

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.

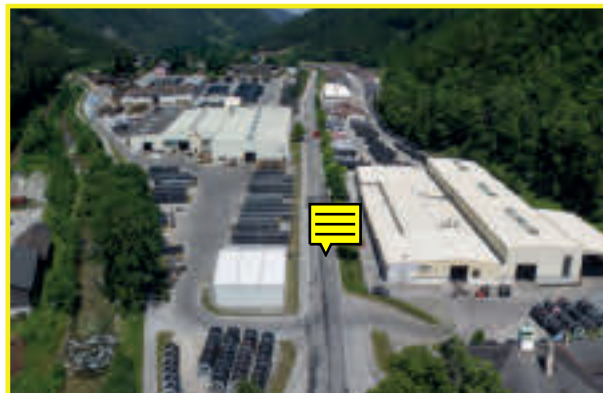
Grupa **isoplus** składa się z szeregu niezależnych prawnie firm zajmujących się produkcją i sprzedażą, działających niezależnie w całej Europie. **isoplus** to coś więcej niż tylko nazwa. Chodzi o to, aby zaoferować naszym klientom pełną gamę produktów.

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 przesyłach 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, pienia 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

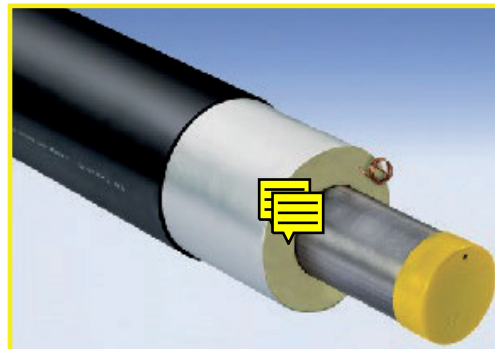
Wymiary patrz **Rozdział 2.2.2, 2.2.3**

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**

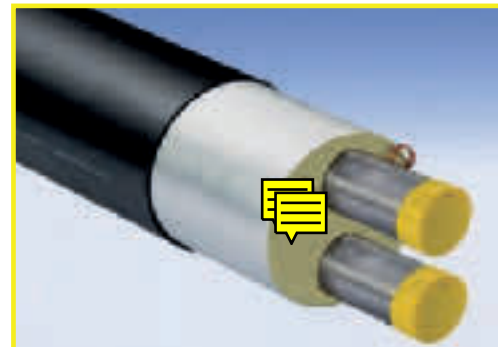


2.1 Informacje ogólne

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_{s0} Disconti = 0,027 W/(mK) przy gęstości piany PUR 60 kg/m³
- Przewodność cieplna λ_{s0} 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

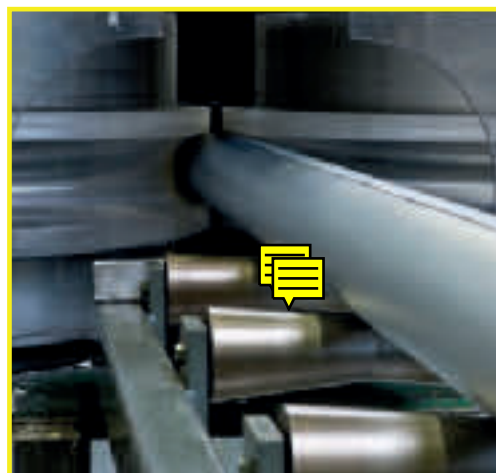
Na pierwszym etapie linii produkcyjnej rury stalowe są ze sobą mechanicznie łączone. Ten ciąg rur otrzymuje następnie przewody alarmowe, warstwę izolacji PUR, barierę dyfuzyjną i wytłaczaną rurę osłonową z PE w procesie ciągłym i sterowanym CNC.

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/m³ 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/m³.

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

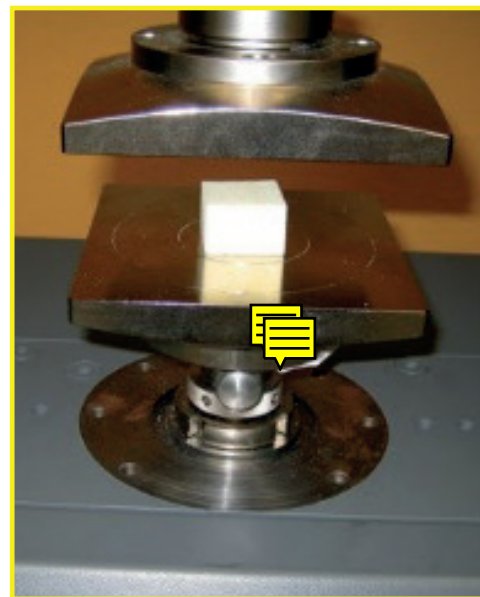
Jako **isoplus** jesteśmy przekonani, że nieznaczny wzrost izolacyjności termicznej nie może być okupiony kosztem utraty wytrzymałości na ścinanie i ściskanie.

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 $[\Phi]$.

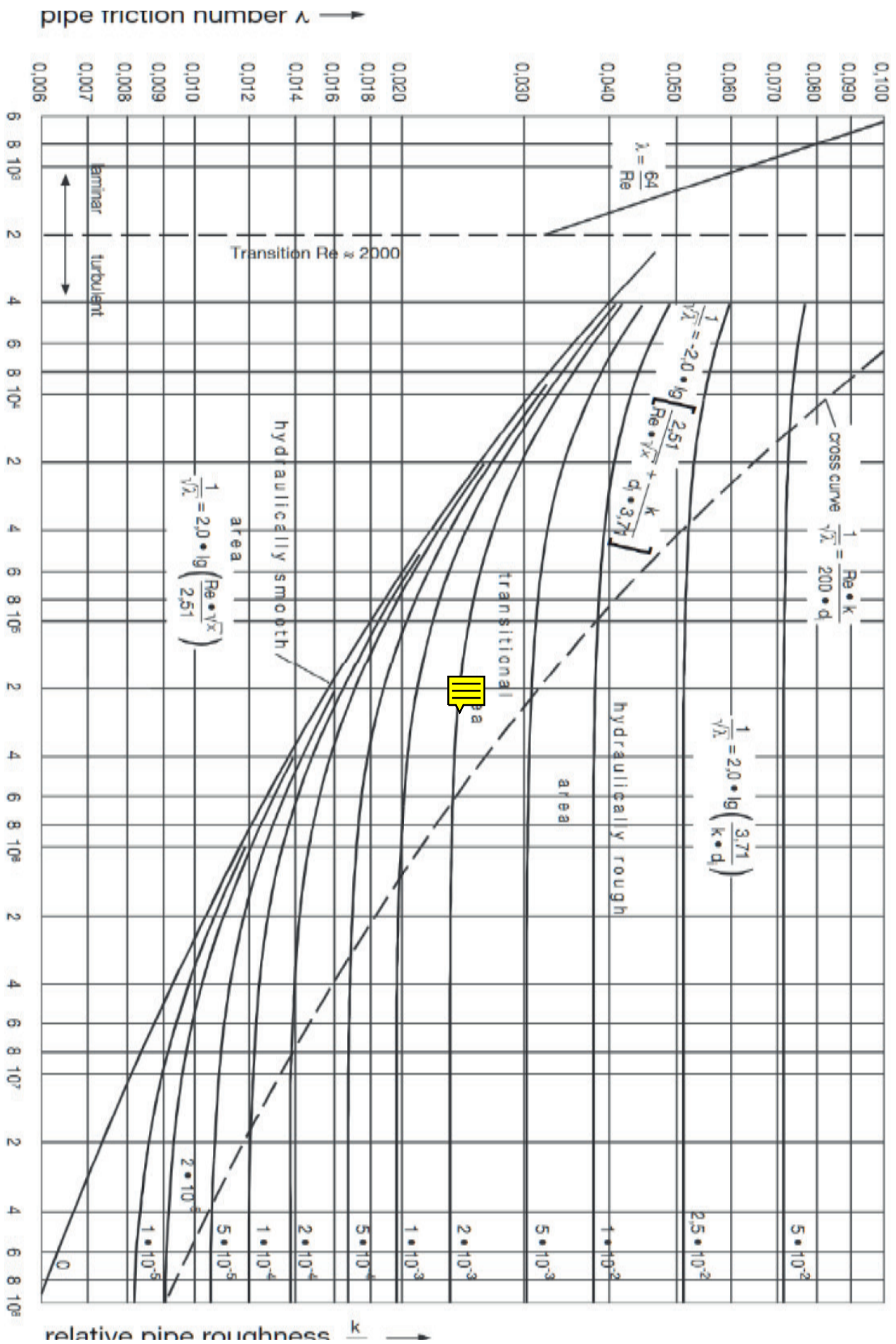
$$\Phi = \dot{m} \cdot c \cdot (\vartheta_{VL} - \vartheta_{RL}) \text{ [kW]} \quad | \quad \dot{m} = \frac{\Phi}{c \cdot (\vartheta_{VL} - \vartheta_{RL})} \text{ [t/h]}$$



- ϑ_{VL} =
- ϑ_{RL} = temperatura zasilania $[^{\circ}\text{C}]$
- L = temperatura powrotu $[^{\circ}\text{C}]$
- d_i = efektywna długość rurociągu $[m]$
- ρ = średnica wewnętrzna rury $[m]$
- g = gęstość medium $[\text{kg/m}^3]$
- H = przyspieszenie grawitacyjne = $9,81 \text{ m/s}^2$
- w = geodezyjna różnica wysokości $[m]$
- γ = prędkość przepływu $[m/s]$
- ν = ciężar właściwy medium $[\text{N/m}^3]$
- c = lepkość kinematyczna medium $[\text{m}^2/\text{s}]$
- Φ = pojemność cieplna właściwa medium $[\text{Wh}/(\text{kgK})]$

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

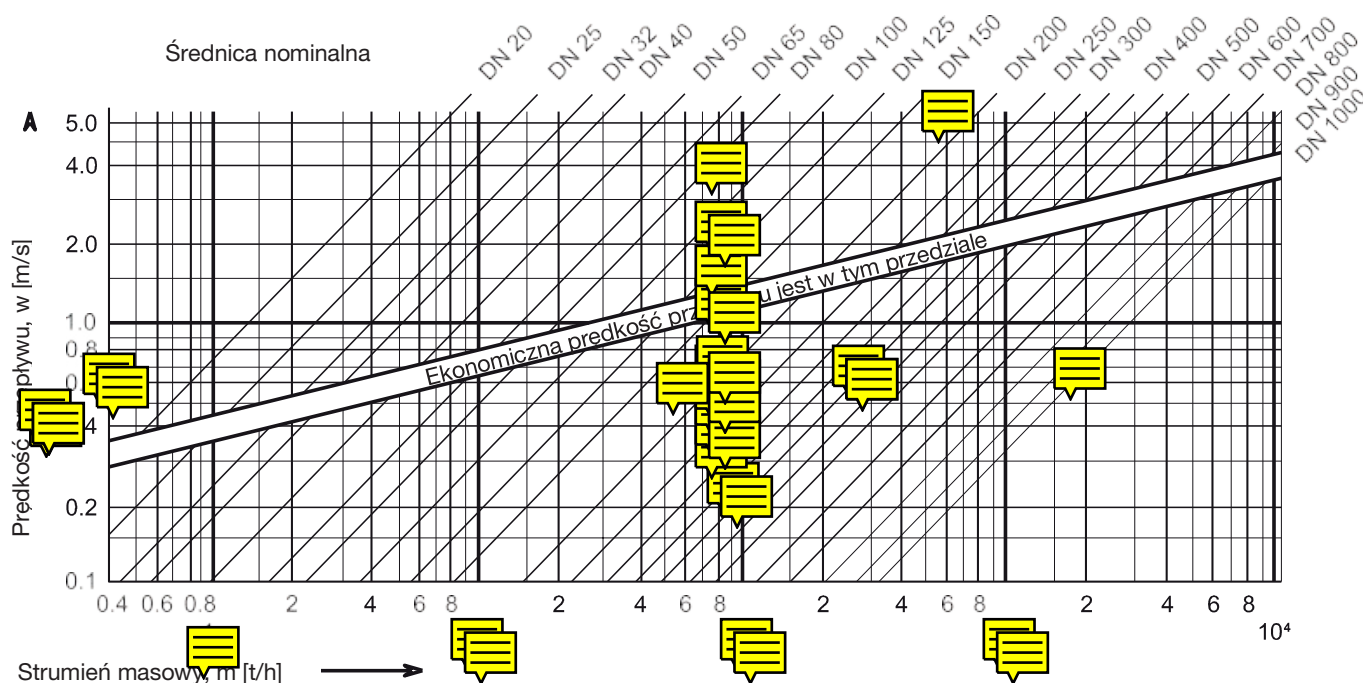
Dopuszczalne przepływy masowe przy spadku ciśnienia 60-80 Pa/m długości rury

| 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

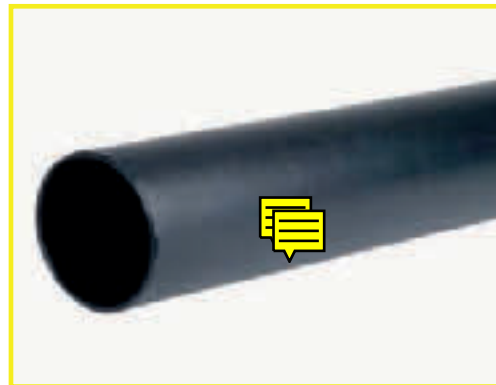
Polietylen o wysokiej gęstości (PEHD) to bezszwowo wytłaczane, odporne na uderzenia i pękanie, twardo-elastyczne tworzywo sztuczne zachowujące parametry do -50°C. Ogólne wymagania jakościowe zgodnie z DIN 8075. W celu uzyskania odpowiedniej przyczepności z pianką PUR zgodnie z normą PN-EN 253 wewnętrzna 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 | °C | ca. 130 |
| | Temperatura mięknięcia Vicata, VST-B/50 | DIN EN ISO 306 | °C | ca. 72 |
| | Stabilność przy 200°C | EN 253 | min | > 20 |
| | Przewodność cieplna λ | DIN EN 12667 | W/(m·K) | 0,40 |
| | Specyficzna pojemność cieplna c | DIN 4108 / IEC 1006 | KJ(kg·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. d _i 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_b :
 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 | Stand- ard | 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 mm ± 10 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 [ρ] P235 = 7,85 kg/dm³, PUR = 0,065 kg/dm³, PEHD = 0,95 kg/dm³.

