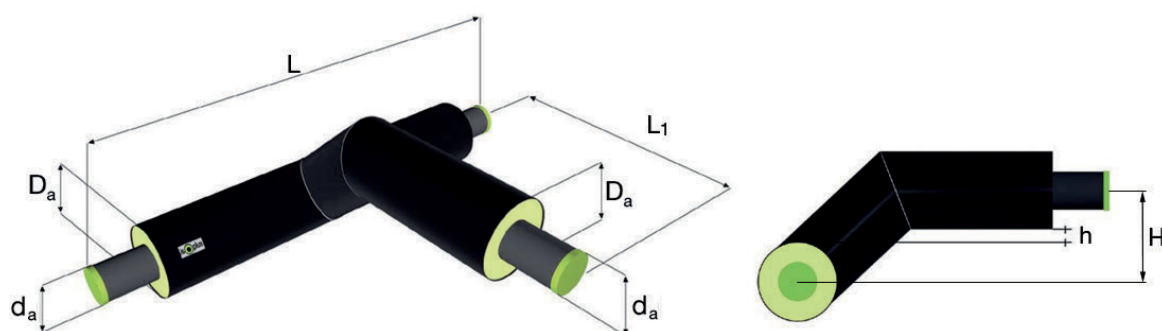
Wlot i wylot rury przewodowej o grubości ścianki dopasowanej do sztang rurowych. Łuk rurowy 45° lub 90° w odgałęzieniu, w zależności od wymiaru, wygięty w jednym kawałku co najmniej zgodnie z normą wymiarową PN-EN 10220 lub z kolaniem zgodnie z PN-EN 10253-2 i wspawanym króćcem rurowym. Od grubości ścianki > 3,0 mm z ukosowaniem końców pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm.

Wszystkie odgałęzienia, w zależności od średnicy nominalnej, są wykonane z wykorzystaniem trójników z wyciągniętą szyjką lub kutyh, zgodnie z normą PN-EN 10253-2, o grubości ścianki dopasowanej do sztang rurowych. Kolejne kolano lub króciec jest przyspawany spoiną obwodową. Cylinder rurowy ze stali bezszwowej lub spawanej, w zależności od wymiaru.

Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**
Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.2.1**
Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt wznosny 45° / izolacja standard



Wymiary przy izolacji standard

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej											
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
	Cal	¾"	1"	1 ½"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"	
	da	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3	
	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	3,6	4,0	
DN	Da	90	90	110	110	125	140	160	200	225	250	
20	L L ₁	1100 695	1100 695	1100 705	1100 705	1100 710	1100 720	1100 730	1100 750	1100 760	1100 775	
	h H	70 160	70 160	70 170	70 170	70 180	70 185	70 195	70 215	70 230	70 240	
25	L L ₁		1100 695	1100 705	1100 705	1100 710	1100 720	1100 730	1100 750	1100 760	1100 775	
	h H		70 160	70 170	70 170	70 180	70 185	70 195	70 215	70 230	70 240	
32	L L ₁			1100 715	1100 715	1100 720	1100 730	1100 740	1100 760	1100 770	1100 785	
	h H			70 180	70 180	70 190	70 195	70 205	70 225	70 240	70 250	
40	L L ₁				1100 715	1100 720	1100 730	1100 740	1100 760	1100 770	1100 785	
	h H				70 180	70 190	70 195	70 205	70 225	70 240	70 250	
50	L L ₁					1100 730	1100 735	1100 745	1100 765	1100 780	1100 790	
	h H					70 195	70 205	70 215	70 235	70 245	70 260	
65	L L ₁						1100 745	1100 745	1100 775	1100 785	1100 800	
	h H						70 210	70 220	70 240	70 255	70 265	
80	L L ₁							1200 800	1200 800	1200 800	1200 800	
	h H							70 230	70 250	70 265	70 275	
100	L L ₁								1200 800	1200 800	1200 800	
	h H								70 270	70 285	70 295	
125	L L ₁									1300 850	1300 850	
	h H									70 295	70 310	
150	L L ₁										1300 850	
	h H										70 320	

 d_a = Średnica zewnętrzna rury stalowej w mm

L = Długość elementu w mm

h = Odstęp płaszczu w mm

s = Grubość ścianki rury stalowej w mm

 L_1 = Długość odejścia w mm

H = Odległość osi w mm

 D_a = Średnica zewnętrzna płaszczu w mm

Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają minimalnym wymaganiom według normy lub standardowym grubościom ścian w **isoplus**. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm.

Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych w celu optymalizacji i dostosowania do aktualnego stanu techniki. W poszczególnych przypadkach nie można wywodzić odpowiedzialności za ewentualne odchylenia wymiarowe.

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt wznosny 45° / izolacja Standard

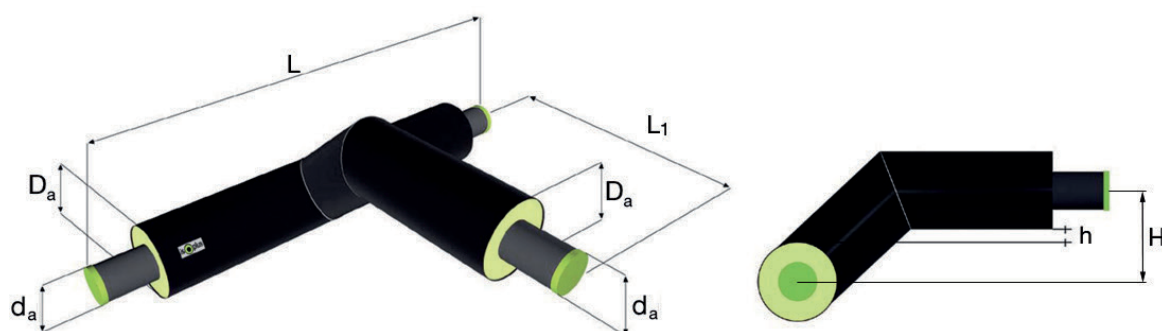
Wymiary przy izolacji Standard

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej																					
	DN	200		250		300		350		400		450		500		600		700		800		
	Cal	8"		10"		12"		14"		16"		18"		20"		24"		28"		32"		
	d _a	219,1		273,0		323,9		355,6		406,4		457,0		508,0		610,0		711,0		813,0		
	s	4,5		5,0		5,6		5,6		6,3		6,3		6,3		7,1		8,0		8,8		
DN	D _a	315		400		450		500		560		630		710		800		900		1000		
20	L L ₁	1100	805	1100	850	1100	875	1100	900	1100	930	1100	965	1100	985	1100	1050	1100	1100	1100	1150	
	h H	70	275	70	315	70	340	70	365	70	395	70	430	70	450	70	515	70	565	70	615	
25	L L ₁	1100	805	1100	850	1100	875	1100	900	1100	930	1100	965	1100	985	1100	1050	1100	1100	1100	1150	
	h H	70	275	70	315	70	340	70	365	70	395	70	430	70	450	70	515	70	565	70	615	
32	L L ₁	1100	815	1100	860	1100	885	1100	910	1100	940	1100	975	1100	995	1100	1060	1100	1110	1100	1160	
	h H	70	285	70	325	70	350	70	375	70	405	70	440	70	460	70	525	70	575	70	625	
40	L L ₁	1100	815	1100	860	1100	885	1100	910	1100	940	1100	975	1100	995	1100	1060	1100	1110	1100	1160	
	h H	70	285	70	325	70	350	70	375	70	405	70	440	70	460	70	525	70	575	70	625	
50	L L ₁	1100	825	1100	865	1100	890	1100	915	1100	945	1100	980	1100	1000	1100	1065	1100	1115	1100	1165	
	h H	70	290	70	335	70	360	70	385	70	415	70	450	70	470	70	535	70	585	70	635	
65	L L ₁	1100	830	1100	875	1100	900	1100	925	1100	955	1100	990	1100	1000	1100	1075	1100	1125	1100	1175	
	h H	70	300	70	340	70	365	70	390	70	420	70	455	70	455	70	540	70	590	70	640	
80	L L ₁	1200	850	1200	900	1200	900	1200	950	1200	950	1200	1000	1200	1000	1200	1050	1200	1150	1200	1150	
	h H	70	310	70	350	70	375	70	400	70	430	70	465	70	485	70	550	70	600	70	650	
100	L L ₁	1200	850	1200	900	1200	950	1200	950	1200	1000	1200	1000	1200	1050	1200	1100	1200	1150	1200	1200	
	h H	70	330	70	370	70	495	70	420	70	450	70	485	70	505	70	570	70	620	70	670	
125	L L ₁	1300	850	1300	900	1300	950	1300	950	1300	1000	1300	1050	1300	1050	1300	1100	1300	1150	1300	1200	
	h H	70	340	70	385	70	410	70	435	70	465	70	500	70	520	70	585	70	635	70	685	
150	L L ₁	1300	850	1300	950	1300	950	1300	1000	1300	1000	1300	1050	1300	1100	1300	1150	1300	1200	1300	1200	
	h H	70	355	70	395	70	420	70	445	70	475	70	510	70	530	70	595	70	645	70	695	
200	L L ₁	1400	950	1400	1000	1400	1000	1400	1050	1400	1050	1400	1100	1400	1150	1400	1200	1400	1250	1400	1250	
	h H	70	385	70	430	70	455	70	480	70	510	70	545	70	565	70	630	70	680	70	730	
250	L L ₁				1500	1050	1500	1050	1500	1100	1500	1100	1500	1150	1500	1200	1500	1250	1500	1300	1500	1300
	h H				70	470	70	495	70	520	70	550	70	585	70	605	70	670	70	720	70	770
300	L L ₁						1600	1100	1600	1150	1600	1150	1600	1200	1600	1250	1600	1300	1600	1350	1600	1340
	h H						70	520	70	545	70	575	70	610	70	630	70	695	70	745	70	795
350	L L ₁							1700	1200	1700	1200	1700	1250	1700	1250	1700	1300	1700	1350	1700	1400	
	h H							70	570	70	600	70	635	70	655	70	720	70	770	70	820	
400	L L ₁										1700	1250	1700	1300	1700	1300	1700	1350	1700	1400	1700	1450
	h H										70	630	70	665	70	685	70	750	70	800	70	850
450	L L ₁											1800	1350	1800	1350	1800	1400	1800	1450	1800	1500	
	h H											70	700	70	720	70	785	70	835	70	885	
500	L L ₁													1800	1500	1800	1600	1800	1700	1800	1700	
	h H													70	740	70	805	70	875	70	905	
600	L L ₁															2000	1700	2000	1800	2000	1800	
	h H															70	870	70	920	70	970	
700	L L ₁																	2100	1900	2100	1900	
	h H																	70	970	70	1020	
800	L L ₁																			2200	2000	
	h H																			70	1070	

Legenda, uwagi i objaśnienia znajdują się na poprzedniej stronie

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt wznosny 45° / izolacja 1x Pogrubiona



Wymiary przy izolacji 1x Pogrubionej

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej											
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
	Cal	¾"	1"	1 ½"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"	
	da	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3	
	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	3,6	4,0	
DN	Da	110	110	125	125	140	160	180	225	250	280	
20	L L ₁	1100 715	1100 715	1100 720	1100 720	1100 730	1100 740	1100 750	1100 770	1100 785	1100 800	
	h H	70 180	70 180	70 190	70 190	70 195	70 205	70 215	70 240	70 250	70 265	
25	L L ₁		1100 715	1100 720	1100 720	1100 730	1100 740	1100 750	1100 770	1100 785	1100 800	
	h H		70 180	70 190	70 190	70 195	70 205	70 215	70 240	70 250	70 265	
32	L L ₁			1100 730	1100 730	1100 735	1100 745	1100 755	1100 780	1100 790	1100 805	
	h H			70 195	70 195	70 205	70 215	70 225	70 245	70 260	70 275	
40	L L ₁				1100 730	1100 735	1100 745	1100 755	1100 780	1100 790	1100 805	
	h H				70 195	70 205	70 215	70 225	70 245	70 260	70 275	
50	L L ₁					1100 745	1100 755	1100 765	1100 785	1100 800	1100 815	
	h H					70 210	70 220	70 230	70 255	70 265	70 280	
65	L L ₁						1100 765	1100 775	1100 795	1100 810	1100 825	
	h H						70 230	70 240	70 265	70 275	70 290	
80	L L ₁							1200 800	1200 800	1200 800	1200 850	
	h H							70 250	70 275	70 285	70 300	
100	L L ₁								1200 850	1200 850	1200 850	
	h H								70 295	70 310	70 325	
125	L L ₁									1300 850	1300 850	
	h H									70 320	70 335	
150	L L ₁										1300 900	
	h H										70 350	

 d_a = Średnica zewnętrzna rury stalowej w mm

L = Długość elementu w mm

h = Odstęp płaszcza w mm

s = Grubość ścianki rury stalowej w mm

 L_1 = Długość odejścia w mm

H = Odległość osi w mm

 D_a = Średnica zewnętrzna płaszcza w mm

Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają minimalnym wymaganiom według normy lub standardowym grubościom ścian w **isoplus**. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm.

Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych w celu optymalizacji i dostosowania do aktualnego stanu techniki. W poszczególnych przypadkach nie można wywodzić odpowiedzialności za ewentualne odchylenia wymiarowe.

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt wznosny 45° / Izolacja 1x Pogrubiona

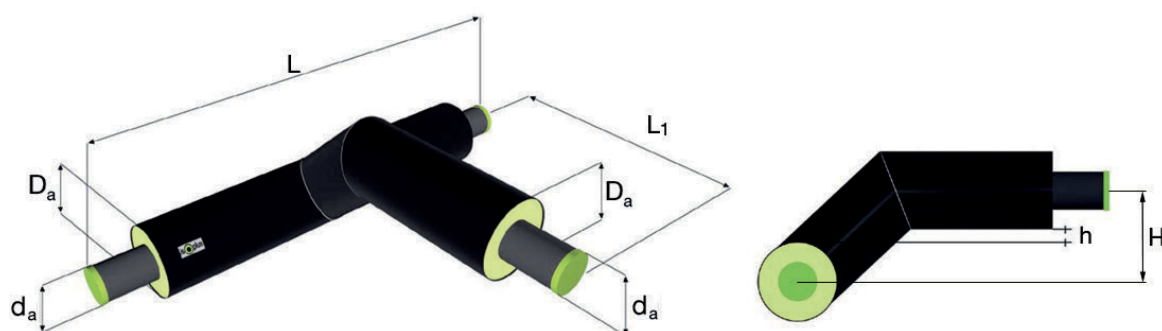
Wymiary przy izolacji 1x Pogrubionej

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej																		
	DN	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800								
	Cal	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"	28"	32"								
	d _a	219,1	273,0	323,9	355,6	406,4	457,0	508,0	610,0	711,0	813,0								
DN	s	4,5	5,0	5,6	5,6	6,3	6,3	6,3	7,1	8,0	8,8								
	D _a	355	450	500	560	630	710	800	900	1000	1100								
20	L L ₁	1100	835	1100	885	1100	910	1100	940	1100	975	1100	995	1100	1015	1100	1110	1100	1160
	h H	70	305	70	350	70	375	70	405	70	440	70	460	70	480	70	575	70	625
25	L L ₁	1100	835	1100	885	1100	910	1100	940	1100	975	1100	995	1100	1015	1100	1110	1100	1160
	h H	70	305	70	350	70	375	70	405	70	440	70	460	70	480	70	575	70	625
32	L L ₁	1100	845	1100	890	1100	915	1100	945	1100	980	1100	1000	1100	1020	1100	1115	1100	1165
	h H	70	310	70	360	70	385	70	415	70	450	70	470	70	490	70	585	70	635
40	L L ₁	1100	845	1100	890	1100	915	1100	945	1100	980	1100	1000	1100	1020	1100	1115	1100	1165
	h H	70	310	70	360	70	385	70	415	70	450	70	470	70	490	70	585	70	635
50	L L ₁	1100	850	1100	900	1100	925	1100	955	1100	990	1100	1010	1100	1030	1100	1125	1100	1175
	h H	70	320	70	365	70	390	70	420	70	455	70	475	70	495	70	590	70	640
65	L L ₁	1100	860	1100	910	1100	935	1100	965	1100	1000	1100	1020	1100	1040	1100	1135	1100	1185
	h H	70	330	70	375	70	400	70	430	70	465	70	485	70	505	70	600	70	650
80	L L ₁	1200	850	1200	900	1200	950	1200	950	1200	1000	1200	1050	1200	1100	1200	1150	1200	1200
	h H	70	340	70	385	70	410	70	440	70	475	70	495	70	515	70	610	70	660
100	L L ₁	1200	900	1200	950	1200	950	1200	1000	1200	1050	1200	1050	1200	1100	1200	1200	1250	1200
	h H	70	360	70	410	70	435	70	465	70	500	70	520	70	540	70	635	70	685
125	L L ₁	1300	900	1300	950	1300	1000	1300	1000	1300	1050	1300	1050	1300	1100	1300	1200	1300	1250
	h H	70	375	70	420	70	445	70	475	70	510	70	530	70	550	70	645	70	695
150	L L ₁	1300	950	1300	1000	1300	1000	1300	1050	1300	1100	1300	1100	1300	1100	1300	1250	1300	1300
	h H	70	390	70	435	70	460	70	490	70	525	70	545	70	565	70	660	70	710
200	L L ₁	1400	1000	1400	1050	1400	1050	1400	1100	1400	1150	1400	1150	1400	1150	1400	1300	1400	1350
	h H	70	425	70	475	70	500	70	530	70	565	70	585	70	605	70	700	70	750
250	L L ₁			1500	1100	1500	1100	1500	1150	1500	1200	1500	1200	1500	1250	1500	1350	1500	1400
	h H			70	520	70	545	70	575	70	610	70	630	70	650	70	745	70	795
300	L L ₁				1600	1150	1600	1200	1600	1250	1600	1250	1600	1250	1600	1400	1600	1450	1600
	h H				70	575	70	600	70	635	70	655	70	675	70	770	70	820	70
350	L L ₁					1700	1250	1700	1300	1700	1300	1700	1350	1700	1350	1700	1450	1700	1500
	h H					70	630	70	665	70	685	70	705	70	725	70	820	70	870
400	L L ₁						1700	1350	1700	1350	1700	1350	1700	1350	1700	1500	1700	1550	1700
	h H						70	700	70	720	70	740	70	760	70	855	70	905	70
450	L L ₁							1800	1400	1800	1400	1800	1400	1800	1400	1800	1550	1800	1550
	h H							70	740	70	760	70	780	70	800	70	895	70	945
500	L L ₁								1800	1500	1800	1500	1800	1500	1800	1600	1800	1700	1800
	h H								70	780	70	800	70	820	70	915	70	965	70
600	L L ₁															2000	1700	2000	1800
	h H															70	970	70	1020
700	L L ₁																2100	1900	2100
	h H																70	1070	70
800	L L ₁																	2200	2100
	h H																	70	1170

Legenda, uwagi i objaśnienia znajdują się na poprzedniej stronie

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt wznosny 45° / Izolacja 2x Pogrubiona



Wymiary przy izolacji 2x Pogrubionej

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej											
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
	Cal	¾"	1"	1 ½"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"	
	da	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3	
	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	3,6	4,0	
DN	Da	125	125	140	140	160	180	200	250	280	315	
20	L L ₁	1100 730	1100 730	1100 735	1100 735	1100 745	1100 755	1100 765	1100 790	1100 805	1100 825	
	h H	70 195	70 195	70 205	70 205	70 215	70 225	70 235	70 260	70 275	70 290	
25	L L ₁		1100 730	1100 735	1100 735	1100 745	1100 755	1100 765	1100 790	1100 805	1100 825	
	h H		70 195	70 205	70 205	70 215	70 225	70 235	70 260	70 275	70 290	
32	L L ₁			1100 745	1100 745	1100 755	1100 765	1100 775	1100 800	1100 815	1100 830	
	h H			70 210	70 210	70 220	70 230	70 240	70 265	70 280	70 300	
40	L L ₁				1100 745	1100 755	1100 765	1100 775	1100 800	1100 815	1100 830	
	h H				70 210	70 220	70 230	70 240	70 265	70 280	70 300	
50	L L ₁					1100 765	1100 775	1100 785	1100 810	1100 825	1100 840	
	h H					70 230	70 240	70 250	70 275	70 290	70 310	
65	L L ₁						1100 785	1100 795	1100 820	1100 835	1100 850	
	h H						70 250	70 260	70 285	70 300	70 320	
80	L L ₁							1200 800	1200 850	1200 850	1200 850	
	h H							70 270	70 295	70 310	70 330	
100	L L ₁								1200 850	1200 900	1200 900	
	h H								70 320	70 335	70 355	
125	L L ₁									1300 900	1300 950	
	h H									70 350	70 370	
150	L L ₁										1300 950	
	H										70 385	

 d_a = Średnica zewnętrzna rury stalowej w mm

L = Długość elementu w mm

h = Odstęp płaszcza w mm

s = Grubość ścianki rury stalowej w mm

 L_1 = Długość odejścia w mm

H = Odległość osi w mm

 D_a = Średnica zewnętrzna płaszcza w mm

Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają minimalnym wymaganiom według normy lub standardowym grubościom ścian w **isoplus**. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm.

Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych w celu optymalizacji i dostosowania do aktualnego stanu techniki. W poszczególnych przypadkach nie można wywodzić odpowiedzialności za ewentualne odchylenia wymiarowe.

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt wznosny 45° / Izolacja 2x Pogrubiona

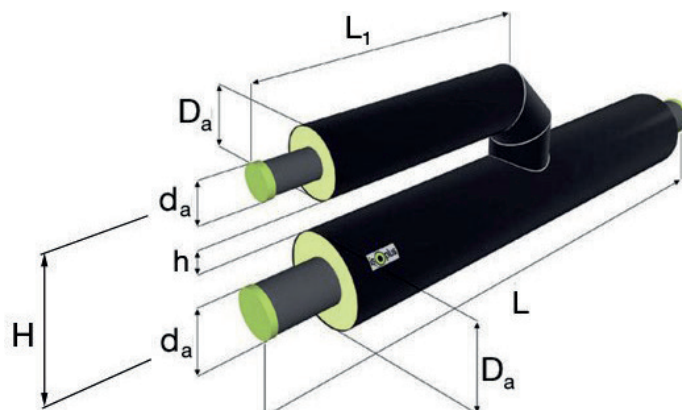
Wymiary przy izolacji 2x Pogrubionej

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej																
	DN	200	250	300	350	400	450	500	600								
	Cal	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"								
	d _a	219,1	273,0	323,9	355,6	406,4	457,0	508,0	610,0								
	s	4,5	5,0	5,6	5,6	6,3	6,3	6,3	7,1								
DN	D _a	400	500	560	630	710	800	900	1000								
20	L L ₁	1100	865	1100	915	1100	945	1100	980	1100	1000	1100	1020	1100	1067	1100	1118
	h H	70	335	70	385	70	415	70	450	70	470	70	490	70	535	70	635
25	L L ₁	1100	865	1100	915	1100	945	1100	980	1100	1000	1100	1020	1100	1067	1100	1118
	h H	70	335	70	385	70	415	70	450	70	470	70	490	70	535	70	635
32	L L ₁	1100	875	1100	925	1100	955	1100	990	1100	1010	1100	1030	1100	1075	1100	1125
	h H	70	340	70	390	70	420	70	455	70	475	70	495	70	540	70	640
40	L L ₁	1100	875	1100	925	1100	955	1100	990	1100	1010	1100	1030	1100	1075	1100	1125
	h H	70	340	70	390	70	420	70	455	70	475	70	495	70	540	70	640
50	L L ₁	1100	885	1100	935	1100	965	1100	1000	1100	1020	1100	1040	1100	1085	1100	1135
	h H	70	350	70	400	70	430	70	465	70	485	70	505	70	550	70	650
65	L L ₁	1100	895	1100	945	1100	965	1100	1010	1100	1030	1100	1050	1100	1085	1100	1145
	h H	70	360	70	410	70	440	70	475	70	495	70	515	70	560	70	660
80	L L ₁	1200	950	1200	1000	1200	1000	1200	1050	1200	1050	1200	1100	1200	1150	1200	1140
	h H	70	370	70	420	70	450	70	485	70	505	70	525	70	570	70	670
100	L L ₁	1200	950	1200	1000	1200	1000	1200	1050	1200	1100	1200	1100	1200	1150	1200	1175
	h H	70	395	70	445	70	475	70	510	70	530	70	550	70	595	70	695
125	L L ₁	1300	1000	1300	1050	1300	1050	1300	1100	1300	1100	1300	1150	1300	1200	1300	1178
	h H	70	410	70	460	70	490	70	525	70	545	70	565	70	610	70	710
150	L L ₁	1300	1000	1300	1050	1300	1050	1300	1100	1300	1150	1300	1200	1300	1200	1300	1203
	h H	70	430	70	480	70	510	70	545	70	565	70	585	70	630	70	730
200	L L ₁	1400	1050	1400	1100	1400	1150	1400	1150	1400	1200	1400	1250	1400	1300	1400	1263
	h H	70	470	70	520	70	550	70	585	70	605	70	625	70	670	70	770
250	L L ₁			1500	1200	1500	1200	1500	1250	1500	1250	1500	1300	1500	1350	1500	1330
	h H			70	570	70	600	70	635	70	655	70	675	70	720	70	820
300	L L ₁				1600	1250	1600	1300	1600	1300	1600	1350	1600	1400	1600	1400	1395
	h H				70	630	70	665	70	685	70	705	70	750	70	850	
350	L L ₁					1700	1350	1700	1350	1700	1400	1700	1400	1700	1450	1700	1415
	h H					70	700	70	720	70	740	70	760	70	805	70	885
400	L L ₁							1700	1400	1700	1450	1700	1500	1700	1500	1700	1455
	h H							70	740	70	760	70	805	70	850	70	905
450	L L ₁									1800	1450	1800	1500	1800	1500	1800	1490
	h H									70	780	70	825	70	870	70	925
500	L L ₁													1800	1600	1800	1545
	h H													70	870	70	970
600	L L ₁															2000	1700
	h H															70	1070

UWAGA: Produkty w izolacji 2x Pogrubionej do maksymalnie DN600 są produktami wykonanymi na zamówienie, w razie potrzeby prosimy o wcześniejsze wyjaśnienie dostępności.

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt równoległy / Izolacja Standard



Wymiary przy izolacji Standard

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej																						
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150												
	Cal	¾"	1"	1 ½"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"												
	d _a	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3												
	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	3,6	4,0											
DN	D _a	90	90	110	110	125	140	160	200	225	250												
20	L L ₁	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600		
	h H	120 210	120 210	120 220	120 220	120 230	120 230	120 235	120 245	120 265	120 280	120 290	120 290	120 290	120 290	120 290	120 290	120 290	120 290	120 290	120 290		
25	L L ₁			1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600		
	h H			120 210	120 220	120 220	120 230	120 230	120 235	120 245	120 265	120 280	120 290	120 290	120 290	120 290	120 290	120 290	120 290	120 290	120 290		
32	L L ₁				1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600		
	h H				120 230	120 230	120 240	120 240	120 245	120 255	120 275	120 290	120 300	120 300	120 300	120 300	120 300	120 300	120 300	120 300	120 300		
40	L L ₁					1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600		
	h H					120 230	120 240	120 240	120 245	120 255	120 275	120 290	120 300	120 300	120 300	120 300	120 300	120 300	120 300	120 300	120 300		
50	L L ₁						1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600		
	h H						120 245	120 255	120 265	120 285	120 295	120 310	120 310	120 310	120 310	120 310	120 310	120 310	120 310	120 310	120 310		
65	L L ₁							1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600		
	h H							120 260	120 270	120 290	120 305	120 315	120 315	120 315	120 315	120 315	120 315	120 315	120 315	120 315	120 315		
80	L L ₁								1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600		
	h H								130 290	120 300	120 315	120 325	120 325	120 325	120 325	120 325	120 325	120 325	120 325	120 325	120 325		
100	L L ₁											1200 550	1200 550	1200 550	1200 550	1200 550	1200 550	1200 550	1200 550	1200 550	1200 550	1200 550	
	h H											120 320	120 335	120 345	120 345	120 345	120 345	120 345	120 345	120 345	120 345	120 345	
125	L L ₁												1300 600	1300 600	1300 600	1300 600	1300 600	1300 600	1300 600	1300 600	1300 600	1300 600	
	h H												140 365	140 380	140 380	140 380	140 380	140 380	140 380	140 380	140 380	140 380	
150	L L ₁													1300 650	1300 650	1300 650	1300 650	1300 650	1300 650	1300 650	1300 650	1300 650	1300 650
	h H													122 375	122 375	122 375	122 375	122 375	122 375	122 375	122 375	122 375	122 375

 d_a = Średnica zewnętrzna rury stalowej w mm

L = Długość elementu w mm

h = Odstęp płaszcza w mm

s = Grubość ścianki rury stalowej w mm

 L_1 = Długość odejścia w mm

H = Odległość osi w mm

 D_a = Średnica zewnętrzna płaszcza w mm

Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają minimalnym wymaganiom według normy lub standardowym grubościom ścian w **isoplus**. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm.

Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych w celu optymalizacji i dostosowania do aktualnego stanu techniki. W poszczególnych przypadkach nie można wywodzić odpowiedzialności za ewentualne odchylenia wymiarowe.

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt równoległy / Izolacja Standard

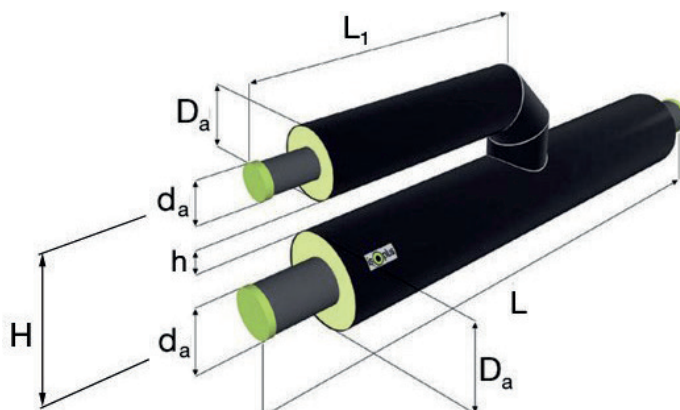
Wymiary przy izolacji Standard

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej																							
	DN	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800													
	Cal	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"	28"	32"													
	d _a	219,1	273,0	323,9	355,6	406,4	457,0	508,0	610,0	711,0	813,0													
	s	4,5	5,0	5,6	5,6	6,3	6,3	6,3	7,1	8,0	8,8													
DN	D _a	315	400	450	500	560	630	710	800	900	1000													
20	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600			
	h H	120	325	120	365	120	390	120	415	120	445	120	480	120	500	120	565	120	615	120	665			
25	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600			
	h H	120	325	120	365	120	390	120	415	120	445	120	480	120	500	120	565	120	615	120	665			
32	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600			
	h H	120	335	120	375	120	400	120	425	120	455	120	490	120	510	120	575	120	625	120	675			
40	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600			
	h H	120	335	120	375	120	400	120	425	120	455	120	490	120	510	120	575	120	625	120	675			
50	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600			
	h H	120	340	120	385	120	410	120	435	120	465	120	500	120	520	120	585	120	635	120	685			
65	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600			
	h H	120	350	120	390	120	415	120	440	120	470	120	505	120	525	120	590	120	640	120	690			
80	L L ₁	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600			
	h H	120	360	120	400	120	425	120	450	120	480	120	515	120	535	120	600	120	650	120	700			
100	L L ₁	1200	550	1200	550	1200	550	1200	550	1200	550	1200	550	1200	550	1200	550	1200	550	1200	550			
	h H	120	380	120	420	120	445	120	470	120	500	120	535	120	555	120	620	120	670	120	720			
125	L L ₁	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600			
	h H	120	390	120	433	120	458	120	483	120	515	120	548	120	568	120	635	120	685	120	735			
150	L L ₁	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650			
	h H	114	390	140	465	140	490	140	515	140	545	140	580	140	600	140	665	140	715	140	765			
200	L L ₁	1400	700	1400	700	1400	700	1400	700	1400	700	1400	700	1400	700	1400	700	1400	700	1400	750			
	h H	168	485	150	510	150	535	190	600	190	630	180	655	185	680	160	720	160	770	160	820			
250	L L ₁				1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800		
	h H				197	600	197	625	188	640	184	665	174	690	230	765	220	820	180	830	180	880		
300	L L ₁					1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850			
	h H					261	715	252	730	247	755	238	780	243	805	229	855	230	905	220	945			
350	L L ₁						1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900		
	h H						312	815	308	840	298	865	304	890	289	940	290	990	291	1045				
400	L L ₁								1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000		
	h H								355	915	345	940	351	970	336	1020	337	1070	338	1120				
450	L L ₁										1800	1100	1800	1100	1800	1100	1800	1100	1800	1100	1800	1100		
	h H										399	1030	404	1055	390	1105	391	1160	392	1210				
500	L L ₁												1800	1200	1800	1200	1800	1200	1800	1200	1800	1200		
	h H												473	1145	459	1195	460	1245	460	1295				
600	L L ₁														2000	1250	2000	1250	2000	1250	2000	1250		
	h H														546	1350	572	1425	573	1475				
700	L L ₁																2100	1400	2100	1400				
	h H																688	1590	689	1640				
800	L L ₁																		2200	1600				
	h H																		816	1820				

Legenda, uwagi i objaśnienia znajdują się na poprzedniej stronie

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójnik równoległy / Izolacja 1x Pogrubiona



Wymiary przy izolacji 1x Pogrubionej

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej																					
	DN	20		25		32		40		50		65		80		100		125		150		
	Cal	¾"		1"		1 ½"		1 ¼"		2"		2 ½"		3"		4"		5"		6"		
	d _a	26,9		33,7		42,4		48,3		60,3		76,1		88,9		114,3		139,7		168,3		
	s	2,6		3,2		3,2		3,2		3,2		3,2		3,2		3,6		3,6		4,0		
DN	D _a	110		110		125		125		140		160		180		225		250		280		
20	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H	120	230	120	230	120	240	120	240	120	245	120	255	120	265	120	290	120	300	120	315	
25	L L ₁			1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H			120	230	120	240	120	240	120	245	120	255	120	265	120	290	120	300	120	315	
32	L L ₁					1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H					120	245	120	245	120	255	120	265	120	275	120	295	120	310	120	325	
40	L L ₁							1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H							120	245	120	255	120	265	120	275	120	295	120	310	120	325	
50	L L ₁									1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H									120	260	120	270	120	280	120	305	120	315	120	330	
65	L L ₁											1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h H											120	280	120	290	120	315	120	325	120	340	
80	L L ₁													1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	
	h H													120	300	120	325	120	335	120	350	
100	L L ₁															1200	600	1200	600	1200	600	
	h H															120	345	120	360	120	375	
125	L L ₁																	1300	600	1300	600	
	h H																	120	370	140	405	
150	L L ₁																			1300	650	
	H																			140	420	

 d_a = Średnica zewnętrzna rury stalowej w mm

L = Długość elementu w mm

h = Odstęp płaszcza w mm

s = Grubość ścianki rury stalowej w mm

 L_1 = Długość odejścia w mm

H = Odległość osi w mm

 D_a = Średnica zewnętrzna płaszcza w mm

Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają minimalnym wymaganiom według normy lub standardowym grubościom ścian w **isoplus**. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm.

Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych w celu optymalizacji i dostosowania do aktualnego stanu techniki. W poszczególnych przypadkach nie można wywodzić odpowiedzialności za ewentualne odchylenia wymiarowe.

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt równoległy / Izolacja 1x Pogrubiona

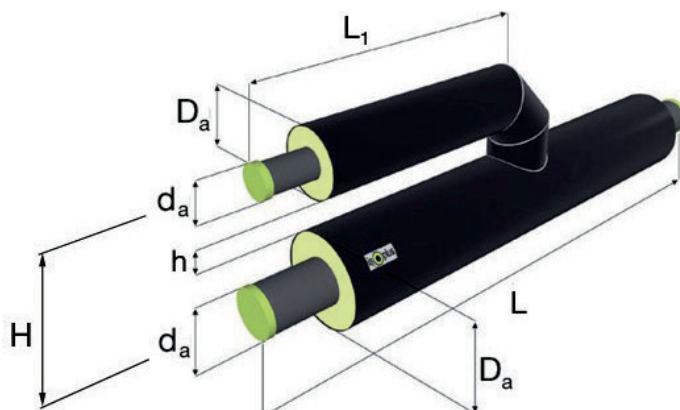
Wymiary przy izolacji 1x Pogrubionej

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej																							
	DN	200		250		300		350		400		450		500		600		700		800				
	Cal	8"		10"		12"		14"		16"		18"		20"		24"		28"		32"				
	d _a	219,1		273,0		323,9		355,6		406,4		457,0		508,0		610,0		711,0		813,0				
	s	4,5		5,0		5,6		5,6		6,3		6,3		6,3		7,1		8,0		8,8				
DN	D _a	355		450		500		560		630		710		800		900		1000		1100				
20	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600			
	h H	120	355	120	400	120	425	120	455	120	490	120	510	120	530	120	625	120	675	120	725			
25	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600			
	h H	120	355	120	400	120	425	120	455	120	490	120	510	120	530	120	625	120	675	120	725			
32	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600			
	h H	120	360	120	410	120	435	120	465	120	500	120	520	120	540	120	635	120	685	120	735			
40	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600			
	h H	120	360	120	410	120	435	120	465	120	500	120	520	120	540	120	635	120	685	120	735			
50	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600			
	h H	120	370	120	415	120	440	120	470	120	505	120	525	120	545	120	640	120	690	120	740			
65	L L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600			
	h H	120	380	120	425	120	450	120	480	120	515	120	535	120	555	120	650	120	700	120	750			
80	L L ₁	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600			
	h H	120	390	120	435	120	460	120	490	120	525	120	545	120	565	120	660	120	710	120	760			
100	L L ₁	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600			
	h H	120	410	120	460	120	485	120	515	120	550	120	570	120	590	120	685	120	735	120	785			
125	L L ₁	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600			
	h H	120	425	120	470	120	495	120	525	120	560	120	580	120	600	120	695	120	745	120	795			
150	L L ₁	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650			
	h H	140	460	140	505	140	530	140	560	140	595	140	615	140	635	140	730	140	780	140	830			
200	L L ₁	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750			
	h H	128	485	160	565	160	590	160	620	160	655	160	680	160	695	160	790	160	840	160	890			
250	L L ₁				1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800		
	h H				147	600	147	625	180	685	170	710	180	740	180	760	180	855	180	905	180	955		
300	L L ₁						1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850		
	h H						211	711	197	730	237	805	193	780	198	805	220	920	220	970	220	1020		
350	L L ₁							1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900			
	h H							252	815	243	840	248	865	254	890	260	990	260	1040	260	1090			
400	L L ₁										1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000		
	h H										285	915	290	940	296	970	300	1065	300	1115	300	1165		
450	L L ₁											1800	1100	1800	1100	1800	1100	1800	1100	1800	1100	1800	1100	
	h H											359	1030	364	1055	320	1105	321	1160	322	1210	322	1210	
500	L L ₁													1800	1200	1800	1200	1800	1200	1800	1200	1800	1200	
	h H													433	1145	389	1195	390	1245	390	1295	390	1295	390
600	L L ₁															2000	1250	2000	1250	2000	1250	2000	1250	
	h H															446	1350	472	1425	473	1475	473	1475	
700	L L ₁																	2100	1400	2100	1400			
	h H																	588	1590	589	1640			
800	L L ₁																			2200	1600			
	h H																			716	1820			

Legenda, uwagi i objaśnienia znajdują się na poprzedniej stronie

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt równoległy / Izolacja 2x Pogrubiona



Wymiary w izolacji 2x Pogrubionej

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej																					
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150											
	Cal	¾"	1"	1 ½"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"											
	d _a	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3											
	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	3,6	4,0										
DN	D _a	125	125	140	140	160	180	200	250	280	315											
20	L L ₁	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600		
	h H	120 245	120 245	120 255	120 255	120 265	120 275	120 285	120 310	120 325	120 340	120 310	120 325	120 340	120 355	120 370	120 385	120 400	120 415	120 430		
25	L L ₁			1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600		
	h H			120 245	120 255	120 255	120 265	120 275	120 285	120 310	120 325	120 340	120 310	120 325	120 340	120 355	120 370	120 385	120 400	120 415		
32	L L ₁				1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600		
	h H				120 260	120 260	120 270	120 280	120 290	120 315	120 330	120 350	120 315	120 330	120 350	120 365	120 380	120 395	120 410	120 425		
40	L L ₁					1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600		
	h H					120 260	120 270	120 280	120 290	120 315	120 330	120 350	120 315	120 330	120 350	120 365	120 380	120 395	120 410	120 425		
50	L L ₁						1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600		
	h H						120 280	120 290	120 300	120 325	120 340	120 360	120 325	120 340	120 360	120 375	120 390	120 405	120 420	120 435		
65	L L ₁							1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600	1100 600		
	h H							120 300	120 310	120 320	120 335	120 350	120 320	120 335	120 350	120 365	120 380	120 395	120 410	120 425		
80	L L ₁								1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600		
	h H								120 320	120 345	120 360	120 380	120 345	120 360	120 375	120 390	120 405	120 420	120 435	120 450		
100	L L ₁											1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	
	h H											120 370	120 385	120 400	120 415	120 430	120 445	120 460	120 475	120 490	120 505	
125	L L ₁												1300 600	1300 600	1300 600	1300 600	1300 600	1300 600	1300 600	1300 600	1300 600	
	h H												120 400	120 420	120 420	120 440	120 460	120 480	120 500	120 520	120 540	120 560
150	L L ₁													1300 650	1300 650	1300 650	1300 650	1300 650	1300 650	1300 650	1300 650	1300 650
	H													120 435	120 455	120 475	120 495	120 515	120 535	120 555	120 575	120 595

 d_a = Średnica zewnętrzna rury stalowej w mm

L = Długość elementu w mm

h = Odstęp płaszcza w mm

s = Grubość ścianki rury stalowej w mm

 L_1 = Długość odejścia w mm

H = Odległość osi w mm

 D_a = Średnica zewnętrzna płaszcza w mm

Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają minimalnym wymaganiom według normy lub standardowym grubościom ścian w **isoplus**. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm.

Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych w celu optymalizacji i dostosowania do aktualnego stanu techniki. W poszczególnych przypadkach nie można wywodzić odpowiedzialności za ewentualne odchylenia wymiarowe.

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt równoległy / Izolacja 2x Pogrubiona

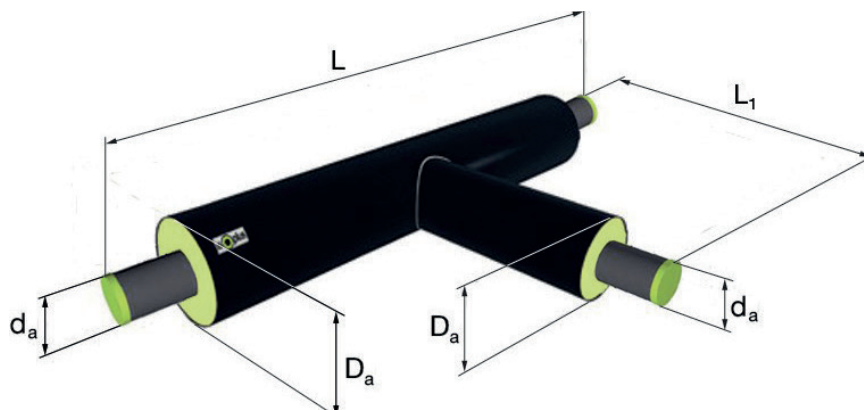
Wymiary przy izolacji 2x Pogrubionej

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej																		
	DN		200		250		300		350		400		450		500		600		
	Cal		8"		10"		12"		14"		16"		18"		20"		24"		
	d _a		219,1		273,0		323,9		355,6		406,4		457,0		508,0		610,0		
	s		4,5		5,0		5,6		5,6		6,3		6,3		6,3		7,1		
DN	D _a		400		500		560		630		710		800		900		1000		
20	L	L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h	H	120	385	120	435	120	465	120	500	120	520	120	540	120	585	120	685	
25	L	L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h	H	120	385	120	435	120	465	120	500	120	520	120	540	120	585	120	685	
32	L	L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h	H	120	390	120	440	120	570	120	505	120	525	120	545	120	590	120	690	
40	L	L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h	H	120	390	120	440	120	470	120	505	120	525	120	545	120	590	120	690	
50	L	L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h	H	120	400	120	450	120	480	120	515	120	535	120	555	120	600	120	700	
65	L	L ₁	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	1100	600	
	h	H	120	410	120	460	120	490	120	525	120	545	120	565	120	610	120	710	
80	L	L ₁	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	
	h	H	120	420	120	470	120	500	120	535	120	555	120	575	120	620	120	720	
100	L	L ₁	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	1200	600	
	h	H	120	445	120	495	120	525	120	560	120	580	120	600	120	645	120	745	
125	L	L ₁	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	1300	600	
	h	H	120	460	120	510	120	540	120	575	120	595	120	615	120	660	120	760	
150	L	L ₁	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	1300	650	
	h	H	120	480	120	530	120	560	120	600	120	615	120	635	120	680	120	780	
200	L	L ₁	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	1400	750	
	h	H	140	540	120	570	120	600	120	635	120	655	120	675	120	720	120	820	
250	L	L ₁					1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	1500	800	
	h	H					150	650	142	675	130	695	130	715	135	740	120	770	130
300	L	L ₁					1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	1600	850	
	h	H					151	715	185	780	190	805	195	830	175	855	150	930	
350	L	L ₁							1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	1700	900	
	h	H							182	815	188	840	245	915	225	940	180	995	
400	L	L ₁									1700	1000	1700	1000	1700	1000	1700	1000	
	h	H									245	915	250	940	231	970	230	1065	
450	L	L ₁											1800	1100	1800	1100	1800	1100	
	h	H											319	1030	299	1055	250	1105	
500	L	L ₁													1800	1200	1800	1200	
	h	H													343	1145	294	1195	
600	L	L ₁															2000	1250	
	h	H															346	1350	

UWAGA: Produkty w izolacji 2x Pogrubionej do maksymalnie DN600 są produktami wykonanymi na zamówienie, w razie potrzeby prosimy o wcześniejsze wyjaśnienie dostępności.

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt prosty / Izolacja Standard



Wymiary w izolacji Standard

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej										
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
	Cal	¾"	1"	1 ½"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"
	d _a	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3
DN	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	3,6	4,0
	D _a	90	90	110	110	125	140	160	200	225	250
20	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	600	600	600	600	600	650	650	650	700	700
25	L		1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁		600	600	600	600	650	650	650	700	700
32	L			1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁			600	600	600	650	650	650	700	700
40	L				1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁				600	600	650	650	650	700	700
50	L					1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁					600	650	650	650	700	700
65	L						1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁						650	650	650	700	700
80	L							1200	1200	1200	1200
	L ₁							650	650	700	700
100	L								1200	1200	1200
	L ₁								650	700	700
125	L									1300	1300
	L ₁									700	700
150	L										1300
	L ₁										700

d_a = Średnica zewnętrzna rury stalowej w mm

L = Długość elementu w mm

s = Grubość ścianki rury stalowej w mm
wnętrzna płaszczka w mmL₁ = Długość odejścia w mmD_a = Średnica ze-

Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają minimalnym wymaganiom według normy lub standardowym grubościom ścian w **isoplus**. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm.

Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych w celu optymalizacji i dostosowania do aktualnego stanu techniki. W poszczególnych przypadkach nie można wywodzić odpowiedzialności za ewentualne odchylenia wymiarowe.

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt prosty / Izolacja Standard

Wymiary w izolacji Standard

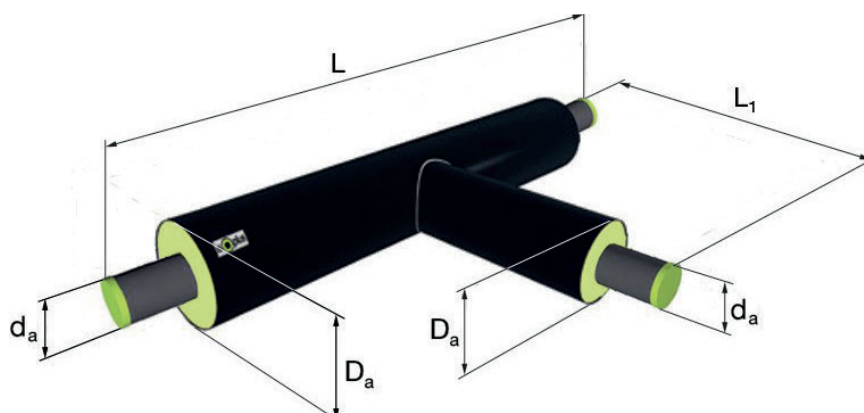
Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej										
	DN	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800
	Cal	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"	28"	32"
	d _a	219,1	273,0	323,9	355,6	406,4	457,0	508,0	610,0	711,0	813,0
	s	4,5	5,0	5,6	5,6	6,3	6,3	6,3	7,1	8,0	8,8
DN	D _a	315	400	450	500	560	630	710	800	900	1000
20	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
25	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
32	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
40	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
50	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
65	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
80	L	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
100	L	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
125	L	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
150	L	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
200	L	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
250	L		1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	L ₁		800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
300	L			1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
	L ₁			800	800	800	900	900	1000	1000	1100
350	L				1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
	L ₁				800	800	900	900	1000	1000	1100
400	L					1700	1700	1700	1700	1700	1700
	L ₁					800	900	900	1000	1000	1100
450	L						1800	1800	1800	1800	1800
	L ₁						900	900	1000	1000	1100
500	L							1800	1800	1800	1800
	L ₁							900	1000	1000	1100
600	L								2000	2000	2000
	L ₁								1000	1000	1100
700	L									2100	2100
	L ₁									1000	1100
800	L										2200
	L ₁										1100

Legenda, uwagi i objaśnienia znajdują się na **poprzedniej stronie**

2. PREIZOLOWANE RURY STALOWE

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójnik prosty / Izolacja 1x Pogrubiona



Wymiary przy izolacji 1x Pogrubionej

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej										
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
	Cal	¾"	1"	1 ½"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"
	d _a	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3
DN	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	4,0	4,5
	D _a	110	110	125	125	140	160	180	225	250	280
20	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	600	600	600	600	600	650	650	650	700	700
25	L		1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁		600	600	600	600	650	650	650	700	700
32	L			1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁			600	600	600	650	650	650	700	700
40	L				1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁				600	600	650	650	650	700	700
50	L					1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁					600	650	650	650	700	700
65	L						1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁						650	650	650	700	700
80	L							1200	1200	1200	1200
	L ₁							650	650	700	700
100	L								1200	1200	1200
	L ₁								650	700	700
125	L									1300	1300
	L ₁									700	700
150	L										1300
	L ₁										700

d_a = Średnica zewnętrzna rury stalowej w mm

L = Długość elementu w mm

s = Grubość ścianki rury stalowej w mm
wnętrzna płaszczka w mm

L₁ = Długość odejścia w mm

D_a = Średnica ze-

Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają minimalnym wymaganiom według normy lub standardowym grubościom ścian w **isoplus**. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm.

Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych w celu optymalizacji i dostosowania do aktualnego stanu techniki. W poszczególnych przypadkach nie można wywodzić odpowiedzialności za ewentualne odchylenia wymiarowe.

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt prosty / Izolacja 1x Pogrubiona

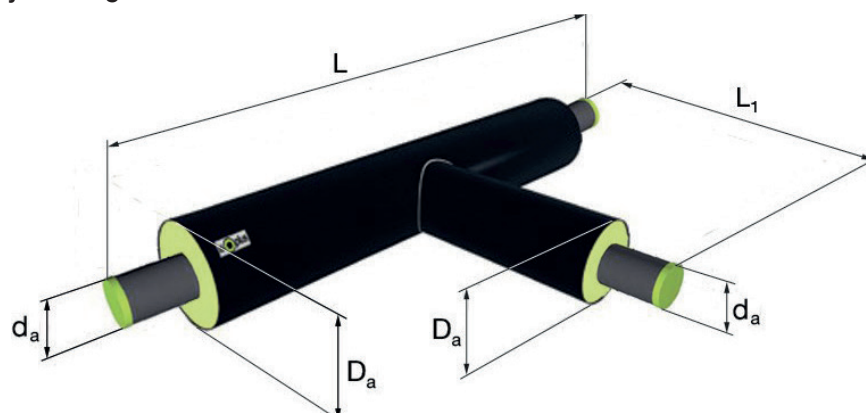
Wymiary w izolacji 1x Pogrubionej

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej										
	DN	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800
	Cal	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"	28"	32"
	d _a	219,1	273,0	323,9	355,6	406,4	457,0	508,0	610,0	711,0	813,0
	s	4,5	5,0	5,6	5,6	6,3	6,3	6,3	7,1	8,0	8,8
DN	D _a	355	450	500	560	630	710	800	900	1000	1100
20	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
25	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
32	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
40	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
50	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
65	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
80	L	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
100	L	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
125	L	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
150	L	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
200	L	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
250	L		1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	L ₁		800	800	800	800	900	900	1000	1000	1100
300	L			1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
	L ₁			800	800	800	900	900	1000	1000	1100
350	L				1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
	L ₁				800	800	900	900	1000	1000	1100
400	L					1700	1700	1700	1700	1700	1700
	L ₁					800	900	900	1000	1000	1100
450	L						1800	1800	1800	1800	1800
	L ₁						900	900	1000	1000	1100
500	L							1800	1800	1800	1800
	L ₁							900	1000	1000	1100
600	L								2000	2000	2000
	L ₁								1000	1000	1100
700	L									2100	2100
	L ₁									1000	1100
800	L										2200
	L ₁										1100

Legenda, uwagi i objaśnienia znajdują się na **poprzedniej stronie**

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt prosty / Izolacja 2x Pogrubiona



Wymiary w izolacji 2x Pogrubionej

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej										
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
	Cal	¾"	1"	1 ½"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"
	da	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3
DN	s	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	4,0	4,5
	Da	125	125	140	140	160	180	200	250	280	315
20	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	600	600	600	600	600	650	650	650	700	700
25	L		1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁		600	600	600	600	650	650	650	700	700
32	L			1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁			600	600	600	650	650	650	700	700
40	L				1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁				600	600	650	650	650	700	700
50	L					1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁					600	650	650	650	700	700
65	L						1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁						650	650	650	700	700
80	L							1200	1200	1200	1200
	L ₁							650	650	700	700
100	L								1200	1200	1200
	L ₁								650	700	700
125	L									1300	1300
	L ₁									700	700
150	L										1300
	L ₁										700

da = Średnica zewnętrzna rury stalowej w mm

L = Długość elementu w mm

s = Grubość ścianki rury stalowej w mm
wnętrzna płaszczka w mmL₁ = Długość odejścia w mm

Da = Średnica ze-

Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają minimalnym wymaganiom według normy lub standardowym grubościom ścian w **isoplus**. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm.

Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych w celu optymalizacji i dostosowania do aktualnego stanu techniki. W poszczególnych przypadkach nie można wywodzić odpowiedzialności za ewentualne odchylenia wymiarowe.

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

Trójkąt prosty / Izolacja 2x Pogrubiona

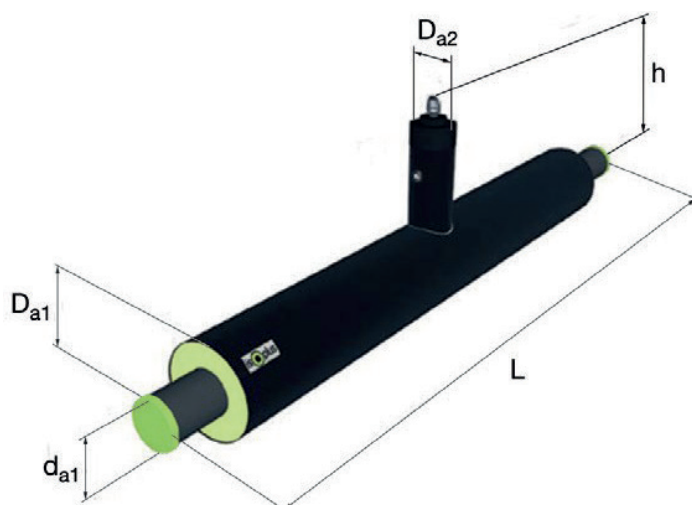
Wymiary w izolacji 2x Pogrubionej

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej								
	DN	200	250	300	350	400	450	500	600
	Cal	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"
	d _a	219,1	273,0	323,9	355,6	406,4	457,0	508,0	610,0
	s	4,5	5,0	5,6	5,6	6,3	6,3	6,3	7,1
DN	D _a	400	500	450	560	710	800	900	1000
20	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
25	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
32	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
40	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
50	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
65	L	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
80	L	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
100	L	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
125	L	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
150	L	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
200	L	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
	L ₁	700	800	800	800	800	900	900	1000
250	L		1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	L ₁		800	800	800	800	900	900	1000
300	L			1600	1600	1600	1600	1600	1600
	L ₁			800	800	800	900	900	1000
350	L				1700	1700	1700	1700	1700
	L ₁				800	800	900	900	1000
400	L					1700	1700	1700	1700
	L ₁					800	900	900	1000
450	L						1800	1800	1800
	L ₁						900	900	1000
500	L							1800	1800
	L ₁							900	1000
600	L								2000
	L ₁								1000

UWAGA: Produkty w izolacji 2x Pogrubionej do maksymalnie DN600 są produktami wykonanymi na zamówienie, w razie potrzeby prosimy o wcześniejsze wyjaśnienie dostępności.

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

2.2.9 Odpowietrzenie / odwodnienie



Wymiary rury przewodowej				Średnica zew. płaszcz D _{a1} w mm			Odejscie			Długość L w mm
Wymiar nominalny / Wymiar w		Średnica zew. d _{a1} w mm	Grubość ściany s w mm				Rozmiar nominalny	Płaszcz D _{a2} w mm	Wysokość h w mm	
				Grubość izolacji						
DN	Cal			Standard	1x Pogr.	2x Pogr.*	DN	Standard		
25	1"	33,7	3,2	90	110	125	25	90	1000	1100
32	1¼"	42,4	3,2	110	125	140	25	90	1000	1100
40	1½"	48,3	3,2	110	125	140	25	90	1000	1100
50	2"	60,3	3,2	125	140	160	25	90	1000	1100
65	2½"	76,1	3,2	140	160	180	25	90	1000	1100
80	3"	88,9	3,2	160	180	200	50	125	1000	1100
100	4"	114,3	3,6	200	225	250	50	125	1000	1100
125	5"	139,7	3,6	225	250	280	50	125	1000	1100
150	6"	168,3	4,0	250	280	315	50	125	1000	1100
200	8"	219,1	4,5	315	355	400	50	125	1000	1100
≥ 250	10"	273,0	5,0	400	450	500	50	125	1000	1200

UWAGA: Średnice rur osłonowych zapisane kursywą (*) są produktami wykonanymi na zamówienie. W razie potrzeby prosimy o wcześniejsze wyjaśnienie opcji dostawy. Odejsia są produkowane wyłącznie w przedstawionych średnicach nominalnych ze standardową grubością izolacji. W tym przypadku nie są dostępne inne grubości izolacji.

Rura przewodowa o grubości ścianki dopasowanej do sztang rurowych. Od grubości ścianki > 3,0 mm z ukosowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm na rurze głównej.

Wykonanie jak odgałęzienie pionowe zgodnie z **Rozdziałem 2.2.8**. Na króćcu wylotowym znajduje się zawór kulowy (o zredukowanym przełocie) wyposażony jest w obudowę ze stali nierdzewnej oraz połączenie z gwintem wewnętrznym i odpowiednią zaślepkę. Termokurczliwe zakończenie preizolacji (end-cap) znajduje się pomiędzy płaszczem HDPE oraz zaworem kulowym. Informacje na temat zaworu kulowego znajdują się w **Rozdziale 2.2.10**.

Instrukcje patrz **Rozdział 10.2.6**

Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.2.1**

Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

2.2.10 Odpowietrzenie / odwodnienie - rura

Jako alternatywa dla prefabrykowanych modułów istnieje możliwość montażu odpowietrzeń i odwodnień w miejscu budowy. W tym celu rurę ODP/ODW należy przyspawać do pionowego odgałęzienia zgodnie z **rozdziałem 2.2.8**. Ma to tę zaletę, że wysokość montażu zaworu kulowego ODP/ODW może być precyzyjnie dostosowana do lokalnych warunków. Wymagana do tego mufa PEHD do rury osłonowej nie wchodzi w zakres dostawy rury ODP/ODW.

Rura przewodowa o grubości ścianki dopasowanej do sztang rurowych. Od grubości ścianki > 3,0 mm z ukosowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm na rurze głównej.

Na końcu odejścia montowany jest zawór kulowy (przelot zredukowany) z obudową ze stali nierdzewnej i przyłączem z gwintem wewnętrznym oraz odpowiednią zaślepką. Fabrycznie skurczona zaślepka (end-cap) znajduje się pomiędzy końcem rury osłonowej PEHD a zaworem kulowym.

Korpus i zatyczka zaworu kulowego wykonane są ze stali nierdzewnej 1.4301 z cylindrycznym gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym zgodnie z PN-EN 10226-1 lub PN-EN ISO 228-1. Zawór kulowy obsługiwany jest za pomocą klucza imbusowego 19 mm, wskaźnik położenia znajduje się na obudowie. Do montażu korka uszczelniającego dla DN25 i 27 dla DN50 wymagany jest klucz imbusowy z rozm. 19.

Jeżeli po zamontowaniu zawór kulowy pozostaje na stałe w pozycji zamkniętej, zalecamy uruchamianie go raz w roku, aby zapobiec przywieraniu uszczelki do kuli.

Alternatywnie można zamknąć zawór kulowy korkiem i pozostawić go w pozycji otwartej. Zapewnia to, że pierścienie uszczelniające i kula są otoczone wodą, dzięki czemu pierścienie uszczelniające są nasmarowane, a powierzchnia kuli jest chroniona przed osadami.

Ogólnie należy przestrzegać instrukcji producenta!

Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.2.1**

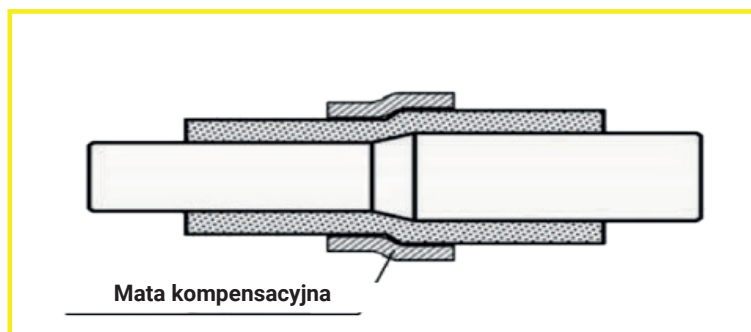
Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

2.2.11 Redukcja

Aby uniknąć niedopuszczalnie dużych obciążeń czołowych parciem gruntu, spowodowanych ruchem rozszerzania osiowego, należy redukować o maksymalnie dwie średnice nominalne. Dopuszczalny jest tylko jeden skok wymiarowy w odcinku zahamowanym trasy sprężonej termicznie.

Redukcja musi zostać umieszczona i usztywniona centralnie w mufie redukcyjnej. Podkładka rozprężna (mata kompensacyjna) nie wchodzi w zakres dostawy reduktora.



Koncentryczna stożkowa część stalowa zgodnie z PN-EN 10253-2 z przyspawanymi końcówkami z rur prostych jest zwykle używana do redukcji rury przewodowej.

Od grubości ścianki > 3,0 mm ukosowanie końcówek pod kątem 30 ° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm.

Cylinder rurowy, w zależności od wymiaru, jako stal bezszwowa lub spawana o grubości ścianki dopasowanej do sztang rurowych.

Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.2.1**

Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**

2.2 isoplus - Rura pojedyncza



Wymiary redukcji

Wymiar nominalny 1					Wymiar nominalny 2					Długość L w mm
Rura przewodowa		Średnica płaszczka D _{a1} w mm			Rura przewodowa		Średnica płaszczka D _{a2} w mm			
Średnica nom.	Średnica zew.				Średnica nom.	Średnica zew.				
DN	d _{a1} w mm	Grubość izolacji			DN	d _{a2} w mm	Grubość izolacji			
		Standard	1x pogr.	2x pogr. *			Standard	1x pogr.	2x pogr. *	
25	33,7	90	110	125	20	26,9	90	110	125	1500
32	42,4	110	125	140	25	33,7	90	110	125	1500
					20	26,9	90	110	125	
40	48,3	110	125	140	32	42,4	110	125	140	1500
					25	33,7	90	110	125	
50	60,3	125	140	160	40	48,3	110	125	140	1500
					32	42,4	110	125	140	
65	76,1	140	160	180	50	60,3	125	140	160	1500
					40	48,3	110	125	140	
80	88,9	160	180	200	65	76,1	140	160	180	1500
					50	60,3	125	140	160	
100	114,3	200	225	250	80	88,9	160	180	200	1500
					65	76,1	140	160	180	
125	139,7	225	250	280	100	114,3	200	225	250	1500
					80	88,9	160	180	200	
150	168,3	250	280	315	125	139,7	225	250	280	1500
					100	114,3	200	225	250	
200	219,1	315	355	400	150	168,3	250	280	315	1500
					125	139,7	225	250	280	
250	273,0	400	450	500	200	219,1	315	355	400	1500
					150	168,3	250	280	315	
300	323,9	450	500	560	250	273,0	400	450	500	1500
					200	219,1	315	355	400	
350	355,6	500	560	630	300	323,9	450	500	560	1500
					250	273,0	400	450	500	
400	406,4	560	630	710	350	355,6	500	560	630	1500
					300	323,9	450	500	560	
450	457,0	630	710	800	400	406,4	560	630	710	1500
					350	355,6	500	560	630	
500	508,0	710	800	900	450	457,0	630	710	800	1500
					400	406,4	560	630	710	
600	610,0	800	900	1000	500	508,0	710	800	900	1500
					450	457,0	630	710	800	

UWAGA: Średnice rur osłonowych zapisane kursywą (*) są produktami wykonanymi na zamówienie. W razie potrzeby prosimy o wcześniejsze wyjaśnienie opcji dostawy.

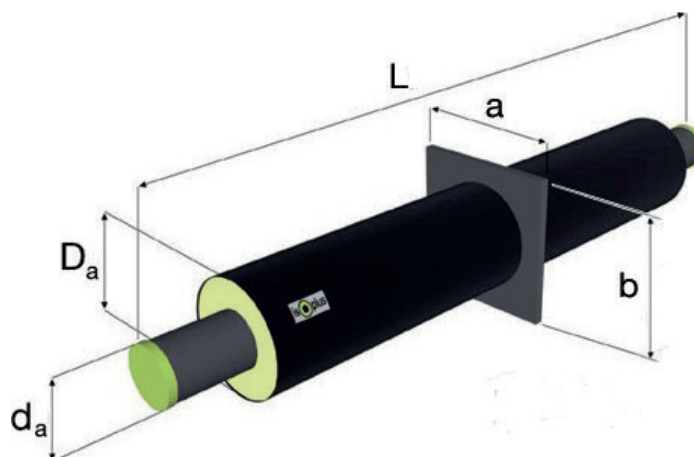
Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.2.1**

Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

2.2.12 Punkt stały



Wymiary rury przewodowej				Średnica płaszczka D _a w mm			Minimalne wymiary kołnierza stalowego		Długość L w mm
Wymiar nominal- ny / Średnica w		Średnica zew. d _a w mm	Grubość ścia- ny s w mm				Grubość izolacji		
				DN	Cal	Standard	1x Pogr.	2x Pogr.	
20	¾"	26,9	2,6	90	110	125	200 • 200	15	2000
25	1"	33,7	3,2	90	110	125	200 • 200	15	2000
32	1¼"	42,4	3,2	110	125	140	200 • 200	15	2000
40	1½"	48,3	3,2	110	125	140	200 • 200	15	2000
50	2"	60,3	3,2	125	140	160	250 • 250	20	2000
65	2½"	76,1	3,2	140	160	180	250 • 250	20	2000
80	3"	88,9	3,2	160	180	200	250 • 250	20	2000
100	4"	114,3	3,6	200	225	250	330 • 330	25	2000
125	5"	139,7	3,6	225	250	280	330 • 330	25	2000
150	6"	168,3	4,0	250	280	315	380 • 380	25	2000
200	8"	219,1	4,5	315	355	400	500 • 500	25	2000
250	10"	273,0	5,0	400	450	500	600 • 600	30	2000
300	12"	323,9	5,6	450	500	560	700 • 700	30	2000

UWAGA: Punkty stałe są zawsze wykonywane na zamówienie. W razie potrzeby prosimy o wcześniejsze wyjaśnienie opcji dostawy.

Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają standardowym grubościom ścian według **isoplus**. Generalnie należy je obliczyć w odniesieniu do ciśnienia wewnętrznego $[p]$ zgodnie z normą DIN 2413. Rura przewodowa o grubości ścianki dopasowanej do sztang rurowych. Od grubości ścianki $> 3,0$ mm z ukosowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1. Nieizolowane końcówki rur stalowych $220 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$.

Kołnierz stalowy w punkcie stałym, kwadratowy o konstrukcji tarczy, zaprojektowany jest na maksymalne obciążenie $L_{\max} / 2$. Występujące siły są przenoszone na odpowiednio zwymiarowany blok betonowy. Opcjonalnie dostępne są dwie wersje:

Typ A: Konstrukcja standardowa

Typ B: Konstrukcja odseparowana termicznie i elektrycznie

Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.2.1**

Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**

Montaż bloczków betonowych do punktów stałych klasy B 25 patrz **Rozdział 10.2.7**

2.3 isoplus – Rura podwójna

2.3.1 Zalety / rura przewodowa / technika połączeń / obszar zastosowania

Zalety

- ⇒ Minimalne straty ciepła i energii, mniejsza emisja CO₂, ekonomiczne rozwiązanie
- ⇒ Krótszy całkowity czas budowy, krótsze utrudnienia w ruchu, łatwiejsze znajdowanie trasy itp.
- ⇒ Znaczne zmniejszenie ilości mat piankowych na kolanach i trójnikach
- ⇒ Zmniejszenie o 50% zużycia muf i tym samym skrócenie czasu mufowania
- ⇒ Projekt statyczny rur oparty na średniej temperaturze zasilania i powrotu
- ⇒ Nie są potrzebne żadne dodatkowe kształtki, aby skompensować rozszerzanie
- ⇒ Podwojony zasięg systemu monitoringu sieci
- ⇒ Ograniczone wykopy i rekultywacje

Spawana rura przewodowa

Rura stalowa okrągła ze stali P235GH ze szwem, oznaczenie i techniczne warunki dostawy zgodnie z PN-EN 253, PN-EN 10217-1 i -2.

Materiał P235GH (1.0345), z certyfikatem badania przy odbiorze (APZ) zgodnie z PN-EN 10204 - 3.1. Od grubości ścianki > 3,0 mm z ukosowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1.

UWAGA: W przypadku podwójnej rury **isoplus**, tylko rury przewodowe ze szwem są używane zarówno do produkcji tradycyjnej, jak i ciągłej.

Technologia połączeń

Połączenia rur stalowych można wykonać zgodnie z normą DIN ISO 857-1 przy użyciu następujących procesów: ręczne spawanie łukowe, spawanie gazowe płomieniem tlenowo-acetylenowym, spawanie wolframowo-obojętne (TIG) lub kombinowane. Arkusz roboczy AGFW FW 446 dotyczy jakości spoiny, badań i oceny.

Obszar zastosowania

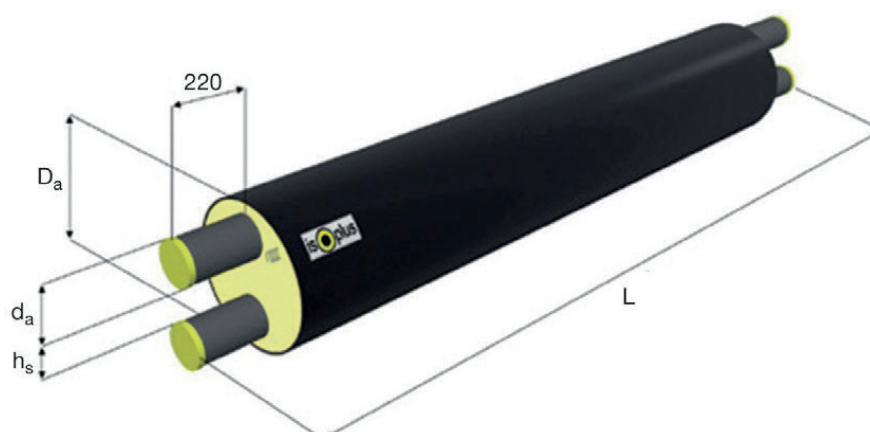
Maksymalna dopuszczalna temperatura pracy T_{\max} :	co najmniej zgodne z PN-EN 253
Maksymalna dozwolona różnica temperatur ΔT :	90 K
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze p_B :	25 bar
Maksymalne dopuszczalne naprężenie osiowe σ_{\max} :	190 N/mm ²
Monitorowanie sieci:	IPS-Cu® i IPS-NiCr®, w produkcji ciągłej tylko IPS-Cu®
Możliwe media: cała woda grzewcza i inne substancje ciekłe odpowiednie dla materiałów	

Parametry techniczne stali P235TR1/TR2/GH przy 20°C					
Właściwość	Jednostka	Wartość	Właściwość	Jednostka	Wartość
Gęstość ρ	kg/dm ³	7,85	Wytrzymałość na rozciąganie R_m	N/mm ²	360 – 500
Moduł sprężystości E	N/mm ²	211.800	Przewodność cieplna λ	W/(m·K)	55,2
Limit rozciągłości R_e	N/mm ²	235	Pojemność cieplna c_m	kJ/kg°C	0,46
Chropowatość k	mm	0,02	Współczynnik rozszerzalności α	K ⁻¹	11,3 · 10 ⁻⁶

Grubości ścianek rur przewodowych patrz **Rozdział 2.3.2** lub **2.3.3**

2.3 isoplus - Rura podwójna

2.3.2 Wymiary lub typy - Proste sztangi rurowe - Disconti



Produkcja tradycyjna - spawana rura przewodowa (ze szwem)

Wymiary rury przewodowej P235						Wymiary rury płaszczowej PEHD												Odstęp między rurami h_w w mm	Waga bez wody G w kg/m (s zgodnie z isoplus)		
Typ	Rozmiar nominalny		Średnica zew. d_a w mm	Grubość ścianki wg. isoplus s w mm	Grubość ścianki wg. EN 253 s w mm	Zewnętrzna średnica rury osłonowej PEHD • Grubość ścianki $D_a \cdot s$ w mm															
						Grubość izolacji / długość dostawy L w m															
	DN	Cal				Standard	6	12	16	1x pogr.	6	12	16	2x pogr.	6	12	16		Std	1x pogr.	2x pogr.
DRD-20	20	3/4"	2 • 26,9	2,6	2,0	125 • 3,0	✓	-	-	140 • 3,0	✓	-	-	160 • 3,0	✓	-	-	19	5,32	5,70	6,24
DRD-25	25	1"	2 • 33,7	3,2	2,3	140 • 3,0	✓	✓	-	160 • 3,0	✓	✓	-	180 • 3,0	✓	✓	-	19	7,03	7,57	8,16
DRD-32	32	1¼"	2 • 42,4	3,2	2,6	160 • 3,0	✓	✓	-	180 • 3,0	✓	✓	-	200 • 3,2	✓	✓	-	19	8,86	9,45	10,20
DRD-40	40	1½"	2 • 48,3	3,2	2,6	160 • 3,0	✓	✓	-	180 • 3,0	✓	✓	-	200 • 3,2	✓	✓	-	19	9,72	10,31	11,06
DRD-50	50	2"	2 • 60,3	3,2	2,9	200 • 3,2	✓	✓	-	225 • 3,4	✓	✓	-	250 • 3,6	✓	✓	-	20	12,79	13,80	14,91
DRD-65	65	2½"	2 • 76,1	3,2	2,9	225 • 3,4	✓	✓	-	250 • 3,6	✓	✓	-	280 • 3,9	✓	✓	-	20	16,02	17,13	18,65
DRD-80	80	3"	2 • 88,9	3,2	3,2	250 • 3,6	✓	✓	-	280 • 3,9	✓	✓	-	315 • 4,1	✓	✓	-	25	18,88	20,40	22,25
DRD-100	100	4"	2 • 114,3	3,6	3,6	315 • 4,1	✓	✓	✓	355 • 4,5	✓	✓	✓	400 • 4,8	✓	✓	✓	25	27,73	30,24	33,25
DRD-125	125	5"	2 • 139,7	3,6	3,6	400 • 4,8	✓	✓	✓	450 • 5,2	✓	✓	✓	500 • 5,6	✓	✓	✓	30	36,95	40,76	44,99
DRD-150	150	6"	2 • 168,3	4,0	4,0	450 • 5,2	✓	✓	✓	500 • 5,6	✓	✓	✓	560 • 6,0	✓	✓	✓	40	47,90	52,13	58,54
DRD-200	200	8"	2 • 219,1	4,5	4,5	560 • 6,0	✓	✓	✓	630 • 6,6	✓	✓	✓	-	-	-	-	45	70,39	77,78	-

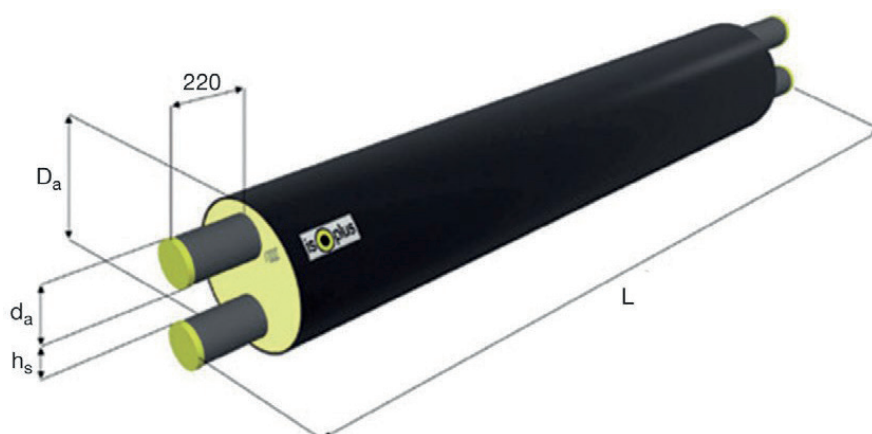
isoplus dostarcza do średnic nominalnych od DN25 do DN65 tylko stalowe rury i kształtki o grubości ścianki 3,2 mm, co należy wziąć pod uwagę przy porównywaniu produktów konkurencji!

Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm \pm 10 mm. Grubość ścianki rury osłonowej isoplus zgodnie z PN-EN 253, grubość ścianki rury osłonowej isoplus wg AGFW FW 401. Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają standardowym grubościom ścianki dla isoplus. Wszystkie dane dotyczące ciężaru dotyczą grubości ścianek stalowych zgodnie z isoplus, gęstość materiału $[\rho]$ P235 = 7,85 kg/dm³, pianka PUR = 0,006 kg/dm³, PEHD = 0,95 kg/dm³.

W sztangach rurowych mogą zostać umieszczone dodatkowe żebra. (Uwaga przy wstępnym napięciu elektrotermicznym!). Nie pełnią one jednak funkcji statycznej rury, lecz służą wyłącznie jako pomoc w centrowaniu podczas produkcji. Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych wartości podanych w tabeli w celu ulepszenia i dostosowania do aktualnego stanu techniki.

2.3 isoplus – Rura podwójna

2.3.3 Wymiary lub typy - Sztangi rurowe - Conti



Produkcja ciągła – Spawana rura przewodowa (ze szwem)

Wymiary rury przewodowej P235						Wymiary rury płaszczowej PEHD								Odstęp między rurami h_s w mm	Waga bez wody G w kg/m (s zgodnie z isoplus)	
Typ	Rozmiar nominalny		Średnica zew. d_a w mm	Grubość ścianki wg. isoplus s w mm	Grubość ścianki wg. EN 253 s w mm	Zewnętrzna średnica rury osłonowej PEHD • Grubość ścianki $D_a \cdot s$ w mm									Grubość izolacji	
						Grubość izolacji / długość dostawy L w m										
	DN	Cal				1x pogr.	6	12	16	2x pogr.	6	12	16		1x pogr.	2x pogr.
KRD-25	25	1"	2 • 33,7	3,2	2,3	160 • 3,0	-	✓	-	180 • 3,0	-	✓	-	19	7,58	8,27
KRD-32	32	1¼"	2 • 42,4	3,2	2,6	180 • 3,0	-	✓	-	200 • 3,2	-	✓	-	19	9,46	10,33
KRD-40	40	1½"	2 • 48,3	3,2	2,6	180 • 3,0	-	✓	-	200 • 3,2	-	✓	-	19	10,33	11,19
KRD-50	50	2"	2 • 60,3	3,2	2,9	225 • 3,4	-	✓	-	250 • 3,6	-	✓	-	20	14,18	15,31
KRD-65	65	2½"	2 • 76,1	3,2	2,9	250 • 3,6	-	✓	-	280 • 3,9	-	✓	-	20	17,56	19,26
KRD-80	80	3"	2 • 88,9	3,2	3,2	280 • 3,9	-	✓	-	315 • 4,1	-	✓	-	25	20,81	23,22
KRD-100	100	4"	2 • 114,3	3,6	3,6	355 • 4,5	-	✓	-	-	-	-	-	25	31,33	-

isoplus dostarcza do średnic nominalnych od DN25 do DN65 tylko stalowe rury i kształtki o grubości ścianki 3,2 mm, co należy wziąć pod uwagę przy porównywaniu produktów konkurencji!

Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm \pm 10 mm. Grubość ścianki rury osłonowej isoplus zgodnie z PN-EN 253, grubość ścianki rury osłonowej isoplus wg AGFW FW 401. Podane grubości ścianek stalowych odpowiadają standardowym grubościom ścianki dla **isoplus**. Wszystkie dane dotyczące ciężaru dotyczą grubości ścianek stalowych wg **isoplus**, gęstość materiału $[\rho]$ P235 = 7,85 kg/dm³, pianka PUR = 0,065 kg/dm³, PEHD = 0,95 kg/dm³.

