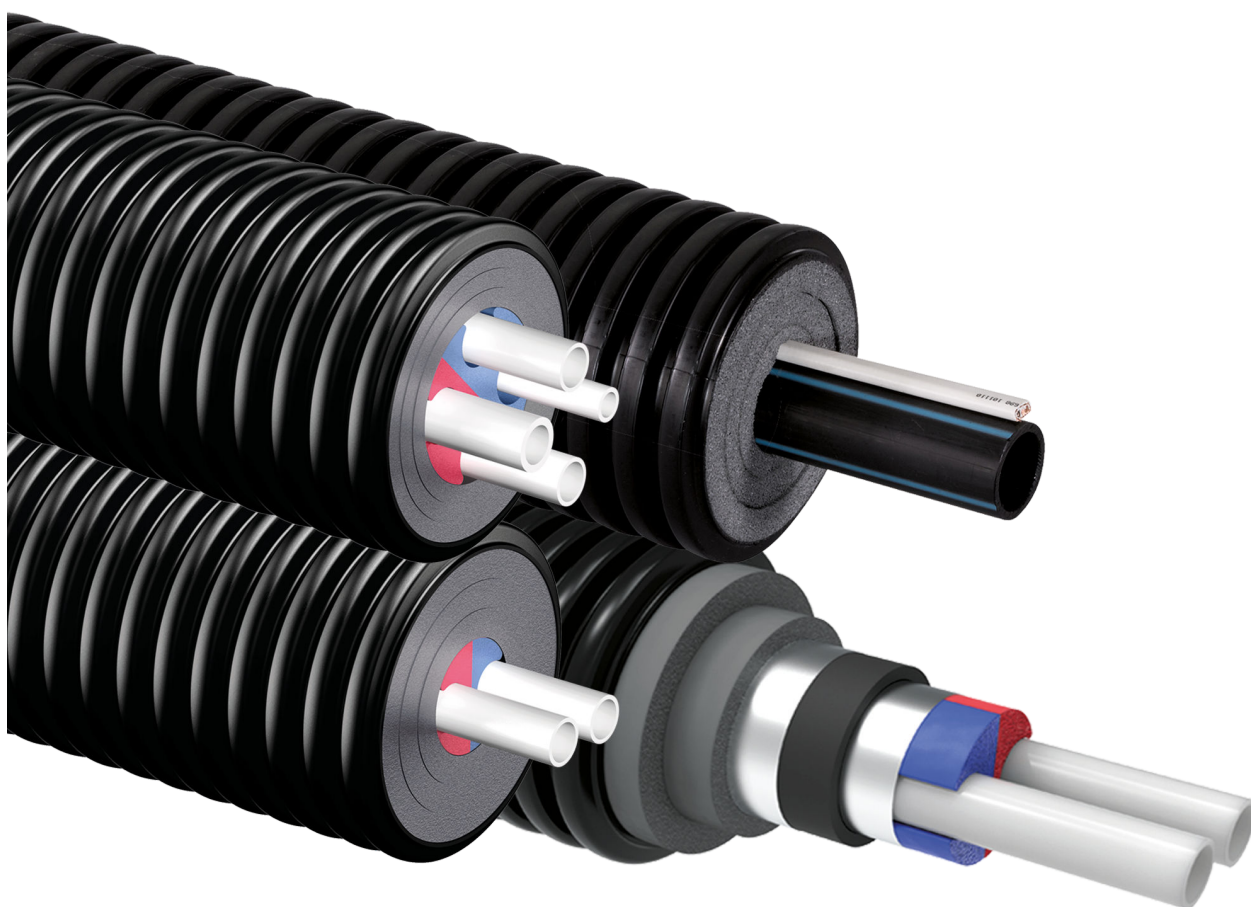


Systemy rurowe Uponor Ecoflex

PL

Informacje techniczne



Spis treści

1	Opis systemu i obszary zastosowań.....	3	6.4	Instalacja rur Ecoflex Supra Standard i PLUS.....	59
1.1	Lokalne niskotemperaturowe sieci grzewcze.....	3	6.5	Instalacje elektryczne kabli i sterowników Ecoflex Supra.....	59
1.2	Certyfikaty i normy produktowe.....	4	6.6	Próbę ciśnienia i szczelności.....	60
1.3	Opis produktu.....	4			
2	Rury Uponor Ecoflex.....	6	7	Dane techniczne.....	61
2.1	Przegląd rur.....	6	7.1	Rury Uponor PE-Xa.....	61
2.2	Opisy rur.....	6	7.2	Klasyfikacja warunków pracy.....	63
2.3	Ogrzewanie i chłodzenie.....	7	7.3	Rury przewodowe Uponor PE-HD.....	65
2.4	Ciepła woda użytkowa.....	11	7.4	Materiały izolacyjne.....	66
2.5	Systemy grzewcze i ciepłej wody użytkowej.....	13	7.5	Materiał rury płaszczowej.....	66
2.6	Zimna woda i chłodzenie.....	14	7.6	Elementy elektryczne.....	66
3	Elementy systemu Uponor Ecoflex.....	19			
3.1	Kształtki Uponor Wipex.....	19			
3.2	Kształtki Uponor Ecoflex.....	19			
3.3	Złączki do kształtek Uponor Wipex i Ecoflex.....	19			
3.4	Kształtki Uponor Q&E.....	20			
3.5	Wykonane z tworzywa sztucznego kształtki do rur Ecoflex Supra.....	20			
3.6	Końcówki gumowe Uponor Ecoflex.....	20			
3.7	Zestawy izolacyjne Uponor Ecoflex.....	21			
3.8	Studzienka Uponor Ecoflex.....	21			
3.9	Kolano przyłączeniowe Uponor Ecoflex Single/Twin.....	21			
3.10	Przejścia ściennie Uponor Ecoflex.....	22			
3.11	Dodatkowe akcesoria.....	24			
4	Projektowanie.....	26			
4.1	Podstawy projektowania.....	26			
4.2	Projektowanie instalacji Ecoflex Supra PLUS.....	27			
4.3	Projektowanie sieci Ecoflex Supra Standard.....	29			
5	Wymiarowanie.....	31			
5.1	Schemat wymiarowania ogrzewania.....	31			
5.2	Tabela wymiarowania rury grzewczej, PN6 (SDR 11).....	32			
5.3	Tabela szybkiego wymiarowania rury grzewczej, PN10 (SDR 7,4).....	37			
5.4	Tabele strat ciepła.....	39			
5.5	Spadek ciśnienia dla rur grzewczych Ecoflex PN6 (SDR 11).....	42			