Specyfikacja rury przewodowej patrz **Rozdział 2.2.1**

2.2 isoplus - Rura pojedyncza

2.2.4 Wymiary lub typy - rura gięta



Neciągła 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 |

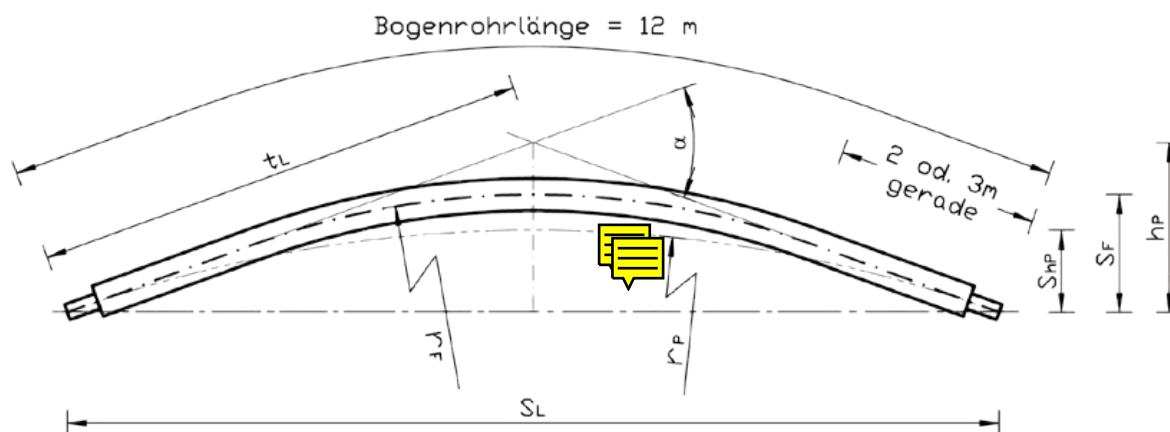
Mniejsze wymiary dostępne na zamówienie!

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 $[r_p]$

| 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:

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

Przykład:

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

| 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 $T_M = 100^\circ\text{C}$ 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. |
| 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:

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

Przykład:

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

| 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 $T_M = 100^{\circ}C$ 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. |
| 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 | | | | | |
| | | | | | Standard | 1x pogr. | 2x pogr.* | | |
| DN | cal | | | | | | | | |
| 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°



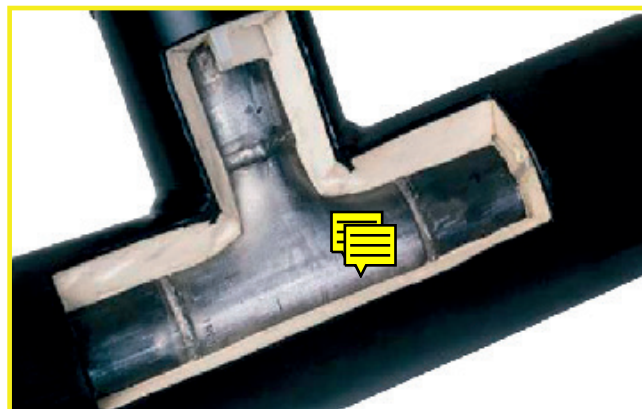
Trójnik równoległy



Trójnik prosty



Trójnik zgodny z DIN EN 10253-2



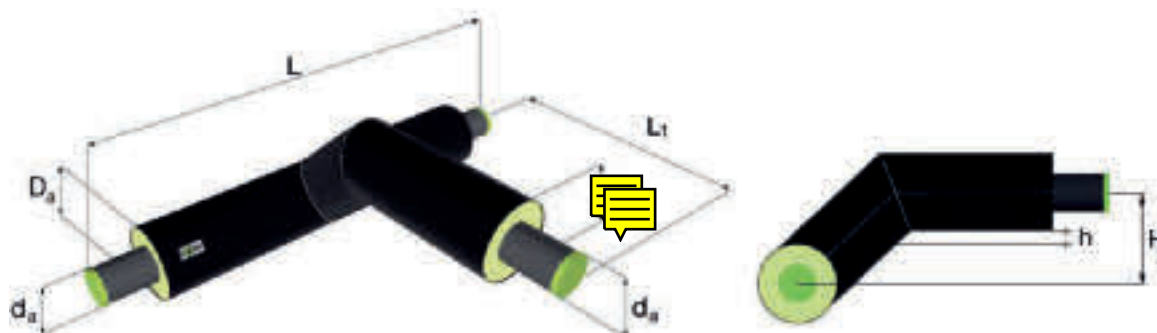
Wlot i wylot rury przewodowej o grubości ścianki dopasowanej do sztang rurowych. Łuk rurowy 45° lub 90° w odgałęzieniu, w zależności od wymiaru, wygięty w jednym kawałku co najmniej zgodnie z normą wymiarową PN-EN 10220 lub z kolaniem zgodnie z PN-EN 10253-2 i wspawanym króćcem rurowym. Od grubości ścianki > 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" | |
| | 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 | 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 płaszcza w mm

s = Grubość ścianki rury stalowej w mm

L₁ = 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 Standard

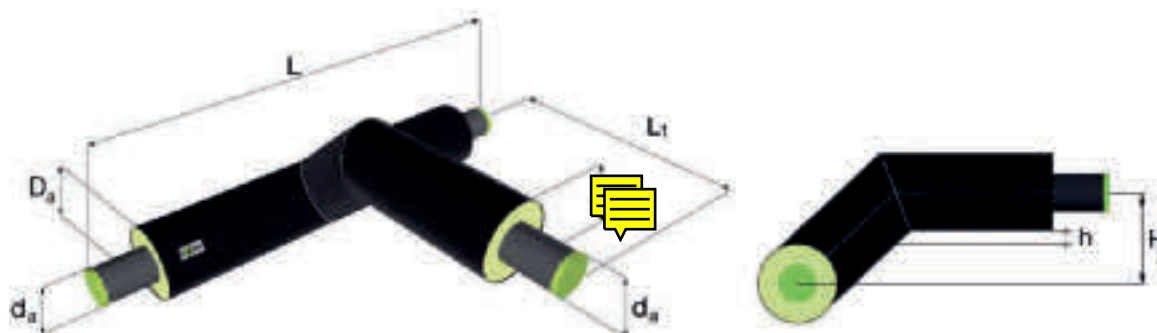
Wymiary przy izolacji Standard

| 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 | 510 | 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

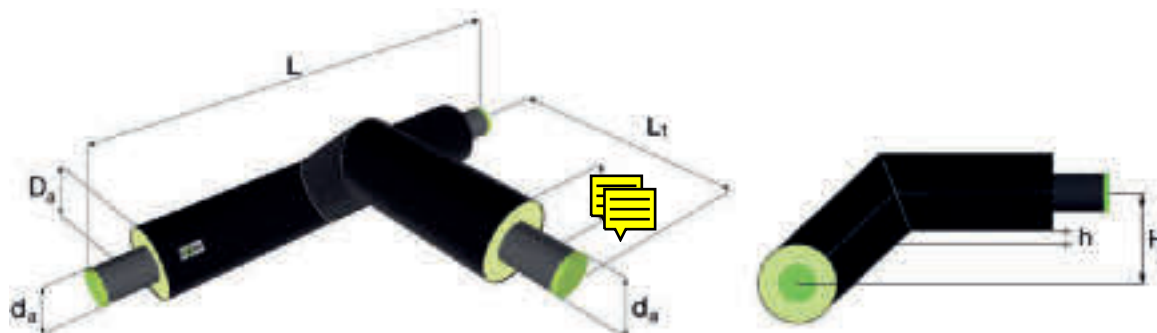
Wymiary przy izolacji 1x Pogrubionej

| 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 | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | 835 | 1100 | 885 | 1100 | 910 | 1100 | 940 | 1100 | 975 | 1100 | 995 | 1100 | 1015 | 1100 | 1110 | 1100 | 1160 | 1100 | 1210 | | | |
| | h H | 70 | 305 | 70 | 350 | 70 | 375 | 70 | 405 | 70 | 440 | 70 | 460 | 70 | 480 | 70 | 575 | 70 | 625 | 70 | 675 | | | |
| 25 | L L ₁ | 1100 | 835 | 1100 | 885 | 1100 | 910 | 1100 | 940 | 1100 | 975 | 1100 | 995 | 1100 | 1015 | 1100 | 1110 | 1100 | 1160 | 1100 | 1210 | | | |
| | h H | 70 | 305 | 70 | 350 | 70 | 375 | 70 | 405 | 70 | 440 | 70 | 460 | 70 | 480 | 70 | 575 | 70 | 625 | 70 | 675 | | | |
| 32 | L L ₁ | 1100 | 845 | 1100 | 890 | 1100 | 915 | 1100 | 945 | 1100 | 980 | 1100 | 1000 | 1100 | 1020 | 1100 | 1115 | 1100 | 1165 | 1100 | 1215 | | | |
| | h H | 70 | 310 | 70 | 360 | 70 | 385 | 70 | 415 | 70 | 450 | 70 | 470 | 70 | 490 | 70 | 585 | 70 | 635 | 70 | 685 | | | |
| 40 | L L ₁ | 1100 | 845 | 1100 | 890 | 1100 | 915 | 1100 | 945 | 1100 | 980 | 1100 | 1000 | 1100 | 1020 | 1100 | 1115 | 1100 | 1165 | 1100 | 1215 | | | |
| | h H | 70 | 310 | 70 | 360 | 70 | 385 | 70 | 415 | 70 | 450 | 70 | 470 | 70 | 490 | 70 | 585 | 70 | 635 | 70 | 685 | | | |
| 50 | L L ₁ | 1100 | 850 | 1100 | 900 | 1100 | 925 | 1100 | 955 | 1100 | 990 | 1100 | 1010 | 1100 | 1030 | 1100 | 1125 | 1100 | 1175 | 1100 | 1225 | | | |
| | h H | 70 | 320 | 70 | 365 | 70 | 390 | 70 | 420 | 70 | 455 | 70 | 475 | 70 | 495 | 70 | 590 | 70 | 640 | 70 | 690 | | | |
| 65 | L L ₁ | 1100 | 860 | 1100 | 910 | 1100 | 935 | 1100 | 965 | 1100 | 1000 | 1100 | 1020 | 1100 | 1040 | 1100 | 1135 | 1100 | 1185 | 1100 | 1235 | | | |
| | h H | 70 | 330 | 70 | 375 | 70 | 400 | 70 | 430 | 70 | 465 | 70 | 485 | 70 | 505 | 70 | 600 | 70 | 650 | 70 | 700 | | | |
| 80 | L L ₁ | 1200 | 850 | 1200 | 900 | 1200 | 950 | 1200 | 950 | 1200 | 1000 | 1200 | 1050 | 1200 | 1100 | 1200 | 1150 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | | | |
| | h H | 70 | 340 | 70 | 385 | 70 | 410 | 70 | 440 | 70 | 475 | 70 | 495 | 70 | 515 | 70 | 610 | 70 | 660 | 70 | 710 | | | |
| 100 | L L ₁ | 1200 | 900 | 1200 | 950 | 1200 | 950 | 1200 | 1000 | 1200 | 1050 | 1200 | 1050 | 1200 | 1100 | 1200 | 1200 | 1200 | 1250 | 1200 | 1250 | | | |
| | h H | 70 | 360 | 70 | 410 | 70 | 435 | 70 | 465 | 70 | 500 | 70 | 520 | 70 | 540 | 70 | 635 | 70 | 685 | 70 | 735 | | | |
| 125 | L L ₁ | 1300 | 900 | 1300 | 950 | 1300 | 1000 | 1300 | 1000 | 1300 | 1050 | 1300 | 1050 | 1300 | 1100 | 1300 | 1200 | 1300 | 1250 | 1300 | 1250 | | | |
| | h H | 70 | 375 | 70 | 420 | 70 | 445 | 70 | 475 | 70 | 510 | 70 | 530 | 70 | 550 | 70 | 645 | 70 | 695 | 70 | 745 | | | |
| 150 | L L ₁ | 1300 | 950 | 1300 | 1000 | 1300 | 1000 | 1300 | 1050 | 1300 | 1100 | 1300 | 1100 | 1300 | 1100 | 1300 | 1250 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | | | |
| | h H | 70 | 390 | 70 | 435 | 70 | 460 | 70 | 490 | 70 | 525 | 70 | 545 | 70 | 565 | 70 | 660 | 70 | 710 | 70 | 760 | | | |
| 200 | L L ₁ | 1400 | 1000 | 1400 | 1050 | 1400 | 1050 | 1400 | 1100 | 1400 | 1150 | 1400 | 1150 | 1400 | 1150 | 1400 | 1300 | 1400 | 1350 | 1400 | 1350 | | | |
| | h H | 70 | 425 | | | 70 | 500 | 70 | 530 | 70 | 565 | 70 | 585 | 70 | 605 | 70 | 700 | 70 | 750 | 70 | 800 | | | |
| 250 | L L ₁ | | | | 1500 | 1100 | 1500 | 1100 | 1500 | 1150 | 1500 | 1200 | 1500 | 1200 | 1500 | 1250 | 1500 | 1350 | 1500 | 1400 | 1500 | 1400 | | |
| | h H | | | | 70 | 520 | 70 | 545 | 70 | 575 | 70 | 610 | 70 | 630 | 70 | 650 | 70 | 745 | 70 | 795 | 70 | 845 | | |
| 300 | L L ₁ | | | | | 1600 | 1150 | 1600 | 1200 | 1600 | 1250 | 1600 | 1250 | 1600 | 1250 | 1600 | 1400 | 1600 | 1450 | 1600 | 1450 | | | |
| | h H | | | | | 70 | 575 | 70 | 600 | 70 | 635 | 70 | 655 | 70 | 675 | 70 | 770 | 70 | 820 | 70 | 870 | | | |
| 350 | L L ₁ | | | | | | 1700 | 1250 | 1700 | 1300 | 1700 | 1300 | 1700 | 1350 | 1700 | 1350 | 1700 | 1500 | 1700 | 1500 | 1700 | 1500 | | |
| | h H | | | | | | 70 | 630 | 70 | 665 | 70 | 685 | 70 | 705 | 70 | 720 | 70 | 800 | 70 | 850 | 70 | 900 | | |
| 400 | L L ₁ | | | | | | | 1700 | 1350 | 1700 | 1350 | 1700 | 1350 | 1700 | 1350 | 1700 | 1500 | 1700 | 1550 | 1700 | 1550 | | | |
| | h H | | | | | | | 70 | 700 | 70 | 720 | 70 | 740 | 70 | 760 | 70 | 835 | 70 | 885 | 70 | 935 | | | |
| 450 | L L ₁ | | | | | | | | 1800 | 1400 | 1800 | 1400 | 1800 | 1400 | 1800 | 1500 | 1800 | 1550 | 1800 | 1550 | | | | |
| | h H | | | | | | | | 70 | 740 | 70 | 760 | 70 | 780 | 70 | 800 | 70 | 875 | 70 | 925 | 70 | 975 | | |
| 500 | L L ₁ | | | | | | | | | 1800 | 1500 | 1800 | 1500 | 1800 | 1600 | 1800 | 1700 | 1800 | 1700 | 1800 | 1700 | | | |
| | h H | | | | | | | | | 70 | 780 | 70 | 800 | 70 | 820 | 70 | 900 | 70 | 950 | 70 | 1000 | | | |
| 600 | L L ₁ | | | | | | | | | | 2000 | 1700 | 2000 | 1800 | 2000 | 1800 | 2000 | 1800 | 2000 | 1800 | 2000 | 1800 | | |
| | h H | | | | | | | | | | 70 | 970 | 70 | 1020 | 70 | 1070 | 70 | 1120 | 70 | 1170 | 70 | 1220 | | |
| 700 | L L ₁ | | | | | | | | | | | 2100 | 1900 | 2100 | 1900 | 2100 | 1900 | 2100 | 1900 | 2100 | 1900 | 2100 | 1900 | |
| | h H | | | | | | | | | | | 70 | 1070 | 70 | 1120 | 70 | 1170 | 70 | 1220 | 70 | 1270 | 70 | 1320 | |
| 800 | L L ₁ | | | | | | | | | | | | 2200 | 2100 | 2200 | 2100 | 2200 | 2100 | 2200 | 2100 | 2200 | 2100 | 2200 | 2100 |
| | h H | | | | | | | | | | | | 70 | 1170 | 70 | 1220 | 70 | 1270 | 70 | 1320 | 70 | 1370 | 70 | 1420 |