2.3 isoplus - Rura podwójna

2.3.4 Wymiary lub typy – Rura podwójna gięta



Tradycyjna i ciągła produkcja

Wymiary rury przewodowej		Maksymalny dopuszczalny kąt gięcia α_{\max} w °	Minimalny promień gięcia produkcyjnego $r_{F \min}$ w m	Wymiary przy $r_{F \min}$ i 12,00 m		
Średnica nominalna DN	Średnica wew. d_i w mm			Długość segmentu s_L w m	Wysokość segmentu s_{hF} w m	Długość stycznej t_L w m
50	2 • 60,3	40,0	11,75	11,56	1,28	6,15
65	2 • 76,1	36,0	13,05	11,64	1,15	6,12
80	2 • 88,9	34,0	13,82	11,68	1,09	6,11
100	2 • 114,3	28,0	16,78	11,78	0,90	6,07
125	2 • 139,7	28,0	16,78	11,78	0,90	6,07
150	2 • 168,3	25,0	18,80	11,83	0,80	6,06
200	2 • 219,1	22,5	15,30	11,86	0,83	6,05

Fabryczna produkcja rur giętych dwururowych jest możliwa tylko z płaszczem PEHD przy długości rury 12 m i tylko od średnicy nominalnej 2xDN50. Wartości podane w tabeli obowiązują niezależnie od średnicy rury osłonowej z PEHD (standard, 1x pogrubienie lub 2x pogrubienie). W przypadku średnic nominalnych od DN20 do DN80 zwykle wystarczy skompensować krzywiznę trasy za pomocą elastycznego wypaczenia ciągu rur.

Ze względów produkcyjnych rury zakrzywione do średnicy rury z płaszczem PEHD $D_a \leq 450$ mm mają ok. 2,0 m długości prostych końcówek, od $D_a \geq 500$ te końce mają ok. 3,0 m długości. Z tego powodu produkcyjny promień gięcia $[r_p]$ różni się od promienia projektowego $[r_p]$, patrz **Rozdział 2.2.4**.

Rury kolankowe gięte są maszynowo, zgodnie z trasą i dopuszczalnym produkcyjnym promieniem gięcia oraz zgodnie z informacjami przekazanymi przez lokalne kierownictwo budowy (kąt gięcia i promień planowania). Z tego powodu zwroty nie są możliwe. W zamówieniu proszę podać kąt, promień projektowy oraz kierunek gięcia lewy lub prawy (w zależności od przebiegu monitoringu sieci). W razie potrzeby parametry te są określane przez **isoplus**.

2.3 isoplus – Rura podwójna

2.3.5 Straty ciepła isoplus – Rura podwójna w produkcji tradycyjnej

Typ	Zewnętrzna średnica płaszcza D_a w mm			Współczynnik u_{DRD} w $W/(m \cdot K)$			Strata ciepła q przy średniej temperaturze $T_M = 100^\circ C$ w W/m			Strata ciepła q przy średniej temperaturze $T_M = 80^\circ C$ w W/m			Strata ciepła q przy średniej temperaturze $T_M = 60^\circ C$ w W/m		
	Grubość izolacji			Grubość izolacji			Grubość izolacji			Grubość izolacji			Grubość izolacji		
	Stand.	1x p.	2x p.	Stand.	1x p.	2x p.	Stand.	1x p.	2x p.	Stand.	1x p.	2x p.	Stand.	1x p.	2x p.
DRD - 20	125	140	160	0,1830	0,1608	0,1423	16,472	14,474	12,808	12,812	11,257	9,961	9,151	8,041	7,115
DRD - 25	140	160	180	0,1981	0,1700	0,1516	17,828	15,299	13,641	13,866	11,899	10,610	9,905	8,500	7,578
DRD - 32	160	180	200	0,2154	0,1856	0,1661	19,387	16,708	14,949	15,079	12,995	11,627	10,771	9,282	8,305
DRD - 40	160	180	200	0,2573	0,2144	0,1882	23,154	19,296	16,935	18,009	15,008	13,171	12,863	10,720	9,408
DRD - 50	200	225	250	0,2495	0,2076	0,1833	22,454	18,686	16,494	17,464	14,534	12,829	12,475	10,381	9,163
DRD - 65	225	250	280	0,2923	0,2430	0,2074	26,311	21,868	18,665	20,464	17,008	14,517	14,617	12,149	10,370
DRD - 80	250	280	315	0,3343	0,2653	0,2199	30,087	23,874	19,792	23,401	18,569	15,394	16,715	13,264	10,995
DRD - 100	315	355	400	0,3348	0,2635	0,2197	30,130	23,716	19,769	23,435	18,446	15,376	16,739	13,176	10,983
DRD - 125	400	450	500	0,3100	0,2488	0,2126	27,899	22,388	19,135	21,699	17,413	14,883	15,499	12,438	10,631
DRD - 150	450	500	560	0,3763	0,2914	0,2379	33,866	26,228	21,413	26,340	20,399	16,654	18,815	14,571	11,896
DRD - 200	560	630	-	0,4115	0,3037	-	37,033	27,330	-	28,803	21,256	-	20,574	15,183	-

Porównanie strat ciepła podwójna do pojedynczej rury, $T_M = 80^\circ C$, produkcja tradycyjna

Rura podwójna - Standard			2x rura pojedyncza – Standardowa izolacja				2x rura pojedyncza – Izolacja 1x Pogr.			
DN / D_a	u_{DRD} W / $(m \cdot K)$	q_{DRD} w W/m	DN / D_a	u_{DRE} W / $(m \cdot K)$	q_{DRE} w W/m	Oszczędność w %	DN / D_a	u_{DRE} W / $(m \cdot K)$	q_{DRE} w W/m	Oszczędność w %
20 / 125	0,1830	12,812	20 / 90	0,2590	18,132	29,34	20 / 110	0,2228	15,599	17,87
25 / 140	0,1981	13,866	25 / 90	0,3128	21,899	36,68	25 / 110	0,2616	18,309	24,26
32 / 160	0,2154	15,079	32 / 110	0,3178	22,248	32,22	32 / 125	0,2839	19,875	24,13
40 / 160	0,2573	18,009	40 / 110	0,3620	25,341	28,93	40 / 125	0,3187	22,307	19,27
50 / 200	0,2495	17,464	50 / 125	0,4026	28,180	38,03	50 / 140	0,3526	24,679	29,23
65 / 225	0,2923	20,464	65 / 140	0,4650	32,550	37,13	65 / 160	0,3959	27,714	26,16
80 / 250	0,3343	23,401	80 / 160	0,4837	33,857	30,88	80 / 180	0,4152	29,065	19,49
100 / 315	0,3348	23,435	100 / 200	0,5085	35,597	34,17	100 / 225	0,4297	30,077	22,09
125 / 400	0,3100	21,699	125 / 225	0,5761	40,325	46,19	125 / 250	0,4918	34,428	36,97
150 / 450	0,3763	26,340	150 / 250	0,6737	47,161	44,15	150 / 280	0,5589	39,123	32,67
200 / 560	0,4115	28,803	200 / 315	0,7372	51,607	44,19	200 / 355	0,5906	41,339	30,32

Rura podwójna - Standard			2x rura pojedyncza – Standardowa izolacja				2x rura pojedyncza – Izolacja 1x Pogr.			
DN / D_a	u_{DRD} W / $(m \cdot K)$	q_{DRD} w W/m	DN / D_a	u_{DRE} W / $(m \cdot K)$	q_{DRE} w W/m	Oszczędność w %	DN / D_a	u_{DRE} W / $(m \cdot K)$	q_{DRE} w W/m	Oszczędność w %
20 / 140	0,1608	11,257	20 / 110	0,2228	15,599	27,83	20 / 125	0,2056	14,394	21,79
25 / 160	0,1700	11,899	25 / 110	0,2616	18,309	35,01	25 / 125	0,2382	16,671	28,62
32 / 180	0,1856	12,995	32 / 125	0,2839	19,875	34,61	32 / 140	0,2581	18,067	28,07
40 / 180	0,2144	15,008	40 / 125	0,3187	22,307	32,72	40 / 140	0,2865	20,054	25,16
50 / 225	0,2076	14,534	50 / 140	0,3526	24,679	41,11	50 / 160	0,3114	21,795	33,32
65 / 250	0,2430	17,008	65 / 160	0,3959	27,714	38,63	65 / 180	0,3488	24,419	30,35
80 / 280	0,2653	18,569	80 / 180	0,4152	29,065	36,11	80 / 200	0,3694	25,857	28,19
100 / 355	0,2635	18,446	100 / 225	0,4297	30,077	38,67	100 / 250	0,3810	26,670	30,84
125 / 450	0,2488	17,413	125 / 250	0,4918	34,428	49,42	125 / 280	0,4277	29,938	41,84
150 / 500	0,2914	20,399	150 / 280	0,5589	39,123	47,86	150 / 315	0,4686	32,805	37,82
200 / 630	0,3037	21,256	200 / 355	0,5906	41,339	48,58	200 / 400	0,4943	34,604	38,57

Rura podwójna – 2x Pogr.			2x rura pojedyncza – Izolacja 2x Pogr.			
DN / D_a	u_{DRD} W / $(m \cdot K)$	q_{DRD} w W/m	DN / D_a	u_{DRE} W / $(m \cdot K)$	q_{DRE} w W/m	Oszczędność w %
20 / 160	0,1423	9,961	20 / 125	0,2056	14,394	30,79
25 / 180	0,1516	10,610	25 / 125	0,2382	16,671	36,36
32 / 200	0,1661	11,627	32 / 140	0,2581	18,067	35,64
40 / 200	0,1882	13,171	40 / 140	0,2865	20,054	34,32
50 / 250	0,1833	12,829	50 / 160	0,3114	21,795	41,14
65 / 280	0,2074	14,517	65 / 180	0,3488	24,419	40,55
80 / 315	0,2199	15,394	80 / 200	0,3694	25,857	40,47
100 / 400	0,2197	15,376	100 / 250	0,3810	26,670	42,35
125 / 500	0,2126	14,883	125 / 280	0,4277	29,938	50,29
150 / 560	0,2379	16,654	150 / 315	0,4686	32,805	49,23

Podane wartości odnoszą się do nazio-
mu $[\ddot{U}_H]$ 0,80 m, przewodności gruntu $[\lambda_E]$
1,0 W/(m·K), temperatury gleby $[T_E]$ 10 °C
i przy rozstawie rur poj. zgodnie z **Roz-
działem 2.2.5**;

$$T_M = (T_{VL} + T_{RL}) : 2$$

Przykład: $(100^\circ C + 60^\circ C) : 2 = 80^\circ C$

Wszystkie wartości odnoszą się do prze-
wodności cieplnej $\lambda_{50} = 0,027$ W/(m·K).

2.3 isoplus - Rura podwójna

2.3.6 Straty ciepła isoplus – Rura podwójna w produkcji ciągłej (conti)

Typ	Zewnętrzna średnica płaszcza D_a w mm		Współczynnik u_{DRD} w $W/(m \cdot K)$		Strata ciepła q przy średniej temperaturze $T_M = 100^\circ C$ w W/m		Strata ciepła q przy średniej temperaturze $T_M = 80^\circ C$ w W/m		Strata ciepła q przy średniej temperaturze $T_M = 60^\circ C$ w W/m	
	Grubość izolacji		Grubość izolacji		Grubość izolacji		Grubość izolacji		Grubość izolacji	
	1x pogr.	2x pogr.	1x pogr.	2x pogr.	1x pogr.	2x pogr.	1x pogr.	2x pogr.	1x pogr.	2x pogr.
KRD - 25	160	180	0,1526	0,1359	13,734	12,228	10,682	9,511	7,630	6,793
KRD - 32	180	200	0,1667	0,1490	15,007	13,408	11,672	10,429	8,337	7,449
KRD - 40	180	200	0,1929	0,1690	17,360	15,207	13,502	11,828	9,645	8,449
KRD - 50	225	250	0,1866	0,1644	16,791	14,798	13,060	11,509	9,329	8,221
KRD - 65	250	280	0,2187	0,1862	19,681	16,760	15,307	13,036	10,934	9,311
KRD - 80	280	315	0,2389	0,1975	21,503	17,776	16,725	13,826	11,946	9,876
KRD - 100	355	-	0,2371	-	21,338	-	16,596	-	11,854	-

Porównanie strat ciepła podwójna do pojedynczej rury, $T_M = 80^\circ C$, produkcja ciągła

Rura podwójna – 1x Pogr.			2x rura pojedyncza – Izolacja 1x Pogr.				2x rura pojedyncza – Izolacja 2x Pogr.			
DN / D_a	u_{KRD} w $W/(m \cdot K)$	q_{KRD} w W/m	DN / D_a	u_{KRE} w $W/(m \cdot K)$	q_{KRE} w W/m	Oszczędność w %	DN / D_a	u_{KRE} w $W/(m \cdot K)$	q_{KRE} w W/m	Oszczędność w %
25 / 160	0,1526	10,682	25 / 110	0,2355	16,488	35,21	25 / 125	0,2141	14,990	28,74
32 / 180	0,1667	11,672	32 / 125	0,2559	17,910	34,83	32 / 140	0,2322	16,254	28,19
40 / 180	0,1929	13,502	40 / 125	0,2877	20,136	32,94	40 / 140	0,2581	18,066	25,26
50 / 225	0,1866	13,060	50 / 140	0,3186	22,302	41,44	50 / 160	0,2806	19,640	33,50
65 / 250	0,2187	15,307	65 / 160	0,3581	25,067	38,93	65 / 180	0,3147	22,029	30,51
80 / 280	0,2389	16,725	80 / 180	0,3756	26,295	36,40	80 / 200	0,3334	23,337	28,33
100 / 355	0,2371	16,596	100 / 225	0,3885	27,196	38,98	100 / 250	0,3437	24,057	31,01

Rura podwójna – 2x pogr.			2x rura pojedyncza – Izolacja 2x pogr.			
DN / D_a	u_{KRD} w $W/(m \cdot K)$	q_{KRD} w W/m	DN / D_a	u_{KRE} w $W/(m \cdot K)$	q_{KRE} w W/m	Oszczędność w %
25 / 180	0,1359	9,511	25 / 125	0,2141	14,990	36,55
32 / 200	0,1490	10,429	32 / 140	0,2322	16,254	35,84
40 / 200	0,1690	11,828	40 / 140	0,2581	18,066	34,53
50 / 250	0,1644	11,509	50 / 160	0,2806	19,640	41,40
65 / 280	0,1862	13,036	65 / 180	0,3147	22,029	40,82
80 / 315	0,1975	13,826	80 / 200	0,3334	23,337	40,76

Podane wartości odnoszą się do naziomu $[\ddot{U}_H]$ 0,80 m, przewodności gruntu $[\lambda_E]$ 1,0 $W/(m \cdot K)$, temperatury gruntu $[T_E]$ 10 $^\circ C$ i dla rozstawu rur pojedynczych zgodnie z Rozdziałem 2.2.6

$$T_M = (T_{VL} + T_{RL}) : 2$$

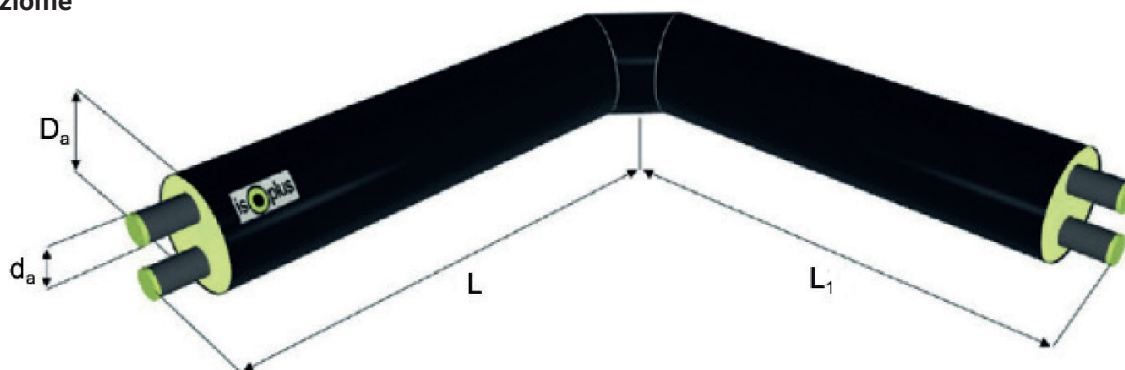
Przykład: $(100^\circ C + 60^\circ C) : 2 = 80^\circ C$

Wszystkie wartości odnoszą się do przewodności cieplnej pianki PUR $\lambda_{50} = 0,024 W/(m \cdot K)$.

2.3 isoplus – Rura podwójna

2.3.7 Kolano 90°

Kolano poziome



Wymiary rury przewodowej			Kolano rurowe		Średnica zew. płaszczu D_a w mm		Długość ramion $L \cdot L_1$ w mm
Rozmiar nominalny		Średnica zew. d_a w mm	Grubość ściany s w mm	Promień r w mm			
					DN	cal	
20	¾"	2 • 26,9	2,6	110,0	125	140	1000 • 1000
25	1"	2 • 33,7	3,2	110,0	140	160	1000 • 1000
32	1¼"	2 • 42,4	3,2	110,0	160	180	1000 • 1000
40	1½"	2 • 48,3	3,2	110,0	160	180	1000 • 1000
50	2"	2 • 60,3	3,2	135,0	200	225	1000 • 1000
65	2½"	2 • 76,1	3,2	175,0	225	250	1000 • 1000
80	3"	2 • 88,9	3,2	205,0	250	280	1000 • 1000
100	4"	2 • 114,3	3,6	270,0	315	355	1000 • 1000
125	5"	2 • 139,7	3,6	330,0	400	450	1000 • 1000
150	6"	2 • 168,3	4,0	390,0	450	500	1000 • 1000
200	8"	2 • 219,1	4,5	510,0	560	630	1200 • 1200

Wszystkie kolana rur przewodowych, w zależności od wymiaru, są zginane w jednym kawałku co najmniej zgodnie z normą wymiarową PN-EN 10220 lub zgodnie z normą PN-EN 10253-2 i następnie spawane są króćce rurowe. Od grubości ścianki $> 3,0$ mm z ukosowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1. Cylinder rurowy, w zależności od wymiaru, jako stal bezszwowa lub spawana. Nieizolowane końcówki rur stalowych $220 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$, odstęp między rurami (h_s) jak w sztangach rurowych. Przy zamawianiu łuków specjalnych należy zawsze podać kąt uzupełniający $[\alpha]$.

Podane długości boków dotyczą również kolan 45° lub kolan specjalnego stopnia, inne długości boków na zamówienie. Kolana prefabrykowane o długości boku 1,5 m stosuje się tam, gdzie kształtka jest przyspawana do kształtki, a mufa nie może być w inny sposób nasunięta; służą one również jako kolanka przyłączeniowe do budynków. Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych wartości podanych w tabeli w celu ulepszenia i dostosowania do aktualnego stanu techniki.

UWAGA: Przy zamawianiu kolan do zmian wysokości lub przy wejściach do budynków należy wcześniej dokładnie sprawdzić pozycję montażu oraz określić położenie zasilania i powrotu. W razie wątpliwości zrób szczegółowy rysunek.



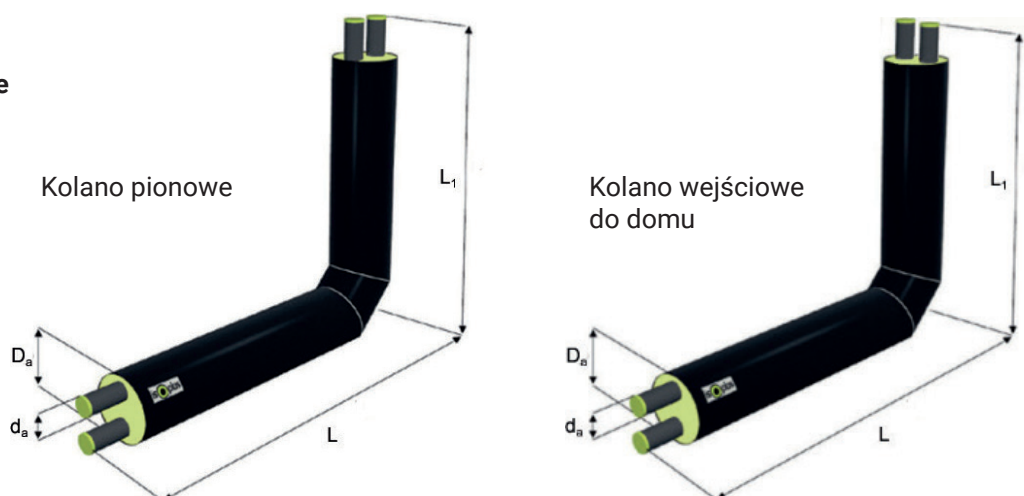
Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.3.1**

Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**

2.3 isoplus - Rura podwójna

Kolano pionowe

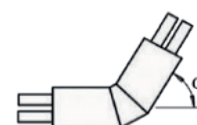


Wymiary rury przewodowej			Kolano rurowe		Średnica zew. płaszczka D _a w mm		Długość ramion L • L ₁ w mm
Rozmiar nominalny		Średnica zew. d _a w mm	Grubość ściany s w mm	Promień r w mm			
					DN	cal	
20	¾"	2 • 26,9	2,6	110,0	140	160	1000 • 1000
25	1"	2 • 33,7	3,2	110,0	160	180	1000 • 1000
32	1¼"	2 • 42,4	3,2	110,0	180	200	1000 • 1000
40	1½"	2 • 48,3	3,2	110,0	180	200	1000 • 1000
50	2"	2 • 60,3	3,2	135,0	225	250	1000 • 1000
65	2½"	2 • 76,1	3,2	175,0	250	280	1000 • 1000
80	3"	2 • 88,9	3,2	205,0	280	315	1000 • 1000
100	4"	2 • 114,3	3,6	270,0	355	400	1000 • 1000
125	5"	2 • 139,7	3,6	330,0	450	500	1000 • 1000
150	6"	2 • 168,3	4,0	390,0	500	600	1000 • 1000
200	8"	2 • 219,1	4,5	510,0	630	-	1200 • 1200

Wszystkie kolana rur przewodowych, w zależności od wymiaru, są zginane w jednym kawałku co najmniej zgodnie z normą wymiarową PN-EN 10220 lub zgodnie z normą PN-EN 10253-2 i następnie spawane są króćce rurowe. Od grubości ścianki $> 3,0$ mm z ukosowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1. Cylinder rurowy, w zależności od wymiaru, jako stal bezszwowa lub spawana. Nieizolowane końcówki rur stalowych $220 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$, odstęp między rurami (hS) jak w sztangach rurowych. Przy zamawianiu łuków specjalnych należy zawsze podać kąt uzupełniający $[\alpha]$.

Podane długości boków dotyczą również kolan 45° lub kolan specjalnego stopnia, inne długości boków na zamówienie. Kolana prefabrykowane o długości boku 1,5 m stosuje się tam, gdzie kształtka jest przyspawana do kształtki, a mufa nie może być w inny sposób nasunięta; służą one również jako kolanka przyłączeniowe do budynków. Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych wartości podanych w tabeli w celu ulepszenia i dostosowania do aktualnego stanu techniki. Z przyczyn technicznych produkcyjnych kolana pionowe są produkowane w izolacji co najmniej 1x Pogrubionej.

UWAGA: Przy zamawianiu kolan do zmian wysokości lub przy wejściach do budynków należy wcześniej dokładnie sprawdzić pozycję montażu oraz określić położenie zasilania i powrotu. W razie wątpliwości zrób szczegółowy rysunek.



Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

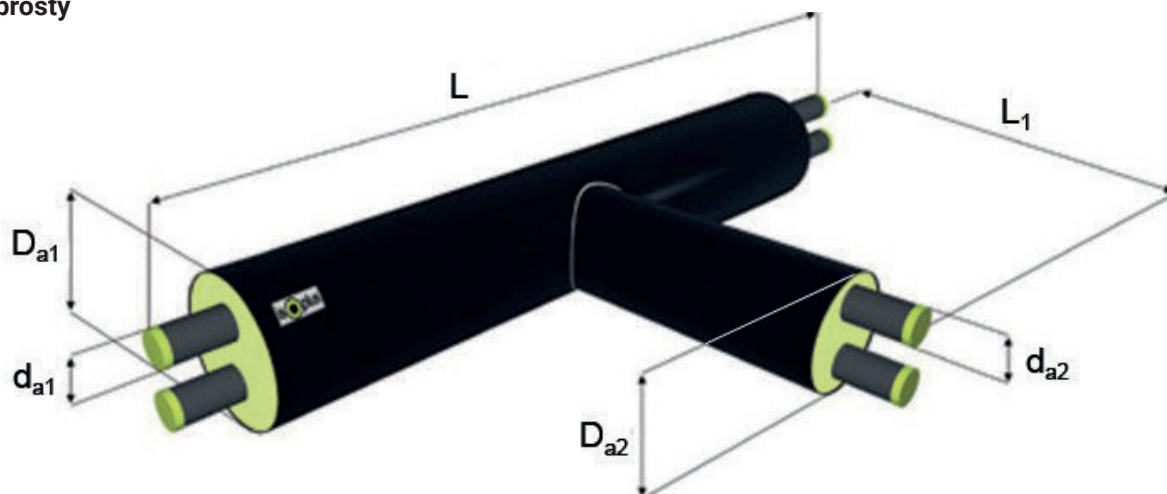
Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.3.1**

Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**

2.3 isoplus - Rura podwójna

2.3.8 Trójnik prosty / Trójnik prosty podwójny

Trójnik prosty



Rura główna i odejście co najmniej zgodnie z normą wymiarową AGFW arkusz roboczy FW 401. Od grubości ścianki > 3,0 mm z ukosowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm, odstęp między rurami (h_s) jak w sztangach rurowych.

Wszystkie odgałęzienia są wykonane przy pomocy trójników z wyciąganą szyjką lub kutych zgodnie z PN-EN 10253-2. Następnie dospawany jest króciec rurowy spoiną obwodową. Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych wartości podanych w tabeli w celu ulepszenia i dostosowania do aktualnego stanu techniki.

Odejście można wykonać do maksymalnej dopuszczalnej długości układania w odpowiednim wymiarze bez elementów kompensacyjnych, takich jak kolanka L, Z lub U.

Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.3.1**

Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**

2.3 isoplus – Rura podwójna

Trójnik prosty – Izolacja standard

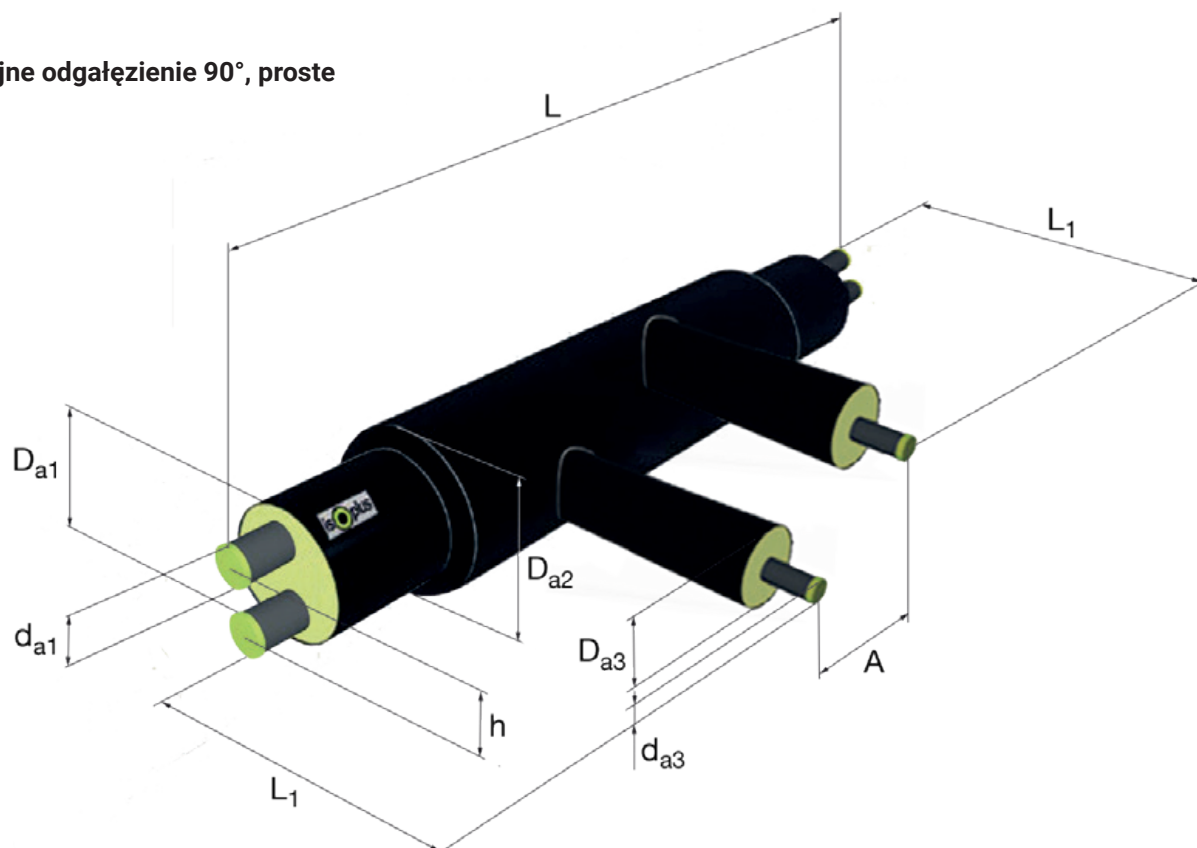
Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej											
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
	Cal	¾"	1"	1 ½"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"	8"
	d _{a1}	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3	219,1
DN	D _{a1}	125	140	160	160	200	225	250	315	400	450	560
20	L L ₁	1200 550	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 650	1200 650	1200 650	1200 700	1200 700	1200 800
	D _{a2} d _{a2}	125 26,9	125 26,9	125 26,9	125 26,9	125 26,9	125 26,9	125 26,9	125 26,9	125 26,9	125 26,9	125 26,9
25	L L ₁		1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 650	1200 650	1200 650	1200 700	1200 700	1200 800
	D _{a2} d _{a2}		140 33,7	140 33,7	140 33,7	140 33,7	140 33,7	140 33,7	140 33,7	140 33,7	140 33,7	140 33,7
32	L L ₁			1200 600	1200 600	1200 600	1200 650	1200 650	1200 650	1200 700	1200 700	1200 800
	D _{a2} d _{a2}			160 42,4	160 42,4	160 42,4	160 42,4	160 42,4	160 42,4	160 42,4	160 42,4	160 42,4
40	L L ₁				1200 600	1200 600	1200 650	1200 650	1200 650	1200 700	1200 700	1200 800
	D _{a2} d _{a2}				160 48,3	160 48,3	160 48,3	160 48,3	160 48,3	160 48,3	160 48,3	160 48,3
50	L L ₁					1200 600	1200 650	1200 650	1200 650	1200 700	1200 700	1200 800
	D _{a2} d _{a2}					200 60,3	200 60,3	200 60,3	200 60,3	200 60,3	200 60,3	200 60,3
65	L L ₁						1200 650	1200 650	1200 650	1200 700	1200 700	1200 800
	D _{a2} d _{a2}						225 76,1	225 76,1	225 76,1	225 76,1	225 76,1	225 76,1
80	L L ₁							1200 650	1200 650	1200 700	1200 700	1200 800
	D _{a2} d _{a2}							250 88,9	250 88,9	250 88,9	250 88,9	250 88,9
100	L L ₁								1300 650	1300 700	1300 700	1300 800
	D _{a2} d _{a2}								315 114,3	315 114,3	315 114,3	315 114,3
125	L L ₁									1300 700	1300 700	1300 800
	D _{a2} d _{a2}									400 139,7	400 139,7	400 139,7
150	L L ₁										1400 700	1400 800
	D _{a2} d _{a2}										450 168,3	450 168,3
200	L L ₁											1600 800
	D _{a2} d _{a2}											560 219,1

Trójnik prosty – Izolacja 1x pogrubiona

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej											
	DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
	Cal	¾"	1"	1 ½"	1 ¼"	2"	2 ½"	3"	4"	5"	6"	8"
	d _{a1}	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7	168,3	219,1
DN	D _{a1}	140	160	180	180	225	250	280	355	450	500	630
20	L L ₁	1200 550	1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 650	1200 650	1200 650	1200 700	1200 700	1200 800
	D _{a2} d _{a2}	140 26,9	140 26,9	140 26,9	140 26,9	140 26,9	140 26,9	140 26,9	140 26,9	140 26,9	140 26,9	140 26,9
25	L L ₁		1200 600	1200 600	1200 600	1200 600	1200 650	1200 650	1200 650	1200 700	1200 700	1200 800
	D _{a2} d _{a2}		160 33,7	160 33,7	160 33,7	160 33,7	160 33,7	160 33,7	160 33,7	160 33,7	160 33,7	160 33,7
32	L L ₁			1200 600	1200 600	1200 600	1200 650	1200 650	1200 650	1200 700	1200 700	1200 800
	D _{a2} d _{a2}			180 42,4	180 42,4	180 42,4	180 42,4	180 42,4	180 42,4	180 42,4	180 42,4	180 42,4
40	L L ₁				1200 600	1200 600	1200 650	1200 650	1200 650	1200 700	1200 700	1200 800
	D _{a2} d _{a2}				180 48,3	180 48,3	180 48,3	180 48,3	180 48,3	180 48,3	180 48,3	180 48,3
50	L L ₁					1200 600	1200 650	1200 650	1200 650	1200 700	1200 700	1200 800
	D _{a2} d _{a2}					225 60,3	225 60,3	225 60,3	225 60,3	225 60,3	225 60,3	225 60,3
65	L L ₁						1200 650	1200 650	1200 650	1200 700	1200 700	1200 800
	D _{a2} d _{a2}						250 76,1	250 76,1	250 76,1	250 76,1	250 76,1	250 76,1
80	L L ₁							1200 650	1200 650	1200 700	1200 700	1200 800
	D _{a2} d _{a2}							280 88,9	280 88,9	280 88,9	280 88,9	280 88,9
100	L L ₁								1300 650	1300 700	1300 700	1300 800
	D _{a2} d _{a2}								355 114,3	355 114,3	355 114,3	355 114,3
125	L L ₁									1300 700	1300 700	1300 800
	D _{a2} d _{a2}									450 139,7	450 139,7	450 139,7
150	L L ₁										1400 700	1400 800
	D _{a2} d _{a2}										500 168,3	500 168,3
200	L L ₁											1600 800
	d _{a2}											630 219,1

2.3 isoplus - Rura podwójna

Podwójne odgałęzienie 90°, proste



Podwójne odgałęzienia służą jako przejście od głównego przewodu dwururowego do przyłącza domowego z rurami pojedynczymi, np. **isoflex** lub **isopex**. Rura główna i odejście co najmniej zgodnie z normą wymiarową AGFW arkusz roboczy FW 401. Od grubości ścianki > 3,0 mm z ukosowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm, odstęp między rurami (h_s) jak w sztangach rurowych.

Wszystkie odgałęzienia są wykonane przy pomocy trójników z wyciąganą szyjką lub kutech zgodnie z PN-EN 10253-2. Następnie dospawany jest króciec rurowy spoiną obwodową. Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych wartości podanych w tabeli w celu ulepszenia i dostosowania do aktualnego stanu techniki.

Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.3.1**

Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**



Podwójne ogdałężenie 90°, proste – Izolacja standard

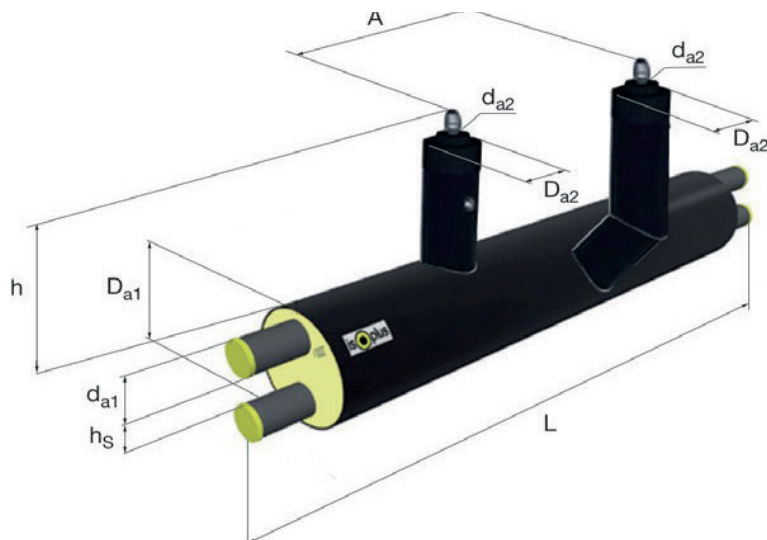
2.3 isoplus - Rura podwójna

Podwójne odgałęzienie 90°, proste - Izolacja 1x pogrubiona

Wymiar odejścia	Wymiary rury głównej																						
	DN	20		25		32		40		50		65		80		100		125		150		200	
	Cal	¾"		1"		1 ½"		1 ¼"		2"		2 ½"		3"		4"		5"		6"		8"	
	d _{a1}	26,9		33,7		42,4		48,3		60,3		76,1		88,9		114,3		139,7		168,3		219,1	
DN	D _{a1}	140		160		180		180		225		250		280		355		450		500		630	
20	L L ₁	1300	500	1300	500	1300	500	1300	550	1300	550	1300	550	1300	550	1300	600	1300	650	1300	700	1300	750
	h D _{a2}	47	140	54	160	62	180	68	180	80	225	96	250	114	280	139	355	170	450	208	500	264	630
	d _{a3} D _{a3}	26,9	90	26,9	90	26,9	90	26,9	90	26,9	90	26,9	90	26,9	90	29,6	90	26,9	90	26,9	90	26,9	90
	A	240		240		240		240		240		240		240		240		240		240		240	
25	L L ₁			1300	500	1300	500	1300	550	1300	550	1300	550	1300	550	1300	600	1300	650	1300	700	1300	750
	h D _{a2}			54	160	62	180	68	180	80	225	96	250	114	280	139	355	170	450	208	500	264	630
	d _{a3} D _{a3}			33,7	90	33,7	90	33,7	90	33,7	90	33,7	90	33,7	90	33,7	90	33,7	90	33,7	90	33,7	90
	A			240		240		240		240		240		240		240		240		240		240	
32	L L ₁					1300	550	1300	550	1300	550	1300	550	1300	550	1300	600	1300	650	1300	700	1300	750
	h D _{a2}					62	180	68	180	80	225	96	250	114	280	139	355	170	450	208	500	264	630
	d _{a3} D _{a3}					42,4	110	42,4	110	42,4	110	42,4	110	42,4	110	42,4	110	42,4	110	42,4	110	42,4	110
	A					240		240		240		240		240		240		240		240		240	
40	L L ₁					1300	550	1300	550	1300	550	1300	550	1300	550	1300	600	1300	650	1300	700	1300	750
	h D _{a2}					68	180	80	225	96	250	114	280	139	355	170	450	208	500	264	630		
	d _{a3} D _{a3}					48,3	110	48,3	110	48,3	110	48,3	110	48,3	110	48,3	110	48,3	110	48,3	110	48,3	110
	A					240		240		240		240		240		240		240		240		240	
50	L L ₁							1300	550	1300	550	1300	600	1300	600	1300	650	1300	700	1300	750		
	h D _{a2}							80	225	96	250	114	280	139	355	170	450	208	500	264	630		
	d _{a3} D _{a3}							60,3	125	60,3	125	60,3	125	60,3	125	60,3	125	60,3	125	60,3	125	60,3	125
	A							240		240		240		240		240		240		240		240	
65	L L ₁							1300	600	1400	600	1400	600	1400	650	1400	700	1400	750				
	h D _{a2}							96	250	114	280	139	355	170	450	208	500	264	630				
	d _{a3} D _{a3}							76,1	140	76,1	140	76,1	140	76,1	140	76,1	140	76,1	140	76,1	140	76,1	140
	A							240		300		300		300		300		300		300		300	
80	L L ₁									1400	600	1400	600	1400	650	1400	700	1400	750				
	h D _{a2}									114	280	139	355	170	450	208	500	264	630				
	d _{a3} D _{a3}									88,9	160	88,9	160	88,9	160	88,9	160	88,9	160	88,9	160	88,9	160
	A									300		300		300		300		300		300		300	
100	L L ₁											1500	650	1500	650	1500	700	1500	750				
	h D _{a2}											139	355	170	450	208	500	264	630				
	d _{a3} D _{a3}											114,3	200	114,3	200	114,3	200	114,3	200	114,3	200	114,3	200
	A											350		350		350		350		350		350	
125	L L ₁													1500	650	1500	700	1500	750				
	h D _{a2}													170	450	208	500	264	630				
	d _{a3} D _{a3}													139,7	225	139,7	225	139,7	225	139,7	225	139,7	225
	A													350		350		350		350		350	
150	L L ₁																	1600	700	1600	750		
	h D _{a2}																	208	500	264	630		
	d _{a3} D _{a3}																	168,3	250	168,3	250		
	A																	350		450			
200	L L ₁																					1700	750
	h D _{a2}																					264	630
	d _{a3} D _{a3}																					219,1	315
																						450	

2.3 isoplus – Rura podwójna

2.3.9 Odpowietrzenie / Odwodnienie



Wymiary rury podwójnej				Długość L w mm	Wymiar odejścia			
Wymiar nominalny DN	Średnica zew. rury stalowej d _{a1} w mm	Średnica zewnętrzna rury osłonowej D _{a1} w mm			Odległość między odejściami A w mm	Średnica zewnętrzna d _{a2} w mm	Średnica zewnętrzna D _{a2} w mm	Wysokość h w mm
		Standard	1x pogr.					
20	2 • 26,9	125	140	1200	150	26,9	90	500
25	2 • 33,7	140	160	1200	150	33,7	90	500
32	2 • 42,4	160	180	1200	150	33,7	90	500
40	2 • 48,3	160	180	1200	150	33,7	90	500
50	2 • 60,3	200	225	1200	150	33,7	90	500
65	2 • 76,1	225	250	1200	150	33,7	90	500
80	2 • 88,9	250	280	1200	150	33,7	90	500
100	2 • 114,3	315	355	1200	150	33,7	90	500
125	2 • 139,7	400	450	1200	150	33,7	90	500
150	2 • 168,3	450	500	1200	150	33,7	90	500
200	2 • 219,1	560	630	1200	150	33,7	90	500

Rura główna i odejście co najmniej zgodne z normą AGFW arkusz roboczy FW 401. Od grubości ścianki > 3,0 mm z ukosowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1 Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm, odstęp między rurami (h_s) jak w sztangach rurowych. Odejść odpowietrzenia / odwodnienia nie można skracać, ponieważ w każdym z nich znajduje się fabrycznie spieniony zawór kulowy **isoplus**. Informacje na temat zaworu znajdują się w **Rozdziale 2.2.10**. Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych wartości podanych w tabeli w celu ulepszenia i dostosowania do aktualnego stanu techniki.

Na króćcach wylotowych znajdują się zawory kulowe (o zredukowanym przełocie) wyposażone w obudowę ze stali nierdzewnej oraz połączenie z gwintem wewnętrznym i odpowiednią zaślepkę. Termokurczliwe zakończenie preizolacji (end-cap) znajduje się pomiędzy płaszczem HDPE oraz zaworem kulowym. Informacje na temat zaworu kulowego znajdują się w **Rozdziale 2.2.10**. W obszarze elementów kompensacyjnych L, Z lub U montaż jest niedopuszczalny ze względu na występujące naprężenia zginające. Aby zapewnić działanie i dostęp do ODP/ODW, zaleca się montaż we włazie zgodnie z normą DIN 4034. Właz musi spełniać odpowiednie wymagania konstrukcyjne.

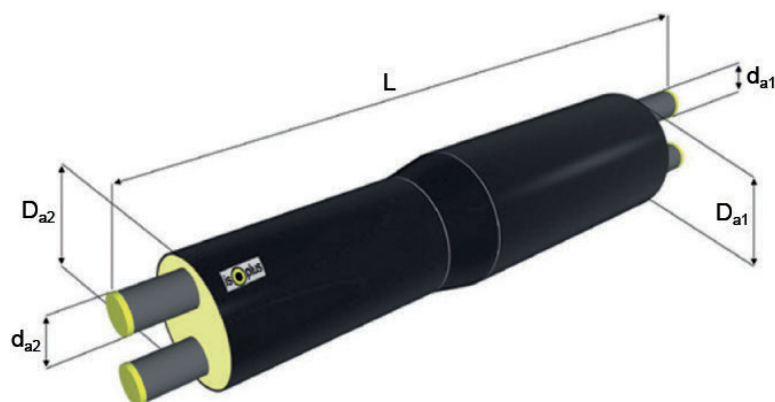
Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.3.1**

Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**

2.3 isoplus - Rura podwójna

2.3.10 Redukcja



Wymiar nominalny 1				Wymiar nominalny 2				Długość L w mm
Rura przewodowa		Średnica płaszczka D _{a1} w mm		Rura przewodowa		Średnica płaszczka D _{a2} w mm		
Wymiar nominalny DN	Średnica zew. d _{a1} in mm			Wymiar nominalny DN	Średnica zew. d _{a2} in mm			
		Grubość izolacji				Grubość izolacji		
		Standard	1x pogr.			Standard	1x pogr.	
25	2 • 33,7	140	160	20	2 • 26,9	125	140	1500
32	2 • 42,4	160	180	25	2 • 33,7	140	160	1500
				25	2 • 26,9	125	140	1500
40	2 • 48,3	160	180	32	2 • 42,4	160	180	1500
				25	2 • 33,7	140	160	1500
50	2 • 60,3	200	225	40	2 • 48,3	160	180	1500
				32	2 • 42,4	160	180	1500
65	2 • 76,1	225	250	50	2 • 60,3	200	225	1500
				40	2 • 48,3	160	180	1500
80	2 • 88,9	250	280	65	2 • 76,1	225	250	1500
				50	2 • 60,3	200	225	1500
100	2 • 114,3	315	355	80	2 • 88,9	250	280	1500
				65	2 • 76,1	225	250	1500
125	2 • 139,7	400	450	100	2 • 114,3	315	355	1500
				80	2 • 88,9	250	280	1500
150	2 • 168,3	450	500	125	2 • 139,7	400	450	1500
				100	2 • 114,3	315	355	1500
200	2 • 219,1	560	630	150	2 • 168,3	450	500	1500
				125	2 • 139,7	400	450	1500

Rura główna i odejście co najmniej zgodne z normą AGFW arkusz roboczy FW 401. Od grubości ścianki > 3,0 mm z ukosowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1 Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm, odstęp między rurami (hS) jak w sztangach rurowych. Jako redukcję rury przewodowej stosuje się stożkową centryczną część stalową zgodnie z normą PN-EN 10253-2 z przyspawanymi króćcami rurowymi. Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych wartości w tabeli w celu ulepszenia i dostosowania do aktualnego stanu techniki.

Aby uniknąć niedopuszczalnie dużych obciążeń parciem gruntu po stronie czołowej, reduktor musi być zawsze wyścielany na centralnie zaprojektowanym reduktorze płaszczowym. Podkładka rozprężna (mata kompensacyjna) nie wchodzi w zakres dostawy reduktora.

Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

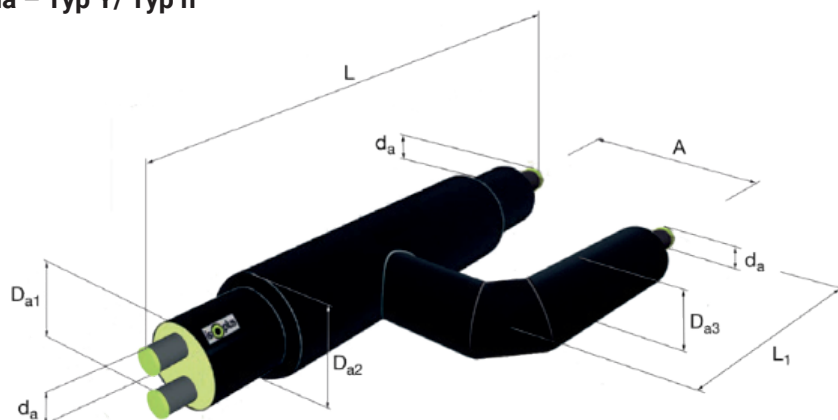
Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.3.1**

Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**

2.3 isoplus - Rura podwójna

2.3.11 Kształtka preizolowana

Kształtka preizolowana – Typ Y/ Typ h



Wymiary rury stalowej		Wymiary rury podwójnej				Wymiar rury pojedynczej D_{a3} w mm	Odległość osi A w mm	Długość L w mm	Długość L₁ w mm
Wymiar nominalny DN	Średnica zew. d_a w mm	Średnica płaszczka D_{a1 / 2} w mm							
		Grubość izolacji Standard		Grubość izolacji 1x pogr.					
		D_{a1}	D_{a2}	D_{a1}	D_{a2}				
20	2 • 26,9	125	140	140	140	90	240	1200	600
25	2 • 33,7	140	160	160	160	90	240	1200	600
32	2 • 42,4	160	180	180	180	110	260	1200	600
40	2 • 48,3	160	180	180	180	110	260	1200	600
50	2 • 60,3	200	225	225	225	125	290	1200	600
65	2 • 76,1	225	250	250	250	140	310	1200	600
80	2 • 88,9	250	280	280	280	160	350	1200	600
100	2 • 114,3	315	355	355	355	200	375	1200	600
125	2 • 139,7	400	400	450	450	225	450	1200	600
150	2 • 168,3	450	500	500	500	250	510	1300	650
200	2 • 219,1	560	630	630	630	315	610	1400	700

Kształtki typu „Y” służą jako przejście z dwóch rur pojedynczych do podwójnej rury **isoplus**. Rura główna co najmniej zgodne z normą AGFW arkusz roboczy FW 401. Od grubości ścianki > 3,0 mm z ukosowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1 Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm, odstęp między rurami (h_s) jak w sztangach rurowych. Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych wartości w tabeli w celu ulepszenia i dostosowania do aktualnego stanu techniki.

UWAGA: Przy zamawianiu kształtki typu „Y” należy podać wszystkie średnice rur przewodowych i rury osłonowej. Podczas montażu należy zapewnić prawidłowe położenie rur pojedynczych i podwójnych lub położenie montażowe kształtki Y, a także wymiar osiowy A związany z produkcją. Na przejściach przed kształtką Y należy stworzyć możliwość kompensacji rozszerzalności (kolanko typu Z lub U), ponieważ kształtki typu Y z reguły muszą być montowane w punktach trasy neutralnych statycznie.

Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

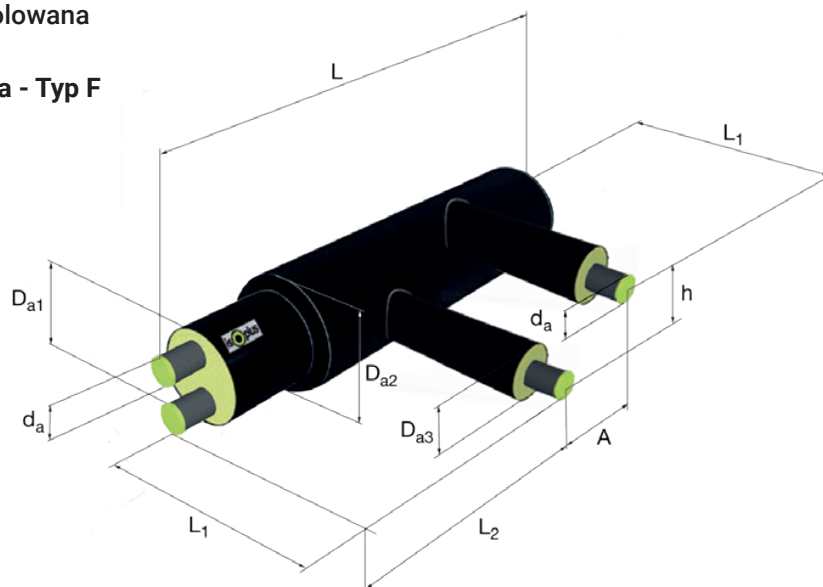
Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.3.1**

Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**

2.3 isoplus – Rura podwójna

2.3.11 Kształtka preizolowana

Kształtka preizolowana - Typ F



Wymiary rury stalowej		Wymiary rury podwójnej				Wymiar rury pojedynczej D _{a3} w mm	Odległość osi A w mm	Różnica wysokości h w mm	Długość L w mm	Długość L ₁ w mm	Długość L ₂ w mm
Wymiar nominalny DN	Średnica zew. d _a w mm	Średnica płaszcza D _{a1/2} w mm									
		Izolacja standard		Izolacja 1x pogr.							
		D _{a1}	D _{a2}	D _{a1}	D _{a2}						
20	2 • 26,9	125	140	140	140	90	240	47	1100	600	760
25	2 • 33,7	140	160	160	160	90	240	54	1100	600	760
32	2 • 42,4	160	180	180	180	110	260	62	1100	600	740
40	2 • 48,3	160	180	180	180	110	260	68	1100	600	740
50	2 • 60,3	200	225	225	225	125	300	80	1100	600	700
65	2 • 76,1	225	250	250	250	140	310	96	1100	600	690
80	2 • 88,9	250	280	280	280	160	360	114	1200	600	640
100	2 • 114,3	315	355	355	350	200	400	139	1300	650	750
125	2 • 139,7	400	400	450	450	225	425	170	1300	700	725
150	2 • 168,3	450	500	500	500	250	450	208	1400	700	775
200	2 • 219,1	560	630	630	630	315	615	264	1700	750	885

Kształtki typu „F” służą jako przejście z dwóch rur pojedynczych do podwójnej rury **isoplus**. Rura główna co najmniej zgodne z normą AGFW arkusz roboczy FW 401. Od grubości ścianki > 3,0 mm z ukosowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1 Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm, odstęp między rurami (hS) jak w sztangach rurowych. Zastrzegamy sobie prawo do zmian wymiarowych i technicznych wartości w tabeli w celu ulepszenia i dostosowania do aktualnego stanu techniki.

UWAGA: Przy zamawianiu kształtki typu „F” należy podać wszystkie średnice rur przewodowych i rury osłonowej. Podczas montażu należy zapewnić prawidłowe położenie rur pojedynczych i podwójnych lub położenie montażowe kształtki „F”, a także wymiar osiowy A związany z produkcją. Na przejściach przed kształtką „F” należy stworzyć możliwość kompensacji rozszerzalności (kolanko typu Z lub U), ponieważ kształtki typu „F” z reguły muszą być montowane w punktach trasy neutralnych statycznie.

Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.3.1**

Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**

3.1 Ogólne

3.1.1 Podstawy / izolacja termiczna / rura osłonowa 3 / 2

3.2 isoflex

3.2.1 Rura przewodowa / technologia przyłączenia / obszar zastosowania 3 / 3

3.2.2 Wymiary lub typy / straty ciepła i wydajność (wymiarowanie) 3 / 3

3.3 isocu

3.3.1 Rura przewodowa / technologia przyłączenia / obszar zastosowania 3 / 4

3.3.2 Wymiary lub typy / straty ciepła i wydajność (wymiarowanie) 3 / 4

3.4 isoclima

3.4.1 Rura przewodowa / technika łączenia / obszar zastosowania. 3 / 5

3.4.2 Wymiary lub typy / straty ciepła i wydajność 3 / 5

3.5 isopex

3.5.1 Rura przewodowa / technologia przyłączenia / obszar zastosowania 3 / 6

3.5.2 Wymiary lub typy 3 / 7

3.5.3 Straty ciepła i wydajność (wymiarowanie) 3 / 8-9

3.6 Kształtki i łączniki rurowe

3.6.1 Ogólne 3 / 10

3.6.2 Kolanko wejścia do domu 90 ° 3 / 10

3.6.3 Kształtka przejściowa 3 / 11

3.6.4 Obudowy kolan GFK 3 / 12-13

3.6.5 Elementy rur przewodowych isopex 3 / 14-24

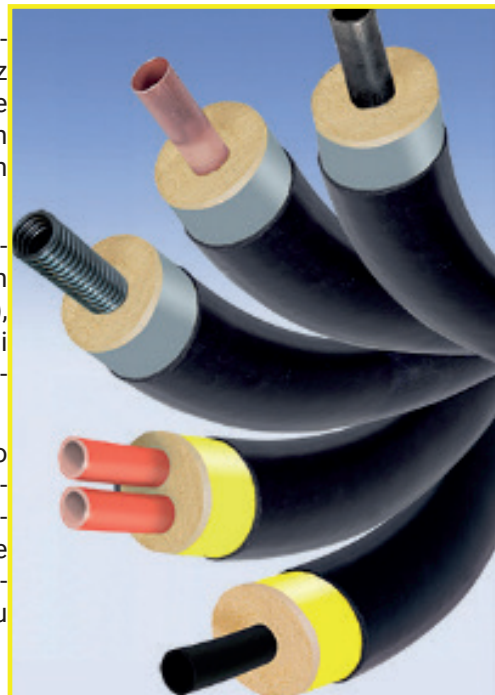
3.1 Ogólne

Informacje ogólne

Giętkie systemy rurowe – isoplus przeznaczone są do wykonywania połączeń do budynków, rozbudowywania sieci przesyłu energii cieplnej oraz do obejść wszelkiego rodzaju przeszkód, jak np.: budowle, drzewa lub inne zewnętrzne uzbrojenie terenu. Możliwe jest również budowanie przy ich użyciu kompletnych, niskotemperaturowych sieci o niedużych średnicach nominalnych.

Dzięki wdrożonej przez isoplus, ciągłej produkcji rur preizolowanych, powstaje wzdłużnie wodoszczelny zespolony system rurowy składający się z trzech podstawowych elementów (rura przewodowa, izolacja, rura płaszczowa), które są ze sobą związane. Ze względu na małe promienie gięcia, rurami giętkimi można wykonać najkrótszą trasę przyłącza, omijając przy tym napotkane kolizje.

Odcinki rur o znacznych długościach oraz redukcja prac instalacyjnych do minimum gwarantują efektywne ułożenie rurociągu w krótkim czasie. Wyraźne oszczędności dają się również zauważyć przy robotach ziemnych, ponieważ szerokość wykopu może być zminimalizowana. Giętkie systemy rurowe isoplus stanowią więc perfekcyjnie dopracowaną metodę układania rur ciepłowniczych z technicznego, ekonomicznego oraz ekologicznego punktu widzenia.



Izolacja cieplna

Rury giętkie izolowane są za pomocą półelastycznej pianki poliuretanowej (PUR), spełniającej wymogi normy PN-EN 253, składającej się z dwóch komponentów A (Poliol – jasny) i B (izocyjanian – ciemny). Na linii produkcyjnej, w sposób ciągły, наносzona jest pianka wokół rury przewodowej. W procesie tym, w wyniku chemicznej reakcji egzotermicznej, powstaje wysokiej jakości materiał izolacyjny o niewielkiej przewodności cieplnej $\lambda_{PUR} = \text{maks. } 0,023 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, przy niewielkim ciężarze właściwym.

isoplus w swoich wyrobach stosuje piankę poliuretanową (PUR) spienianą pentanem, więc w 100% wolną od freonu i przyjazną dla środowiska naturalnego. Przy bardzo dobrych właściwościach izolacyjnych możliwe jest osiągnięcie niskich wartości ODP i GWP, ODP (ozone reducing potential) = 0, GWP (green house potential) = < 0,001 !

Bariera dyfuzyjna

Aby zapobiec wymianie gazów komórkowych PUR, wszystkie elastyczne rury isoplus posiadają barierę dyfuzyjną. Ta folia barierowa jest nakładana pomiędzy pianką PUR, a rurą płaszczową podczas produkcji. Zastosowane folie barierowe zapewniają trwałe i stałe niskie straty energii przez cały okres użytkowania rur elastycznych.

W przypadku **isoflex** i **isocu**, **isoplus** wykorzystuje jako barierę folię aluminiową w 100% odporną na dyfuzję. Folia ta jest pokryta obustronnie polietylenem poddanym obróbce koronowania. **isopex** i **isoclima** zawierają barwioną folię polietylenową jako bezpośrednią barierę dla gazów kórkowych.

Rura płaszczowa

W przypadku rur giętkich, rolę rury płaszczowej (osłonowej) spełnia polietylen niskiej gęstości PELD. Polietylen ten jest tworzywem bez szwu o gładkiej powierzchni, dużej wytrzymałości i ciągliwości. W procesie produkcyjnym w sposób ciągły наносzony jest na wcześniej uformowaną piankę poliuretanową.

Ogólne wymagania jakościowe oraz wymiary i masy w oparciu o DIN 8073 lub DIN 8072, przewodność cieplna $\lambda_{PE} = 0,33 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

PELD jest w dużym stopniu odporny na działanie warunków atmosferycznych, promieniowanie UV oraz wszelkich związków chemicznych występujących w gruncie.

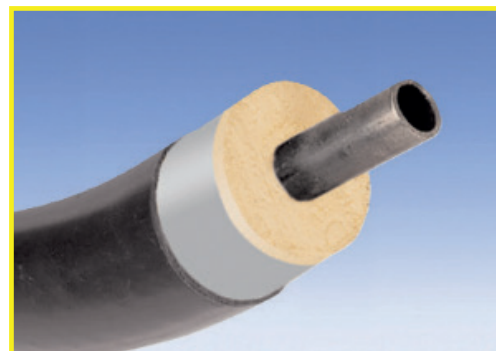
3.2 isoflex

3.2.1 Rura przewodowa / technika łączenia / obszar zastosowania

Rura **isoflex** składa się ze spawanej wzdłużnie, walcowanej na wymiar precyzyjnej rury stalowej o wyjątkowej dokładności wymiarowej i gładkiej powierzchni wewnętrznej. Wymiary i masy wg PN-EN 10220, materiał P195GH + N (znormalizowany), nr 1.0348. Warunki techniczne dostawy zgodnie z opcją 1 normy PN-EN 10305-3, ze świadectwem badania odbiorowego (APZ) zgodnie z PN-EN 10204-3.1.

Technika łączenia

Rura stalowa jest łączona za pomocą procesu spawania autogenicznego lub elektrodą wolframową (TIG).



Obszar zastosowania

Dopuszczalna temperatura pracy ciągłej, do:	120°C wg. PN-EN 15632-4
Krótkotrwała temperatura szczytowa T_{max} do:	140°C wg. PN-EN 15632-4
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze p_B :	25 bar
Maksymalne dopuszczalne naprężenie osiowe σ_{max} :	150 N/mm ²
Monitorowanie sieci:	przygotowane do IPS-Cu
Możliwe media:	woda grzewcza i inne odpowiednie substancje płynne

Parametry techniczne P195GH w 20°C

Właściwość	Jednostka	Wartość	Właściwość	Jednostka	Wartość
Gęstość ρ	kg/dm ³	7,85	Moduł sprężystości E	N/mm ²	211.800
Przewodność cieplna λ	W/(m·K)	55,2	Wytrzymałość na rozciąganie R_m	N/mm ²	320 - 440
Granica plastyczności R_e	N/mm ²	195	Specyficzna pojemność cieplna c	kJ/(kg·K)	0,43
Chropowatość k	mm	0,01	Współczynnik rozszerzalności α	K ⁻¹	$11,3 \cdot 10^{-6}$

3.2.2 Wymiary lub typy / straty ciepła i wydajność

Wymiary rury stalowej P195GH + N			Średnica zew. płaszczu D_a w mm	Maksymalna długość dostawy w krokach co 1,00 m L w m	Maksymalna średnica zew. kręgu d_R w mm	Minimalny promień gięcia r w m	Masa bez wody G w kg/m
Typ	Średnica zew. d_a w mm	Grubość ścianki s w mm					
isoflex - 20	20,0	2,0	75	100	2220	0,8	1,55
isoflex - 28	28,0	2,0	75	100	2220	0,8	1,93
isoflex - 28 v	28,0	2,0	90	100	2300	0,9	2,12
isoflex - 28 + 28	28,0	2,0	110	100	2440	1,1	3,72

Typ	Wymiarowanie						Strata ciepła			
	Zawartość wody v w l/m	Przepływ obj. V' w m³/h	Prędkość przepływu. w w m/s	Moc przekazywalna P w kW przy różnicy temperatur			Współczynnik u w W/(m·K)	q na metr rury w W/m przy średniej tem peraturze T_m		
				20 K	30 K	40 K		70 K	60 K	50 K
isoflex - 20	0,201	0,36-0,72	0,5 - 1,0	8 - 17	13 - 25	17 - 34	0,0955	5,732	4,777	3,821
isoflex - 28	0,452	0,81-1,63	0,5 - 1,0	19 - 38	28 - 57	38 - 76	0,1248	7,490	6,242	4,993
isoflex - 28 v	0,452	0,81-1,63	0,5 - 1,0	19 - 38	28 - 57	38 - 76	0,1072	6,430	5,358	4,287
isoflex-28+28	0,452	0,81-1,63	0,5 - 1,0	19 - 38	28 - 57	38 - 76	0,1615	9,692	8,076	6,461

Wszystkie wartości oparte są na średniej pojemności cieplnej $[c_m]$ wody 4187 J/(kg·K), przykryciu gruntem $[\dot{U}_H]$ 0,80 m, przewodności cieplnej gruntu $[\lambda_E]$ 1,0 W/(m·K), temperaturze gruntu $[T_E]$ 10°C oraz, w przypadku pojedynczej rury, odległości rury 100 mm.

Średnia temperatura $T_M = (T_{VL} + T_{RL}) : 2$ Przykład: $(90^\circ + 70^\circ) : 2 = 80$ K

3.3 isocu

3.3.1 Rura przewodowa / technika łączenia / obszar zastosowania

Rura przewodowa

Rura isocu® posiada bezszwową rurę miedzianą wg PN-EN 1057. Wymiary, wymagania techniczne i tolerancje wg DIN 1754, materiał Cu-DHP/R 220, nr 2.0090 przy standardowej grubości ścianki, techniczne warunki dostawy wg DIN 17671. Rura isocu – podwójna z podłużnym oznaczeniem na jednej z rur.

Technika łączenia

Łączenie rury miedzianej odbywa się lutowanymi złączkami kapilarnymi wg DIN 2856 o tej samej grubości ścianki jak rury lub specjalnymi złączkami zaciskowymi. Rozszerzanie lub wywijanie rur miedzianych jest nie dopuszczalne. Dyrektywy i/lub przepisy producenta złączek w odniesieniu do metody i rodzaju lutowania muszą być zachowane.

Obszar zastosowania

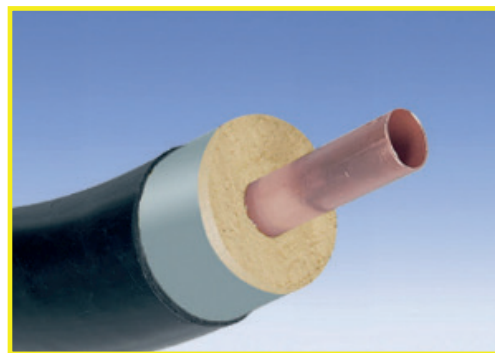
Maksymalna dopuszczalna temperatura robocza T_{\max} : 110°C ze złączkami lutowanymi, 130°C ze złączkami zaciskowymi.

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze p_B : 25 bar.

Maksymalne dopuszczalne naprężenie osiowe σ_{\max} : 110 N/mm².

System alarmowy: brak; w rurach pojedynczych IPS-Cu® dostępny jako wykonanie specjalne.

Zastosowanie: woda użytkowa, woda grzewcza i pozostałe materiały płynne nie reagujące z rurą przewodową.



Parametry techniczne Cu-DHP/R 220 w 20°C

Właściwość	Jednostka	Wartość	Właściwość	Jednostka	Wartość
Gęstość ρ	kg/dm ³	8,94	Moduł sprężystości E	N/mm ²	132.000
Wytrzymałość na rozciąganie R_m	N/mm ²	220 - 260	Przewodność cieplna λ	W/(m·K)	305,00
Granica plastyczności R_e	N/mm ²	65	Specyficzna pojemność cieplna c	kJ/(kg·K)	0,386
Chropowatość k	mm	0,0015	Współczynnik rozszerzalności α	K ⁻¹	$16,8 \cdot 10^{-6}$

3.3.2 Wymiary lub typy / straty ciepła i wydajność

Wymiary rury miedzianej Cu-DHP/R 220			Średnica zew. płaszcza D_a w mm	Maksymalna długość dostawy w krokach co 1,00 m L w m	Maksymalna średnica zew. kręgu d_R w mm	Minimalny promień gięcia r w m	Masa bez wody G w kg/m
Typ	Średnica zew. d_a w mm	Grubość ścianki s w mm					
isocu - 22	22,0	1,0	65	360	2200	0,8	1,13
isocu - 28	28,0	1,2	75	360	2200	0,8	1,55
isocu - 22+22	2 • 22,0	1,0	90	200	2300	0,9	2,01
isocu - 28+28	2 • 28,0	1,2	90	200	2300	0,9	2,61

Typ	Wymiarowanie				Strata ciepła					
	Zawartość wody v w l/m	Przepływ obj. V' w m ³ /h	Prędkość przepływu. w w m/s	Moc przekazywalna P w kW przy różnicy temperatur			Współczynnik u w W/(m·K)	q na metr rury w W/m przy średniej temperaturze T_M		
				20 K	30 K	40 K		70 K	60 K	50 K
isocu - 22	0,314	0,57-1,13	0,5 - 1,0	13 - 26	20 - 39	26 - 53	0,1146	6,873	5,728	4,582
isocu - 28	0,515	0,93-1,85	0,5 - 1,0	22 - 43	32 - 65	43 - 86	0,1248	7,490	6,242	4,994
isocu - 22+22	0,314	0,57-1,13	0,5 - 1,0	13 - 26	20 - 39	26 - 56	0,1586	9,514	7,928	6,343
isocu - 28+28	0,515	0,93-1,85	0,5 - 1,0	22 - 43	32 - 65	43 - 86	0,2182	13,089	10,908	8,726

Podstawy podanych wartości znajdują się w rozdziale 3.2.1.

3.4 isoclina

3.4.1 Rura przewodowa / technika łączenia / obszar zastosowania

Rura przewodowa

Rura isoclina® składa się z bezszwowej, wytłaczanej, wstrząsoodpornej, sprężystej i niepekąjącej rury polietylowej. Ogólne właściwości materiału, jego wymiary, ciężar, są zgodne z DIN 8075, DIN 8074 i PN-EN 12201-2.

Technika łączenia

Technika łączenia rury stalowej isoclina oferuje szeroki zakres połączeń. W odcinkach układanych w ziemi zaleca się stosowanie muf PEHD, zgrzewanie doczołowe, dostępne są również złączki skręcane i zaciskane.

Obszar zastosowania

Maksymalna dopuszczalna temperatura robocza T_{\max} : +40°C.

Minimalna dopuszczalna temperatura robocza T_{\max} : -40°C.

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze p_B : 11,6 bar.

Maksymalne dopuszczalne naprężenie osiowe σ_{\max} : 150 N/mm².

System alarmowy: brak; .

Zastosowanie: woda zimna, woda pitna, kanalizacja – NIE dopuszczona do gazownictwa!



Parametry techniczne PE 100					
Właściwość	Jednostka	Wartość	Właściwość	Jednostka	Wartość
Gęstość ρ	kg/dm ³	0,96	Moduł sprężystości E	N/mm ²	≥ 1000
Wytrzymałość na rozciąganie R_m	N/mm ²	32	Przewodność cieplna λ	W/(m·K)	0,40
Granica plastyczności R_e	N/mm ²	≥ 23	Specyficzna pojemność cieplna c	kJ/(kg·K)	2,35
Współczynnik chropowatości ścianki k	mm	0,015	Współczynnik rozszerzalności liniowej α przy T_{\max}	K-1	$1,8 \cdot 10^{-4}$

3.4.2 Wymiary lub typy / straty ciepła i wydajność

Wymiary rury stalowej			Średnica zew. płaszczka D_a w mm	Długość dostarczania w odcinkach 1 m L [m]	Maks. średnica zew. zwoju $\varnothing dR$ [mm]	Minimalny promień gięcia r w m	Masa bez wody G w kg/m
Typ	Średnica zew. d_a w mm	Grubość ścianki s w mm					
isoclina - 20	20,0	2,0	65	95	2500	0,8	0,65
isoclina - 25	25,0	2,3	75	95	2500	0,8	0,81
isoclina - 32	32,0	2,9	75	95	2500	0,9	0,89
isoclina - 40	40,0	3,7	90	95	2500	0,9	1,21
isoclina - 50	50,0	4,6	110	95	2500	1,0	1,75
isoclina - 63	63,0	5,8	125	150	2500	1,1	2,31
isoclina - 75	75,0	6,8	140	140	2700	1,2	3,04
isoclina - 90	90,0	8,2	160	120	2700	1,4	3,97
isoclina - 110 u	110,0	10,0	160	85	2700	1,4	4,80
isoclina - 110	110,0	10,0	180	85	2700	1,4	5,24

Podstawy podanych wartości znajdują się w rozdziale 3.2.1.

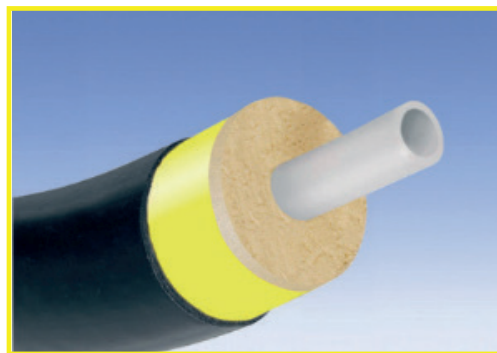
3.5 isopex

3.5.1 Rura przewodowa / technika łączenia / obszar zastosowania

Rura przewodowa

Rura **isopex®** składa się z **PE-Xa**, materiał podstawowy **PE**, ogólne wymagania jakościowe wg DIN 16892 lub wg DIN 16893. Rura podwójna isopex posiada umieszczone wzdłużne oznaczenie w celu identyfikacji (zasilenie lub powrót).

Polietylen jest związkem organicznym składającym się z molekuł węgla i wody. Dla polietylenu usieciowanego (X) z łańcuchów molekularnych zostają usunięte atomy H, powstają nieodwracalne związki węglowe tworzące sieciowanie krzyżowe między łańcuchami. Przy wytłaczaniu **PE** dodawany jest nadtlenek (a), a zawarty w nim tlen łączy atomy wodoru. W ten sposób powstaje wysoko odporny mechanicznie, choć nie nadający się do zgrzewania materiał.



Rura do instalacji grzewczych: szereg 1; SDR 11; ciśnienie robocze maks. 6 bar, PN 12,5; z zabarwioną na czerwono powłoką antydyfuzyjną tlenu z EVAL (EVOH) (alkohol etylowinylowy) wg DIN 4726. Według informacji AGFW - FW 420 „Przewody ciepłownicze z rurami przewodowymi z tworzywa sztucznego (PMR)”.

Rura do instalacji sanitarnych: szereg 2; SDR 7,4; ciśnienie robocze maks. 10 bar, PN 20; sprawdzona wg instrukcji roboczej DVGW – W 531, z symbolem kontrolnym DVGW i ÖVGW.

Technika łączenia

Łączenie rur **PE-Xa** ułożonych w ziemi następuje generalnie przy użyciu złączek zaciskowych – patrz rozdział 3.7.6. Wewnątrz budynków oraz w instalacjach sanitarnych mogą być również zastosowane złączki skręcane.

Obszar zastosowania

Dopuszczalna temperatura pracy ciągłej, do:	80°C wg. PN-EN 15632-2
Krótkotrwała temperatura szczytowa T_{max} , do:	95°C wg. PN-EN 15632-2
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze p_B :	6/10 bar
Monitorowanie sieci:	brak
Możliwe media:	cała woda użytkowa i grzewcza oraz inne płynne materiały odpowiednie dla materiału

Systemy rurowe zgodne z normą PN-EN 15632-2 są projektowane na okres użytkowania co najmniej 30 lat z następującym profilem temperatur: 29 lat przy 80°C + 1 rok przy 90°C + 100 h przy 95°C. Inne temp./ profile czasowe mogą być stosowane zgodnie z ISO 13760 (reguła Minera). Maksymalna temperatura pracy nie może przekraczać 95°C

Parametry techniczne PE-Xa w 20°C

Właściwość	Jednostka	Wartość	Właściwość	Jednostka	Wartość
Gęstość ρ	kg/dm ³	0,938	Moduł sprężystości E	N/mm ²	600
Wytrzymałość na rozciąganie R_m	N/mm ²	≥ 20	Przewodność cieplna λ	W/(m·K)	0,38
Granica plastyczności R_e	N/mm ²	17	Specyficzna pojemność cieplna c	kJ/(kg·K)	2,3
Chropowatość k	mm	0,007	Współczynnik rozszerzalności α	K ⁻¹	$15,0 \cdot 10^{-5}$

Dzięki metodzie produkcji rur **isopex** powstaje wodoszczelny zespolony system rurowy, co oznacza że trzy materiały, tj. PE-Xa, pianka PUR, PELD, są ze sobą trwale połączone. Zmniejszający się ze wzrastającą temperaturą moduł E rury przewodowej powoduje nieznaczne naprężenia. Dzięki podsypce, naprężenia te zostaną dodatkowo zredukowane, a w przypadku zastosowania systemu zespolonego jakim jest **isopex**, osiowa rozszerzalność cieplna zostanie prawie całkowicie wyeliminowana. Oznacza to, że rury **isopex** projektowane mogą być bez kompensatorów oraz bez punktów stałych w budynkach i przejściach do nich.

3.5 isopex

3.5.1 Wymiary lub typy

Ogrzewanie jednorurowe - 6 bar – isopex-H

Wymiary rury PE-Xa			Średnica zew. płaszczka D_a w mm	Maksymalna długość dostawy w krokach co 1,00 m L w m	Maksymalna średnica zew. kręgu d_R w mm	Minimalny promień gięcia r w m	Masa bez wody G w kg/m
Typ	Średnica zew. d_a w mm	Grubość ścianki s w mm					
H - 25 / H - 25 v	25,0	2,3	75 / 90	360 / 250	2530 / 2530	0,7 / 0,8	0,81 / 1,01
H - 32 / H - 32 v	32,0	2,9	75 / 90	360 / 250	2530 / 2530	0,8 / 0,8	0,90 / 1,09
H - 40 / H - 40 v	40,0	3,7	90 / 110	250 / 250	2530 / 2530	0,8 / 0,9	1,22 / 1,57
H - 50 / H - 50 v	50,0	4,6	110 / 125	250 / 170	2530 / 2550	0,9 / 1,0	1,76 / 2,01
H - 63 / H - 63 v	63,0	5,8	125 / 140	170 / 150	2550 / 2690	1,0 / 1,1	2,33 / 2,73
H - 75 / H - 75 v	75,0	6,8	140 / 160	150 / 140	2690 / 2700	1,1 / 1,2	3,07 / 3,48
H - 90 / H - 90 v	90,0	8,2	160 / 180	140 / 85	2700 / 2700	1,2 / 1,4	4,01 / 4,45
H-110 u* / H-110 / H-110 v*	110,0	10,0	160 / 180 / 200	140 / 85 / 75	2700/2700/2700	1,2/1,4/1,6	4,86/5,30/5,78
H - 125 / H - 125 v*	125,0	11,4	180 / 200	85 / 75	2700 / 2700	1,4 / 1,6	6,07 / 6,54
H - 140*	140,0	12,7	200	75	2700	1,6	7,37
H - 125 Stg.	125,0	11,4	225	dostępny tylko jako sztanga o długości 12 m!			8,14
H - 140 Stg.	140,0	12,7	225	dostępny tylko jako sztanga o długości 12 m!			8,92
H - 160 Stg.	160,0	14,6	250	dostępny tylko jako sztanga o długości 12 m!			11,20

Ogrzewanie dwururowe - 6 bar - isopex-H

Wymiary rury PE-Xa			Średnica zew. płaszczka D_a w mm	Maksymalna długość dostawy w krokach co 1,00 m L w m	Maksymalna średnica zew. kręgu d_R w mm	Minimalny promień gięcia r w m	Masa bez wody G w kg/m
Typ	Średnica zew. d_a w mm	Grubość ścianki s w mm					
H - 20 + 20 / H - 20 + 20 v*	2 • 20,0	2,0	75 / 90	360 / 250	2530 / 2530	0,9 / 0,9	0,87 / 1,06
H - 25 + 25 / H - 25 + 25 v	2 • 25,0	2,3	90 / 110	250 / 250	2530 / 2530	0,9 / 0,9	1,14 / 1,49
H - 32 + 32 / H - 32 + 32 v	2 • 32,0	2,9	110 / 125	250 / 170	2530 / 2550	0,9 / 1,0	1,66 / 1,91
H - 40 + 40 / H - 40 + 40 v	2 • 40,0	3,7	125 / 140	170 / 150	2550 / 2690	1,0 / 1,1	2,17 / 2,57
H - 50 + 50 / H - 50 + 50 v	2 • 50,0	4,6	160 / 180	140 / 85	2700 / 2700	1,2 / 1,4	3,36 / 3,80
H - 63 + 63 / H - 63 + 63 v*	2 • 63,0	5,8	180 / 200	85 / 75	2700 / 2700	1,4 / 1,6	4,44 / 4,91
H - 75 + 75	2 • 75,0	6,8	200	75	2700	1,4	5,59

* Materiał specjalny na zamówienie. Dla typów H-110v, H-125v, H-140, H-63+63v i H-75+75 obróbka jest utrudniona w temperaturach poniżej 5°C ($D_a = 200$ mm)!