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 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

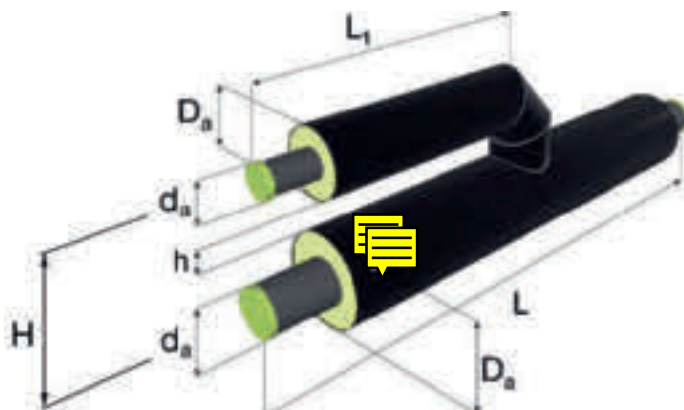
Wymiary przy izolacji 2x Pogrubionej

| 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 | |
| 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 | |
| | h H | 120 210 | 120 210 | 120 220 | 120 220 | 120 230 | 120 235 | 120 245 | 120 265 | 120 280 | 120 290 | |
| 25 | L L ₁ | | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | |
| | h H | | 120 210 | 120 220 | 120 220 | 120 230 | 120 235 | 120 245 | 120 265 | 120 280 | 120 290 | |
| 32 | L L ₁ | | | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | |
| | h H | | | 120 230 | 120 230 | 120 240 | 120 245 | 120 255 | 120 275 | 120 290 | 120 300 | |
| 40 | L L ₁ | | | | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | |
| | h H | | | | 120 230 | 120 240 | 120 245 | 120 255 | 120 275 | 120 290 | 120 300 | |
| 50 | L L ₁ | | | | | 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 | |
| 65 | L L ₁ | | | | | | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | 1100 600 | |
| | h H | | | | | | 120 260 | 120 270 | 120 290 | 120 305 | 120 315 | |
| 80 | L L ₁ | | | | | | | 1200 600 | 1200 600 | 1200 600 | 1200 600 | |
| | h H | | | | | | | 130 290 | 120 300 | 120 315 | 120 325 | |
| 100 | L L ₁ | | | | | | | | 1200 550 | 1200 550 | 1200 550 | |
| | h H | | | | | | | | 120 320 | 120 335 | 120 345 | |
| 125 | L L ₁ | | | | | | | | | 1300 600 | 1300 600 | |
| | h H | | | | | | | | | 140 365 | 140 380 | |
| 150 | L L ₁ | | | | | | | | | | 1300 650 | |
| | h H | | | | | | | | | | 122 375 | |

d_a = Średnica zewnętrzna rury stalowej w mm

h = Odstęp płaszcza w mm

L₁ = Długość odejścia w mmD_a = Średnica zewnętrzna płaszcza w mm

L = Długość elementu w mm

s = Grubość ścianki rury stalowej w mm

H = Odległość osi 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

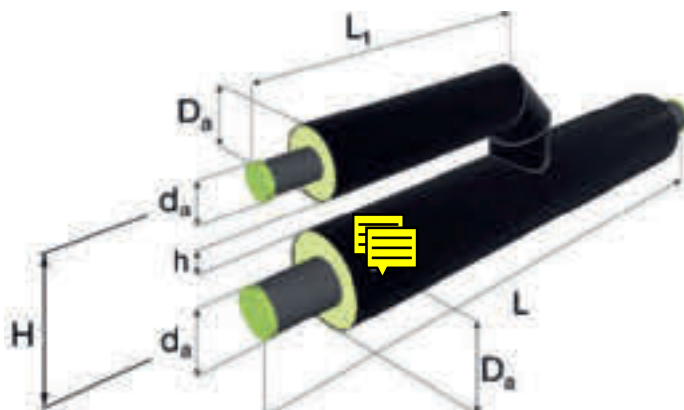
Wymiary przy izolacji Standard

| 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 | 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

Trójkąt 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" | |
| | 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 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

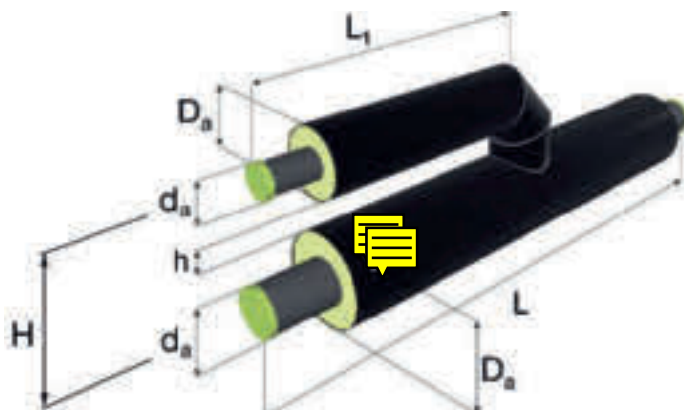
Wymiary przy izolacji 1x Pogrubionej

| 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 | | |
| 500 | L L ₁ | | | | | | | | | | | | | 1800 | 1200 | 1800 | 1200 | 1800 | 1200 | 1800 | 1200 | 1800 | 1200 |
| | h H | | | | | | | | | | | | | 433 | 1145 | 389 | 1195 | 390 | 1245 | 390 | 1295 | | |
| 600 | L L ₁ | | | | | | | | | | | | | | | 2000 | 1250 | 2000 | 1250 | 2000 | 1250 | 2000 | 1250 |
| | h H | | | | | | | | | | | | | | | 446 | 1350 | 472 | 1425 | 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 | | 3,6 | | 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 | |
| | h H | 120 | 245 | 120 | 245 | 120 | 255 | 120 | 255 | 120 | 265 | 120 | 275 | 120 | 285 | 120 | 310 | 120 | 325 | 120 | 340 | |
| 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 | 245 | 120 | 255 | 120 | 255 | 120 | 265 | 120 | 275 | 120 | 285 | 120 | 310 | 120 | 325 | 120 | 340 | |
| 32 | L L ₁ | | | | | 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 | |
| 40 | L L ₁ | | | | | | | 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 | |
| 50 | L L ₁ | | | | | | | | | 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 | |
| 65 | L L ₁ | | | | | | | | | | | 1100 | 600 | 1100 | 600 | 1100 | 600 | 1100 | 600 | 1100 | 600 | |
| | h H | | | | | | | | | | | 120 | 300 | 120 | 310 | 120 | 320 | 120 | 335 | 120 | 350 | 120 |
| 80 | L L ₁ | | | | | | | | | | | | | 1200 | 600 | 1200 | 600 | 1200 | 600 | 1200 | 600 | |
| | h H | | | | | | | | | | | | | 120 | 320 | 120 | 345 | 120 | 360 | 120 | 380 | 120 |
| 100 | L L ₁ | | | | | | | | | | | | | | | 1200 | 600 | 1200 | 600 | 1200 | 600 | |
| | h H | | | | | | | | | | | | | | | 120 | 370 | 120 | 385 | 120 | 405 | 120 |
| 125 | L L ₁ | | | | | | | | | | | | | | | | | 1300 | 600 | 1300 | 600 | |
| | h H | | | | | | | | | | | | | | | | | 120 | 400 | 120 | 420 | 120 |
| 150 | L L ₁ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1300 | 650 | |
| | h H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 120 | 435 | |

 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

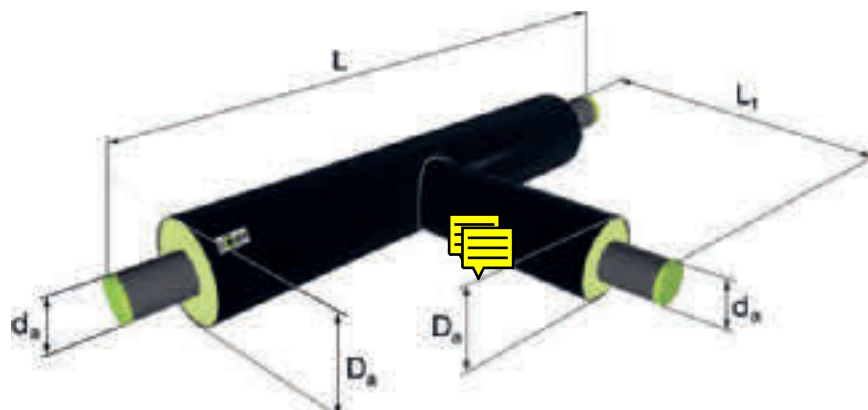
Wymiary przy izolacji 2x Pogrubionej

| 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 | 1500 | 800 |
| | h | H | | | | 150 | 650 | 142 | 675 | 130 | 695 | 130 | 715 | 135 | 740 | 120 | 770 | 130 | 880 |
| 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

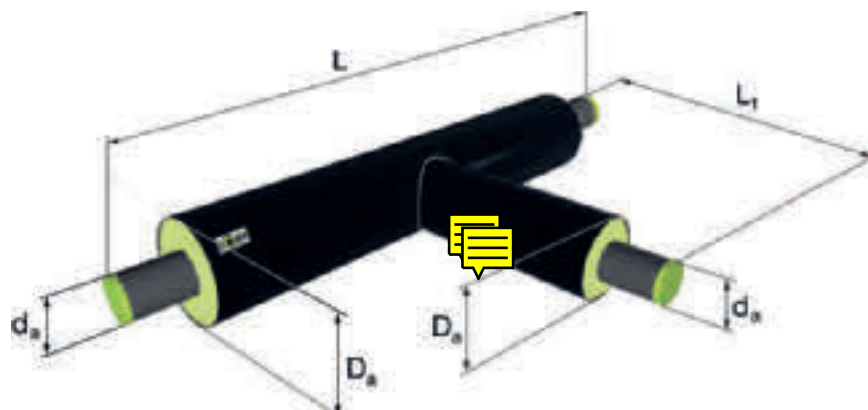
Wymiary w izolacji Standard

| 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**

2.2 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 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 1x Pogrubiona

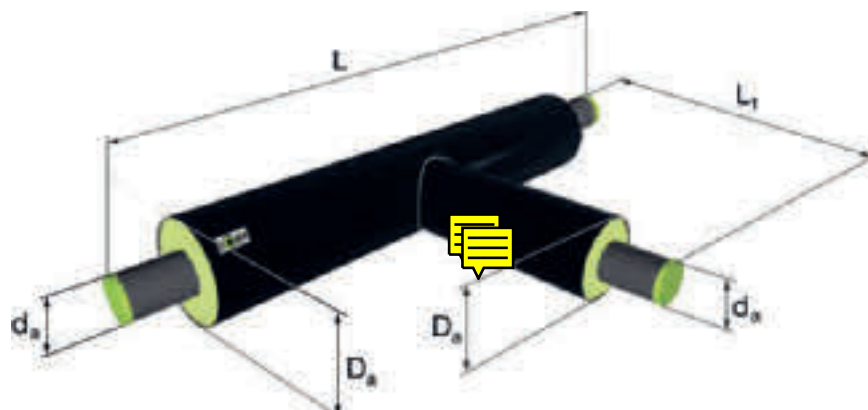
Wymiary w izolacji 1x Pogrubionej

| 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

Trójnik 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" |
| | 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 | 4,0 | 4,5 |
| DN | D _a | 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 | 1100 |
| | L ₁ | | 600 | 600 | 600 | 650 | 650 | 650 | 700 | 700 | |
| 40 | L | | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 |
| | L ₁ | | 600 | 600 | 650 | 650 | 650 | 700 | 700 | | |
| 50 | L | | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 |
| | L ₁ | | 600 | 650 | 650 | 650 | 650 | 700 | 700 | | |
| 65 | L | | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 |
| | L ₁ | | 650 | 650 | 650 | 650 | 700 | 700 | | | |
| 80 | L | | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 |
| | L ₁ | | 650 | 650 | 700 | 700 | | | | | |
| 100 | L | | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 |
| | L ₁ | | 650 | 700 | 700 | | | | | | |
| 125 | L | | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 |
| | L ₁ | | 700 | 700 | | | | | | | |
| 150 | L | | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 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 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 2x Pogrubiona