Rura pojedyncza do instalacji sanitarnych - 10 bar - isopex-S

Wymiary rury PE-Xa			Średnica zew. płaszczka D_a w mm	Maksymalna długość dostawy w krokach co 1,00 m L w m	Maksymalna średnica zew. kręgu d_R w mm	Minimalny promień gięcia r w m	Masa bez wody G w kg/m
Typ	Średnica zew. d_a w mm	Grubość ścianki s w mm					
S - 25	25,0	3,5	75	360	2530	0,7	0,88
S - 32	32,0	4,4	75	360	2530	0,8	1,01
S - 40	40,0	5,5	90	250	2530	0,8	1,39
S - 50	50,0	6,9	110	250	2530	0,9	2,04
S - 63	63,0	8,7	125	170	2550	1,0	2,77

Rury pojedyncze isopex-S 10 bar o wymiarach: S-75, S-90, S-110 - na specjalne zamówienie, do potwierdzenia w isoplus. W zakresie wymiarowym > S - 63 można zastosować rurę pojedynczą - 6 bar pod warunkiem, że ciśnienie robocze wynosi maksymalnie 6 bar..

Rura podwójna do instalacji sanitarnych - 10 bar - isopex-S

Wymiary rury PE-Xa			Średnica zew. płaszczka D_a w mm	Maksymalna długość dostawy w krokach co 1,00 m L w m	Maksymalna średnica zew. kręgu d_R w mm	Minimalny promień gięcia r w m	Masa bez wody G w kg/m
Typ	Średnica zew. d_a w mm	Grubość ścianki s w mm					
S - 25 + 20	25,0 / 20,0	3,5 / 2,8	90	250	2530	0,9	1,21
S - 32 + 20	32,0 / 20,0	4,4 / 2,8	110	250	2530	0,9	1,69
S - 40 + 25	40,0 / 25,0	5,5 / 3,5	125	170	2550	1,0	2,20
S - 50 + 32	50,0 / 32,0	6,9 / 4,4	140	150	2690	1,1	3,02
S - 63 + 32	63,0 / 32,0	8,7 / 4,4	160	140	2700	1,2	3,91

3.5 isopex

3.5.2 Straty ciepła i moc (wymiarowanie)

Ogrzewanie jednorurowe - 6 bar

Typ	Wymiarowanie						Strata ciepła			
	Zawartość wody v w l/m	Przepływ obj. V' w m³/h	Prędkość przepływu. w w m/s	Moc przekazywalna P w kW przy różnicy temperatur			Współczynnik u w W/(m·K)	q na metr rury w W/m przy średniej temperaturze T_m		
				20 K	30 K	40 K		70 K	60 K	50 K
H - 25	0,327	0,59 - 1,18	0,5 - 1,0	14 - 27	21 - 41	27 - 55	0,1121	6,724	5,604	4,483
H - 32	0,539	1,17 - 2,33	0,6 - 1,2	27 - 54	41 - 81	54 - 108	0,1405	8,428	7,023	5,619
H - 40	0,835	1,80 - 3,61	0,6 - 1,2	42 - 84	63 - 126	84 - 168	0,1468	8,807	7,339	5,871
H - 50	1,307	3,30 - 6,59	0,7 - 1,4	77 - 153	115 - 230	153 - 307	0,1514	9,084	7,570	6,056
H - 63	2,075	5,23 - 10,5	0,7 - 1,4	122 - 243	182 - 365	243 - 487	0,1712	10,275	8,562	6,850
H - 75	2,961	8,53 - 17,1	0,8 - 1,6	198 - 397	298 - 595	397 - 793	0,1851	11,104	9,254	7,403
H - 90	4,254	12,3 - 24,5	0,8 - 1,6	285 - 570	428 - 855	570 - 1140	0,1989	11,932	9,944	7,955
H - 110 u	6,362	20,6 - 41,2	0,9 - 1,8	479 - 959	719 - 1438	959 - 1918	0,2807	16,839	14,033	11,226
H - 110	6,362	20,6 - 41,2	0,9 - 1,8	479 - 959	719 - 1438	959 - 1918	0,2270	13,622	11,351	9,081
H - 125	8,203	26,6 - 53,2	0,9 - 1,8	618 - 1237	927 - 1855	1237 - 2473	0,2880	17,282	14,402	11,522
H - 140	10,315	33,4 - 66,8	0,9 - 1,8	777 - 1555	1166 - 2332	1555 - 3110	0,2945	17,669	14,724	11,779
H - 125 Stg.	8,203	26,6 - 53,2	0,9 - 1,8	618 - 1237	927 - 1855	1237 - 2473	0,2307	13,841	11,534	9,227
H - 140 Stg.	10,315	33,4 - 66,8	0,9 - 1,8	777 - 1555	1166 - 2332	1555 - 3110	0,2747	16,480	13,733	10,986
H - 160 Stg.	13,437	48,4 - 96,7	1,0 - 2,0	1125 - 2250	1688 - 3376	2250 - 4501	0,2903	17,418	14,515	11,612
H - 25 v	0,327	0,59 - 1,18	0,5 - 1,0	14 - 27	21 - 41	27 - 55	0,0976	5,857	4,881	3,905
H - 32 v	0,539	1,17 - 2,33	0,6 - 1,2	27 - 54	41 - 81	54 - 108	0,1185	7,109	5,924	4,739
H - 40 v	0,835	1,80 - 3,61	0,6 - 1,2	42 - 84	63 - 126	84 - 168	0,1214	7,286	6,072	4,858
H - 50 v	1,307	3,30 - 6,59	0,7 - 1,4	77 - 153	115 - 230	153 - 307	0,1329	7,971	6,643	5,314
H - 63 v	2,075	5,23 - 10,5	0,7 - 1,4	122 - 243	182 - 365	243 - 487	0,1498	8,985	7,488	5,990
H - 75 v	2,961	8,53 - 17,1	0,8 - 1,6	198 - 397	298 - 595	397 - 793	0,1573	9,435	7,863	6,290
H - 90 v	4,254	12,3 - 24,5	0,8 - 1,6	285 - 570	428 - 855	570 - 1140	0,1704	10,221	8,518	6,814
H - 110 v	6,362	20,6 - 41,2	0,9 - 1,8	479 - 959	719 - 1438	959 - 1918	0,1939	11,635	9,696	7,757
H - 125 v	8,203	26,6 - 53,2	0,9 - 1,8	618 - 1237	927 - 1855	1237 - 2473	0,2368	14,206	11,838	9,470

Ogrzewanie dwururowe - 6 bar

Typ	Wymiarowanie						Strata ciepła			
	Zawartość wody v w l/m	Przepływ obj. V' w m³/h	Prędkość przepływu. w w m/s	Moc przekazywalna P w kW przy różnicy temperatur			Współczynnik u w W/(m·K)	q na metr rury w W/m przy średniej temperaturze T_m		
				20 K	30 K	40 K		70 K	60 K	50 K
H - 20 + 20	0,201	0,36 - 0,72	0,5 - 1,0	8 - 17	13 - 25	17 - 34	0,1735	10,411	8,676	6,941
H - 25 + 25	0,327	0,59 - 1,18	0,5 - 1,0	14 - 27	21 - 41	27 - 55	0,1773	10,637	8,864	7,091
H - 32 + 32	0,539	1,17 - 2,33	0,6 - 1,2	27 - 54	41 - 81	54 - 108	0,1901	11,408	9,507	7,606
H - 40 + 40	0,835	1,80 - 3,61	0,6 - 1,2	42 - 84	63 - 126	84 - 168	0,2154	12,921	10,768	8,614
H - 50 + 50	1,307	3,30 - 6,59	0,7 - 1,4	77 - 153	115 - 230	153 - 307	0,2001	12,005	10,004	8,003
H - 63 + 63	2,075	5,23 - 10,5	0,7 - 1,4	122 - 243	182 - 365	243 - 487	0,2001	12,005	10,004	8,003
H - 75 + 75	2,961	8,53 - 17,1	0,8 - 1,6	198 - 397	298 - 595	397 - 793	0,2401	14,405	12,004	9,603
H - 20 + 20 v	0,201	0,36 - 0,72	0,5 - 1,0	8 - 17	13 - 25	17 - 34	0,1391	8,345	6,954	5,564
H - 25 + 25 v	0,327	0,59 - 1,18	0,5 - 1,0	14 - 27	21 - 41	27 - 55	0,1394	8,366	6,972	5,578
H - 32 + 32 v	0,539	1,17 - 2,33	0,6 - 1,2	27 - 54	41 - 81	54 - 108	0,1593	9,561	7,967	6,374
H - 40 + 40 v	0,835	1,80 - 3,61	0,6 - 1,2	42 - 84	63 - 126	84 - 168	0,1788	10,731	8,942	7,154
H - 50 + 50 v	1,307	3,30 - 6,59	0,7 - 1,4	77 - 153	115 - 230	153 - 307	0,1687	10,121	8,434	6,747
H - 63 + 63 v	2,075	5,23 - 10,5	0,7 - 1,4	122 - 243	182 - 365	243 - 487	0,1986	11,918	9,931	7,945

Dopuszczalne ciśnienie robocze p_b w bar - grzanie

Czas pracy	Temperatura pracy ciągłej T_b w °C									
	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	95°
1 rok	17,9	15,8	14,0	12,5	11,1	9,9	8,9	8,0	7,2	6,8
5 lat	17,5	15,5	13,8	12,2	10,9	9,7	8,7	7,8	7,0	6,6
10 lat	17,4	15,4	13,7	12,1	10,8	9,7	8,6	7,7	6,9	---
25 lat	17,2	15,2	13,5	12,0	10,7	9,5	8,5	7,6	---	---
50 lat	17,1	15,1	13,4	11,9	10,6	9,5	8,5	---	---	---

Podane dane odpowiadają normie DIN 16893 dla wody jako czynnika przepływowego ze współczynnikiem bezpieczeństwa $S_D = 1,25$.

3.5 isopex

Rura pojedyncza – instalacje sanitarne - 10 bar

Typ	Wymiarowanie						Strata ciepła			
	Zawartość wody v w l/m	Przepływ obj. V' w m³/h	Prędkość przepływu. w w m/s	Moc przekazywalna P w kW przy różnicy temperatur			Współczynnik u w W/(m·K)	q na metr rury w W/m przy średniej temperaturze T_M		
				20 K	30 K	40 K		70 K	60 K	50 K
S - 25	0,254	1,10 - 1,28	1,2 - 1,4	26 - 30	38 - 45	51 - 60	0,1114	6,685	5,571	4,457
S - 32	0,423	1,83 - 2,13	1,2 - 1,4	42 - 50	64 - 74	85 - 99	0,1395	8,368	6,974	5,579
S - 40	0,661	2,85 - 3,33	1,2 - 1,4	66 - 77	100 - 116	133 - 155	0,1457	8,744	7,287	5,829
S - 50	1,029	4,45 - 5,19	1,2 - 1,4	103 - 121	155 - 181	207 - 241	0,1503	9,016	7,513	6,011
S - 63	1,633	7,06 - 8,23	1,2 - 1,4	164 - 191	246 - 287	328 - 383	0,1698	10,187	8,489	6,791

Wymiarowanie oraz obliczenie strat ciepła rur isopex-S 10bar w średnicach S-75, S-90, S-110 - na zapytanie do isoplus

Rura podwójna – instalacje sanitarne - 10 bar

Typ	Wymiarowanie						Strata ciepła			
	Zawartość wody v w l/m	Przepływ obj. V' w m³/h	Prędkość przepływu. w w m/s	Moc przekazywalna P w kW przy różnicy temperatur			Współczynnik u w W/(m·K)	q na metr rury w W/m przy średniej temperaturze T_M		
				20 K	30 K	40 K		70 K	60 K	50 K
S - 25 + 20	0,254	1,37 - 1,56	1,5 - 1,7	32 - 36	48 - 54	64 - 72	0,1616	9,697	8,081	6,465
S - 32 + 20	0,423	2,28 - 2,59	1,5 - 1,7	53 - 60	80 - 90	106 - 120	0,1587	9,523	7,936	6,349
S - 40 + 25	0,661	3,57 - 4,04	1,5 - 1,7	83 - 94	124 - 141	166 - 188	0,1722	10,329	8,608	6,886
S - 50 + 32	1,029	5,56 - 6,30	1,5 - 1,7	129 - 147	194 - 220	259 - 293	0,1960	11,758	9,798	7,838
S - 63 + 32	1,633	8,82 - 9,99	1,5 - 1,7	205 - 232	308 - 349	410 - 465	0,1954	11,725	9,771	7,817

Wszystkie wartości oparte są na średniej pojemności cieplnej $[c_m]$ wody 4187 J/(kg·K), przykryciu gruntem $[\ddot{U}_H]$ 0,80 m, przewodności cieplnej gruntu $[\lambda_g]$ 1,0 W/(m·K), temperaturze gruntu $[T_g]$ 10°C oraz, w przypadku pojedynczej rury, odległości rury 100 mm. Natężenie przepływu $[w]$ należy skoordynować specjalnie dla systemu.

Średnia temperatura $T_M = (T_{VL} + T_{RL}) : 2$ Przykład: $(80^\circ + 60^\circ) : 2 = 70\text{ K}$

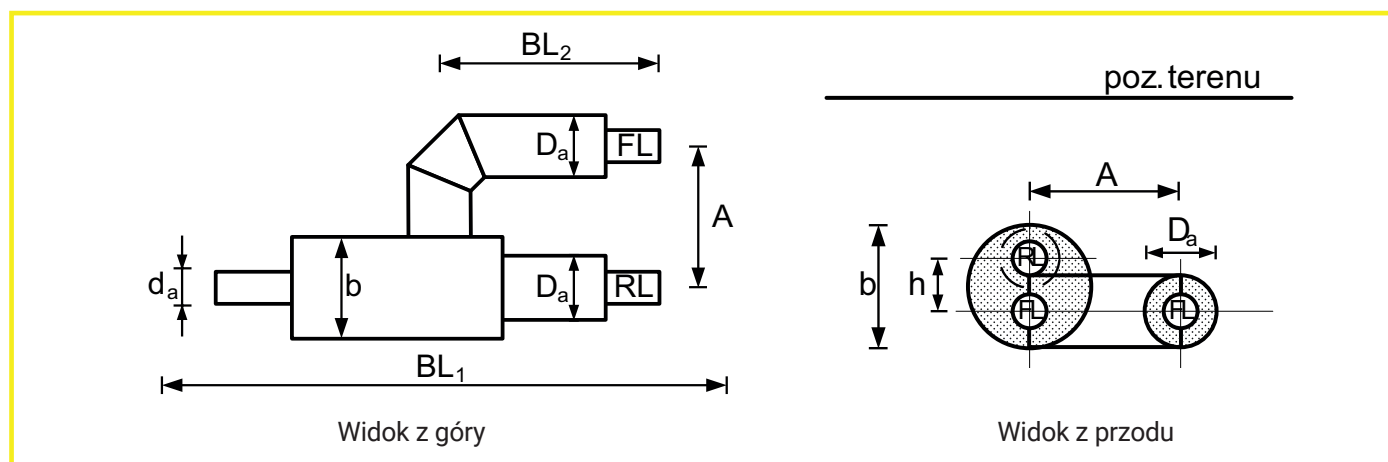
Dopuszczalne ciśnienie robocze p_b w bar - grzanie

Czas pracy	Temperatura pracy ciągłej T_g w °C									
	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	95°
1 rok	28,3	25,1	22,3	19,8	17,7	15,8	14,1	12,7	11,4	10,8
5 lat	27,8	24,6	21,9	19,4	17,3	15,5	13,8	12,4	11,1	---
10 lat	27,6	24,4	21,7	19,3	17,2	15,3	13,7	12,3	11,0	---
25 lat	27,3	24,2	21,4	19,1	17,0	15,2	13,6	12,1	---	---
50 lat	27,1	24,0	21,3	18,9	16,8	15,0	13,4	---	---	---

Podane dane odpowiadają normie DIN 16893 dla wody jako czynnika przepływowego ze współczynnikiem bezpieczeństwa $S_D = 1,25$.

3.6 Kształtki i łączniki

3.6.3 Kształtka przejściowa



Kształtki przejściowe typu Y służą do przejścia z dwóch rur pojedynczych w jedną rurę podwójną i produkowane są typowo o jednakowych średnicach znamionowych rur przewodowych. Kształtka przejściowa typu Y do podłączenia rur isoflex i isopex dla instalacji grzewczych wykonana jest z czarnej rury przewodowej ST 37.0 S wg DIN 2448/1629. Z kolei isopex dla instalacji sanitarnych wg DIN 2440 z ocynkowaniem wg DIN 2444 i gwintami rurowymi wg DIN 2999 dla połączeń gwintowanych wg DIN 2986. Dla isocu - z rurami miedzianymi wg DIN 1754/17671.

Do izolowania miejsc połączeń w ziemi konieczne są mufy łączące odpowiadające średnicy rur osłonowych. Połączenie z rurami isopex następuje przez złączki przyłączeniowe z końcówkami do spawania lub z gwintem zewnętrznym – patrz **rozdział 3.6**.

Przy składaniu zamówień na złączki rozgałęziające należy podać wszystkie średnice i typy rur przewodzących i osłonowych wraz ciśnieniem roboczym. W przypadku rur przewodzących o różnych rozmiarach, rura o mniejszej średnicy przewodowej będzie umiejscowiona nad rurą o większej średnicy, czyli w pozycji godziny 12:00.

Przykłady zamówienia:**Kształtka przejściowa typu h (HR-I) isoflex:**

HR-I dla isoflex, 2 x pojed. **28 / 75**
na 1 x podwójny **28 + 28 / 90**

Kształtka przejściowa typu h (HR-I) isopex dla instalacji grzewczych:

HR-I dla isopex – instalacje grzewcze, 6 bar
2 x pojed. **H – 63 / 125**
na 1 x podwójny **H – 63 + 63 / 180**

Kształtka przejściowa typu h (HR-I) isocu:

HR-I dla isocu, 2 x pojed. **22 / 65**
na 1 x podwójny **22 + 22 / 90**

Kształtka przejściowa typu h (HR-I) isopex dla instalacji sanitarnych:

HR-I dla isopex – instalacje sanitarne, 10 bar
1 x pojed. **S – 50 / 110 i S – 32 / 75**
na 1 x podwójny **S – 50 + 32 / 140**

Rozmiary rur przewodzących i osłonowych: isoflex – patrz **rozdział 3.2**; isocu – patrz **rozdział 3.3** i isopex – **rozdział 3.5**. Wszelkie złączki przyłączeniowe oraz mufy na rury osłonowe nie są razem ze kształtką przejściową typu Y. Z przyczyn produkcyjno-technicznych średnice rur osłonowych kształtek przejściowych odbiegają częściowo od średnic PELD preizolowanych rur giętkich. Będące w sprzedaży średnice i wymiary na zapytanie.

Podczas montażu uważać należy na prawidłowe położenie rur pojedynczych i podwójnych, położenie montażowe kształtki przejściowej oraz na uwarunkowane technicznie wymiary osiowe A i H. Kształtki przejściowe muszą być montowane w statycznie neutralnych miejscach trasy przebiegu rurociągu, więc przy przejściach przez kształtkę przejściową Y, stworzona musi być możliwość kompensacji wydłużeń (łuk L, Z lub U). Przy zmianie systemu, w rurze odchodzącej odgałęzienia, między odgałęzienie i kształtkę przejściową, zamontować należy element kompensujący o długości przynajmniej 2,5 m w celu poprzecznego przejścia wydłużenia.

3. GIĘTKIE SYSTEMY RUROWE

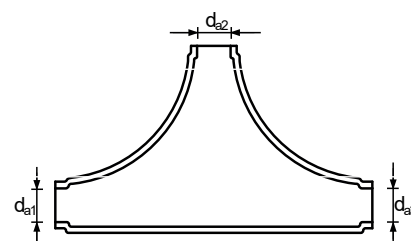
3.6 Kształtki i łączniki

3.6.4 Obudowy GFK, GFT

GFTK-T – Obudowa trójnika 90°

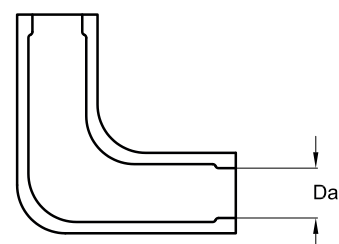


Przelot [mm]		Odgałęzienie D _{a2} [mm]							
D _{a1}	D _{a3}	65	75	90	110	125	140	160	180
65	65	✓							
75	65	✓	✓						
75	75	✓	✓						
90	65	✓	✓	✓					
90	75	✓	✓	✓					
90	90	✓	✓	✓					
110	65	✓	✓	✓	✓				
110	75	✓	✓	✓	✓				
110	90	✓	✓	✓	✓				
110	110	✓	✓	✓	✓				
125	75	✓	✓	✓	✓	✓			
125	90	✓	✓	✓	✓	✓			
125	110	✓	✓	✓	✓	✓			
125	125	✓	✓	✓	✓	✓			
140	90	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
140	110	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
140	125	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
140	140	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
160	110	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
160	125	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
160	140	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
160	160	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
180	125	--	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓
180	140	--	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓
180	160	--	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓
180	180	--	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓



GFK-B – Obudowa kolana 90°

D _{a1} w mm	Kolano
65	--
75	✓
90	✓
110	✓
125	✓
140	✓
160	✓
180	✓



3.6 Kształtki i łączniki

Zamawianie obudów - GFK-Obudowa trójkąta 90° / GFK-Obudowa kolana 90°

Przy zamawianiu obudów należy podać odpowiednie średnice rur płaszczowych Da lub/i rodzaj rury preizolowanej. Obydwie połówki obudów składają się z odpornego na pęknięcia poliestru wzmacnianego włóknem szklanym. Dostarczany zestaw zawiera: dwie części obudowy, nierdzewne śruby M6 x 35, taśmę uszczelniającą z kauczuku butylowego, ewentualne pierścienie redukcyjne, gwintowany mosiężny zawór odpowietrzający wraz z kołpakiem uszczelniającym, oraz odpowiednią ilość konfekcjonowanej pianki izolacyjnej.

Przykład zamówienia

Obudowa trójkąta, przełot x odgałęzienie x przełot ($D_{a1} \times D_{a2} \times D_{a3}$):

isopex: GFK-T – 140 x 110 x 125

dla isopex, Typ H-75 na H-50 na H-63

isocu: GFK-T – 75 x 65 x 75

dla isocu, Typ II na I na II

Obudowa kolana:

isopex: GFK-B – 180

dla isopex, Typ H-63+63

isoflex: GFK-B – 90

dla isoflex, Typ z pogrubioną izolacją

3.6 Kształtki i łączniki

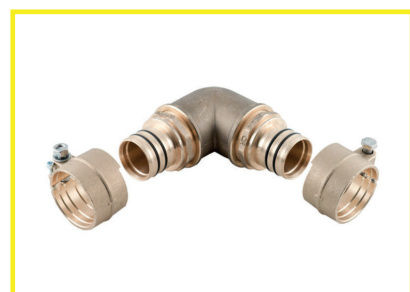
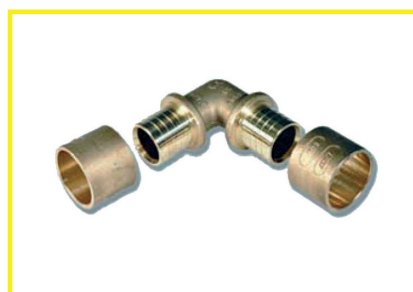
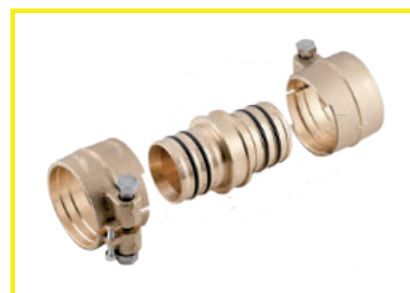
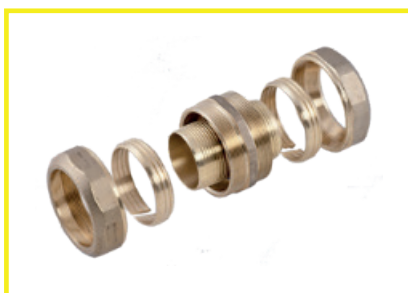
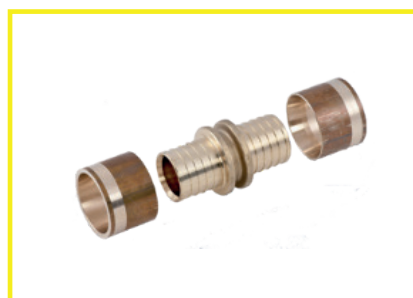
3.6.5 Komponenty isopex

Złączki proste i złączki kolanowe

Wymiary rury PE-Xa	Instalacje grzewcze - 6 bar						Instalacje sanitarne - 10 bar					
	Zaciskowe		Skręcane		Skręcano-zaciskowe		Zaciskowe		Skręcane		Skręcano-zaciskowe	
	Prost.	Kol.	Prost.	Kol.	Prost.	Kol.	Prost.	Kol.	Prost.	Kol.	Prost.	Kol.
	PVK	PBK	PVK	SBK	KVK	KBK	PVK	PBK	PVK	SBK	KVK	KBK
20 x 20	--	--	--	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
25 x 25	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32 x 32	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
40 x 40	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
50 x 50	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
63 x 63	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
75 x 75	✓	✓	✓	✓	✓	✓	--	--	--	--	--	--
90 x 90	✓	✓	✓	✓	✓	✓	--	--	--	--	--	--
110 x 110	✓	✓	✓	✓	✓	✓	--	--	--	--	--	--
125 x 125	✓	✓	--	--	✓	✓	--	--	--	--	--	--
160 x 160	✓	✓	--	--	✓	✓	--	--	--	--	--	--

Prost. = Złączka prosta

Kol. = Złączka kolanowa



Przy składaniu zamówień na złączki trójnikowe należy podać dokładny rozmiar średnic odgałęzień da1-3, ciśnienie robocze oraz wersję przyłączy do końcówek rur isopex. Złączki trójnikowe mogą być łączone za pomocą pierścieni zaciskowych lub skręcanych.

W układanych w ziemi odcinkach oraz w instalacji grzewczej (6 bar) stosować należy generalnie złączki zaciskowe. W połączeniach wewnątrz budynków oraz w instalacjach sanitarnych (10 bar) można również stosować złączki skręcane.

Inne rozmiary złązek trójnikowych wykonywane są na zamówienie.

3.6 Kształtki i łączniki

Przykłady zamówienia:

Złączka zaciskowa prosta (PVK):

Grzanie: PVK - 110 x 110, 6 bar,
ze złączkami zaciskowymi
dla isopex-H typ H-110

Sanitarne: PVK - 25 x 25, 10 bar,
ze złączkami zaciskowymi
dla isopex-S typ S-25

Złączka kolanowa zaciskana (PBK):

Grzanie: PBK - 90 x 90, 6 bar,
ze złączkami zaciskowymi
dla isopex-H typ H-90

Sanitarne: PBK - 63 x 63, 10 bar,
ze złączkami zaciskowymi
dla isopex-S typ S-63

Złączka skręcana prosta (SVK):

Grzanie: SVK - 32 x 32, 6 bar,
ze złączkami skręcanymi
dla isopex-H typ H-32

Sanitarne: SVK - 50 x 50, 10 bar,
ze złączkami skręcanymi
dla isopex-S typ S-50

Złączka kolanowa (SBK):

Grzanie: SBK - 75 x 75, 6 bar,
ze złączkami skręcanymi
dla isopex-H typ H-75

Sanitarne: SBK - 40 x 40, 10 bar,
ze złączkami skręcanymi
dla isopex-S typ S-40

Złączka skręcno-zaciskowa (KVK):

Grzanie: KVK - 63 x 63, 6 bar,
ze złączkami skręcno-zaciskowymi
dla isopex-H typ H-63

Sanitarne: KVK - 25 x 25, 10 bar,
ze złączkami skręcno-zaciskowymi
dla isopex-S typ S-25

Złączka kolanowa skręcno-zaciskowa (KBK):

Grzanie: KBK - 50 x 50, 6 bar,
ze złączkami skręcno-zaciskowymi
dla isopex-H typ H-50

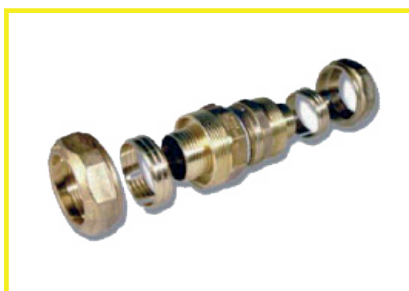
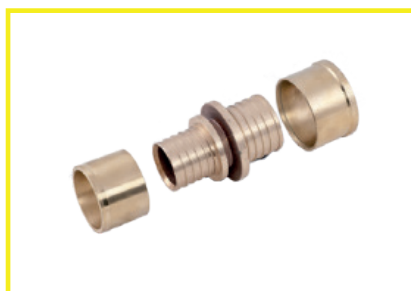
Sanitarne: KBK - 40 x 40, 10 bar,
ze złączkami skręcno-zaciskowymi
dla isopex-S typ S-40

W zależności od wersji i wymiarów, złączki zaciskowe mogą być wykonane wg wyboru klienta, ze stali 37.0 S; materiału nr 1.0254 wg DIN 2448; z odpornego na odcynkowanie mosiądzu CZ 132 lub mosiądzu czerwonego RG 7. Złączki skręcane są wykonane ogólnie wg DIN 8076 z mosiądzu wysokiej jakości.

3.6 Kształtki i łączniki

Złączki połączeniowe redukcyjne

Wymiary rury PE-Xa	Instalacje grzewcze - 6 bar			Instalacje sanitarne - 10 bar		
	Zaciskowe	Skręcane	Skręcano-zaciskowe	Zaciskowe	Skręcane	Skręcano-zaciskowe
	Redukcja	Redukcja	Redukcja	Redukcja	Redukcja	Redukcja
	PRK	SRK	KRK	PRK	SRK	KRK
25 x 20	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32 x 20	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32 x 25	✓	✓	✓	✓	✓	✓
40 x 25	✓	✓	✓	✓	✓	✓
40 x 32	✓	✓	✓	✓	✓	✓
50 x 32	✓	✓	✓	✓	✓	✓
50 x 40	✓	✓	✓	✓	✓	✓
63 x 40	✓	✓	✓	✓	✓	✓
63 x 50	✓	✓	✓	✓	✓	✓
75 x 50	✓	✓	✓	--	--	--
75 x 63	✓	✓	✓	--	--	--
90 x 63	✓	✓	✓	--	--	--
90 x 75	✓	✓	✓	--	--	--
110 x 75	✓	✓	✓	--	--	--
110 x 90	✓	✓	✓	--	--	--
125 x 90	✓	--	✓	--	--	--
125 x 110	✓	--	✓	--	--	--
160 x 110	✓	--	✓	--	--	--
160 x 125	✓	--	✓	--	--	--



Przy składaniu zamówień na złączki redukcyjne należy podać dokładne oznaczenie, ciśnienie robocze oraz rodzaj połączenia do końcówek rur isopex. Połączenia wykonane mogą być, w zależności od wyboru, ze złączkami zaciskowymi lub złączkami skręcanymi.

W układanych w ziemi odcinkach oraz w instalacji grzewczej (6 bar) stosować należy generalnie złączki zaciskowe. W połączeniach wewnątrz budynków oraz w instalacjach sanitarnych (10 bar) można również stosować złączki skręcane.

3.6 Kształtki i łączniki

Złączka zaciskowa redukcyjna (PRK):

Grzanie: PRK - 110 x 75, 6 bar,
ze złączkami zaciskowymi
dla **isopex-H** typ **H-110** na **H-75**

Sanitarna: PRK - 25 x 20, 10 bar,
ze złączkami zaciskowymi
dla **isopex-S** typ **S-25** na **S-20**

Złączka skręcana redukcyjna (SRK):

Grzanie: SRK - 32 x 25, 6 bar,
ze złączkami skręcanymi
dla **isopex-H** typ **H-32** na **H-25**

Sanitarna: SRK - 50 x 32, 10 bar,
ze złączkami skręcanymi
dla **isopex-S** typ **S-50** na **S-32**

Złączka skręcano-zaciskowa redukcyjna (KRK):

Grzanie: KRK - 40 x 32, 6 bar,
ze złączkami skręcano-zaciskowymi
dla **isopex-H** typ **H-40** na **H-32**

Sanitarna: KRK - 25 x 20, 10 bar,
ze złączkami skręcano-zaciskowymi
dla **isopex-S** typ **S-25** na **S-20**

W zależności od wersji i wymiarów, złączki zaciskowe mogą być wykonane, wg wyboru klienta, ze stali 37.0 S; materiału nr 1.0254 wg DIN 2448; z odpornego na odcynkowanie mosiądzu CZ 132 lub mosiądzu czerwonego RG 7. Złączki skręcane są wykonane ogólnie wg DIN 8076 z mosiądzu wysokiej jakości.

3.6 Kształtki i łączniki

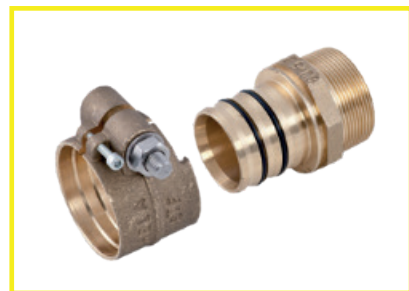
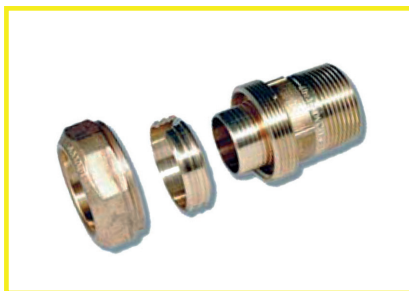
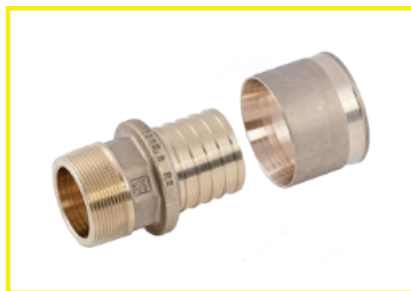
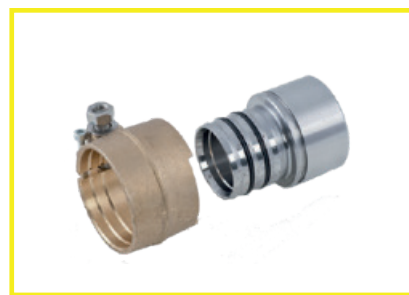
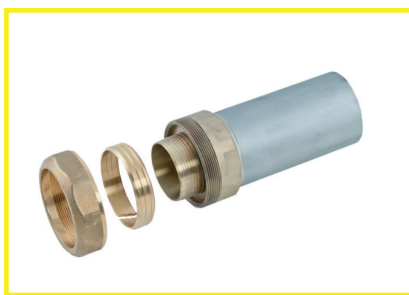
Złącze przyłączeniowe w budynku z końcówką do wspawania lub gwintem zewnętrznym

Wymiary rury PE-Xa	Instalacje grzewcze - 6 bar						Instalacje sanitarne - 10 bar					
	Zaciskowe		Skręcane		Skręcano-zaciskowe		Zaciskowe		Skręcane		Skręcano-zaciskowe	
	SE	AG	SE	AG	SE	AG	SE	AG	SE	AG	SE	AG
	PASE	PAAG	SASE	SAAG	KASE	KAAG	PASE	PAAG	SASE	SAAG	KASE	KAAG
20 x 1/2"	--	--	--	--	--	--	--	✓	--	✓	--	--
25 x 3/4"	✓	✓	✓	✓	--	✓	--	✓	--	✓	--	✓
32 x 1"	✓	✓	✓	✓	✓	✓	--	✓	--	✓	--	✓
40 x 1 1/4"	✓	✓	✓	✓	✓	✓	--	✓	--	✓	--	✓
50 x 1 1/2"	✓	✓	✓	✓	✓	✓	--	✓	--	✓	--	✓
63 x 2"	✓	✓	✓	✓	✓	✓	--	✓	--	✓	--	✓
75 x 2 1/2"	✓	✓	✓	✓	✓	✓	--	--	--	--	--	--
90 x 3"	✓	✓	✓	✓	✓	✓	--	--	--	--	--	--
110 x 4"	✓	✓	✓	✓	✓	✓	--	--	--	--	--	--
125 x 5"	✓	✓	--	--	✓	✓	--	--	--	--	--	--
160 x 6"	✓	✓	--	--	✓	✓	--	--	--	--	--	--

SE = końcówka do wspawania,

AG = gwint zewnętrzny

Wszystkie złączki z gwintem zewnętrznym (AG) zgodnie z DIN EN 10226. Należy zapewnić odpowiednie nakrętki zgodne z normą DIN EN 10241.



Wszystkie skręcane złączki połączeniowe z gwintem zewnętrznym (AG), do łączenia z instalacją wewnętrzną, wykonane są z gwintem wg DIN 2999. Odpowiednie nakrętki z gwintem wg DIN 2986 są powszechnie dostępne.

Przy składaniu zamówień na złączki przyłączeniowe należy podać dokładne oznaczenie, ciśnienie robocze oraz rodzaj połączenia do końcówek rur isopex. Połączenia wykonane mogą być, w zależności od wyboru, ze złączkami zaciskowymi lub złączkami skręcanymi.

W układanych w ziemi odcinkach oraz w instalacji grzewczej (6 bar) stosować należy generalnie złączki zaciskowe. W połączeniach wewnątrz budynków oraz w instalacjach sanitarnych (10 bar) można również stosować złączki skręcane.

3.6 Kształtki i łączniki

Przykłady zamówienia:

Połączenie zaciskowe z końcówką do wspawania (PASE):

Grzanie: PASE - 110 x 4", 6 bar,
ze złączkami zaciskowymi
dla **isopex-H** typ **H-110**

Połączenie zaciskowe z gwintem zewnętrznym (PAAG):

Grzanie: PAAG - 90 x 3", 6 bar,
ze złączkami zaciskowymi
dla **isopex-H** typ **H-90**

Sanitarne: PAAG - 40 x 1", 10 bar,
ze złączkami zaciskowymi
dla **isopex-S** typ **S-40**

Połączenie skręcane z końcówką do wspawania (SASE):

Grzanie: SASE - 32 x 1", 6 bar,
ze złączkami skręcanymi
dla **isopex-H** typ **H-32**

Połączenie skręcane z gwintem zewnętrznym (SAAG):

Grzanie: SAAG - 25 x 3/4", 6 bar,
ze złączkami skręcanymi
dla **isopex-H** typ **H-25**

Sanitarne: SAAG - 63 x 2", 10 bar,
ze złączkami skręcanymi
dla **isopex-S** typ **S-63**

Połączenie skręcno-zaciskowe z końcówką do wspawania (KASE):

Grzanie: KASE - 63 x 2", 6 bar,
ze złączkami skręcno-zaciskowymi
dla **isopex-H** typ **H-63**

Połączenie skręcno-zaciskowe z gwintem zewnętrznym (KAAG):

Grzanie: KAAG - 32 x 1", 6 bar,
ze złączkami skręcno-zaciskowymi
dla **isopex-H** typ **H-32**

Sanitarne: KAAG - 63 x 2", 10 bar,
ze złączkami skręcno-zaciskowymi
dla **isopex-S** typ **S-63**

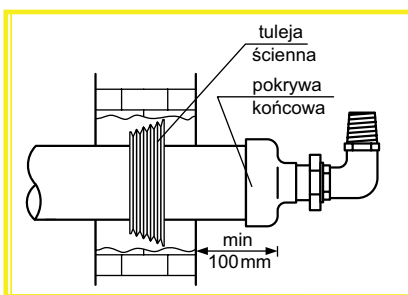
W zależności od konstrukcji i wymiarów połączenia zaciskowe i skręcno-zaciskowe mogą być wykonane ze stali 435 GH lub mosiądzu odpornego na odcynkowanie MS58 / MS60 lub brązu RG 7. Połączenia śrubowe generalnie zgodne z DIN 8076 z mosiądzu ciężkiego.

3.6 Kształtki i łączniki

Złączka kątowa 90° z gwintem zewnętrznym

Wymiary rury PE-Xa	Instalacje grzewcze - 6 bar		Instalacje sanitarne - 10 bar	
	Złączka kolanowa skręcana z gwintem zewnętrznym SWAG	Złączka kolanowa skręcano-zaciskowa z gwintem zewnętrznym KWAG	Złączka kolanowa skręcana z gwintem zewnętrznym SWAG	Złączka kolanowa skręcano-zaciskowa z gwintem zewnętrznym KWAG
20 x 1/2"	--	✓	✓	✓
25 x 3/4"	✓	✓	✓	✓
32 x 1"	✓	✓	✓	✓
40 x 1 1/4"	✓	✓	✓	✓
50 x 1 1/2"	✓	✓	✓	✓
63 x 2"	✓	✓	✓	✓
75 x 2 1/2"	✓	✓	--	--
90 x 3"	✓	✓	--	--
110 x 4"	✓	✓	--	--
125 x 5"	--	✓	--	--
160 x 6"	--	✓	--	--

Wszystkie skręcane złączki kątowe 90° z gwintem zewnętrznym (AG), do łączenia z instalacją wewnętrzną, wykonane są z gwintem wg DIN 2999. Odpowiednie nakrętki z gwintem wg DIN 2986 są powszechnie dostępne.



Przy składaniu zamówień na złączki przyłączeniowe należy podać dokładne oznaczenie, ciśnienie robocze oraz rodzaj połączenia do końcówek rur isopex. Połączenia mogą być wykonane, w zależności od wyboru, ze złączkami zaciskowymi lub złączkami skręcanymi.

Złączki skręcane można stosować wyłącznie przy przejściach z rury isopex na instalację wewnętrzną. Montaż odbywa się za pokrywę końcową (end-cap), wewnątrz budynków.

Przykłady zamówienia:

Złączka kolanowa skręcana z gwintem zewnętrznym (SWAG):

Grzanie: SWAG - 90 x 3", 6 bar,
ze złączkami skręcanymi
dla isopex-H typ H-90

Sanitarna: SWAG - 63 x 2", 10 bar,
ze złączkami skręcanymi
dla isopex-S typ S-63

Złączka kolanowa skręcano-zaciskowa z gwintem zewnętrznym (KWAG):

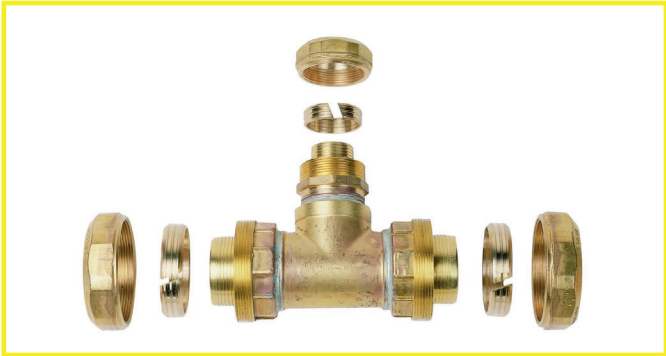
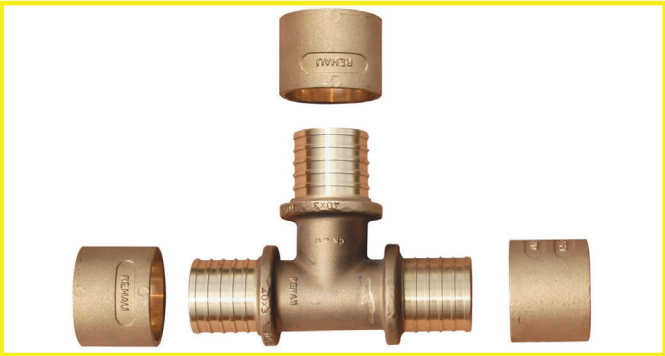
Grzanie: KWAG - 32 x 1", 6 bar,
ze złączkami skręcano-zaciskowymi
dla isopex-H typ H-32

Sanitarna: KWAG - 63 x 2", 10 bar,
ze złączkami skręcano-zaciskowymi
dla isopex-S typ S-63

W zależności od konstrukcji i wymiarów, kolana przyłączeniowe mogą być wykonane z mosiądzu odpornego na odcynkowanie MS58 / MS60 lub brązu RG 7. Kątownik śrubowy ogólnie zgodny z DIN 8076 z mosiądzu ciężkiego.

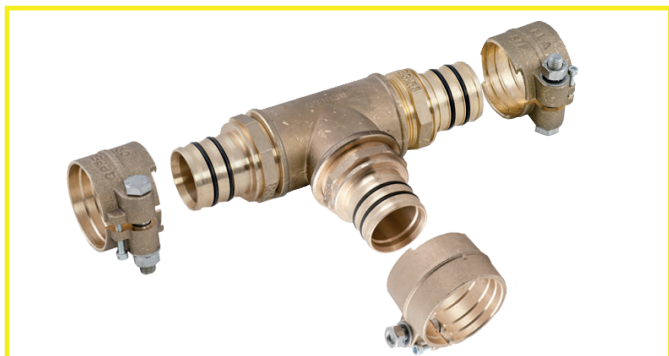
3.6 Kształtki i łączniki

Złączka trójnikowa – instalacje grzewcze, 6 bar

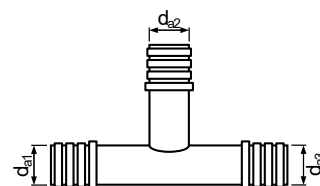


Przelot [mm]		Złączka zaciskowa trójnikowa (PT)										Złączka skręcana trójnikowa (ST)									
		Odgałęzienie d _{a2}										Odgałęzienie d _{a2}									
d _{a1}	d _{a3}	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160
25	25	✓										✓									
32	25	✓	✓									✓	✓								
32	32	✓	✓									✓	✓								
40	25	✓	✓	✓								✓	✓	✓							
40	32	✓	✓	✓								✓	✓	✓							
40	40	✓	✓	✓								✓	✓	✓							
50	25	✓	✓	--	✓							✓	✓	✓	✓						
50	32	--	✓	✓	✓							✓	✓	✓	✓						
50	40	✓	✓	✓	--							✓	✓	✓	✓						
50	50	✓	✓	✓	✓							✓	✓	✓	✓						
63	32	--	--	--	--	✓						✓	✓	✓	✓	✓					
63	40	--	--	✓	✓	--						✓	✓	✓	✓	✓					
63	50	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓	✓	✓					
63	63	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓					
75	40	--	--	--	--	--	--					✓	✓	✓	✓	✓	✓				
75	50	--	--	--	--	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓				
75	63	✓	✓	✓	✓	✓	✓	--				✓	✓	✓	✓	✓	✓				
75	75	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓				
90	50	--	--	--	--	--	--	--	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
90	63	--	--	--	--	✓	✓	--	--			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
90	75	--	✓	✓	✓	--	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
90	90	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
110	75	--	--	--	✓	--	--	--	--			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
110	90	--	--	--	--	✓	--	--	--			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
110	110	--	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
125	90	Na żądanie										--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
125	110	Na żądanie										--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
125	125	Na żądanie										--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
160	110	Na żądanie										--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
160	125	Na żądanie										--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
160	160	Na żądanie										--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3.6 Kształtki i łączniki



Przelot [mm]		Złączka trójnikowa skręcano-zaciskowa (KT)				
		Odgałęzienie d_{a2}				
d_{a1}	d_{a3}	25	32	40	50	63
25	25	✓				
32	25	✓	✓			
32	32	✓	✓			
40	25	✓	✓	✓		
40	32	✓	✓	✓		
40	40	✓	✓	✓		
50	25	✓	✓	✓	✓	
50	32	✓	✓	✓	✓	
50	40	✓	✓	✓	✓	
50	50	✓	✓	✓	✓	
63	32	✓	✓	✓	✓	✓
63	40	✓	✓	✓	✓	✓
63	50	✓	✓	✓	✓	✓
63	63	✓	✓	✓	✓	✓



Średnice powyżej 110 mm – produkt niestandardowy prosimy sprawdzić możliwość dostawy.

Przy składaniu zamówień na złączki trójnikowe należy podać dokładny rozmiar średnic odgałęzień d_{a1-3} , ciśnienie robocze oraz wersję przyłączeń do końcówek rur isopex. Złączki trójnikowe mogą być łączone za pomocą pierścieni zaciskowych lub skręcanych.

W układanych w ziemi odcinkach oraz w instalacji grzewczej (6 bar) stosować należy generalnie złączki zaciskowe. W połączeniach wewnątrz budynków oraz w instalacjach sanitarnych (10 bar) można również stosować złączki skręcane.

Inne rozmiary złązek trójnikowych wykonywane są na zamówienie.

3.6 Kształtki i łączniki

Złączka trójnikowa – instalacje sanitarne, 10 bar

Przelot [mm]		Złączka zaciskowa trójnikowa (PT)						Złączka skręcana trójnikowa (ST)					
		Odgałęzienie d_{a2}						Odgałęzienie d_{a2}					
d_{a1}	d_{a3}	20	25	32	40	50	63	20	25	32	40	50	63
20	20	✓						✓					
25	20	✓	✓					✓	✓				
25	25	✓	✓					✓	✓				
32	20	✓	✓	✓				✓	✓	✓			
32	25	✓	✓	✓				✓	✓	✓			
32	32	✓	✓	✓				✓	✓	✓			
40	20	--	--	--	--			✓	✓	✓	✓		
40	25	--	--	--	--			✓	✓	✓	✓		
40	32	--	--	✓	--			✓	✓	✓	✓		
40	40	--	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		
50	25	--	--	--	--	--		✓	✓	✓	✓	✓	
50	32	--	--	--	--	--		✓	✓	✓	✓	✓	
50	40	--	--	✓	--	--		✓	✓	✓	✓	✓	
50	50	--	--	✓	--	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
63	32	--	--	--	--	--	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓
63	40	--	--	--	--	--	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓
63	50	--	--	✓	--	--	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓
63	63	--	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Przelot [mm]		Złączka trójnikowa skręcano-zaciskowa (KT)					
		Odgałęzienie d_{a2}					
d_{a1}	d_{a3}	20	25	32	40	50	63
20	20	✓					
25	20	✓	✓				
25	25	✓	✓				
32	20	✓	✓	✓			
32	25	✓	✓	✓			
32	32	✓	✓	✓			
40	20	✓	✓	✓	✓		
40	25	✓	✓	✓	✓		
40	32	✓	✓	✓	✓		
40	40	✓	✓	✓	✓		
50	25	✓	✓	✓	✓	✓	
50	32	✓	✓	✓	✓	✓	
50	40	✓	✓	✓	✓	✓	
50	50	✓	✓	✓	✓	✓	
63	32	✓	✓	✓	✓	✓	✓
63	40	✓	✓	✓	✓	✓	✓
63	50	✓	✓	✓	✓	✓	✓
63	63	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Przy składaniu zamówień na złączki trójnikowe należy podać dokładny rozmiar średnic odgałęzień d_{a1-3} , ciśnienie robocze oraz wersję przyłączy do końcówek rur isopex. Złączki trójnikowe mogą być łączone za pomocą pierścieni zaciskowych lub skręcanych.

W układanych w ziemi odcinkach oraz w instalacji grzewczej (6 bar) stosować należy generalnie złączki zaciskowe. W połączeniach wewnątrz budynków oraz w instalacjach sanitarnych (10 bar) można również stosować złączki skręcane.

Inne rozmiary złączek trójnikowych wykonywane są na zamówienie.

3.6 Kształtki i łączniki

Przykłady zamówienia: przelot x odejście x przelot ($d_{a1} \times d_{a2} \times d_{a3}$)

Złączka zaciskowa trójnikowa (PT):

Grzanie: PT - 110 x 50 x 75, 6 bar,
ze złączkami zaciskowymi
dla isopex-H typ H-110 na H-50 na H-75

Sanitarna: PT - 40 x 32 x 32, 10 bar,
ze złączkami zaciskowymi
dla isopex-S typ S-40 na S-32 na S-32

Złączka skręcana trójnikowa (ST):

Grzanie: ST - 63 x 40 x 50, 6 bar,
ze złączkami skręcanymi
dla isopex-H typ H-63 na H-40 na H-50

Sanitarna: ST - 50 x 32 x 40, 10 bar,
ze złączkami skręcanymi
dla isopex-S typ S-50 na S-32 na S-40

Złączka skręcano-zaciskowa trójnikowa (KT):

Grzanie: KT - 40 x 32 x 40, 6 bar,
ze złączkami skręcano-zaciskowymi
dla isopex-H typ H-40 na H-32 na H-40

Sanitarna: KT - 25 x 20 x 20, 10 bar,
ze złączkami skręcano-zaciskowymi
dla isopex-S typ S-25 na S-20 na S-20

W zależności od konstrukcji i wymiarów trójniki zaciskowe i skręcano-zaciskowe mogą być wykonane ze stali 435 GH lub mosiądzu odpornego na odcynkowanie MS58 / MS60 lub brązu RG 7. Trójniki śrubowe generalnie zgodne z normą DIN 8076 z mosiądzu ciężkiego.

4.1 Informacje ogólne

4.1.1 Zasada działania / Izolacja cieplna / Płaszcz osłonowy 4 / 1

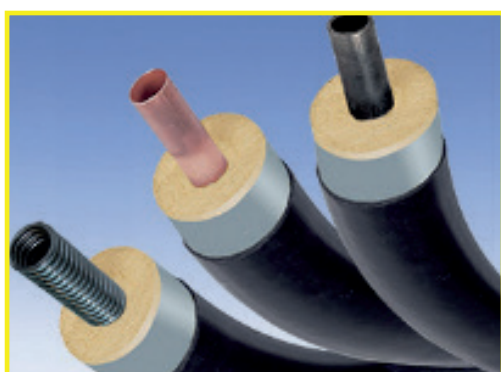
4.1.2 Zalety preizolowanych rur przemysłowych 4 / 2

4.1.3 Obszary działania / Referencje 4 / 3-4

4.1 Informacje ogólne

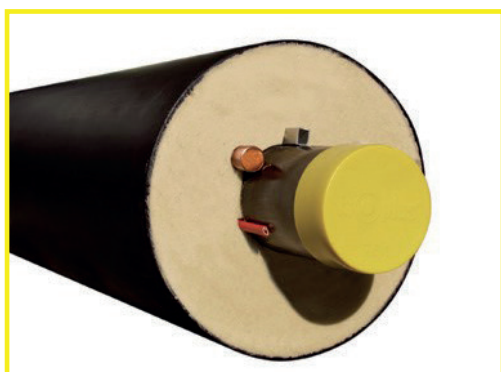
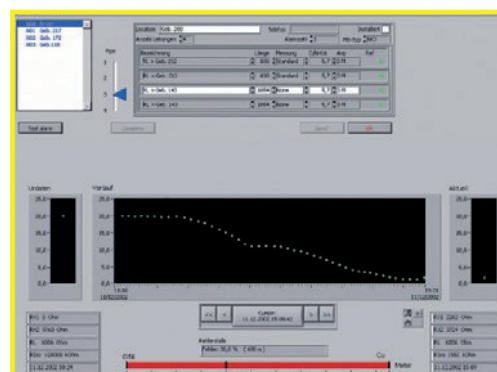
4.1.1 Zasada działania / izolacja cieplna / płaszcz osłonowy

Produkcja preizolowanych rury przemysłowych **isoplus** oparta jest na ponad 35-letnim doświadczeniu grupy **isoplus** w energetyce ciepłowniczej. Aby zagwarantować najwyższą wydajność i efektywność w przekazywaniu informacji, wymagania przemysłowe są przetwarzane za pośrednictwem centralnego obszaru biznesowego grupy isoplus industry (e-mail: industrie@isoplus.de) z siedzibą w Niemczech.



Ze względu na różnorodność dostępnych rodzajów rur możliwe jest zaprojektowanie odpowiedniego systemu rur preizolowanych fabrycznie dla prawie każdego zastosowania lub medium. Spektrum zastosowań obejmuje systemy kanalizacyjne, klimatyzacyjne i wentylacyjne, chłodnictwo, chłodzenie i wytwarzanie biogazu, zaopatrzenie w ropę i gaz, budownictwo okrętowe i konstrukcje platform, aż po kwaśne, agresywne chemiczne media laboratoryjne.

Rury przemysłowe **isoplus** składają się z trzech elementów: **rury przewodowej + izolacji + płaszcz osłonowego**. Ta prosta zasada modułowa zapewnia nieograniczoną liczbę możliwych kombinacji. Z powyższych trzech komponentów powstają w fabryce **isoplus** prefabrykowane sztywne i elastyczne rury preizolowane, z płaszczem PEHD lub SPIRO.



W przemysłowych rurach preizolowanych zintegrowany jest oczywiście system monitorowania sieci, jak IPS-Cu lub IPS-NiCr. Do wszystkich rur stalowych można również przymocować rurę profilowaną w celu późniejszego montażu taśmy przewodzącej. Może ona służyć np. jako system utrzymania temperatury lub ochrona przed zamarzaniem. Alternatywnie możliwe jest również przymocowanie kabla grzewczego bezpośrednio do rury przewodowej.

4.1 Informacje ogólne

4.1.2 Zalety preizolowanych rur przemysłowych

Do najważniejszych zalet preizolowanych rur przemysłowych należy:

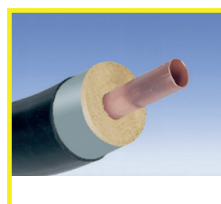
- Długotrwała ochrona przed korozją
- Znacznie zmniejszona waga rury
- Brak ryzyka korozji z zewnątrz
- Skutecznie zapobieganie emisji do środowiska
- Wymagane są tylko obejmy rurowe na rurze osłonowej
- Brak wnikania wilgoci do obejm rurowych / zacisków
- Zajmująca mało miejsca, mniejsza średnica rury osłonowej
- Co najmniej 30 lat żywotności zgodnie z PN-EN 253
- Łatwiejsze czyszczenie za pomocą wysokociśnieniowych maszyn parowych
- Odporna na ciśnienie powłoka z PE, SPIRO
- Brak mostków cieplnych
- Grubość izolacji
- Rusztowanie wymagane tylko na połączeniach rur
- Certyfikowane zarządzanie jakością zgodnie z PN-EN ISO 9001
- Pełna gama produktów, w tym akcesoria i kształtki
- W 100% wodoodporne rury osłonowe z PE i mufy połączeniowe
- Płaszcz zewnętrzny odporny na chemikalia, promienie UV, sól i spaliny
- Szeroki zakres odporności termicznej od -30°C do $+400^{\circ}\text{C}$
- Mniejsze nakłady na konserwację
- Bardzo stabilna mechanicznie, a przez to łatwo dostępna konstrukcja rurowa
- Znacznie krótszy czas montażu dzięki orurowaniu i izolacji w jednym kroku roboczym.

Dedykowany rurociąg do każdego celu



Stalowa rura preizolowana w płaszczu PEHD

Rura pojedyncza DN20 do DN1000
Rura podwójna DN20 do DN200
Zakres temperatur zgodnie z PN-EN 253
Poziom ciśnienia do PN 25



Rura giętka w preizolowana w PEHD

Rura pojedyncza DN20 do DN125
Rura podwójna DN20 do DN50
Zakres temperatur -20°C do $+95^{\circ}\text{C}$ / $+130^{\circ}\text{C}$
Poziom ciśnienia PN 25



Rura w płaszczu SPIRO

DN20 do DN1000
Zakres temperatur zgodnie z PN-EN 253
Poziom ciśnienia do PN 25



Rura w płaszczu stalowym

DN25 bis DN1200
Zakres temperatur -30°C do $+400^{\circ}\text{C}$
Poziom ciśnienia do PN 64

4.1 Informacje ogólne

4.1.3 Obszary zastosowania / odniesienia

Rury przemysłowe isoplus znajdują zastosowanie m.in. w następujących obszarach:

- | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| → Spaliny | → Przemysł stoczniowy | → Odsalanie wody morskiej |
| → Geotermia | → Woda przemysłowa | → Gazy spalinowe |
| → Sprężone powietrze | → Klimatyzacja | → Gaz ziemny |
| → Ścieki | → Czekolada | → Przemysł spożywczy |
| → Glikol | → Ciecze łatwopalne | → Uzdatnianie wody |
| → Rafinerie | → Koksownie | → Przemysł naftowy |
| → Przemysł alkoholowy | → Kwas siarkowy | → Olej |
| → Gorące powietrze | → Chemikalia | → Cyrkulacja |
| → Ogrzewanie podłogowe | → Kondensat | → Odchody |
| → Systemy wykończenia łazienek | → Olej termalny | → Para niskociśnieniowa |
| → Ciepła woda | → Przemysł chemiczny | → Przemysł cukrowniczy |
| → Oczyszczanie spalin | → Woda w elektrowniach | → Chłodnictwo sieciowe |
| → Woda balastowa | → Syropy | → Platformy wiertnicze |
| → Systemy grzewcze | → Odwodnienie dachu | → Gazociągi |
| → Woda deszczowa | → Przemysł włókien syntetycznych | → Ciepłownictwo |
| → Wytrawiacze | → Kolektory słoneczne | → Przemysł papierniczy |
| → Para wysokociśnieniowa | → Para | → Żywność płynna |
| → Czysty gaz | → Media laboratoryjne | → Środki gaśnicze |
| → Benzyna | → Systemy solarne | → Pasza dla zwierząt |
| → Zimna woda przemysłowa | → Odwadnianie składowisk | → i wiele innych |
| → Systemy czyszczące | → Woda magazynująca | |
| → Górnictwo | → Ogrzewanie pasa startowego | |
| → Chłodnictwo | → Przemysł drukarski | |
| → Kwas solny | → Alkalia | |
| → Piwo | → Przemysł włókienniczy | |
| → Czynniki chłodnicze | → Sprężone powietrze | |
| → Instalacje sanitarne | → Zacier, np. musztarda | |
| → Biogaz | → Woda termalna | |
| → Kanalizacja | → Budowa przepustów | |
| → Gazy kwaśne | → Woda morska | |
| → Systemy ogrzewania biomasą | → Paliwo | |
| → Nafta | → Nawozy | |
| → Kwasy | → Woda mineralna | |
| → Jednostki kogeneracyjne | → Woda pitna | |
| → Oczyszczalnie ścieków | → Woda lodowa | |

Jeśli konkretna aplikacja nie znajduje się na liście, porozmawiaj z nami lub skontaktuj się z nami pod adresem biuro@isoplus.pl lub bezpośrednio z naszą siedzibą w Niemczech pod adresem industrie@isoplus.de

Firma:		Osoba kontaktowa:	
		Ulica:	
		Miasto	
		Kod pocztowy:	
e-mail:		Telefon:	
strona internetowa:		Data:	
Komentarz lub wymóg:			

5.1	Informacje ogólne	5 / 1
5.1.1	Zasada działania / izolacja cieplna / płaszcz	5 / 2
5.2	Zawory odcinające	5 / 3
5.2.1	Zakres średnic – rury pojedyncze	5 / 3
5.2.2	Zakres średnic – rury podwójne	5 / 4
5.3	Zawory odcinające - Kombi	5 / 5
5.3.1	Zakres średnic – rury pojedyncze	5 / 5
5.4	Zawory odcinające / Akcesoria	5 / 6
5.4.1	Rura osłonowa / Przedłużenie trzpienia / Urządzenia sterujące ..	5 / 6

5.1 Informacje ogólne

5.1.1 Zasada działania / izolacja cieplna / płaszcz osłonowy

Zasada działania

Zawory odcinające produkcji **isoplus** spawane są w rurociągu tak samo jak prosty odcinek rury. Ze względu na występowanie silnych naprężeń zginających niedopuszczalny jest montaż zaworów w obrębie kompensacji L-, Z- lub U-kształtnej. Zamknięcie armatury możliwe jest po zakończeniu montażu i przepłukaniu sieci. Należy unikać pozycji pośrednich. Przy powolnym obracaniu kuli zaworu nie wolno pokonywać oporu przy użyciu zbyt dużej siły, niedozwolone jest również stosowanie niewłaściwych przedłużek, przekładni itp.

Izolacja cieplna

Zawory odcinające izolowane są sztywną pianką poliuretanową (PUR), badaną zgodnie z normą PN-EN 253, składającą się ze składników: A = polioliu (jasny) i B = izocyjanianu (ciemny). Zasadniczo firma **isoplus** wykorzystuje w 100% wolną od freonu, a zatem przyjazną dla środowiska piankę PUR spienianą pentanem. Przy doskonałych właściwościach termoz izolacyjnych oznacza to jednocześnie najniższe możliwe wartości potencjału niszczenia warstwy ozonowej = 0, oraz potencjału tworzenia efektu cieplarnianego = <0,001!!

Płaszcz osłonowy

Płaszcz PEHD (Polyethylene High Density) to twardy polietylen, odporny na uderzenia i pękanie, elastyczny, odporny na działanie temperatury do -50°C. Ogólne wymagania jakościowe zgodne są z DIN 8075. Dla utrzymania optymalnej przyczepności z pianką PUR płaszcz poddawany jest koronowaniu zgodnie z normą PN-EN 253.

Wymiary i grubość ścianki zgodne są co najmniej z normą PN-EN 253. Badanie wskaźnika płynięcia (MFI) zgodnie z DIN 53735 lub ISO 1133. PEHD jest sprawdzonym i przetestowanym tworzywem sztucznym, które zostało z powodzeniem zastosowane w systemie rur preizolowanych w płaszczu z tworzywa sztucznego (KMR).

PEHD ze względu na swoją odporność na praktycznie wszystkie związki chemiczne występujące w gruncie idealnie nadaje się jako rura osłonowa do bezpośredniego zasypania. We wszystkich normach i wytycznych krajowych i międzynarodowych PEHD jest wymieniony jako jedyny materiał na rury osłonowe w systemie preizolowanym.

Płaszcz PEHD jest wysoce odporny na wszelkie warunki atmosferyczne i promienie UV. **isoplus** wykorzystuje wyłącznie materiały PE wyposażone w stabilizatory światła.

Zgodnie z wymogami normy PN-EN 253 rury PE są skutecznie chronione przed promieniowaniem ultrafioletowym poprzez dodanie specjalnych, bardzo drobnych cząstek sadzy o zawartości $2,5 \pm 0,5$ procent wagowych.

Dzięki doskonałym właściwościom spawalniczym płaszcz PEHD, zgrzewane szwy kształtek preizolowanych zapewniają wysoki poziom bezpieczeństwa i jakości. W przypadku segmentów kolan PEHD są one łączone za pomocą urządzenia do zgrzewania lustrzanego i zgrzewane doczołowo. Spawy przy odejściu trójników wykonuje się za pomocą zgrzewania ekstruderem.

Akcesoria: zobacz **rozdział 5.4**

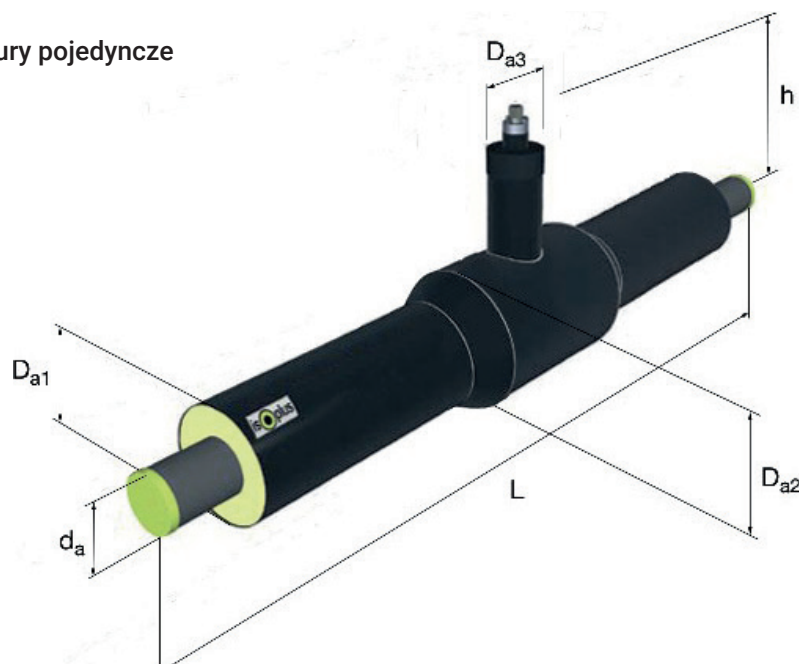
Wskazówki montażu zaworów: zobacz **rozdział 10.2.5**

Specyfikacja płaszcza: zobacz **rozdział 2.1.4**

Specyfikacja pianki PUR: zobacz **rozdział 7.1.6**

5.2 Zawory odcinające

5.2.1 Zakres średnic – rury pojedyncze



Wymiary – rura przewodowa				Średnica płaszczka zewnętrznego D_{a1} / D_{a2} [mm]			Wymiary trzpienia		Długość L_2 [mm]
Średnica		Średnica zewn. D_a [mm]	Grubość ścianki s [mm]				Grubość izolacji		
				Standard	1x pogr.	2x pogr.			
DN	cal								
25	1"	33,7	3,2	90 / 110	110 / 110	125 / 125	110	480	1500
32	1¼"	42,4	3,2	110 / 125	125 / 125	140 / 140	110	485	1500
40	1½"	48,3	3,2	110 / 125	125 / 125	140 / 140	110	495	1500
50	2"	60,3	3,2	125 / 140	140 / 140	160 / 160	110	500	1500
65	2½"	76,1	3,2	140 / 160	160 / 160	180 / 180	110	505	1500
80	3"	88,9	3,2	160 / 180	180 / 180	200 / 200	110	515	1500
100	4"	114,3	3,6	200 / 225	225 / 225	250 / 250	125	525	1500
125	5"	139,7	3,6	225 / 250	250 / 250	280 / 280	140	545	1500
150	6"	168,3	4,0	250 / 280	280 / 280	315 / 315	140	565	1500
200	8"	219,1	4,5	315 / 355	355 / 355	400 / 400	140	585	1500
250	10"	273,0	5,0	400 / 450	450 / 450	500 / 500	180	625	1500
300	12"	323,9	5,6	450 / 500	500 / 500	560 / 560	180	665	1800

Rura przewodowa zgodna co najmniej zgodnie z normą PN-EN 488, od grubości ścianki > 3,0 mm z fazowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm. **UWAGA:** Podane wymiary dotyczą produktów standardowych firmy **isoplus**, inne typy i wymiary dostępne na zapytanie. W zakres dostawy zaworów kulowych wchodzi czworokątna zaślepka. W przypadku powyższych fabrykatów możliwe jest zastosowanie przedłużenia trzpienia zaworu, które można obsługiwać za pomocą dowolnego dostępnego w handlu klucza T. Zasadniczo zawory odcinające powinny być obsługiwane za pomocą przekładni, przedłużenia trzpienia lub akcesoriów od odpowiedniego producenta zaworu kulowego. Dlatego przy każdym zamówieniu należy podać dokładne oznaczenie typu i rodzaju produktu. Standardowo oferowane są zawory ze zredukowanym przelotem, zawory z pełnym przelotem są dostępne jako produkty na zapytanie. W zależności od producenta zaworu kulowego mogą występować niewielkie odchylenia w wymiarach h i L . Osłony trzpienia zaworów nie wchodzi w zakres dostawy zaworów odcinających i należy je zamawiać osobno. Trzpień zaworu wykonany ze stali nierdzewnej.

Akcesoria: zobacz **rozdział 5.4**

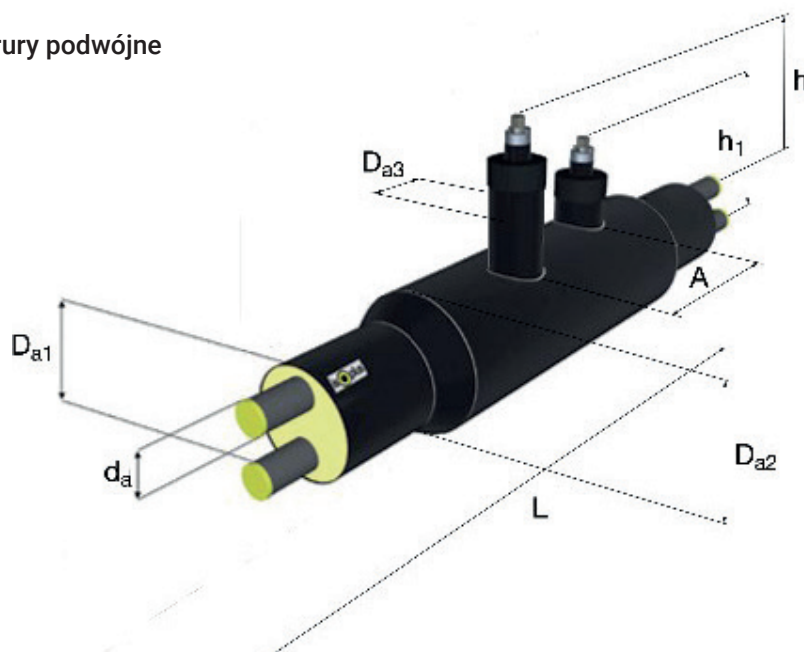
Wskazówki montażu zaworów: zobacz **rozdział 10.2.5**

Specyfikacja płaszczki: zobacz **rozdział 2.1.4**

Specyfikacja pianki PUR: zobacz **rozdział 7.1.6**

5.2 Zawory odcinające

5.2.2 Zakres średnic – rury podwójne



Wymiary – rura przewodowa				Średnica płaszczka zewnętrznego D_{a1} / D_{a2} [mm]			Wymiary trzpienia				Długość L_2 [mm]
Średnica		Średnica zewn. d_a [mm]	Grubość ścianki s [mm]				Grubość izolacji			Średnica zewnętrzna płaszczka D_{a3} [mm]	
DN	cal			Standard	1x pogr.	2x pogr.					
2 • 25	1"	33,7	3,2	140 / 200	160 / 225	180 / 250	110	480	480	250	2200
2 • 32	1¼"	42,4	3,2	160 / 225	180 / 250	200 / 280	110	485	485	250	2200
2 • 40	1½"	48,3	3,2	160 / 225	180 / 250	200 / 280	110	495	495	250	2200
2 • 50	2"	60,3	3,2	200 / 280	225 / 315	250 / 355	110	500	500	250	2200
2 • 65	2½"	76,1	3,2	225 / 315	250 / 355	280 / 400	110	505	505	250	2200
2 • 80	3"	88,9	3,2	250 / 355	280 / 400	315 / 450	110	515	515	250	2200
2 • 100	4"	114,3	3,6	315 / 450	355 / 500	400 / 560	140	525	525	250	2200
2 • 125	5"	139,7	3,6	400 / 560	450 / 560	500 / 630	140	545	545	300	2400
2 • 150	6"	168,3	4,0	450 / 630	500 / 630	560 / 800	140	565	565	300	2600
2 • 200	8"	219,1	4,5	560 / 800	630 / 800	-	140	585	850	400	2800

Rura przewodowa zgodna co najmniej zgodnie z normą PN-EN 488, od grubości ścianki > 3,0 mm z fazowaniem końcówek pod kątem 30° zgodnie z PN-EN ISO 9692-1. Nieizolowane końcówki rur stalowych 220 mm ± 10 mm, wolny odstęp między rurami (hS) jak w przypadku rur prostych patrz **rozdział 2.3.2**.

UWAGA: Podane wymiary dotyczą produktów standardowych firmy **isoplus**, inne typy i wymiary dostępne na zapytanie. W zakres dostawy zaworów kulowych wchodzi czworokątna zaślepka. W przypadku powyższych fabrykatów możliwe jest zastosowanie przedłużenia trzpienia zaworu, które można obsługiwać za pomocą dowolnego dostępnego w handlu klucza T. Zasadniczo zawory odcinające powinny być obsługiwane za pomocą przekładni, przedłużenia trzpienia lub akcesoriów od odpowiedniego producenta zaworu kulowego. Dlatego przy każdym zamówieniu należy podać dokładne oznaczenie typu i rodzaj produktu. Standardowo oferowane są odejścia zaworu ze zredukowanym przelotem, zawory z pełnym przelotem są dostępne jako produkty na zapytanie. W zależności od producenta zaworu kulowego mogą występować niewielkie odchylenia w wymiarach h i L . Osłony trzpienia zaworów nie wchodzi w zakres dostawy zaworów odcinających i należy je zamawiać osobno. Trzpień zaworu wykonany ze stali nierdzewnej.

Akcesoria: zobacz **rozdział 5.4**

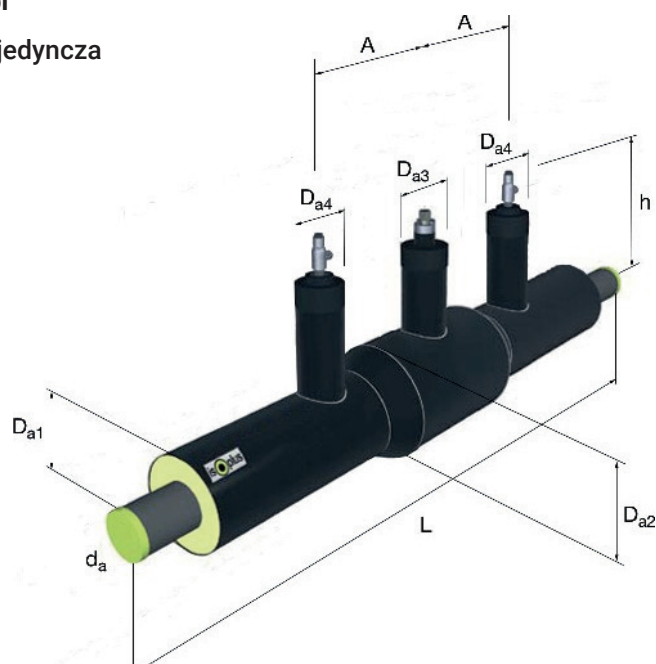
Wskazówki montażu zaworów: zobacz **rozdział 10.2.5**

Specyfikacja płaszczka: zobacz **rozdział 2.1.4**

Specyfikacja pianki PUR: zobacz **rozdział 7.1.6**

5.3 Zawory odcinające - Kombi

5.3.1 Zakres średnic – rura pojedyncza



Wymiary – rura przewodowa						Odpowietrzenie/odwodnienie			Wymiary trzpieni D _{a3} [mm]	Odległość odp/odw od trzpieni A [mm]	Długość elementu L [mm]
Rura stalowa			Średnica płaszczka zewnętrznego D _{a1} / D _{a2} [mm]			Średnica DN	Średnica płaszczka D _{a4} [mm]	Wysokość elementu h [mm]			
Średnica DN	Średnica zewn. d _a [mm]	Gr.ścianki s [mm]	Grubość izolacji								
			Standard	1x pogr	2x pogr						
25	33,7	3,2	90 / 110	110 / 110	125 / 125	25	110	480	110	300	1500 - 2000
32	42,4	3,2	110 / 125	125 / 125	140 / 140	25	110	485	110	300	1500 - 2000
40	48,3	3,2	110 / 125	125 / 125	140 / 140	25	110	495	110	300	1500 - 2000
50	60,3	3,2	125 / 140	140 / 140	160 / 160	25	110	500	110	300	1500 - 2000
65	76,1	3,2	140 / 160	160 / 160	180 / 180	25	110	505	110	300	1500 - 2000
80	88,9	3,2	160 / 180	180 / 180	200 / 200	50	125	515	110	300	1500 - 2000
100	114,3	3,6	200 / 225	225 / 225	250 / 250	50	125	525	140	350	1500 - 2000
125	139,7	3,6	225 / 250	250 / 250	280 / 280	50	125	545	140	350	1500 - 2000
150	168,3	3,6	250 / 280	280 / 280	315 / 315	50	125	565	140	350	1500 - 2000
200	219,1	4,0	315 / 355	355 / 355	400 / 400	50	125	585	140	500	1500 - 2000
250	273,0	4,5	400 / 450	450 / 450	500 / 500	50	125	625	160	500	1500 - 2000
300	323,9	5,0	450 / 500	500 / 500	560 / 560	50	125	665	180	500	1800 - 2200

Rura przewodowa, trzpień zaworu (stal nierdzewna) i wykonanie jest takie samo jak zaworów odcinających **rozdział 5.2.1**, jednak produkowane są jako kompletne jednostki odwadniające lub odpowietrzające, które zazwyczaj instalowane są w studzienkach (studniach). **Możliwe jest zamówienie zaworów również w konfiguracji z jednym odpowietrzeniem.**

W przypadku, gdy kształtka odpowietrzająca/odwadniająca dostarczona jest luzem i dopiero montowana i spawana na budowie, wymagane jest domówienie dodatkowych muf termokurczliwych. Przymocowanie kształtki odp./odw. możliwe jest też na etapie produkcji, gdzie izolowane jest również miejsce łączenia. W takim przypadku wymagane jest podanie dokładnych wymiarów.

Oslony trzpienia zaworu dostępne są w różnych wykonaniach. Oslony nie są elementem dostawy i należy je zamówić oddzielnie. Zawory z pełnym przełotem lub w pogrubionej izolacji dostępne są na zapytanie. Przy zamówieniu należy podać dokładne wymiary kształtki, typ armatury, obsługa (klucz teowy, czy przekładnia) a także informacja o odpowietrzeniu i/lub odwodnieniu.

Zależnie od budowy kształtki możliwe są różnice w wymiarach.

5.4 Zawory odcinające / Akcesoria

5.4.1 Osłona trzepienia / przedłużenie trzepienia zaworu/ urządzenia sterujące

PEHD-Osłona trzepienia

Rury osłonowe kończą się zazwyczaj w skrzynce ulicznej bądź studzience, dlatego w zależności od wymagań i średnicy, wymagane są różne rozwiązania. Wymiary czy specjalne wykonania (jak np. z zamknięciem na zakrętkę) dostępne są na zapytanie.

Osłona trzepienia z pokrywą nie jest elementem dostawy i należy zamawiać ją osobno. Rura osłonowa dostarczana jest o długości 1,50 m i dopasowywana do wysokości zakrycia bezpośrednio na miejscu budowy.



Przedłużenie trzepienia zaworu

Jeśli zawory odcinające instalowane są na dużej głębokości, wymagane jest zastosowanie przedłużenia trzepienia zaworu. W jego skład wchodzi stożkowa nasadka czworokątna, którą nakłada się na trzpień zaworu.