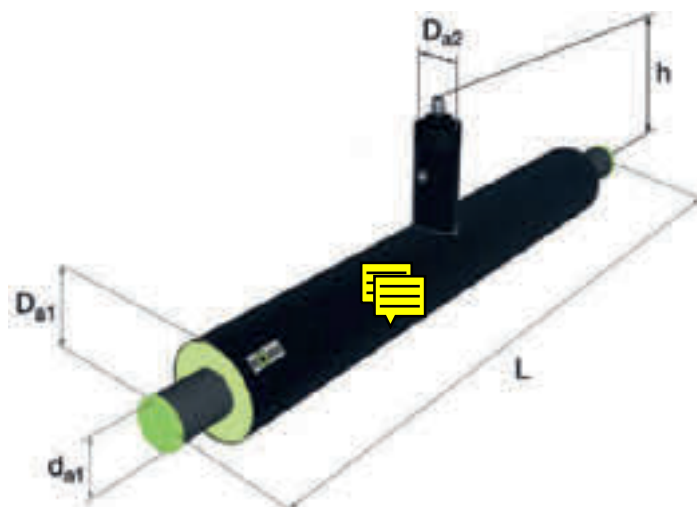
Wymiary w izolacji 2x Pogrubionej

| 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**

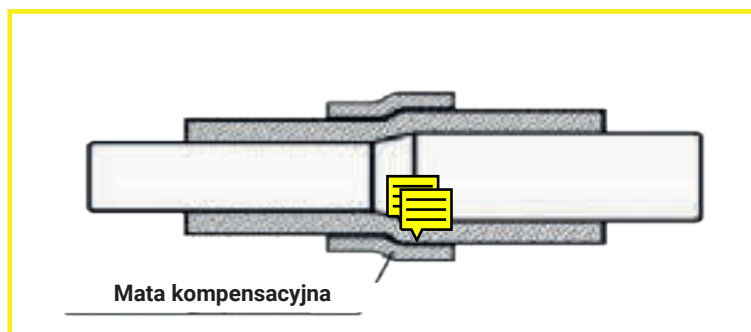
Specyfikacja materiału sztywnej pianki PUR patrz **Rozdział 7.1.6**

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 20 | 33,7 26,9 | 90 90 | 110 110 | 125 125 | 1500 |
| 40 | 48,3 | 110 | 125 | 140 | 32 25 | 42,4 33,7 | 110 90 | 125 110 | 140 125 | 1500 |
| 50 | 60,3 | 125 | 140 | 160 | 40 32 | 48,3 42,4 | 110 110 | 125 125 | 140 140 | 1500 |
| 65 | 76,1 | 140 | 160 | 180 | 50 40 | 60,3 48,3 | 125 110 | 140 125 | 160 140 | 1500 |
| 80 | 88,9 | 160 | 180 | 200 | 65 50 | 76,1 60,3 | 140 125 | 160 140 | 180 160 | 1500 |
| 100 | 114,3 | 200 | 225 | 250 | 80 65 | 88,9 76,1 | 160 140 | 180 160 | 200 180 | 1500 |
| 125 | 139,7 | 225 | 250 | 280 | 100 80 | 114,3 88,9 | 200 160 | 225 180 | 250 200 | 1500 |
| 150 | 168,3 | 250 | 280 | 315 | 125 100 | 139,7 114,3 | 225 200 | 250 225 | 280 250 | 1500 |
| 200 | 219,1 | 315 | 355 | 400 | 150 125 | 168,3 139,7 | 250 225 | 280 250 | 315 280 | 1500 |
| 250 | 273,0 | 400 | 450 | 500 | 200 150 | 219,1 168,3 | 315 250 | 355 280 | 400 315 | 1500 |
| 300 | 323,9 | 450 | 500 | 560 | 250 200 | 273,0 219,1 | 400 315 | 450 355 | 500 400 | 1500 |
| 350 | 355,6 | 500 | 560 | 630 | 300 250 | 323,9 273,0 | 450 400 | 500 450 | 560 500 | 1500 |
| 400 | 406,4 | 560 | 630 | 710 | 350 300 | 355,6 323,9 | 500 450 | 560 500 | 630 560 | 1500 |
| 450 | 457,0 | 630 | 710 | 800 | 400 350 | 406,4 355,6 | 560 500 | 630 560 | 710 630 | 1500 |
| 500 | 508,0 | 710 | 800 | 900 | 450 400 | 457,0 406,4 | 630 560 | 710 630 | 800 710 | 1500 |
| 600 | 610,0 | 800 | 900 | 1000 | 500 450 | 508,0 457,0 | 710 630 | 800 710 | 900 800 | 1500 |

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

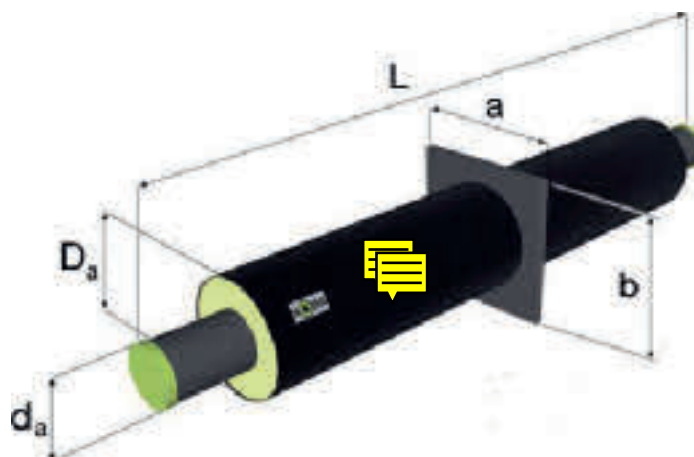
Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

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_a 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.

Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.3.1**

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 W/(m·K) | q_{DRD} w W/m | DN / D_a | u_{DRE} W W/(m·K) | q_{DRE} w W/m | Oszczędność w % | DN / D_a | u_{DRE} W W/(m·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 W/(m·K) | q_{DRD} w W/m | DN / D_a | u_{DRE} W W/(m·K) | q_{DRE} w W/m | Oszczędność w % | DN / D_a | u_{DRE} W W/(m·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 W/(m·K) | q_{DRD} w W/m | DN / D_a | u_{DRE} W W/(m·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**

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

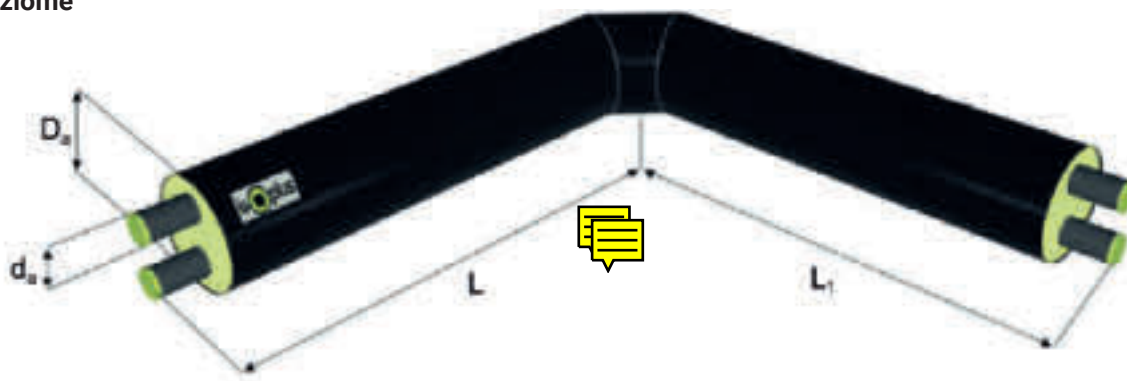
Przykład: $(100^\circ C + 60^\circ C) : 2 = 80^\circ C$

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 • L ₁ w mm |
|--------------------------|-----|---|-----------------------------|----------------------|--|----------|--|
| Rozmiar nominalny | | Średnica zew. d _a w mm | Grubość ściany s w mm | Promień r w mm | | | |
| DN | cal | | | | Grubość izolacji | | |
| | | | | | Standard | 1x pogr. | |
| 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 mm ± 10 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.

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 | | | |
| | | | | | Grubość izolacji | | |
| DN | cal | | | | 1x pogr. | 2x pogr. | |
| 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**

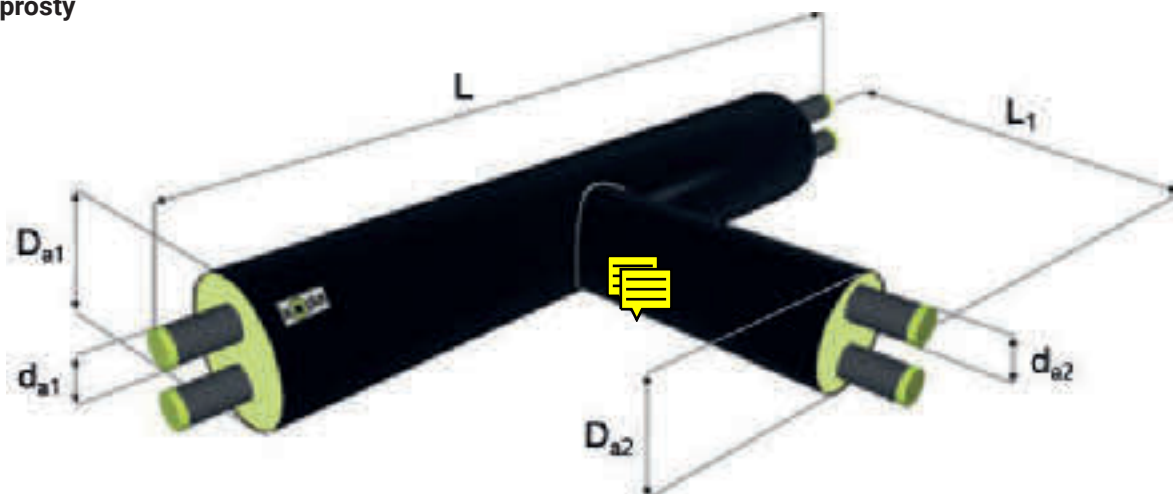
Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.3.1**

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 kutyh 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

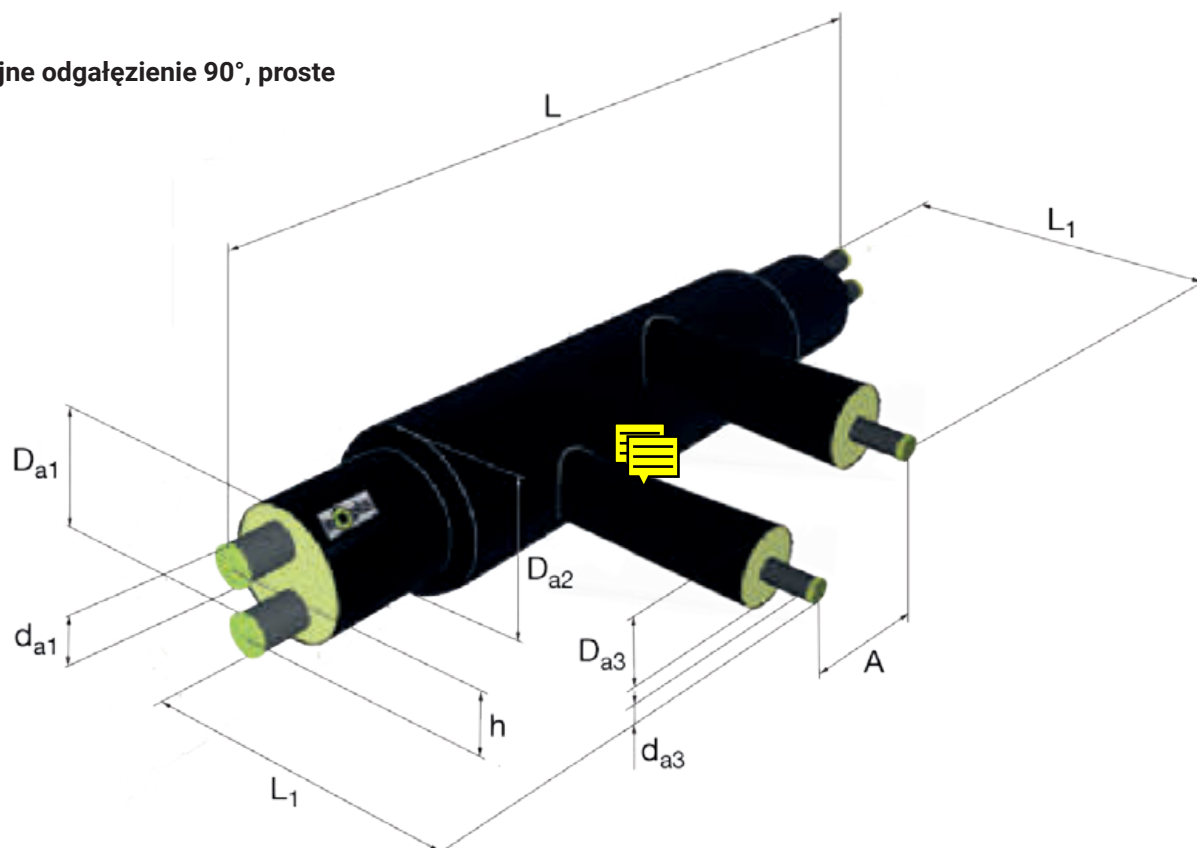
| Wymiar odejścia | Wymiary rury głównej | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | DN | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 | 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**

2.3 isoplus – Rura podwójna

Podwójne ogdałężenie 90°, proste – 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 | 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 | 90 | 54 | 160 | 62 | 160 | 68 | 160 | 80 | 200 | 96 | 225 | 114 | 250 | 140 | 315 | 170 | 400 | 208 | 450 | 264 | 560 | | |
| | 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 | 26,9 | 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 | 600 | 1300 | 650 | 1300 | 700 | 1300 | 750 | | |
| | h D _{a2} | | | | | 54 | 160 | 62 | 160 | 68 | 160 | 80 | 200 | 96 | 225 | 114 | 250 | 140 | 315 | 170 | 400 | 208 | 450 | 264 | 560 |
| | 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 | 500 | 1300 | 550 | 1300 | 550 | 1300 | 550 | 1300 | 550 | 1300 | 600 | 1300 | 650 | 1300 | 700 | 1300 | 750 | | |
| | h D _{a2} | | | | | 62 | 180 | 68 | 180 | 80 | 200 | 96 | 225 | 114 | 250 | 140 | 315 | 170 | 400 | 208 | 450 | 264 | 560 | | |
| | 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 | 42,4 | 110 |
| | A | | | | | 240 | | 240 | | 240 | | 240 | | 240 | | 240 | | 240 | | 240 | | 240 | | 240 | |
| 40 | L L ₁ | | | | | | | 1300 | 550 | 1300 | 550 | 1300 | 550 | 1300 | 550 | 1300 | 600 | 1300 | 650 | 1300 | 700 | 1300 | 750 | | |
| | h D _{a2} | | | | | | | 68 | 180 | 80 | 200 | 96 | 225 | 114 | 250 | 140 | 315 | 170 | 400 | 208 | 450 | 264 | 560 | | |
| | 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 | 225 | 114 | 250 | 140 | 315 | 170 | 400 | 208 | 450 | 264 | 560 | | |
| | 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 | 140 | 315 | 170 | 400 | 208 | 450 | 264 | 560 | | |
| | 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 |
| | A | | | | | | | | | | | 240 | | 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 | 140 | 315 | 170 | 400 | 208 | 450 | 264 | 560 | | |
| | d _{a3} D _{a3} | | | | | | | | | | | | | 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 | |
| 100 | L L ₁ | | | | | | | | | | | | | | | 1500 | 650 | 1500 | 650 | 1500 | 700 | 1500 | 750 | | |
| | h D _{a2} | | | | | | | | | | | | | | | 140 | 355 | 170 | 400 | 208 | 450 | 264 | 560 | | |
| | d _{a3} D _{a3} | | | | | | | | | | | | | | | 114,3 | 200 | 114,3 | 200 | 114,3 | 200 | 114,3 | 200 | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | 350 | | 300 | | 350 | | 350 | | | |
| 125 | L L ₁ | | | | | | | | | | | | | | | | | 1500 | 650 | 1500 | 700 | 1500 | 750 | | |
| | h D _{a2} | | | | | | | | | | | | | | | | | 170 | 400 | 208 | 450 | 264 | 560 | | |
| | d _{a3} D _{a3} | | | | | | | | | | | | | | | | | 139,7 | 225 | 139,7 | 225 | 139,7 | 225 | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | 300 | | 350 | | 350 | | | |
| 150 | L L ₁ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1600 | 700 | 1600 | 750 | | |
| | h D _{a2} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 208 | 500 | 264 | 560 | | |
| | d _{a3} D _{a3} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 168,3 | 250 | 168,3 | 250 | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 350 | | 450 | | | |
| 200 | L L ₁ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1700 | 750 | | |
| | h D _{a2} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 264 | 560 | | |
| | d _{a3} D _{a3} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 219,1 | 315 | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 450 | | | |

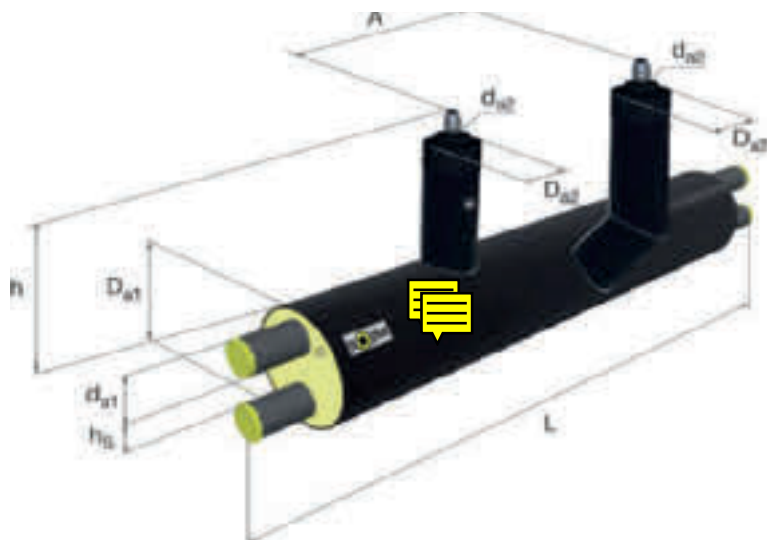
2.3 isoplus - Rura podwójna

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 | 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 |
| | A | | | | | | | 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 |
| | A | | | | | | | | | 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 |
| | A | | | | | | | | | | | 240 | | 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 |
| | A | | | | | | | | | | | | | 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 |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | 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 |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | 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 | |
| | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 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 płaszczu D _{a1} w mm | | Rura przewodowa | | Średnica płaszczu 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 wyściełany na centralnie zaprojektowanym reduktorze płaszczowym. Podkładka rozprężna (mata kompensacyjna) nie wchodzi w zakres dostawy reduktora.

Specyfikacja materiałowa rury osłonowej patrz **Rozdział 2.1.4**

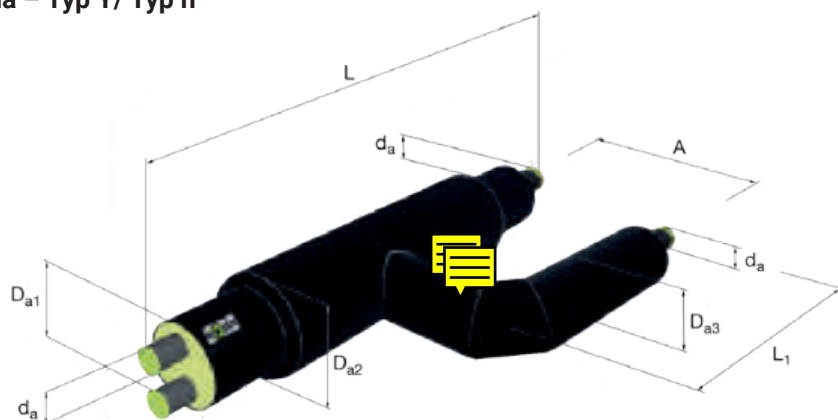
Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.3.1**

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**

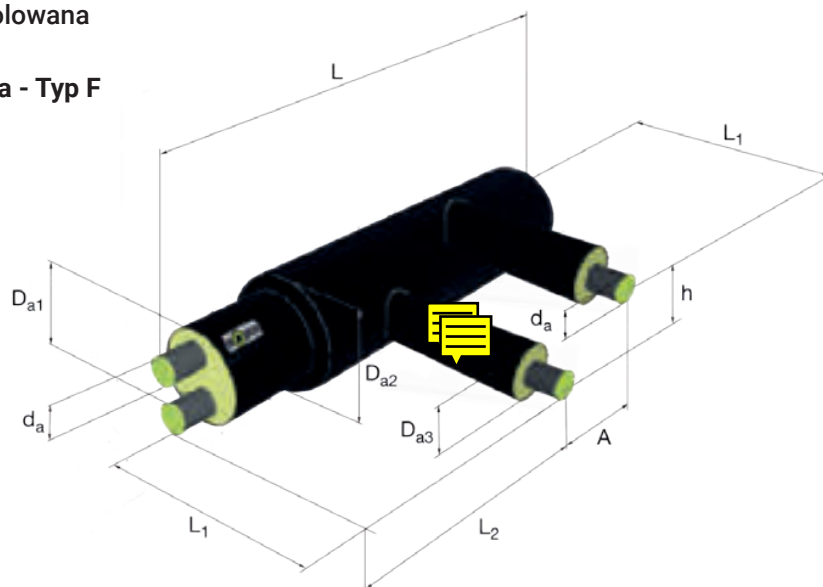
Specyfikacja materiałowa rury przewodowej patrz **Rozdział 2.3.1**

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 płaszczu 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

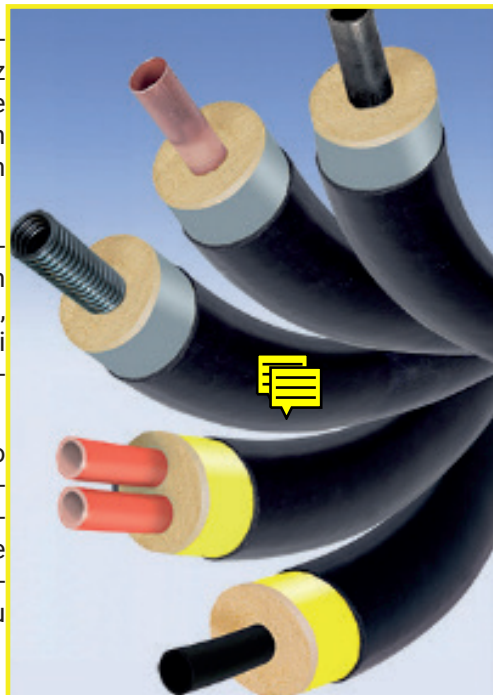
3.1 Ogólne

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 stale 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 niedopuszczalne. 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 · 10 ⁻⁶ |

3.3.2 Wymiary lub typy / straty ciepła i wydajność

| Wymiary rury miedzianej Cu-DHP/R 220 | | | 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 | | | | | |
| 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 isoclima

3.4.1 Rura przewodowa / technika łączenia / obszar zastosowania

Rura przewodowa

Rura isoclima® składa się z bezszwowej, wytłaczanej, wstrząsoodpornej, sprężystej i niepekającej 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 isoclima 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.

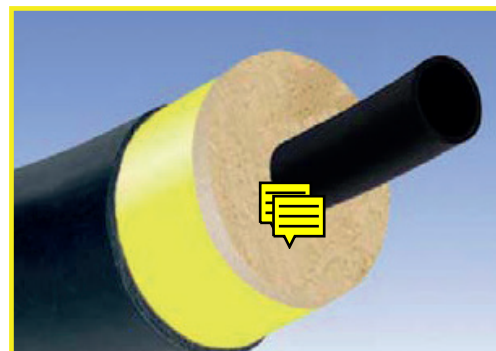
Minimalna dopuszczalna temperatura robocza T_{min} : -40°C.

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 | | | | | |
| isoclima - 20 | 20,0 | 2,0 | 65 | 95 | 2500 | 0,8 | 0,65 |
| isoclima - 25 | 25,0 | 2,3 | 75 | 95 | 2500 | 0,8 | 0,81 |
| isoclima - 32 | 32,0 | 2,9 | 75 | 95 | 2500 | 0,9 | 0,89 |
| isoclima - 40 | 40,0 | 3,7 | 90 | 95 | 2500 | 0,9 | 1,21 |
| isoclima - 50 | 50,0 | 4,6 | 110 | 95 | 2500 | 1,0 | 1,75 |
| isoclima - 63 | 63,0 | 5,8 | 125 | 150 | 2500 | 1,1 | 2,31 |
| isoclima - 75 | 75,0 | 6,8 | 140 | 140 | 2700 | 1,2 | 3,04 |
| isoclima - 90 | 90,0 | 8,2 | 160 | 120 | 2700 | 1,4 | 3,97 |
| isoclima - 110 u | 110,0 | 10,0 | 160 | 85 | 2700 | 1,4 | 4,80 |
| isoclima - 110 | 110,0 | 10,0 | 180 | 85 | 2700 | 1,4 | 5,24 |

Podstawy podanych wartości znajdują się w rozdziale 3.2.1.