Przedłużenie zakończone jest również osłoną nasadki. W zależności od wymiarów i kształtki dostępne są różne przedłużenia trzepienia w standardowych długościach 0,50 m, 1,00 m czy 1,50 m



Klucz teowy, przekładnia

W zależności od średnicy zaworu do obsługi zaworu wymagany jest klucz teowy, a od średnicy DN150 zaleca się stosowanie przekładni przenośnej lub stałej.

Klucz teowy dostępny jest standardowo o długości 1,00 m ze stożkową nasadką czworokątną. Niedopuszczane jest stosowanie nieprawidłowego typu przekładni bądź przedłużenia klucza.

Przekładnia musi być umieszczona pionowo na zaworze. W zależności od typu zaworu dostępne są różne przekładnie, które mogą zawierać dodatkowe akcesoria. Niedopuszczane jest stosowanie niewłaściwego typu przekładni. W ofercie dostępne są przekładnie przenośne, planetarne oraz elektryczne.



6.1	Informacje ogólne	6 / 2
6.1.1	Proces kontroli muf	6 / 2
6.2	Podstawowe materiały i właściwości muf	6 / 3
6.3	Isojoint SX	
6.3.1	Zakres dostawy	6 / 4
6.3.2	Opis	6 / 4
6.4	Isojoint X	
6.4.1	Zakres dostawy	6 / 6
6.4.2	Opis	6 / 6
6.5	Isojoint III	
6.5.1	Zakres dostawy	6 / 7
6.5.2	Opis	6 / 7
6.6	Mufa zgrzewana elektrycznie	
6.6.1	Zakres dostawy	6 / 8
6.6.2	Opis	6 / 8
6.7	Isojoint E	
6.7.1	Zakres dostawy	6 / 9
6.7.2	Opis	6 / 9
6.8	Isocompact	
6.8.1	Zakres dostawy	6 / 10
6.8.2	Opis	6 / 10
6.9	Mufy kolanowe sieciowane radiacyjne	
6.9.1	Zakres dostawy	6 / 11
6.9.2	Opis	6 / 11
6.10	Mufa redukcyjna	
6.10.1	Zakres dostawy	6 / 12
6.10.2	Opis	6 / 12
6.11	Mufa końcowa	
6.11.1	Zakres dostawy	6 / 14
6.11.2	Opis	6 / 14

6.1 Informacje ogólne

W zależności od potrzeb naszych klientów grupa **isoplus** posiada w swojej ofercie szeroką gamę złączy mufowych. Wszelkie mufy łączące PEHD służą do stworzenia trwałych, wodo i gazoszczelnych połączeń rur okładzinowych. Osoby układające sieć (rurociąg) odpowiedzialne są za zapoznanie się z instrukcją oraz odpowiednie przygotowanie złączy. Szeroka gama złączy mufowych wykonana jest z PEHD o właściwościach opisanych w **rozdziale 2.1.4**. Na życzenie klienta możemy dostosować długości niektórych systemów mufowych, przykładem mogą być kompensatory jednorazowe. Do poprawnego montażu muf systemu **isoplus** wymagane jest, aby monter przeszedł odpowiednie szkolenie, które zakończone jest otrzymaniem certyfikatu oraz zachowane zostały wszystkie wymagania podane przez producenta (temperatura itp.).

6.1.1 Proces kontroli muf

We współpracy z uznanymi instytutami badawczymi, takimi jak np. FFI w Hanowerze (Fernwärme-Forschungsinstitut e.V.), Veolia Warszawa oraz IMA Dresden, grupa **isoplus** poddaje obszernym kontrolom złącza mufowe, piankę PUR, rękawy i komponenty (akcesoria) muf. Kontrole obejmują wszystkie punkty wytycznych jakościowych oraz aktualnych norm PN-EN 253 i PN-EN 489:

- ➔ Wizualną opinię przechowywania, stanu i obróbki materiałów,
- ➔ Wykonanie próby pianki w pojemniku badawczym i jej ocena pod względem czasu rozpoczęcia, wzrostu i zachowania pienienia,
- ➔ Pobranie próbki w kształcie 30 mm stożka z pianki mufy i wizualna kontrola pod względem barwy, jednorodności i struktury komórkowej,
- ➔ Kontrola próbki pianki w laboratorium pod względem struktury komórkowej, ilości zamkniętych komórek, gęstości piany, wytrzymałości na ściskanie i nasiąkliwości wodą w teście gotowania,
- ➔ Test w skrzyni z piaskiem zgodnie z normą PN-EN 489.

Wszystkie próbki są rejestrowane z odpowiednimi parametrami, takimi jak data, godzina, dane geometryczne i przekrój, firma wykonująca i monter, pogoda, temperatura, wymiary, rodzaj i liczba muf, rodzaj pianki (maszynowa lub ręczna), zaznaczone i przekazane do wybranego instytutu badawczego. Po wykonaniu badań produkty otrzymują odpowiednie certyfikaty i zaświadczenia niezbędne do stosowania ich na budowie. W przypadku dodatkowych pytań dotyczących kontroli muf prosimy zwracać się do działu technicznego grupy **isoplus**.

6.2 Podstawowe materiały i właściwości muf

Konstrukcja, typ złącza		isojoint SX, SXR, SXX	isojoint X	isojoint III	elektrycznie zgrzewana	isojoint E	isocompact	isojoint spiro
Rura mufowa	rura mufowa sieciowana	✓	✓	✓	-	-	✓	-
	rura mufowa niesieciowana	-	-	-	✓	✓	-	-
	termokurczliwa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
	spawalna ekstruderem	-	-	-	✓	✓	-	-
	rura mufowa stalowa spiro	-	-	-	-	-	-	✓
Akcesoria	korki wgrzewane	✓	✓	-	✓	✓	-	-
	osłony otworów	2	2	-	2	2	-	1
	taśma butylowa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	dwie siatki zgrzewające	-	-	-	✓	-	-	-
	termokurczliwa folia PE-X	-	-	✓	-	-	✓	alt.
	metalowa płytka uszczelniająca	-	-	-	-	-	-	✓
Izolacja	mieszana na placu budowy	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
	gotowe skorupy z utwardzonej pianki poliuretanowej	-	-	alt.	-	-	✓	alt.
Charakterystyka	stopnie uszczelnienia	2	2	2	2	2	2	1
	wodo- i gazoszczelne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
	test ciśnieniowy 0,2 bar	✓	✓		✓	✓		
	zgodność z EN 489 – 100 cykli	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	odpowiednie do:							
	sieci PEX	✓	✓	✓	-	-	✓	-
	rury stalowe z rurą pojedynczą	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
	rury stalowe z rurą Doppelrohr	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
	sieci napowietrzne Spiro	-	-	-	-	-	-	✓
	zastosowanie	2	2	3	3	3	1	4

- 1 = przeznaczone dla wszystkich sieci rurowych w normalnych warunkach eksploatacji i warunkach ziemnych,
 2 = przeznaczone dla wszystkich sieci rurowych w podwyższonych warunkach eksploatacji i warunkach ziemnych, jak wody gruntowe, itp.,
 3 = jak 2, jednak szczególnie w zakresie wielkorurowym,
 4 = przeznaczone dla wszystkich sieci rurowych układanych na wolnym powietrzu lub w budynkach.

6.3 ISOJOINT SX

6.3.1 Zakres dostawy



6.3.2 Opis

Usieciowana, niespawalna mufa samouszczelniająca **isojoint SX** stanowi system składający się z polietylenowej rury PEHD o właściwościach termokurczliwych oraz z dwóch zestawów zatyczek odpowietrzających oraz zgrzewalnych PE.

W procesie produkcyjnym mufy **isojoint SX** dostosowuje się średnicę zewnętrzną mufy, aby umożliwić swobodne jej założenie na rurociąg, a następnie obkurczenie do średnicy zewnętrznej płaszcza osłonowego dzięki efektowi pamięci. Dzieje się to przy użyciu miękkiego płomienia gazowego. Mufa **isojoint SX** wyposażona jest od wewnętrznej strony w warstwę uszczelniającą zabezpieczoną przed zabrudzeniem folią, którą należy odsłonić przed samym obkurczeniem.

Przed wypełnieniem pianką PUR należy wykonać próbę ciśnieniową z ciśnieniem 0,2 bar, wyniki należy zaprotokołować i następnie zamontować korek odpowietrzający. W zamkniętym naczyniu wymieszać składniki A i B piany zgodnie z instrukcją, po czym wlać pianę do złącza i zamknąć drugim korkiem odpowietrzającym. Ostatnim etapem jest montaż korków zgrzewanych, które montowane są w miejscach do tego przeznaczonych, zabezpieczonych na etapie produkcji przed usieciowaniem.

Przeznaczenie: dla wszystkich sieci preizolowanych w każdych warunkach eksploatacji oraz we wszystkich warunkach otoczenia

Dostawa jako: mufa łącząca, zamknięta

Średnica: od $D_a \geq 90 \text{ mm}$ do maksymalnie $D_a = 900 \text{ mm}$

Dostarczana długość: standard = 600/700 mm

6.3 ISOJOINT SX

Tabela dostępnych wymiarów:

Średnica zewnętrzna Dz: [mm]	Średnica wewnętrzna ^{+max} Dw: [mm]	Grubość ścianki std po obkurczeniu s: [mm]	Długość L: [mm]
90	105 ⁺⁵	3,0	600 / 700
110	128 ⁺⁵	3,0	600 / 700
125	142 ⁺⁵	3,0	600 / 700
140	156 ⁺⁵	3,0	600 / 700
160	180 ⁺⁵	3,0	600 / 700
180	197 ⁺⁵	3,0	600 / 700
200	220 ⁺¹⁰	3,2	600 / 700
225	250 ⁺¹⁰	3,4	600 / 700
250	278 ⁺¹⁰	3,6	600 / 700
280	300 ⁺¹⁰	3,9	700
315	340 ⁺¹⁰	4,1	700
355	375 ⁺¹⁰	4,5	700
400	425 ⁺¹⁵	4,8	700
450	475 ⁺¹⁵	5,2	700
500	535 ⁺¹⁵	5,6	700
520	555 ⁺¹⁵	5,8	700
560	590 ⁺¹⁵	6,0	700
630	665 ⁺¹⁵	6,6	700
710	745 ⁺²⁰	7,2	700
800	840 ⁺²⁰	7,9	700
900	945 ⁺²⁰	8,7	700
1000	1045 ⁺²⁰	9,4	700
1100	1150 ⁺²⁵	10,2	700
1200	1250 ⁺²⁵	11,0	700

6.4 ISOJOINT X

6.4.1 Zakres dostawy



6.4.2 Opis

Usieciowana, niespawalna mufa samouszczelniająca **isojoint X** stanowi system składający się z polietylenowej rury PEHD o właściwościach termokurczliwych, taśmy butylowej dostarczanej osobno oraz z dwóch zestawów zatyczek odpowietrzających oraz zgrzewalnych PE.

Po wytłoczeniu korpus mufy jest usieciowany. Sieciowanie radiacyjne nadaje tworzywom konstrukcyjnym właściwości mechaniczne, termiczne i chemiczne wysokowydajnych tworzyw sztucznych, a po rozciąganiu na gorąco podczas produkcji, gniazdo skurczy się z powrotem do swojej pierwotnej średnicy za pomocą miękkiego płomienia gazowego podczas montażu. Ta własność jest również nazywana efektem pamięci.

Przed procesem obkurczania między rurę płaszczową a mufę wprowadza się taśmę uszczelniającą z kauczuku butylowego, dzięki czemu obkurczanie i uszczelnianie tworzy bardzo dużą siłę mocowania. Po spienieniu otwór wypełnia piankę i otwór wentylacyjny uszczelnia się korkami z polietylenu. Aby umożliwić spawanie korków PE, obszar wtyczek spawalniczych nie jest usieciowany, a zatem można go zgrzewać.

Przeznaczenie: dla wszystkich sieci rurowych w podwyższonych warunkach eksploatacji i warunkach ziemnych

Dostawa jako: mufa łącząca

Średnica: od $D_a \geq 90 \text{ mm}$ do maksymalnie $D_a = 560 \text{ mm}$

Dostarczana długość: standard = 700 mm

6.5 ISOJOINT III

6.5.1 Zakres dostawy



6.5.2 Opis

Podwójnie uszczelniony system połączeń **isojoint III** - składa się z tulei łączącej PE-X, którą można obkurczyć na całej długości oraz folii termokurczliwej PE-X z klejem topliwym (mastyką) i specjalnym, półkrystalicznym klejem topliwym. Materiał **isojoint III** jest molekularnie usieciowanym materiałem nośnikowym wykonanym z modyfikowanego HDPE. W połączeniu z izolacją wstępną PUR wnęki mufowej, folią termokurczliwą PE-X i wyjątkowo odpornym na zdzieranie i ścinanie klejem topliwym powstaje wysokiej jakości, ekonomiczny w obróbce i trwale szczelny system mufowy. Nie są już potrzebne wiercone otwory i pianka lub otwory wentylacyjne, ponieważ wnętrze mufy w systemie mufowym **isojoint III** jest wypełniane pianką przed uszczelnieniem. Dzięki temu doskonałą jakość pianki można zbadać nieniszcząco.

Przeznaczenie: dla wszystkich sieci rurowych w podwyższonych warunkach eksploatacji i warunkach ziemnych, szczególnie w systemach wielkorurowych

Dostawa jako: mufa łącząca

Średnica: od $D_a \geq 315 \text{ mm}$ do maksymalnie $D_a = 1400 \text{ mm}$

Dostarczana długość: standard = 730 mm

6.6 MUFA ZGRZEWANA ELEKTRYCZNIE

6.6.1 Zakres dostawy



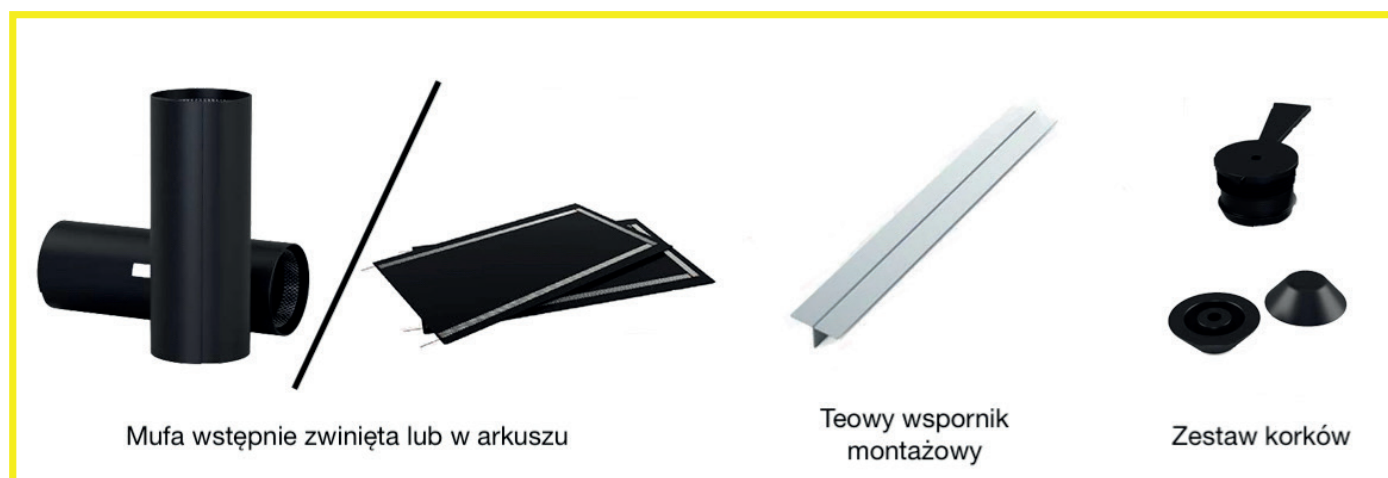
6.6.2 Opis

Opatentowana mufa do spawania elektrycznego bez osiowego szwu spawalniczego składa się z zamkniętego, nieusieciowanego, zgrzewanego polietylenu termokurczliwego, dwóch luźnych miedzianych przewodów grzejnych, które należy włożyć bezpośrednio przed montażem oraz dwóch korków do zgrzewania z PE i dwóch osłon otworu PE. Oddzielna forma dostawy przewodu grzejnego i tulei gwarantuje wysoki poziom czystości i idealne przewyższenie tolerancji wymiarowych i owalności na końcach rury osłonowej. Dzięki zastosowaniu transformatora spawalniczego sterowanego mikroprocesorem do podłączenia trójfazowego lub zasilania 400V/15A, proces spawania elektrycznego jest samokontrolujący i przebiega całkowicie automatycznie. Rozpoczynając od fazy nagrzewania, transformator określa proces zgrzewania z uwzględnieniem wszystkich warunków brzegowych. Po spienieniu otwór wypełnia pianką i otwór wentylacyjny uszczelnia się korkami z PE i dodatkowymi zaślepkami otworów z PE.

Przeznaczenie:	dla wszystkich sieci rurowych w podwyższonych warunkach eksploatacji	i warunkach
ziemnych		
Dostawa jako:	mufa łącząca	
Średnica:	od $D_a \geq 90 \text{ mm}$ do maksymalnie $D_a = 800 \text{ mm}$	
Dostarczana długość:	standard = 700 mm oraz do 1500 mm ze skokiem 100 mm	

6.7. ISOJOINT E

6.7.1 Zakres dostawy



6.7.2 Opis

Mufa **isojoint E** do spawania elektrycznego składa się z zamkniętego lub otwartego, nieusieciowanego, zgrzewalnego polietylenu termokurczliwego, w którym zamontowane zostały przewody grzejne oraz dwóch zestawów korków PE. Dzięki zastosowaniu transformatora spawalniczego sterowanego mikroprocesorem, proces spawania elektrycznego jest samokontrolujący i przebiega całkowicie automatycznie. Rozpoczynając od fazy nagrzewania, transformator określa proces zgrzewania z uwzględnieniem wszystkich warunków brzegowych. Po spienieniu otwór wypełniacza piankowego i otwór wentylacyjny uszczelnia się korkami z PE i dodatkowymi zaślepkami otworów z PE.

Przeznaczenie: dla wszystkich sieci rurowych w podwyższonych warunkach eksploatacji i warunkach ziemnych

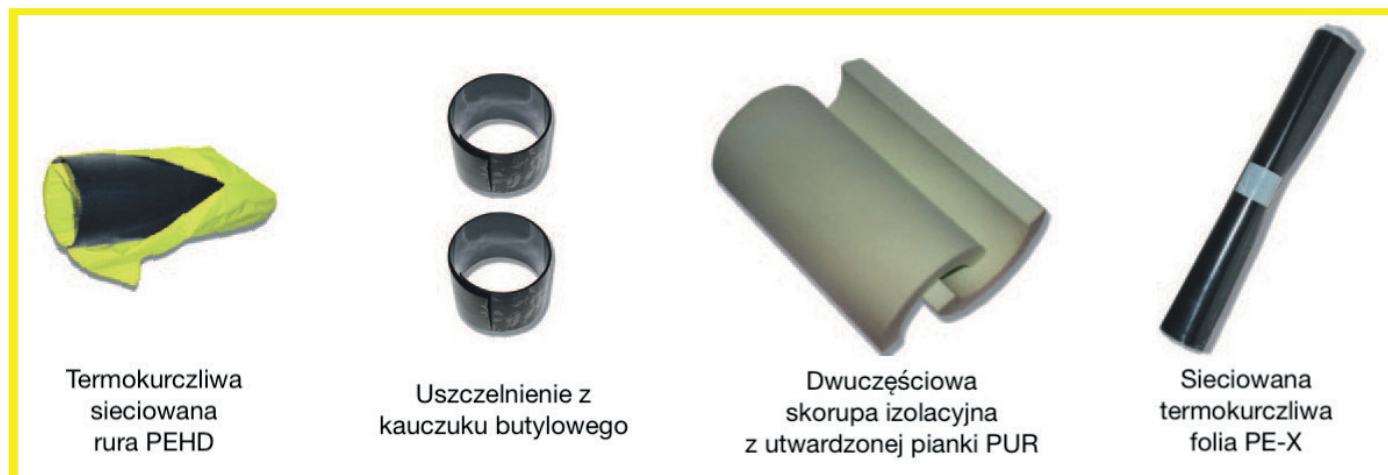
Dostawa jako: mufa łącząca lub naprawcza

Średnica: od $D_a \geq 110 \text{ mm}$ do maksymalnie $D_a = 1200 \text{ mm}$

Dostarczana długość: standard = 700 mm oraz 900 mm i 1100 mm jako mufa naprawcza.
W zestawie znajduje się również teowy wspornik montażowy

6.8 ISOCOMPACT

6.8.1 Zakres dostawy



6.8.2 Opis

Mufa **isocompact** służy instalatorowi rur, do samodzielnej izolacji w punktach połączeń rur **isoplus**. Składa się z dwuczęściowego płaszcza izolacyjnego PUR, folii termokurczliwej pokrytej masą uszczelniającą, odpowiedniej ilości taśmy uszczelniającej oraz zamkniętej, w pełni usieciowanej, niezgrzewalnej tulei termokurczliwej PEHD. Zarówno folia termokurczliwa i tuleja PEHD są obkurczane miękkim płomieniem gazowym podczas montażu, co zapewnia wysoką siłę uszczelniającą. Długość mufy rzędu 780 mm zapewnia izolację końcówek rur stalowych o długości maksymalnie 220 mm lub nieizolowanych pozycji o długości maksymalnie 440 mm. Mufa **isocompact** nie jest dostępna jako mufa redukcyjna ani końcowa.

Przeznaczenie: dla wszystkich sieci rurowych w normalnych warunkach eksploatacji i warunkach ziemnych

Dostawa jako: mufa łącząca

Średnica: od $D_a \geq 65 \text{ mm}$ do maksymalnie $D_a = 560 \text{ mm}$

Dostarczana długość: standard = 780 mm

6.9. MUFY KOLANOWE SIECIOWANE RADIACYJNIE

6.9.1 Zakres dostawy



6.9.2 Opis

Mufy kolanowe sieciowane radiacyjnie znajdują zastosowanie w sytuacjach, w których nie można dokładnie ustalić kąta przebiegu trasy sieci lub przyłącza ciepłowniczego. Środkowa część mufy wykonana jako harmonijka (polietylen sieciowany) po podgrzaniu do odpowiedniej temperatury pozwala na formowanie dowolnego łuku w zakresie kątów 0° - 90°. Należy pamiętać by muf kolanowych nie stosować w strefach kompensacyjnych. Osobno należy domówić łuk stalowy.

Średnica zewnętrzna Dz [mm]	Średnica wewn. min. Dw [mm]	Długość L [mm]
90	104	980
110	125	980
125	140	1050
140	155	1050
160	175	1050
180	196	1050
200	216	1120
225	242	1220
250	267	1340

Przeznaczenie: dla wszystkich sieci rurowych w normalnych warunkach eksploatacji i warunkach ziemnych

Dostawa jako: mufa łącząca

Średnica: o d $D_a = 90 \text{ mm}$ do $D_a = 250 \text{ mm}$ (maksymalnie $D_a = 315 \text{ mm}$)

Dostarczana długość: od 980mm do 1340mm (alternatywnie 840mm do 1190mm)

6.10 MUFA REDUKCYJNA

6.10.1 Zakres dostawy



Redukcja termokurczliwa z mastyką i klejem termotopliwym



Dwa korki odpowietrzające oraz dwa korki zgrzewane

6.10.2 Opis

Tuleje termokurczliwe redukcyjne stosowane są do redukcji średnic rur jako przejście między różnymi średnicami rur osłonowych. Odpowiedni pierścień redukcyjny znajduje się w środku rury mufowej.

Aby uniknąć niedopuszczalnych obciążeń związanych z działaniem parcia gruntu na powierzchnię czołową, spowodowanych rozszerzalnością osiową gorących i podziemnych rur płaszczowych z PE, redukcja może wynieść maksymalnie dwa rozmiary nominalne. W obszarze zahamowanym trasy wstępnie napiętej termicznie zasadniczo dopuszczalny jest tylko skok jednowymiarowy. Element kompensacyjny nie jest zawarty w dostawie mufy redukcyjnej. Mufa może być dostarczana z redukcją stalową na życzenie klienta. Wszystkie zmiany statyczne powinny być konsultowane z projektantem.

Dostawa jako: usieciowana mufa termokurczliwa
Średnica: od $D_a \geq 90 \text{ mm}$ do maksymalnie $D_a = 710 \text{ mm}$
Dostarczana długość: 700 mm
Forma dostawy: centryczna

6.10 MUFA REDUKCYJNA

Tabela dostępnych wymiarów:

REDUKCJA Średnica zewn. Dz1 / średnica zewn. Dz2 [mm]	Długość L: [mm]
90/110	700
90/125	700
90/140	700
110/125	700
110/140	700
110/160	700
125/140	700
125/160	700
125/180	700
140/160	700
140/180	700
140/200	700
160/180	700
160/200	700
160/225	700
180/200	700
180/225	700
180/250	700
200/225	700
200/250	700
200/280	700
225/250	700
225/280	700
225/315	700
250 /280	700
250/315	700
250/355	700
280/315	700
280/355	700
280/400	700
315/355	700
315/400	700
315/450	700
355/400	700
355/450	700
355/500	700
400/450	700
400/500	700
400 / 560	700
450/500	700
450/560	700
450/630	700
500/560	700
560/630	700
630/710	700

6.11 MUFA KOŃCOWA

6.11.1 Zakres dostawy



6.11.2 Opis

Mufy końcowe służą do zakończenia systemu rur, dlatego koniec rury stalowej zamknięty jest dennicą stalową, można również zamontować zawory jednorazowe.

Aby uniknąć dużych obciążeń parciem gruntu po stronie czołowej mufy końcowej z PE należy zamontować maty kompensacyjne zgodnie z wytycznymi do 30 mm przesunięcia – 1 warstwa, do 60 mm – 2 warstwy oraz do 90 mm – 3 warstwy. Maty kompensacyjne nie wchodzą w zakres dostawy mufy końcowej.

Dostawa jako: nieusieciowana mufa termokurczliwa
Średnica: od $D_a \geq 65 \text{ mm}$ do maksymalnie $D_a = 800 \text{ mm}$
Dostarczana długość: standard = 700 mm
Forma dostawy: wykonanie nasadowe

7.1 Systemy sztywne i elastyczne

7.1.1 Kompensator jednorazowy	7 / 2-3
7.1.2 Zawór jednorazowy	7 / 4
7.1.3 Pokrywa końcowa uszczelniająca	7 / 5
7.1.4 Przejście przez ścianę	7 / 6
7.1.5 Maty kompensacyjne	7 / 7
7.1.6 Pianka PUR	7 / 8
7.1.7 Adapter wejściowy / taśma ostrzegawcza	7 / 9

7.2 Specjalne akcesoria do systemów elastycznych

7.2.1 Urządzenie do zaciskania, gięcia	7 / 10
7.2.2 Pokrywa końcowa uszczelniająca	7 / 11

7.1 Systemy sztywne i elastyczne

7.1.1 Kompensator jednorazowy EKO



Kompensator jednorazowy EKO służy do termicznego wydłużenia rurociągu przy prawie całkowicie zasypnym wykopie. Odcinki pomiędzy kompensatorami powinny być zasypane, wykop montażowy przy kompensatorach musi jednak zostać otwarty. Z reguły wstępne wydłużenie termiczne rurociągu odbywa się za pomocą medium przesyłowego, może być wykonane również za pomocą mobilnego urządzenia do wygrzewu.

Kompensator jednorazowy EKO jest elementem montowanym na trasie rurociągu. Podczas podgrzewu rury następuje wydłużenie trasy, które przejmuje i wstrzymuje kompensator jednorazowy EKO. Wstępne naprężenie trasy następuje poprzez przyspawanie rury głównej kompensatora EKO po wykonaniu kompensacji.

Kompensator EKO stosowany jest na trasach, których maksymalna dopuszczalna długość układania $[L_{max}]$ nie może być zachowana i / lub nie może być zastosowana naturalna kompensacja ze względu na uwarunkowania terenu. Na początku i na końcu odcinka z kompensatorem EKO musi jednak znajdować się naturalna kompensacja: (kolano L, Z lub U), dopuszczalne jest również zamontowanie punktu stałego.

Niedopuszczalne jest montowanie kompensatora EKO w miejscu zgięcia, zamiast L-, Z-, lub U-kształtów na początku lub końcu odcinka. Aby uzyskać wydłużenie, a w zasadzie ograniczyć wydłużenie osiowe w prawie całkowicie zasypnym wykopie, kompensator musi znajdować się w miejscu łączenia na trasie, która nie może być dłuższa niż maksymalna dopuszczalna długość układania. Nie ma możliwości obliczenia statyki w przypadku systemów mieszanych np. kompensator EKO => układanie na zimno.

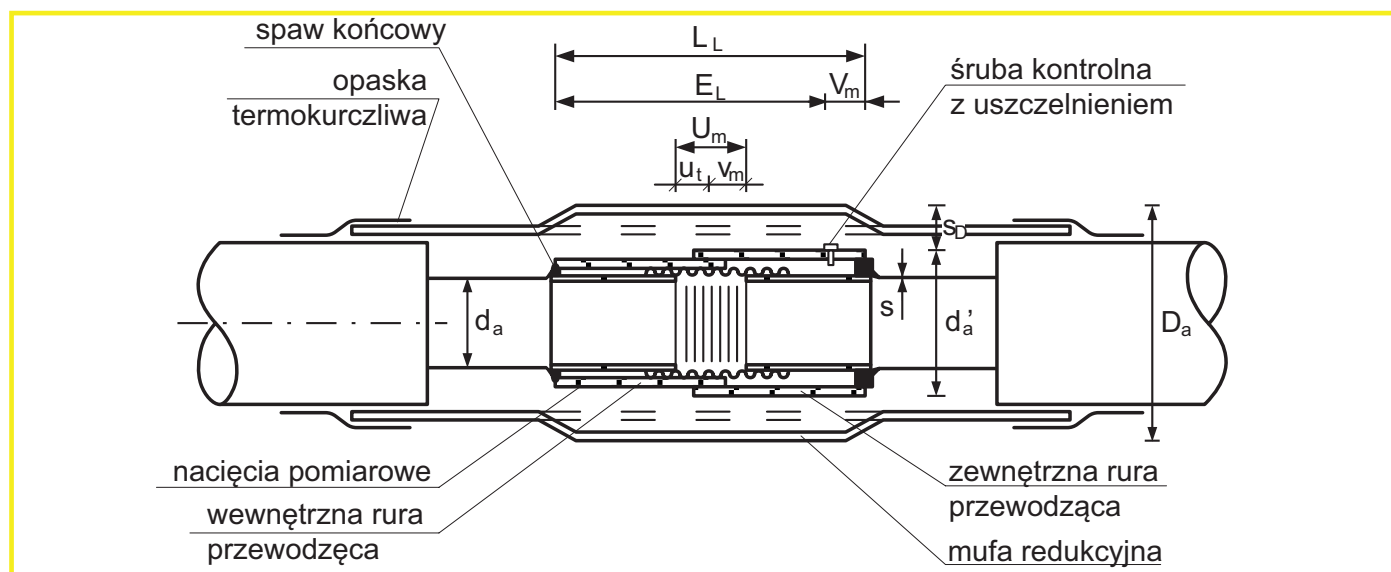
Przed montażem kompensatora, musi zostać skrócona jego długość $[L_L]$ o wymiar $[V_m]$. Dzięki temu kompensator zostanie dostosowany do przejęcia oczekiwanego wydłużenia rurociągu $[u_t]$. Skrócenie mieszka należy wykonać poprzez ściśnięcie mechaniczne za pomocą odpowiedniego narzędzia. Na życzenie można dostarczyć kompensator z fabryczną nastawą wstępną. Od średnicy DN350 kompensatory są dostarczane z nastawą wstępną ze względu na wymagane duże siły ściskające.

Materiał: Rura wewnętrzna ze stali chromowo-niklowej, Nr 1.4541; Końcówki do spawania, rura zewnętrzna ze stali P235GH, nr. 1.0345; Dostarczane razem z wewnętrzną śrubą sześciokątną i uszczelką PN25.

Wymiary EKO zobacz **następna strona**

Montaż EKO zobacz **rozdział 10.2.9**

7.1 Systemy sztywne i elastyczne



d_a – średnica zewnętrzna rury stalowej KMR
 s – grubość ścianki końcówki do spawania EKO
 d'_a – średnica zewnętrzna EKO
 D_a – minimalna średnica mufy przy EKO
 s_D – grubość izolacji przy EKO
 M – minimalna długość mufy łączącej
 L_L – dostępna długość EKO

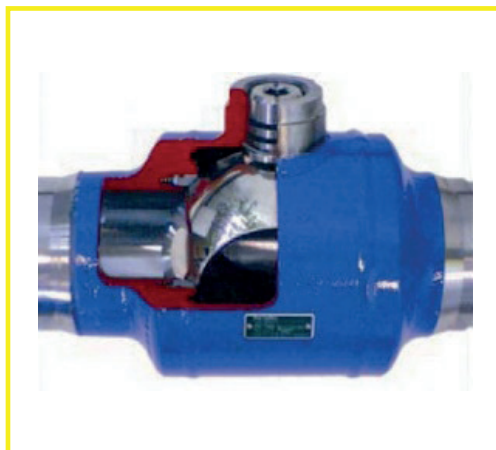
u_m – maksymalne przejęcie kompensacji
 F – współczynnik sprężystości osiowej
 A – skuteczny przekrój miecha
 G – waga EKO
 u_t – rzeczywiste przejęcie kompensacji
 V_m – mechaniczna skala wymiaru naprężenia wstępnego
 E_L – długość montażowa EKO

WYMIARY - TYP TC - PN 25												
DN	Typ	d_a [mm]	s [mm]	d'_a [mm]	D_a [mm]	s_D [mm]	M [mm]	L_L [mm]	u_m [mm]	F [N/mm]	A [cm ²]	G [kg]
20	EKO-25/25/50 (*)	26,9	3,2	56,0	125	34,5	1000	275	50	176	9,7	1,3
25	EKO-25/25/50	33,7	3,2	56,0	125	34,5	1000	275	50	176	9,7	1,3
32	EKO-25/32/50	42,4	2,6	73,0	140	33,5	1000	275	50	204	15,1	1,7
40	EKO-25/40/50	48,3	2,6	73,0	140	33,5	1000	275	50	177	16,3	1,8
50	EKO-25/50/50	60,3	2,9	86,0	160	37,0	1000	275	50	224	25,9	2,4
65	EKO-25/65/70	76,1	2,9	106,0	180	37,0	1000	335	70	219	42,1	3,8
80	EKO-25/80/70	88,9	3,2	122,0	180	29,0	1000	345	70	180	67,8	5,5
100	EKO-25/100/80	114,3	3,6	139,7	225	42,6	1200	390	80	212	109,9	9,8
125	EKO-25/125/80	139,7	3,6	168,3	250	40,8	1200	400	80	226	159,9	12,5
150	EKO-25/150/100	168,3	4,0	193,7	280	43,1	1200	475	100	261	230,5	14,5
200	EKO-25/200/120	219,1	4,5	268,0	355	43,5	1200	515	120	361	383,9	27,5
250	EKO-25/250/120	273,0	5,0	323,9	400	38,0	1200	515	120	362	594,0	35,0
300	EKO-25/300/140	323,9	5,6	355,6	450	47,2	1400	660	140	353	834,2	57,5
350	EKO-25/350/140	355,6	5,6	406,4	500	46,8	1400	650	140	617	1004,3	60,0
400	EKO-25/400/140	406,4	6,3	457,2	560	51,4	1400	650	140	505	1310,0	75,5
450	EKO-25/450/150	457,2	6,3	508,0	630	61,0	1400	660	150	528	1656,1	86,0
500	EKO-25/500/150	508,0	6,3	560,0	710	55,0	1400	660	150	537	2042,8	93,0
600	EKO-25/600/150	610,0	7,1	675,0	800	62,5	1500	690	150	864	2937,8	162,0

(*) = Redukcje stali z DN25 do DN20 do wykonania na budowie. Inne typy i średnice dostępne na zapytanie

7.1 Systemy sztywne i elastyczne

7.1.2 Zawór jednorazowy



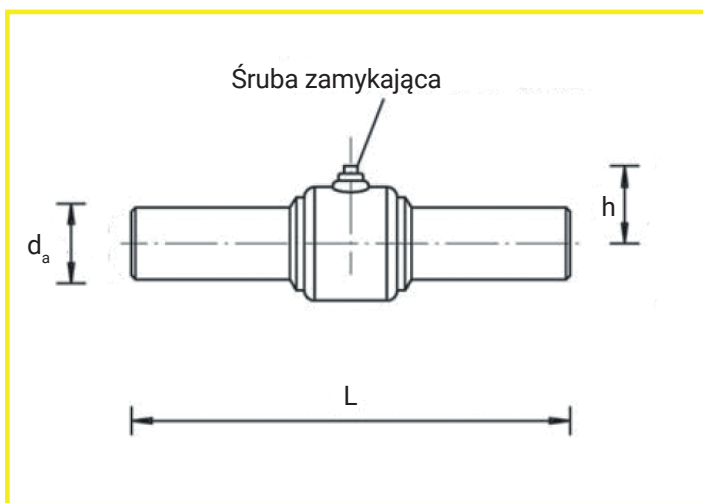
Zawory kulowe jednorazowe lub jednorazowego zamknięcia służą do zakończenia etapu budowy, który będzie kontynuowany w późniejszym czasie. Zawór spawany jest jako końcowy element, dzięki temu dalsza budowa trasy może być kontynuowana w dowolnym momencie bez konieczności wyłączania rurociągu z eksploatacji.

W celu ochrony przed zanieczyszczeniem i przedostaniem się pianki PUR przez otwarty koniec zaworu kulowego, zaleca się jednostronne zamknięcie za pomocą denka stalowego lub pokrywy końcowej rury zgodnie z normą EN 10253-2. Jednorazowy zawór kulowy należy pozostawić w pozycji otwartej. Działanie to zapewnia, że pierścień gniazda, kula i nasadka rury zanurzone są w wodzie, dzięki czemu powierzchnia kuli jest chroniona przed osadami, a kielich i nasadka rury są chronione przed korozją.

Izolację zabezpiecza się za pomocą mufy końcowej. Aby zapewnić niezbędną grubość izolacji na zaworze kulowym jednorazowego użytku, należy przestrzegać zwiększonej minimalnej średnicy rury płaszczu [D_{a+}]

Zawory jednorazowe – wymiary maksymalne wszystkich dostępnych typów

DN	D_a [mm]	H [mm]	L [mm]	D_{a+}
				Rura pojedyncza [mm]
20	26,9	36,0	230	110
25	33,7	45,0	235	125
32	42,4	56,5	260	140
40	48,3	62,0	260	160
50	60,3	76,5	300	180
65	76,1	87,5	360	200
80	88,9	101,5	370	225
100	114,3	122,0	390	280
125	139,7	154,0	350	355
150	168,3	193,0	400	400
200	219,1	193,0	400	500



Materiał: Obudowa i końcówki do wspawania: stal P235, pierścień gniazda i uszczelnienia z PTFE, kula i trzpień ze stali nierdzewnej.

Uruchomienie zaworu następuje po ułożeniu odcinka trasy, zamontowaniu i zespawaniu zaworu. W tym celu śruba blokująca zaworu jest uruchamiana śrubokrętem lub kluczem imbusowym, a następnie przyspawana. W celu izolacji odcinka stosowana jest mufa podwójnie redukcyjna.

7.1 Systemy sztywne i elastyczne

7.1.3 Pokrywa końcowa

Pokrywa końcowa pojedyncza



Pokrywa końcowa podwójna



Pokrywa końcowa na zamek



Pokrywy końcowe tzw. EndCap'y służą do ochrony przed zawilgoceniem pianki PUR na końcach rur w budynkach. Przy wykorzystaniu w studniach muszą zostać zabezpieczone przed zalaniem wodą grzewczą.

Dodatkowo pokrywy chronią przed dyfuzją gazów komórkowych pianki PUR, która ma miejsce na otwartych końcach rur. Jak wykazały badania długoterminowe, dyfuzja gazu komórkowego na niezabezpieczone końce rur lub powierzchnie końcowe ma negatywny wpływ na żywotność rur preizolowanych. Z tego powodu niedopuszczalne jest замуrowanie końców rur bez pokrywy.

Za nałożenie pokrywy końcowej przed zakończeniem konwencjonalnego przewodu w budynku, komorze czy kanale odpowiedzialny jest monter rur. Pokrywy nie mogą zostać przecięte i należy chronić je przed pracami spawalniczymi czy grzewczymi. Aby zapewnić prawidłowe obkurczenie pokrywy, płaszcz PEHD musi wystawać do wewnątrz budynku.

Przy temperaturze czynnika grzewczego 120°C pokrywy końcowe muszą być przymocowane dodatkowo szerokimi obejmami zaciskowymi przytrzymującymi je do rury przewodowej i płaszcza osłonowego. Pokrywy końcowe dostępne są we wszystkich średnicach rury głównej i płaszcza osłonowego.

Wszystkie pokrywy końcowe składają się z termokurczliwej, molekularnie usieciowanej, modyfikowanej, a zatem nietopliwej poliolefiny. Są one pokryte z obu stron odpornym na temperaturę, specjalnie opracowanym klejem uszczelniającym. EndCap'y są odporne na wpływy atmosferyczne i chemiczne, a także na promieniowanie UV i ziemie alkaliczne.