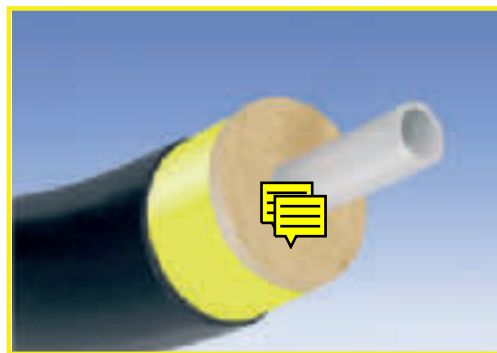
3.5 isopex

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 nadtlenuk (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 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 |
| 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 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 |
| 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_B 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 | --- | --- | --- |

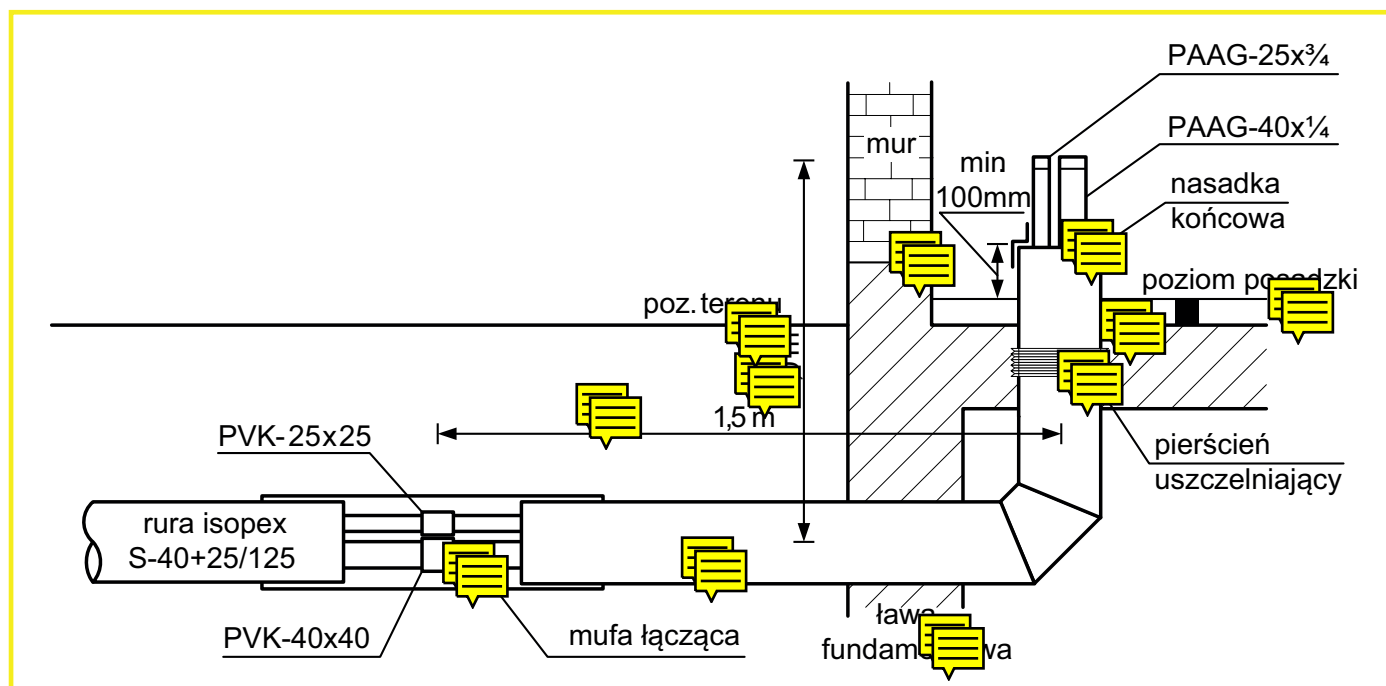
Podane dane odpowiadają normie DIN 16893 dla wody jako czynnika przepływowego ze współczynnikiem bezpieczeństwa $S_D = 1,25$.

3.6 Kształtki i łączniki

3.6.1 Ogólne

W zależności od zastosowania, w razie potrzeby mogą być dostarczone kształtki, takie jak łuki, odgałęzienia i na życzenie specjalne kształtki z asortymentu KMR.

3.6.2 Łuk wejściowy do domu 90°



Łuki preizolowane 90° służą do przyłączenia niepodpiwniczonych budynków przez płytę posadzkową. Produkowane są zasadniczo ze standardową długością 1,00 x 1,50 m. W zależności od rodzaju rury preizolowanej, mogą być wykonane z rurą przewodową ze stali, miedzi lub PE-Xa. Do izolowania miejsc połączeń w ziemi konieczna jest mufa łącząca.

W przypadku rur isopex przyłączenie do instalacji wewnątrz budynku odbywa się przez złączki przyłączeniowe z końcówką do spawania lub gwintem zewnętrznym – patrz **rozdział 3.7.5, 3.7.6**.

Przy składaniu zamówień na łuki preizolowane wymagane jest podanie wszystkich średnic, typu rur przewodowych i osłonowych wraz z ciśnieniem roboczym. W przypadku rur podwójnych należy podać dodatkowo położenie montażowe, tj.: (s) pionowe, (w) poziome lub (f) opadające. Podanie położenia jest istotne, ponieważ w przypadku pary rur przewodzących o różnych rozmiarach, rura o mniejszej średnicy przewodowej powinna być umiejscowiona nad rurą o większej średnicy, czyli w pozycji godziny 12:00.

Przykłady zamówienia:

Łuk wejściowy do domu (HEB) isoflex:

Rura poj.: HEB - 28 / 75
dla isoflex - Standard

Wejście do domu isopex-ogrzewanie:

Rura poj.: HEB - 40 / 90, 6 bar
dla isopex-ogrzewanie Typ H-40

Rura podw.: HEB-s - 63 + 63 / 180, 6 bar
isopex-ogrzewanie Typ H-63+63

Wymiary rur przewodowych i rur osłonowych **isoflex** patrz **rozdział 3.2.2**, **isowell** patrz **rozdział 3.3.2**, **isocu** patrz **rozdział 3.4.2**, **isopex** patrz **rozdział 3.5.2**. Wszystkie złączki, zaślepki i tuleje do rur płaszczowych nie wchodzą w zakres dostawy łuku. Wstępnie uformowane części są dostępne na życzenie.

Łuk wejściowy do domu (HEB) isocu:

Rura podw.: HEB-s - 2 x 28 / 90
dla isocu - Doppel 28+28

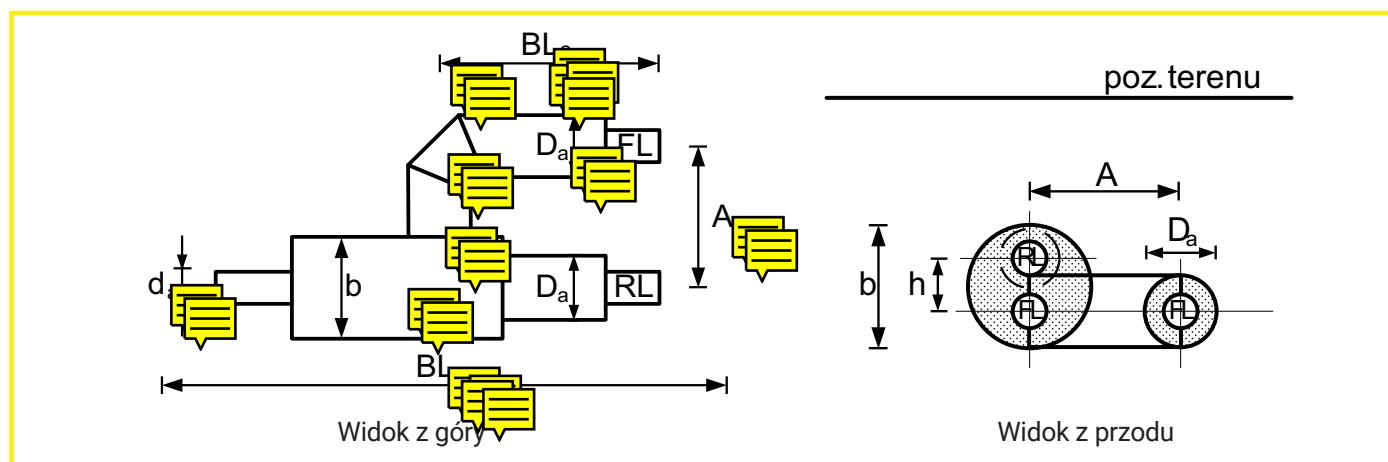
Wejście do domu isopex-inst. sanitarna:

Rura poj.: HEB - 32 / 75, 10 bar
dla isopex-sanitarna Typ S-32

Rura podw.: HEB-s - 50 + 32 / 140, 10 bar dla
dla isopex-sanitarna Typ S-50+32

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

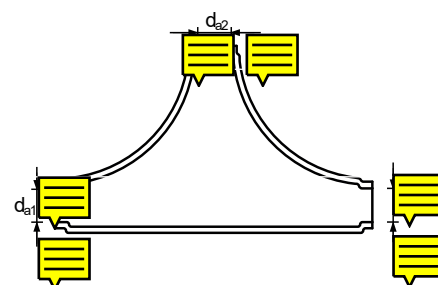
3.6 Kształtki i łączniki

3.6.4 Obudowy GFK, GFT

GFTK-T – Obudowa trójnika 90°

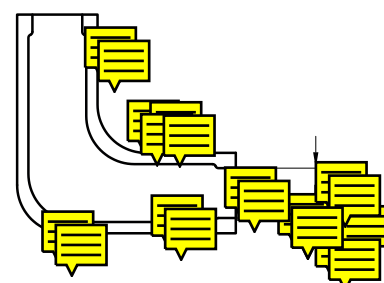


| Przelot [mm] | | Odgałęzienie D _{a2} [mm] | | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| D _{a1} | D _{a3} | 65 | 75 | 90 | 110 | 125 | 140 | 160 | 180 |
| 65 | 65 | ✓ | | | | | | | |
| 75 | 65 | ✓ | ✓ | | | | | |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

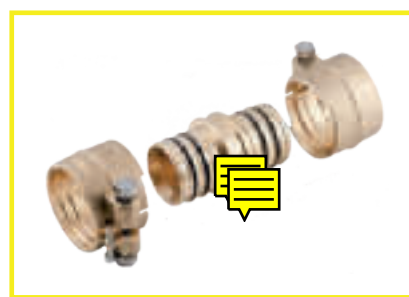
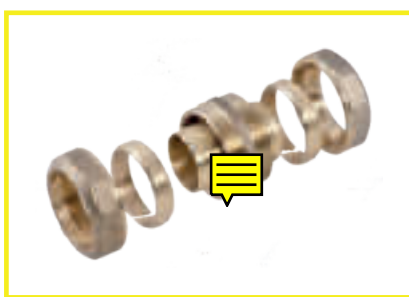
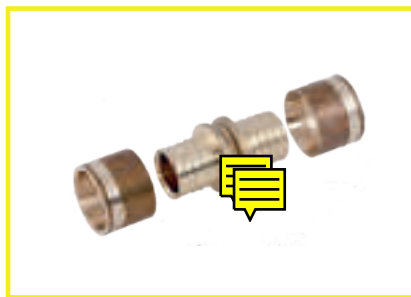
3.6.5 Komponenty isopex

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**

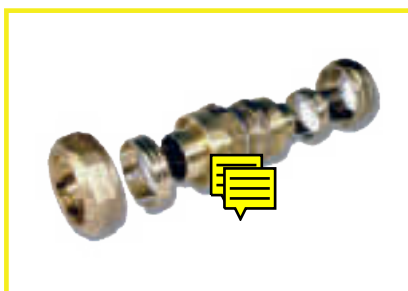
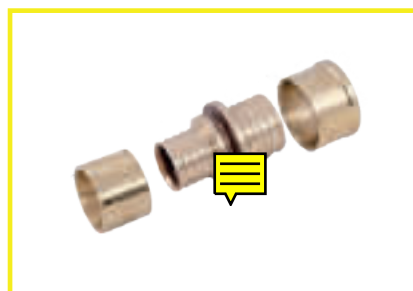
Sanitarne: KBK - 40 x 40, 10 bar,
ze złączkami skręcno-zaciskowymi
dla **isopex-S** typ **S-40**

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 miedzi CZ 132 lub miedzi czerwonego RG 7. Złączki skręcane są wykonane ogólnie wg DIN 8076 z miedzi 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

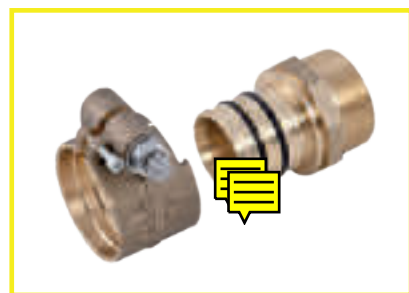
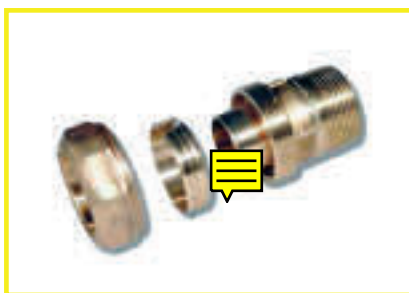
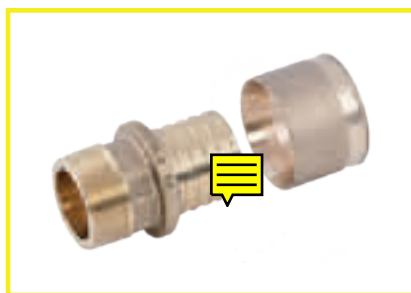
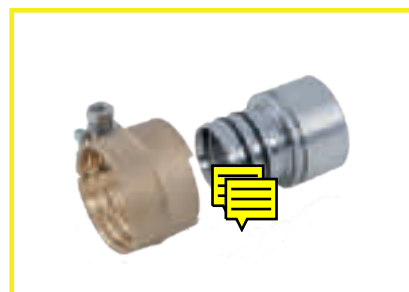
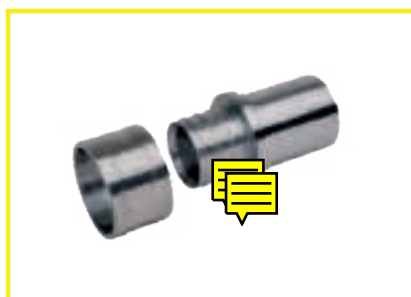
Złącze przyłączeniowe w budynku z końcówką do wspawania lub gwintem zewnętrznym

| 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**

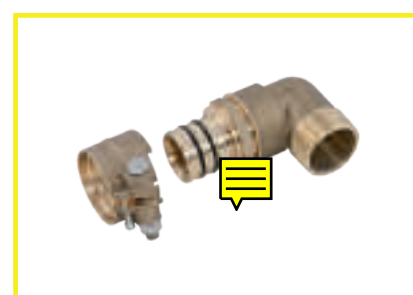
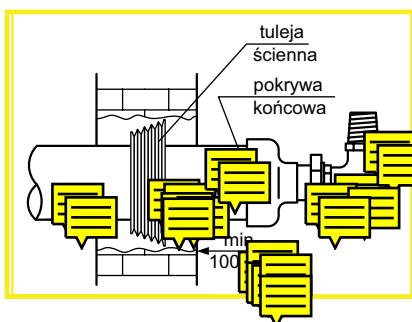
W zależności od konstrukcji i wymiarów połączenia zaciskowe i skręcno-zaciskowe mogą być wykonane ze stali 435 GH lub mosiądzu odpornego na odcynkowanie MS58 / MS60 lub brązu RG 7. Połączenia śrubowe generalnie zgodne z DIN 8076 z mosiądzu ciężkiego.