Instrukcja montażu patrz **rozdział 10.2.12**

Kombinacje rur przewodowych / płaszcz patrz **rozdział 2.2.2, 2.2.3, 2.3.2, 2.3.3, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6**

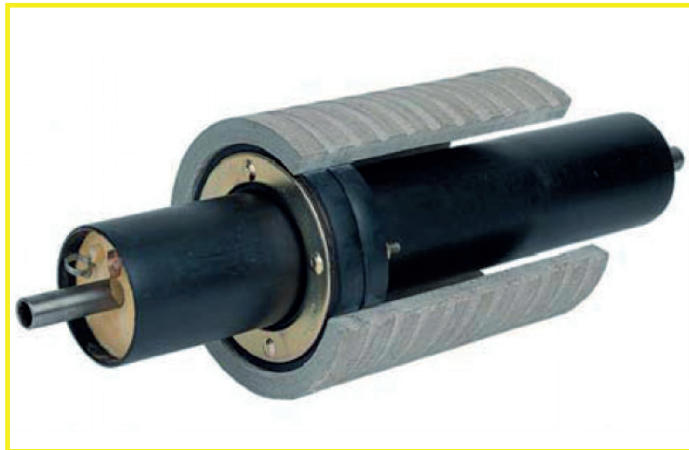
7.1 Systemy sztywne i elastyczne

7.1.4 Przejście przez ścianę

Standardowy pierścień uszczelniający



Wkładka uszczelniająca z rurą osłonową



Pierścienie uszczelniające lub wkładki zapobiegają przedostawaniu się wody przez przejścia w ścianie w budynkach lub szybach. Układający rury odpowiada za dociskanie pierścieni uszczelniających i centrowanie ich w przebiegu ściany przed podłączeniem ich do linii budynku.

Przejścia ściennie należy montować pod kątem prostym do ściany. Obciążenia promieniowe wynikające z osiadania przy wejściu do budynku lub szybu oraz przesunięcia boczne prowadzą do nieszczelności. Można tego jednak uniknąć, starannie zagęszczając glebę przy wejściu. Zamurowywanie rur **isoplus** bez pierścieni uszczelniających jest niedopuszczalne. Po wewnętrznej stronie budynku należy zachować minimalny występ rury płaszczowej PE.

Pierścień uszczelniający – standardowy

Standardowy pierścień uszczelniający składa się ze specjalnie wyprofilowanego, odpornego na starzenie pierścienia z gumy neoprenowej i nadaje się do uszczelniania przed niespływającą i napierającą wodą zgodnie z normą DIN 18195-4. Szerokość pierścienia, niezależna od wielkości nominalnej, wynosi 50 mm. Grubość pierścienia w kształcie stożka wynosi od 12 mm do 22 mm. Wsuwany jest w środek otworu w ścianie, a następnie betonowany przez firmę budowlaną. Na standardowym pierścieniu uszczelniającym dozwolone są wydłużenia osiowe do 10 mm.

Wkładka uszczelniająca - C 40

W przypadku wody napływających i stojących wód gruntowych zgodnie z normą DIN 18195-6 należy zastosować gazo- i wodoszczelną uszczelnienie, które można ponownie dokręcić od wewnątrz. Składa się ona z podwójnej wkładki uszczelniającej z dwiema stalowymi podkładkami ciśnieniowymi oraz dwóch uszczelek z czarnej pełnej gumy EPDM o grubości 40 mm (kautczuk etylenowo-propylenowy), twardość Shore'a = 35 ShA. Wszystkie części metalowe są ocynkowane, chromowane i uszczelnione. Powierzchnie uszczelniające specjalnie zaprojektowane dla KMR zapewniają równomierne rozłożenie nacisku na rurę płaszczową z PEHD i tym samym zapobiegają jej wciskaniu lub zwężaniu.

Za wykonanie odwiertu lub zabetonowanie obudowy odpowiada firma budowlana. Długość rury osłonowej zależy od grubości ścianki. Podczas montażu należy ściśle przestrzegać momentów dokręcania śrub, aby uniknąć uszkodzenia rury płaszczowej. Rozszerzenia osiowe do 20 mm są dozwolone na wkładkach uszczelniających bez dalszych badań, o ile w grę wchodzi odcinki pełzające, tj. nie występują szoki temperaturowe, jak na przykład przy przesyle pary.

Instrukcja instalacji patrz **rozdział 10.2.13** lub **rozdział 10.2.14**

Kombinacje rur przewodowych / płaszczu patrz **rozdziały 2.2.2, 2.2.3, 2.3.2, 2.3.3, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6**

7.1 Systemy sztywne i elastyczne

7.1.5 Maty kompensacyjne

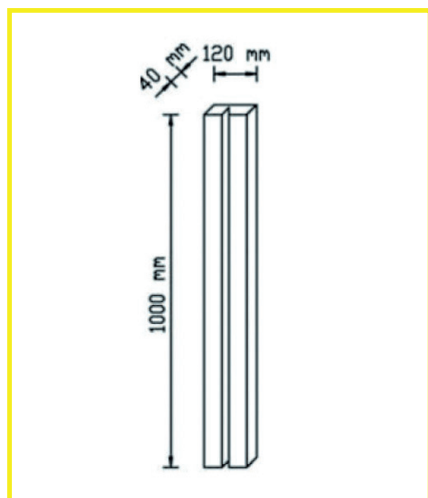
Maty kompensacyjne są stosowane do pochłaniania ruchów rurociągu isoplus na łukach L, Z i U, na odgałęzieniach, na mufach redukcyjnych i końcowych, na zaworach odcinających oraz w najwyższym i najniższym punkcie sieci. Układający rury musi zapewnić zwiększone minimalne odstępy pomiędzy rurami osłonowymi a ścianą wykopu w obszarach mat kompensacyjnych, patrz rozdział 9.2.4. Tylko w ten sposób można zapewnić prawidłowy montaż mat zgodnie z wymaganiami statycznymi rur.

Standardowo maty produkowane są w grubości 40 mm, długości 1000 mm i szerokości 2000 mm. Jeśli wymagana jest grubość większa niż 40 mm, dwie lub więcej mat należy skleić jedna na drugiej. Montaż wykonywany jest wyłącznie przez certyfikowanych i przeszkolonych monterów isoplus.

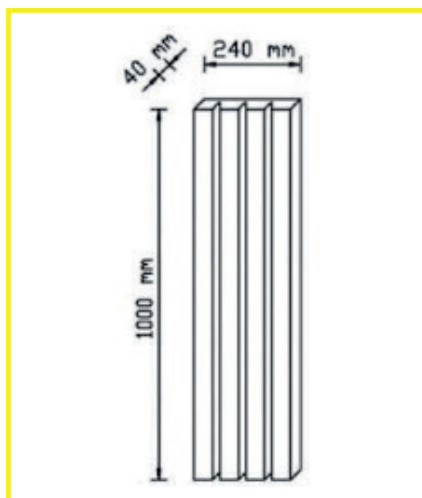
Parametry techniczne w 20°C	Norma	Jednostka	Wartość
Gęstość ρ	EN ISO 845	kg/m ³	30
Wytrzymałość na rozciąganie σ_B (wzdłużne / poprzeczne)	EN ISO 1798	N/mm ²	0,27 / 0,21
Wydłużenie przy zerwaniu ϵ_R	EN ISO 1798	%	145
Napężenie ściskające σ_D przy odkształceniu (charakterystyka sprężyny)	EN ISO 3386	N/mm ²	0,045
			0,110
Odkształcenie trwałe po ściśnięciu po 24 h udzie	EN ISO 1856	%	8
			23
Przewodność cieplna λ (10°C)	EN 12667	W/(m·K)	0,036
Absorpcja wody	EN 15632	vol. %	3,86
Przepuszczalność pary wodnej	EN ISO 12572	μ	2000

Wymiary mat kompensacyjnych

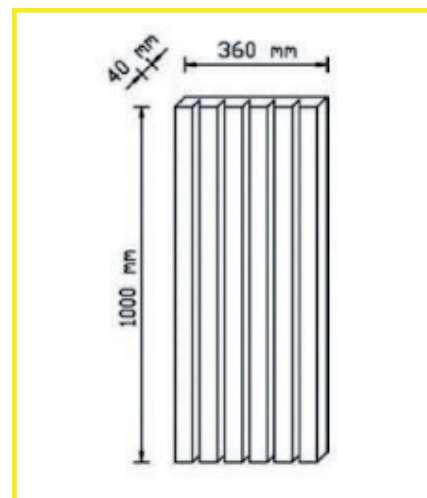
Rozmiar I (1 nacięcie)



Rozmiar II (3 nacięcia)



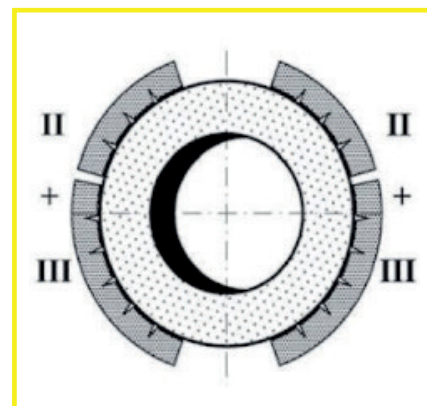
Rozmiar III (5 nacięć)



Stosowanie

Średnica rury płaszczowej w mm	Rozmiar	Kombinacja
65 - 160	I	---
180 - 280	II	---
315 - 355	III	---
400 - 500	IV	II + II
560	V	II + III
630	VI	III + III
710	VII	III + II + II
800	VIII	III + III + II
900	IX	III + III + III
1000	X	III + III + II + II
1100	XI	III + III + III + II
1200	XII	III + III + III + III
1300	XIII	III + III + III + II + II

Przykładowy montaż kombinacji V



7.1 Systemy sztywne i elastyczne

7.1.6 Pianka PUR

Sztywna pianka poliuretanowa składa się ze składników polioli (składnik A, jasny) i izocyjanian (składnik B, ciemny). Jako propelent stosowane są przyjazne dla środowiska pentany, których właściwości nie niszczą warstwy ozonowej ani nie przyczyniają się do efektu cieplarnianego. W fabryce sztywna pianka poliuretanowa (PUR) przetwarzana jest na nowoczesnych maszynach wysokociśnieniowych według własnej receptury.

Do dodatkowych prac izolacyjnych i uszczelniających na budowie przeszkoleni monterzy isoplus stosują ręcznie nakładaną piankę wcześniej przygotowaną w odpowiednim pojemniku lub piankę maszynową pobieraną ze wstępnie ogrzanych zbiorników mobilnych spieniających w wymaganych proporcjach.

Egzotermiczna reakcja chemiczna tworzy wysokiej jakości materiał izolacyjny o doskonałych właściwościach izolacyjnych i niskim ciężarze właściwym. Pianka PUR charakteryzuje się wysoką wytrzymałością na ściskanie i długą żywotnością pod wpływem naprężeń termicznych. Zależny od temperatury obszar zastosowania w obecnym etapie rozwoju znacznie wykracza poza wymagania normy EN 253.

Badania przeprowadzone przez oficjalnie uznane instytuty badań materiałów potwierdzają żywotność co najmniej 30 lat w przypadku stałych obciążeń wysokotemperaturowych i przewodności cieplnej $[\lambda_{50}]$ maksimum **0,027 W/(m·K)**. Przy ciągłej produkcji rur (conti) jest to maksymalnie **0,0245 W/(m·K)**, a przy rurach giętkich **0,023 W/(m·K)**.

Optymalna adhezja pianki PUR skutkuje bardzo dużą wytrzymałością na ścinanie pomiędzy rurą płaszczową a pianką oraz pomiędzy pianką a rurą przewodową. Tworzy to wiązanie, które bezpiecznie pochłania siły tarcia między podsypką piaskową a rurą osłonową, a także naprężenia ścinające i ściskające, które po-

wstają w wyniku obciążeń termicznych.



Własności techniczne sztywnej pianki PUR	Jednostka	Rzeczywista wartość isoplus
Gęstość swobodnie spienionej piany ρ	kg/m ³	50
Wytrzymałość promieniowa na ściskanie σ_{Druck} przy 10% odkształceniu względnym	N/mm ²	0,40
Zamknięte komórki	%	90
Rozmiar komórki w kierunku promieniowym	mm	< 0,5
Absorpcja wody po 90 minutach testu wrzenia	obj. %	5
Maksymalna dopuszczalna temperatura T_{max}	°C	161
Długość życia L	a	≥ 30
Przewodność cieplna λ przy średniej temp. 50° C	W/(m·K)	≤ 0,027
Specyficzna pojemność cieplna cm	kJ/(kg·K)	1,4
Klasa materiału budowlanego (łatwopalność)	DIN 4102	B 3
Klasa odporności ogniowej (ognioodporność)	DIN 4102	< F 30
Potencjał niszczenia warstwy ozonowej ODP	---	0
Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego GWP	---	< 0,001

Zgodnie z normą EN 489 pianka budowlana musi być przechowywana w temperaturze od +15° do +25°C i może być stosowana przy temperaturach powierzchni od co najmniej 15° do maksymalnie 45°C. Maksymalny czas przechowywania to 3 miesiące. W zależności od ilości dostawa odbywa się w pojemnikach 1 l, 5 l lub 10 l wraz z wymaganymi kubkami wielokrotnego użytku.

7.1 Systemy sztywne i elastyczne

7.1.7 Adapter wejściowy / podpory instalacyjne / taśma ostrzegawcza

Rury **isoplus** często muszą być włączone do istniejących sieci kanałowych, co wiąże się z występowaniem ruchów poprzecznych przy przejściu przez ścianę kanału. Zadaniem adaptera wejściowego jest ich skompensowanie.

Długość dostawy kształtki PEHD wynosi 1,00 m i składa się z wyśrodkowanego płaszcza PEHD i rury mufowej. Zakres dostawy obejmuje koszulkę termokurczliwą na koniec rury mufowej do uszczelnienia adaptera z płaszczem PEHD rury osłonowej z tworzywa sztucznego.

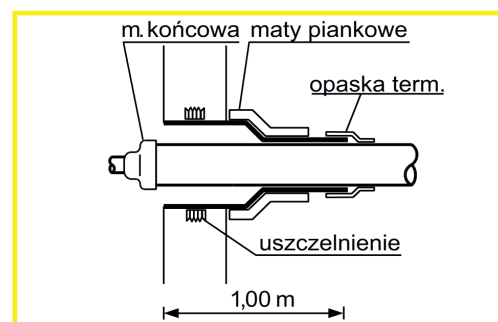
Adapter na styku ze ścianą kanalizacyjną jest uszczelniony niezbędną technicznie tuleją ścienną, patrz **rozdział 7.1.4**, która nie wchodzi w zakres dostawy.

Właściwości techniczne PEHD patrz **rozdział 2.1.4**

D'_a = Średnica płaszcza PEHD

D_a = Średnica zewnętrzna adaptera wejściowego

Δl_{Lat} = Maksymalna dopuszczalna ekspansja boczna lub poprzeczna



D'_a [mm]	D_a [mm]	Δl_{Lat} [mm]	D'_a [mm]	D_a [mm]	Δl_{Lat} [mm]
65	110	19	315	450	60
75	125	22	355	500	64
90	140	22	400	560	71
110	160	22	450	630	80
125	180	24	500	710	93
140	200	26	560	800	107
160	225	28	630	900	122
180	250	30	710	1000	131
200	280	35	800	1100	136
225	315	40	900	1200	135
250	355	46	1000	1300	135
280	400	53	–	–	–

Podpory instalacyjne

Podpory rur służą jako podpory pomocnicze dla rur **isoplus** do średnicy rury osłonowej maksymalnie 315 mm. W przeciwieństwie do kantówki nie trzeba ich usuwać, dlatego są one lepszym wyborem. Wsporniki rur wykonane są z ekstrudowanej sztywnej pianki bez freonu. Na każdą trasę rurociągu o długości 6,00 m wymagane są 3 punkty podparcia, czyli tym samym 3 podpory instalacyjne.



Taśma ostrzegawcza

Liniowa taśma ostrzegawcza służy do oznaczania rurociągów **isoplus** nad gotową podsypką piaskową oraz pierwszą 200 mm warstwą wypełniającą w pozycji godziny 12 na zasilaniu i powrocie. W przypadku układania elastycznych rur preizolowanych isopex możliwe jest zastosowanie taśmy ostrzegawczej z wkładką metalizowaną.



7.2 Akcesoria specjalne - Elastyczne systemy kompozytowe

7.2.1 Zaciskarka/Giętarka

Opcjonalnie dostępne są trzy rodzaje narzędzi do zaciskania połączeń rur giętkich:

- ➔ Mechaniczne narzędzie do zaciskania rur **isopex** o średnicy do 40 mm
- ➔ Hydrauliczne narzędzie do zaciskania rur **isopex** o średnicy do 40 mm
- ➔ Hydrauliczne narzędzie do zaciskania rur **isopex** o średnicy od 50 mm

Wszystkie narzędzia, w tym wszystkie niezbędne akcesoria, takie jak szczypce do zaciskania, szczęki i jarzma, głowice kielichujące, a także odpowiednie drobne części są umieszczone w wytrzymałej metalowej walizce.

W zależności od potrzeb mogą być one udostępniane na dni lub tygodnie za opłatą. W tym okresie użytkownik narzędzia ponosi wyłączną odpowiedzialność za funkcjonalność, czyszczenie i zwrot wszystkich elementów zestawu.



Giętarka

Giętarka hydrauliczna **isoplus** wraz z pompą i przewodami ciśnieniowymi jest dostępna do gięcia **isoflex** i / lub **isocu**. Proces gięcia odbywa się w trzech lub czterech krokach. W zależności od typu elastycznej rury należy przestrzegać różnych minimalnych promieni gięcia, patrz **rozdział 3.2.2** lub **rozdział 3.4.2**

Stosowanie urządzenia do gięcia, które nie jest odpowiednie dla tego typu rury, jest niedozwolone. Aby zapobiec uszkodzeniu rur elastycznych, zaginanie wokół krawędzi ostrych takich jak kantówki, narożniki budynków lub ściany jest zabronione.

W zależności od potrzeb, urządzenia udostępniamy na dni lub tygodnie za opłatą. W tym okresie użytkownik narzędzia ponosi wyłączną odpowiedzialność za funkcjonalność, czyszczenie i całkowity zwrot wszystkich części zestawu.

Podczas gięcia **isopex** nie jest możliwe użycie giętarki ze względu na wysoką elastyczność wewnętrzną rury przewodowej.



7.2 Akcesoria specjalne - Elastyczne systemy kompozytowe

7.2.2 Pokrywa końcowa / Studnia rozdzielcza

Pokrywa końcowa

W celu zabezpieczenia czoła pianki PUR przed wnikaniem wilgoci poprzez tworzenie się skroplin należy w budynkach (suche pomieszczenia) stosować zaślepki. Składają się z odpornej na starzenie gumy neoprenowej i są stosowane w wersji pojedynczej lub podwójnej, w zależności od rodzaju rury. Pokrywy końcowe występują również w wersji termokurczliwej.

Układający rury jest odpowiedzialny za założenie pokrywy przed podłączeniem do linii budynku. Pokrywy muszą być chronione przed ogniem, nie mogą być przecinane i nie nadają się do modyfikacji. Niedozwolone jest zamurowywanie końców rur bez pokrywy.

Dostępne średnice rur płaszczowych PE patrz **rozdziały 3.2.2, 3.3.2, 3.4.2, 3.5.2, 3.6.2**

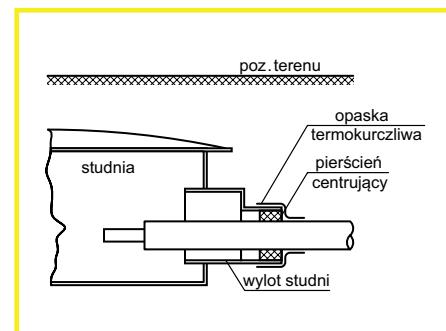
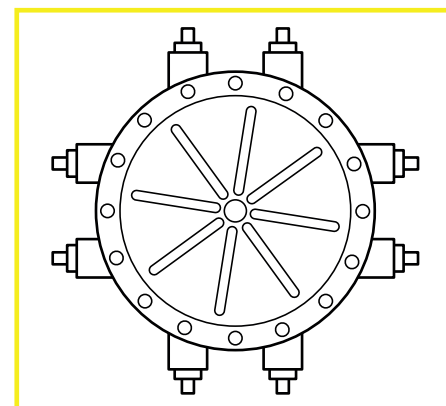
**Studnia rozdzielcza**

Studnia rozgałęźna służy do osłony oraz inspekcji połączeń, np. odgałęzień na trasie rurociągu **isopex**. Konstrukcja wraz z pokrywą wykonana jest w całości z polietylenu (PE). Studnia ma średnicę 800 mm oraz wysokość ok. 700 mm.

Uniwersalna i wodoszczelna konstrukcja umożliwia podłączenie do 8 rur o przekroju rury osłonowej od 65 do 180 mm.

Przed wprowadzeniem rury przez króciec przyłączeniowy, powinien zostać zamontowany zestaw uszczelniający. Składa się on z termokurczliwego rękawa uszczelniającego oraz odpowiedniego do średnicy rury osłonowej pierścienia centrującego. Zestawy uszczelniające nie są zawarte w dostawie komory rozdzielczej.

Przy wysokości przykrycia rury 0,4 m, maksymalny dopuszczalny nacisk ziemi wynosi 50 kN/m². Przy większych przykryciach gruntem zastosować należy nad studnią (PE) płytę ochronną, np. krąg studzienny lub krąg betonowy.



8.1 Ogólne

8.1.1 Wyjaśnienie monitorowania sieci 8 / 2

8.2 IPS-Cu - Impulsowy

8.2.1 Opis 8 / 3

8.2.2 Zasada działania 8 / 4

8.3 IPS-NiCr - Brandes

8.3.1 Opis 8 / 5

8.3.2 Zasada działania 8 / 6-7

8.1 Ogólne

8.1.1 Wyjaśnienie monitorowania sieci

Niewielkie wycieki lub wilgoć w sieci ciepłowniczej mogą prowadzić do poważnych uszkodzeń. Skutkiem tego mogą być zwiększone straty ciepła, korozja rurociągów i przerwy w działalności. Dlatego isoplus oferuje dwa systemy ostrzegania i lokalizacji wycieków, które za pomocą co najmniej dwóch drutów miedzianych oraz zastosowaniu różnych sygnalizatorów odpowiednich do danego celu, umożliwiają ciągłe monitorowanie całej trasy rurociągu pod kątem zawilgocenia i uszkodzenia rurociągów.

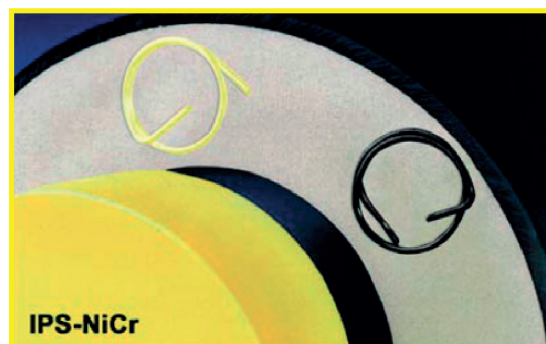
Monitoring obejmuje nie tylko obszar mufy, ale każdy metr trasy rurociągu. Zgłaszane jest nawet najmniejsze wnikanie wilgoci w sztywną piankę PUR z powodu nieszczelnych spawów spawalniczych lub wilgoci budowlanej. Uszkodzenie rury osłonowej PEHD, np. spowodowane pracami budowlanymi lub ogrodniczymi, a także zerwanie przewodu również powoduje wyświetlenie komunikatu o błędzie.

W połączeniach mufowych i rozgałęzieniach nie stosuje się delikatnych elementów elektronicznych, co mogłoby prowadzić do przedwczesnego zużycia systemu alarmowego. Urządzenia pomiarowe z komponentami elektronicznymi znajdują się tylko w budynkach, komorach lub odpowiednich rozdzielaczach.



W przypadku systemu impulsowego (**IPS-Cu**) dwa gołe druty miedziane są umiejscowione w piance PUR w rurach, kształtkach jako układ monitorujący i sygnalizacyjny. W przypadku systemu rezystancyjnego (**IPS-NiCr**) jeden przewód jest w izolacji perforowanej monitorując rezystancję rezystancji (przewód czujnika) a drugi drut miedziany - przewód pętli. Izolacja przewodu czujnika NiCr jest perforowana w regularnych, określonych odstępach. Wszystkie druty są odporne na zużycie, korozję i temperaturę.

Przewody monitorujące są oznaczone kolorami w celu wizualnego rozróżnienia, **IPS-Cu** z nieosłoniętym i cynowanym przewodem miedzianym, **IPS-NiCr** z żółtym lub czarnym przewodem izolowanym. Zapobiega to pomyłkom podczas okablowania. Przed wypełnieniem muf pianką, przewody łączone są za pomocą wytrzymałej złączki dodatkowo lutowanej w przypadku **IPS-Cu** i obkurczanej w przypadku **IPS-NiCr**.



Wszystkie odgałęzienia i kolejne przedłużenia tras można w każdej chwili bez problemu zintegrować z systemem monitorowania sieci. Przewody w każdej mufie są odpowiednio łączone i po zakończeniu procesu spieniania ponownie sprawdzane pod kątem ciągłości. Gdy wszystkie akcesoria i wymagane urządzenia zostaną finalnie zmontowane, ponownie przeprowadzany jest udokumentowany test akceptacyjny.

8.2 IPS-Cu - Impulsowy

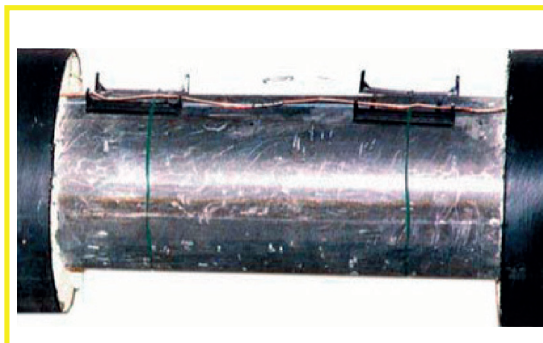
8.2.1 Opis

System **IPS-Cu** jest najbardziej popularnym i sprawdzonym rozwiązaniem do monitorowania sieci rurociągów. Wysoką skuteczność i bezpieczeństwo osiąga się dzięki najprostszej konstrukcji i konsekwentnemu dalszemu rozwojowi. Dziesięciolecia doświadczeń i opracowań umożliwiają stworzenie kompatybilnego wśród różnych producentów systemu przewodowego w nordyckiej technologii nadzoru.

Ten standard i popularność **IPS-Cu** pozwalają na ekonomiczną produkcję i instalację. Znormalizowany montaż w rurze i mufie umożliwia zoptymalizowaną kontrolę produktu i funkcji, a tym samym zapewnia spełnienie wymagań jakościowych. Wynikająca z tego minimalizacja błędów montażowych zwiększa oczekiwaną żywotność całej trasy rurociągu.

Dzięki swojej architekturze **IPS-Cu** już teraz zapewnia bardzo wysoki poziom bezpieczeństwa. Na przykład przerwana pętla z drutu nie ogranicza funkcjonalności, ponieważ prosty przełącznik w systemie przewodowym może chwilowo zapobiec konieczności wykopania obszaru uszkodzenia. Oznacza to, że system może być eksploatowany niezwykle ekonomicznie przez cały okres użytkowania.

Cechą szczególną **IPS-Cu** są dwa niez izolowane druty miedziane. Oba przewody na całej powierzchni są dostępne do wykrywania uszkodzeń w całej sieci rurociągów. Jest to decydująca zaleta we wczesnym wykrywaniu tendencji do zmian. System **IPS-Cu** jest optymalnym rozwiązaniem spełniającym zadania związane z efektywnym monitorowaniem sieci rurociągów dzięki stale rozwijającej się technologii urządzeń, która zapewnia wczesne, bezpieczne i proste wykrywanie oraz lokalizację.



Co najmniej dwa gołe druty miedziane o znormalizowanym przekroju $1,5 \text{ mm}^2$ są umieszczone w piance PUR wewnątrz rury płaszczowej. Jeden drut jest ocynkowany galwanicznie, aby go wizualnie odróżnić. Niezbędne połączenia przewodów w obrębie tulei płaszczowych wykonuje się za pomocą tulejek zaciskowych i dodatkowo lutuje się lutem miękkim.

Podpórki drutu mocują drut w obszarze mufowania. Oba przewody są zwarte na końcach rurociągu, tworząc pętlę pomiarową. Odgałęzienia sieci są zintegrowane bezpośrednio, z uwzględnieniem wytycznych dotyczących okablowania. Urządzenie monitorujące jest instalowane w punkcie początkowym pętli pomiarowej, np. w ciepłowni.

8.2 IPS-Cu - Impulsowy

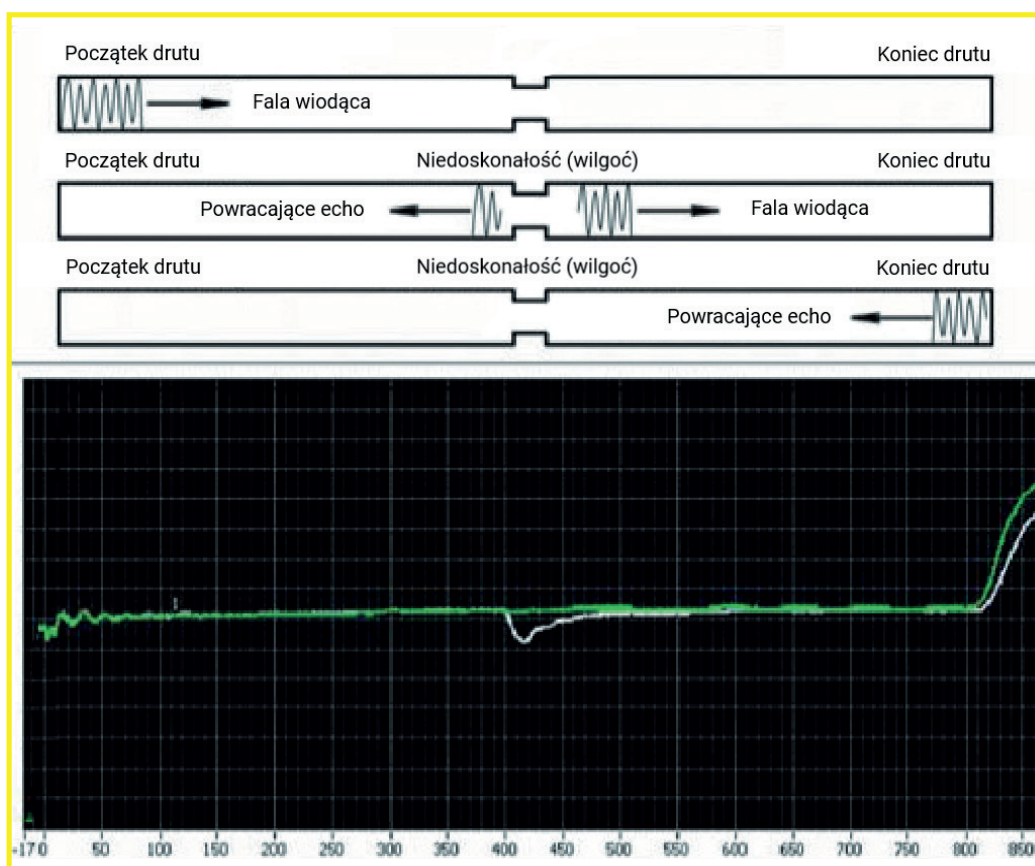
8.2.2 Zasada działania

W przypadku **IPS-Cu** monitoring odbywa się poprzez pomiar rezystancji omowej pomiędzy parą drutów a rurą stalową. Ponieważ izolacja wykonana z pianki PUR stanowi izolator elektryczny, powoduje powstanie wysokiej rezystancji w nienaruszonej rurze z płaszczem kompozytowym między drutem a rurą przewodową.

Dodatkowo wykonywany jest pomiar pętli drutu w celu samokontroli. Wykryte uszkodzenia lokalizowane są za pomocą reflektometrii impulsowej.

Technika reflektometrii impulsowej wykorzystuje właściwości elektryczne rurociągów przy sygnałach o wysokiej częstotliwości. Dzięki geometrycznemu rozmieszczeniu gołych drutów miedzianych i rury przewodowej, a także właściwościom elektrycznym sztywnej pianki PUR, ustala się opór falowy, który jest w dużej mierze stały na całej długości.

Impulsy elektryczne o niskiej energii rozchodzą się niezakłócone prawie z prędkością światła. W przypadku pojawienia się wilgoci w piance, która nie musi przewodzić prądu elektrycznego, zmienia się opór falowy izolacji PUR. Propagacja impulsu zostaje zakłócona i w tym obszarze następuje odbicie impulsu (echo). Lokalizacja uszkodzenia jest obliczana na podstawie czasu między transmisją impulsu a odbiciem.



8.3 IPS-NiCr - Brandes

8.3.1 Opis

Podobnie jak **IPS-Cu**, system **IPS-NiCr** nadaje się do monitorowania sieci rurociągów każdej wielkości. **IPS-NiCr** można również wykorzystać do rozszerzenia istniejącego systemu monitorowania NiCr lub do zastosowania w systemie rur z płaszczem stalowym. Doświadczenie i rozwój technologii umożliwiają niezależny od producenta i kompatybilny system monitorowania.

Prosta konstrukcja, brak aktywnych komponentów w rurociągu oraz znormalizowany montaż w rurze i złączu mufowym zapewniają wysoki poziom niezawodności. **IPS-NiCr** charakteryzuje się ciągłym monitorowaniem obszaru rury i mufy z wysoką czułością.

Perforowany drut NiCr jako czujnik jest specjalną cechą **IPS-NiCr**. Dzięki perforacji drut NiCr umożliwia wykrywanie usterek w całej sieci rur, dzięki czemu można precyzyjnie zlokalizować pojedyncze uszkodzenia spowodowane wilgocią. W połączeniu z ciągle rozwijającą się technologią urządzeń IPS gwarantuje maksymalne bezpieczeństwo w obszarze monitoringu i lokalizacji.

Podczas fabrycznej produkcji rur z płaszczem kompozytowym oba druty są również montowane. Żółty, perforowany drut NiCr służy do wykrywania wilgoci. Izolacja PTFE (politetrafluoroetylen lub Teflon®), która jest odporna do 260°C, otacza drut NiCr o grubości 0,5 mm² (NiCr 8020) i jest regularnie perforowana metodą obróbki laserowej. Dzięki specjalnemu stopowi drut ma stałą rezystancję wzdłużną 5,7 Ω/m.



Czarny drut miedziany o przekroju 0,8 mm² służy do tworzenia pętli. Niezbędne połączenia przewodów NiCr i Cu w połączeniach mufowych wykonuje się za pomocą tulejek zagniatanych. Dodatkowo, w celu ochrony przed bezpośrednim kontaktem z wilgocią, na łączeniu zamontowana jest wodoodporna tuleja termokurczliwa z PO-Xc (poliolefina usieciana radiacyjnie).

Aby zapewnić określone położenie przewodów w obszarze mufowania, należy zastosować podpórki przewodów. Pętla pomiarowa, która ma być utworzona przez przewody NiCr i Cu w końcowych punktach trasy, jest podłączona do urządzenia monitorującego w wyznaczanym punkcie początkowym.

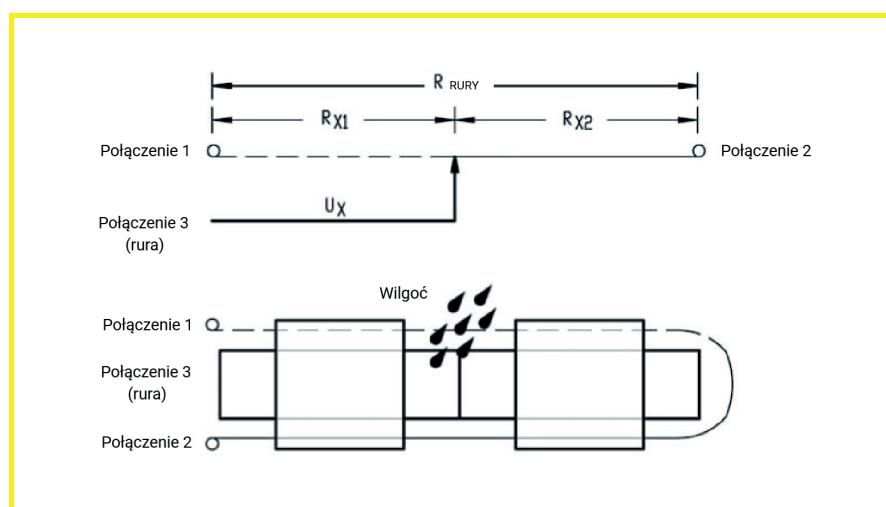
8.3 IPS-NiCr - Brandes

8.3.2 Zasada działania

Podobnie jak w przypadku **IPS-Cu**, monitoring odbywa się poprzez pomiar rezystancji omowej między parą przewodów a rurą przewodową. Ponieważ pianka PUR jest izolatorem elektrycznym, w nienaruszonej kompozytowej rurze osłono-wej występuje bardzo wysoka rezystancja izolacji między przewodem a rurą przewodową. Dodatkowo wykonywany jest pomiar pętli drutu w celu samokontroli.

Geometryczny układ rury przewodowej oraz przewodów pomiarowych i pętlowych przedstawia układ z czterema nieznanymi zmiennymi, są to dwie rezystancje częściowe R_{x1} i R_{x2} , gdzie rezystancja linii $[R_{RURY}] = R_{x1} + R_{x2}$, rezystancja izolacji izolacji PUR $[R_{ISO}]$ i elementu napięciowego $[U_X]$. Całkowitą rezystancję ΣR określa drut oporowy NiCr. Dwie częściowe rezystancje R_{x1} i R_{x2} zależą od miejsca wnikania wilgoci.

W przypadku uszkodzenia wilgoć przenosi wartość dzielnika napięcia, w zależności od miejsca wnikania wilgoci, na rurę przewodową, która z elektrycznego punktu widzenia przyjmuje funkcję trzeciego przewodu pomiarowego. Połączenie z rurą przewodową można jednoznacznie porównać z suwakiem potencjometru. Pozycja suwaka przedstawia położenie uszkodzonego obszaru.



Jak widać na schemacie zastępczym, wartość dzielnika napięcia - utworzona z R_{x1} i R_{x2} - nie jest dostępna jako wielkość bezpośrednio mierzalna na połączeniu 3, ponieważ w praktyce występuje kilka elementów zakłócających. Ponadto należy wziąć pod uwagę rezystancję izolacji $[R_{ISO}]$ i chemiczny element napięciowy $[U_X]$, które powstają z powodu różnych metali drutu oporowego i rury przewodowej.

W szczególności chemiczny element napięciowy fałszuje rzeczywiste położenie suwaka na złączu 3. Fakt ten można w praktyce rozpoznać po tym, że pomiar rezystancji izolacji $[R_{ISO}]$ konwencjonalnymi urządzeniami pomiarowymi prowadzi do różnych wyników, w zależności od polaryzacji i poziomu napięcia pomiarowego. Możliwe byłoby nawet wykazanie oporów ujemnych, które oczywiście nie występują.

Rezystancja wewnętrzna elementu napięciowego $[U_X]$, a tym samym rezystancja izolacji między przewodem a rurą przewodową, zależą od stopnia wnikania wilgoci i składu chemicznego przenoszonego medium, np. wody. Obydwa odgrywają decydującą rolę w wyniku pomiaru w celu określenia punktu przecieku (położenie suwaka) i rezystancji izolacji $[R_{ISO}]$.

Dlatego rezystancja izolacji [R_{iso}] jest istotnym wskaźnikiem do oceny aktualnego stanu rurociągu. Przy określaniu miejsca wycieku konwencjonalne układy pomiarowe pomijają element napięciowy [U_x], co prowadzi do niemałego błędu pomiarowego.

W przeciwieństwie do systemu skandynawskiego, takiego jak IPS-Cu, kilka błędów wilgotności w sekcji pomiarowej nie może być wyraźnie zlokalizowanych. Ponadto należy zauważyć, że w przypadku systemów NiCr referencyjna metoda pomiaru rezystancji może być stosowana tylko do precyzyjnej lokalizacji błędu wilgotności lub styku przewód-rurka (zwarcie). Wszystkie inne możliwe błędy, takie jak zerwany drut, należy określić i zlokalizować ręcznie przy użyciu innych technik pomiarowych. Podobnie jak w przypadku systemu **IPS-Cu**, **isoplus** wykorzystuje do tego celu reflektometrię impulsową.

W przypadku urządzeń do diagnostyki i pomiarów firma **isoplus** dysponuje pełnym zestawem rozwiązań. Niezależnie od wybranego typu przewodów alarmowych jesteśmy w stanie dopasować odpowiednią technologię i zapewnić kompletny system pomiarowo-alarmowy. Niezależnie od tego czy sieć wymaga zupełnie nowego systemu pomiarowego czy istnieje konieczność połączenia nowej inwestycji z systemem już istniejącym, specjaliści **isoplus** pomogą w obu tych przypadkach.