3.6 Kształtki i łączniki

Złączka kątowna 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 pokrywą 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):

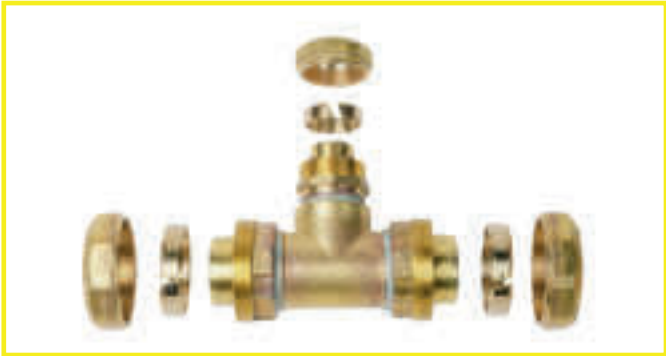
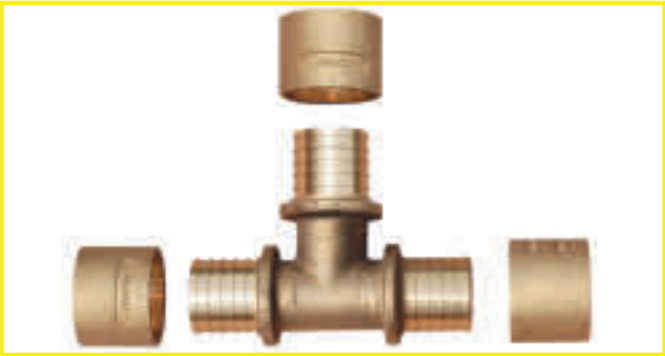
Grzanie: KWAG - 32 x 1", 6 bar, ze złączkami skręcano-zaciskowymi dla isopex-H typ H-32

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 miedzi odpornego na odcynkowanie MS58 / MS60 lub brązu RG 7. Kątownik śrubowy ogólnie zgodny z DIN 8076 z miedzi ciężkiego.

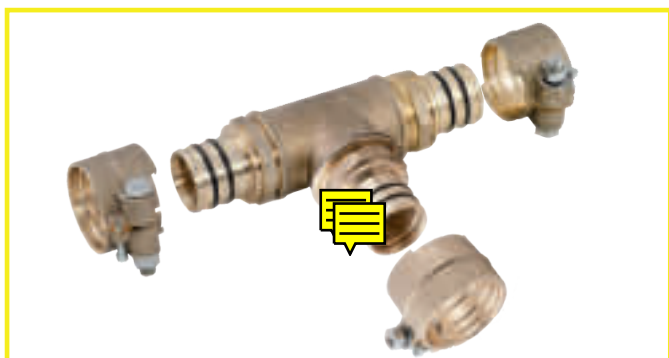
3.6 Kształtki i łączniki

Złączka trójnikowa – instalacje grzewcze, 6 bar

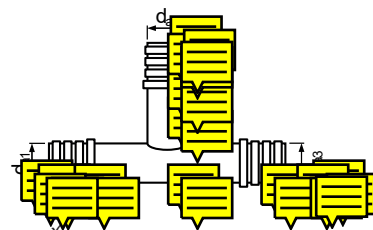


| Przelot [mm] | | Złączka zaciskowa trójnikowa (PT) | | | | | | | | | | Złączka skręcana trójnikowa (ST) | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| | | 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 da1-3, 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 złączek 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

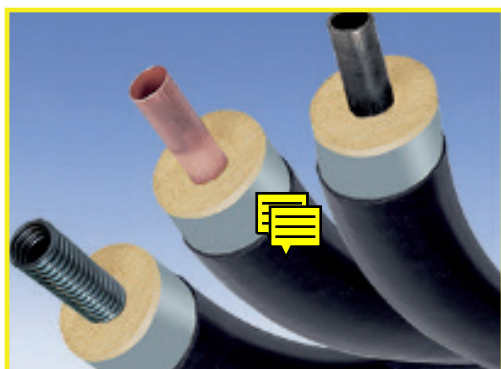
4.1.2 Zalety preizolowanych rur przemysłowych 4 / 2

4.1.3 Obszary działania / Referencje 4 / 3-4

4.1 Informacje ogólne

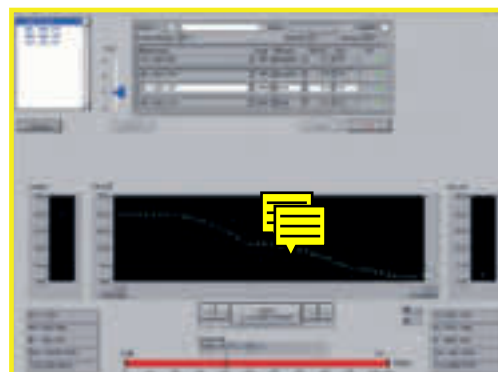
4.1.1 Zasada działania / izolacja cieplna / płaszcz osłonowy

Produkcja preizolowanych rur 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 osłonowy**. 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 prowadzącej. Może ona służyć np. jako system utrzymania temperatury lub ochrona przed zamarzaniem. Alternatywnie możliwe jest również przymocowanie kabla grzewczego bezpośrednio do rury przewodowej.

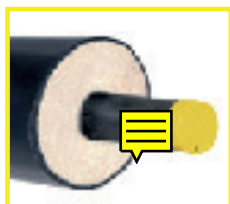
4.1 Informacje ogólne

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 term 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**

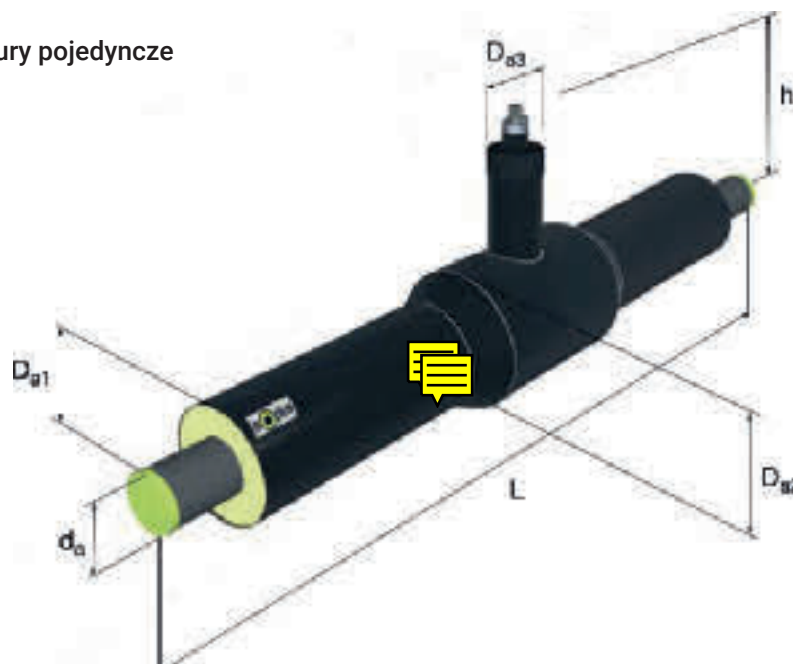
Wskazówki montażu zaworów: zobacz **rozdział 10.2.5**

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**

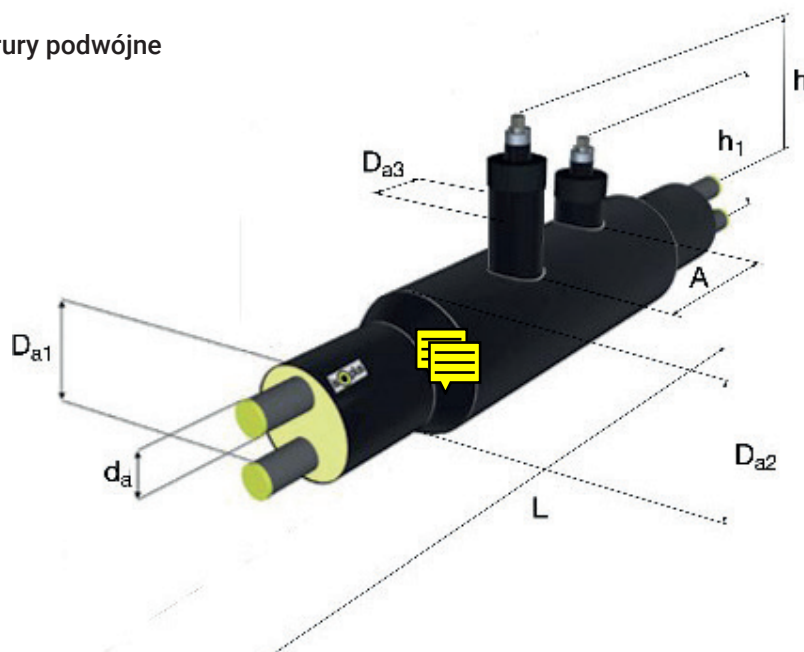
Wskazówki montażu zaworów: zobacz **rozdział 10.2.5**

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**

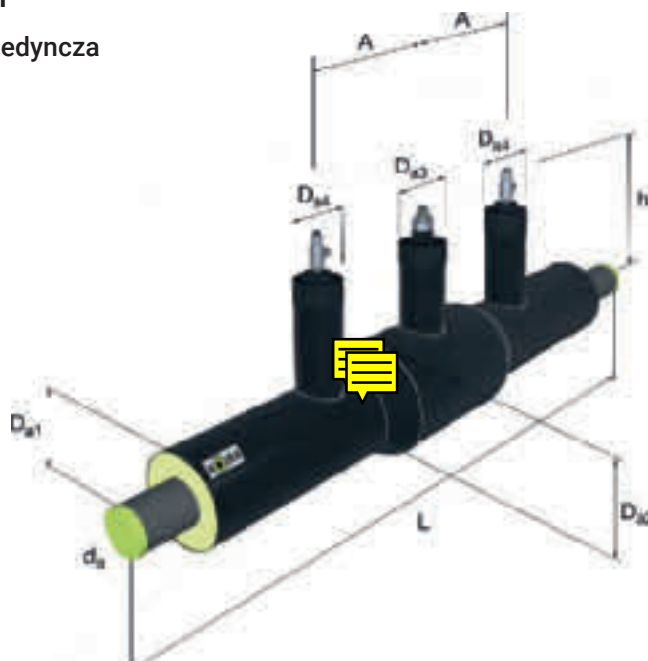
Wskazówki montażu zaworów: zobacz **rozdział 10.2.5**

Specyfikacja płaszczki: 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 pianką 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 przewyciężenie 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 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 | |
| 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 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 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, niegrzewalnej 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.

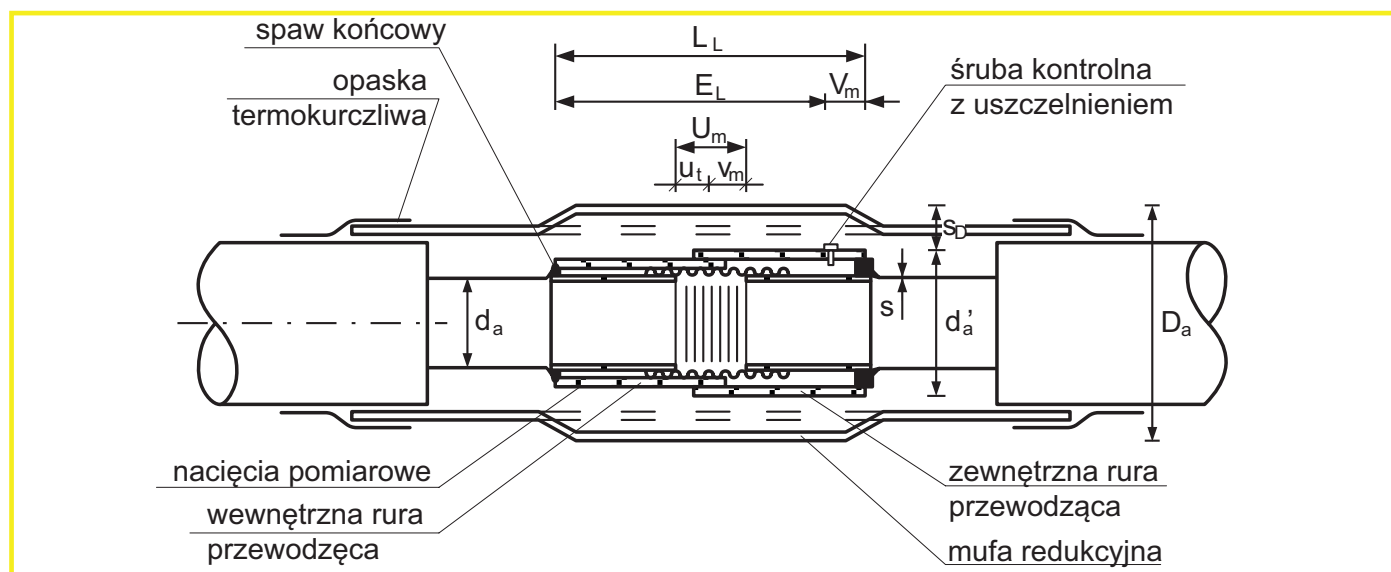
Przed montażem kompensatora, musi zostać skrócona jego długość $[L_L]$ o wymiar $[V_m]$. Dzięki temu kompensator zostanie dostosowany do przejęcia oczekiwanego wydłużenia rurociągu $[u_t]$. Skrócenie mieszka należy wykonać poprzez ściśnięcie mechaniczne za pomocą odpowiedniego narzędzia. Na życzenie 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

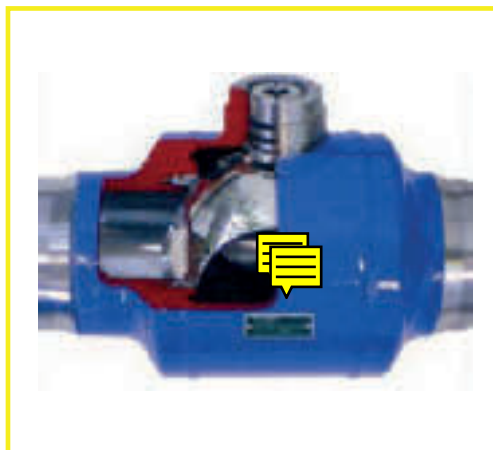
u_m – maksymalne przejęcie kompensacji
 F – współczynnik sprężystości osiowej
 A – skuteczny przekrój miecha
 G – waga EKO
 u_t – rzeczywiste przejęcie kompensacji
 V_m – mechaniczna skala wymiaru naprężenia wstępnego
 E_L – długość montażowa EKO

| 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



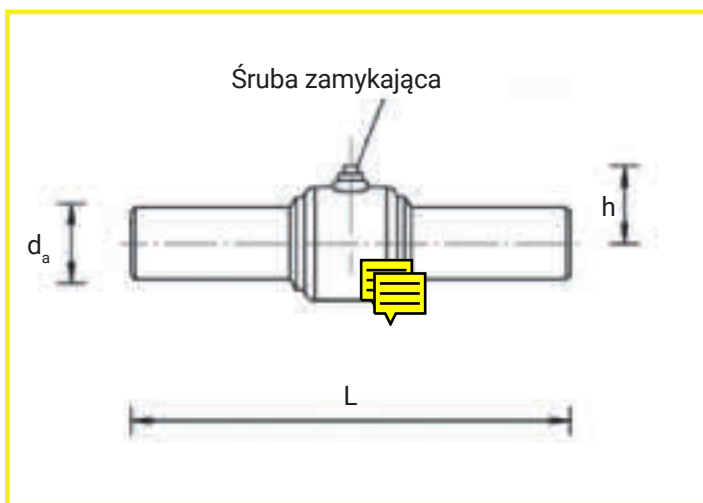
Zawory kulowe jednorazowe lub jednorazowego zamknięcia służą do zakończenia etapu budowy, który będzie kontynuowany w późniejszym czasie. Zawór spawany jest jako końcowy element, dzięki temu dalsza budowa trasy może być kontynuowana w dowolnym momencie bez konieczności wyłączenia rurociągu z eksploatacji.

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**

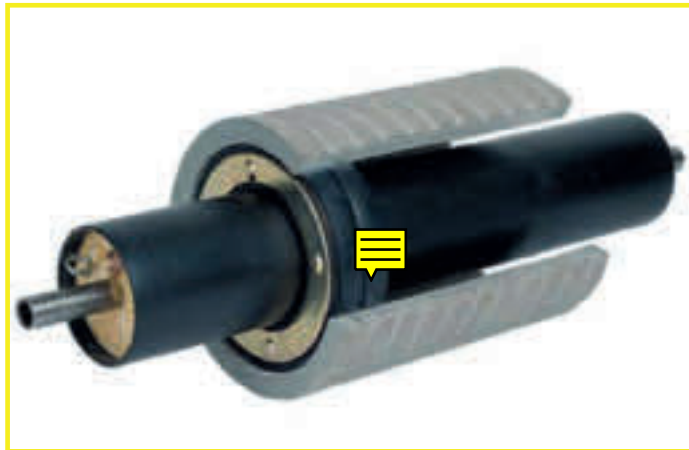
7.1 Systemy sztywne i elastyczne

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 uszczeltek 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

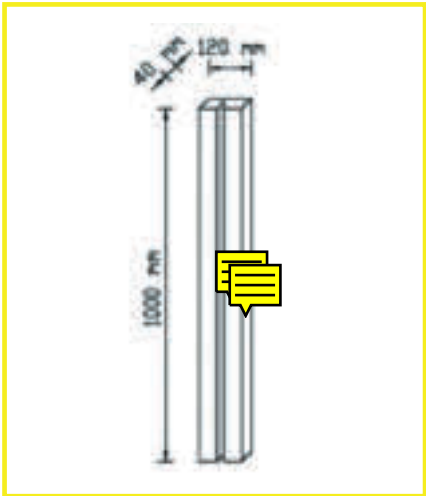
Maty kompensacyjne są stosowane do pochłaniania ruchów rurociągu isoplus na łukach L, Z i U, na odgałęzieniach, na mufach redukcyjnych i końcowych, na zaworach odcinających oraz w najwyższym i najniższym punkcie sieci. Układający rury musi zapewnić zwiększone minimalne odstępy pomiędzy rurami osłonowymi 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.

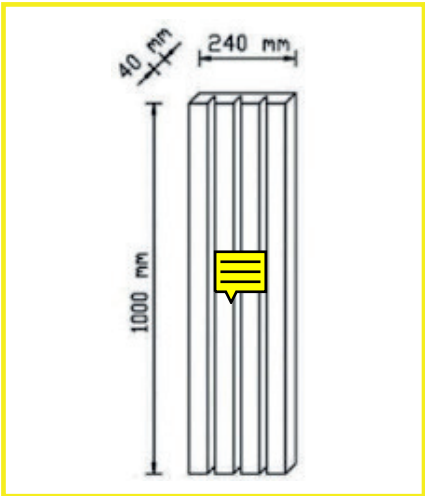
| Parametry techniczne w 20°C | | Norma | Jednostka | Wartość |
|---|-----|--------------|-------------------|-------------|
| Gęstość ρ | | EN ISO 845 | kg/m ³ | 30 |
| Wytrzymałość na rozciąganie σ_B (wzdłużne / poprzeczne) | | EN ISO 1798 | N/mm ² | 0,27 / 0,21 |
| Wydłużenie przy zerwaniu ϵ_R | | EN ISO 1798 | % | 145 |
| Napężenie ściskające σ_D przy odkształceniu (charakterystyka sprężyny) | 25% | EN ISO 3386 | N/mm ² | 0,045 |
| | 50% | | | 0,110 |
| Odkształcenie trwałe po ściśnięciu po 24 h uldze | 25% | EN ISO 1856 | % | 8 |
| | 50% | | | 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

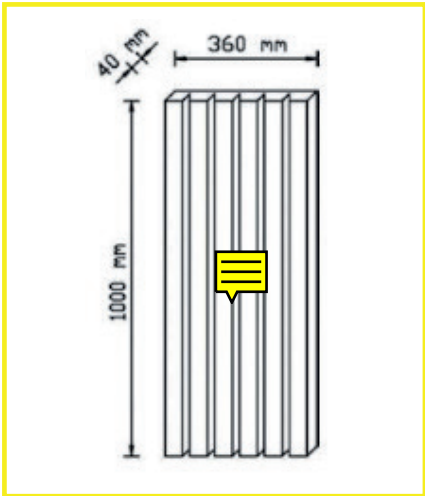
Rozmiar I (1 nacięcie)



Rozmiar II (3 nacięcia)



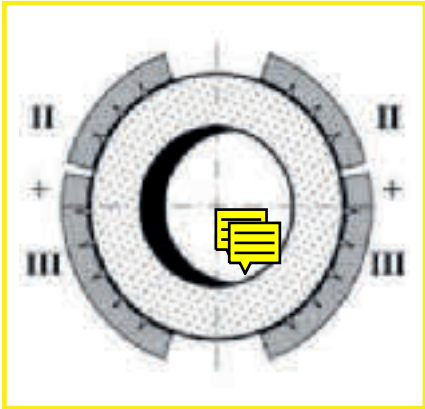
Rozmiar III (5 nacięć)



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**

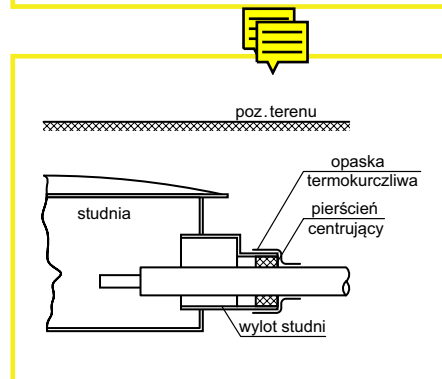
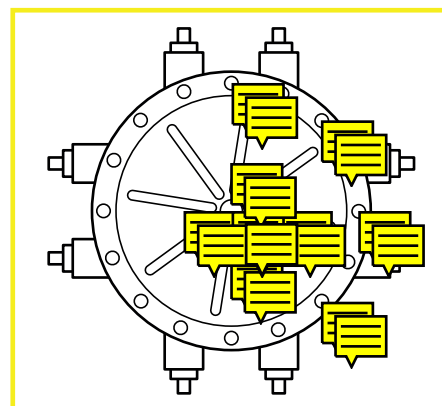
**Studnia rozdzielcza**

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.

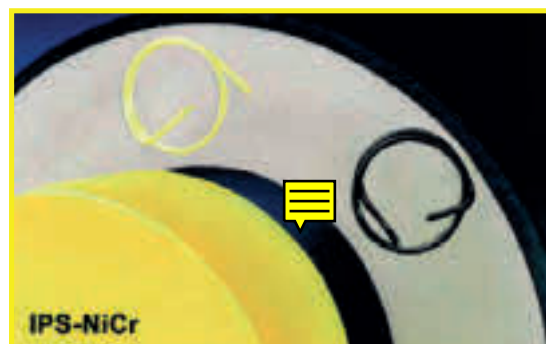
Monitoring obejmuje nie tylko obszar mufy, ale każdy metr trasy rurociągu. Zgłaszane jest nawet najmniejsze wnikanie wilgoci w sztywną piankę PUR z powodu nieszczelnych spawów spawalniczych lub wilgoci budowlanej. Uszkodzenie rury osłonowej PEHD, np. spowodowane pracami budowlanymi lub ogrodniczymi, 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

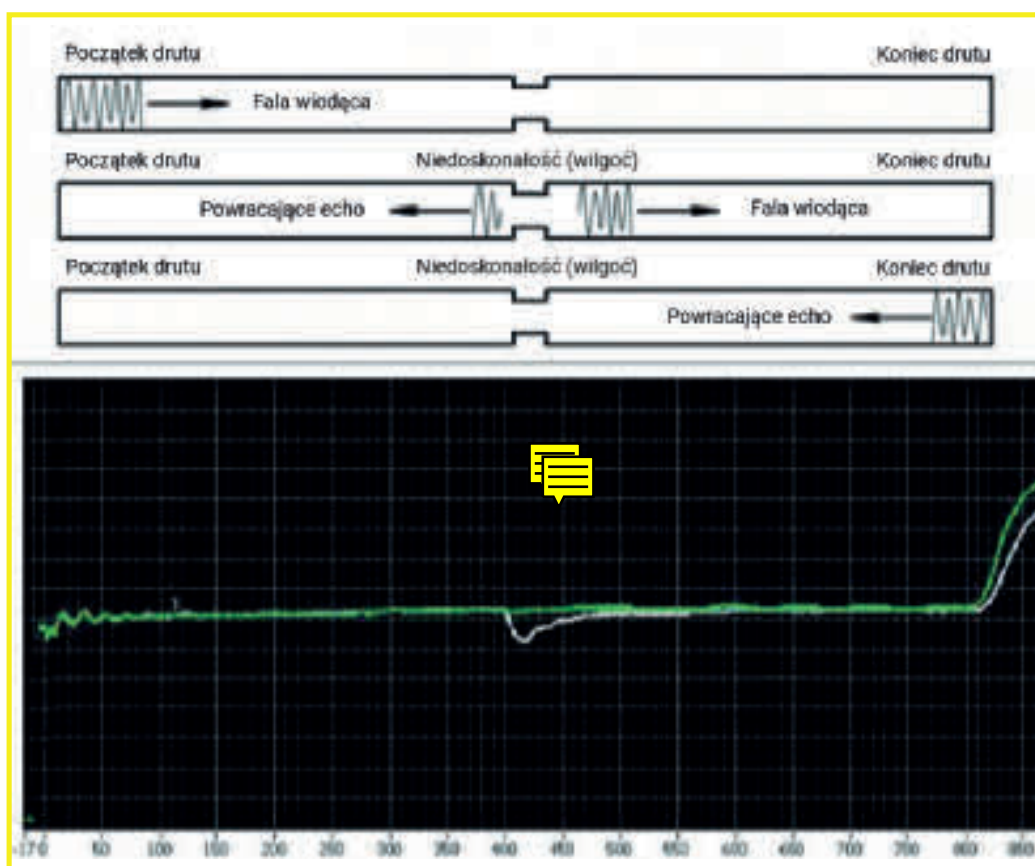
8.2.2 Zasada działania

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 usieciowana 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.

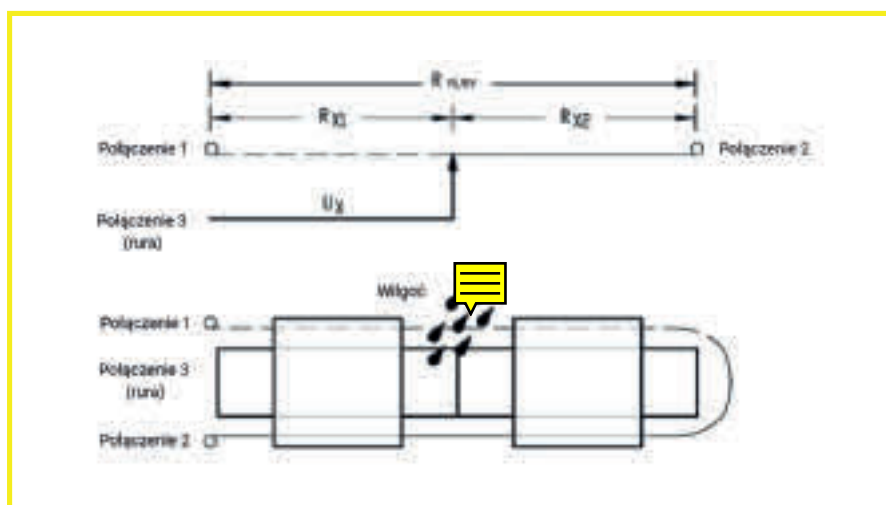
8.3 IPS-NiCr - Brandes

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.