5.6	Spadek ciśnienia dla rur ciepłej wody pitnej Ecoflex PN10 (SDR 7,4).....	45			
5.7	Spadek ciśnienia dla rur Ecoflex Supra, Supra PLUS i Supra Standard PN16 (SDR 11).....	48			
5.8	Straty ciepła dla rur Uponor Ecoflex Supra.....	51			
6	Instalacja i działanie.....	53			
6.1	Średni czas instalacji.....	53			
6.2	Instalacja rur, instrukcje ogólne.....	53			
6.3	Montaż komponentów i akcesoriów.....	57			

1 Opis systemu i obszary zastosowań



RF0000280

1.1 Lokalne niskotemperaturowe sieci grzewcze

Ponieważ UE chce do roku 2050 stać się neutralna pod względem emisji dwutlenku węgla i ma na celu ograniczenie globalnego wzrostu temperatury do poniżej 2°C, rozwiązania przyjazne dla klimatu i neutralne pod względem emisji dwutlenku węgla budzą duże zainteresowanie we wszystkich branżach. Ogrzewanie odgrywa ważną rolę na drodze Europy do neutralności pod względem emisji dwutlenku węgla: ponad jedna trzecia emisji gazów cieplarnianych w UE pochodzi ze zużycia energii w budynkach. Dzięki centralnemu wytwarzaniu ciepła, dystrybucji niskotemperaturowej i elastyczności w zakresie źródła energii, lokalne sieci grzewcze wyposażone w wysokowydajne rury preizolowane stanowią praktyczne podejście do uczynienia ogrzewania bardziej energooszczędnym i zrównoważonym.

Lokalne i miejskie sieci grzewcze oferują wiele korzyści w zakresie efektywności energetycznej budynków i wygody dla mieszkańców. Są one szczególnie odpowiednie dla gęsto zaludnionych obszarów miejskich, a biorąc pod uwagę, że 74,3% europejskiej populacji mieszka w miastach, sieci grzewcze stanowią obiecujące rozwiązanie. W związku z tym miejskie i lokalne sieci grzewcze oferują duży potencjał w zakresie poprawy klimatu i charakterystyki energetycznej społeczności europejskich, zwłaszcza gdy działają w niskich temperaturach.

System rur ma kluczowe znaczenie dla wydajności sieci grzewczej

Sercem każdej sieci grzewczej jest system rur łączący budynki. Jego wydajność i właściwości izolacyjne są kluczowymi czynnikami wpływającymi na ogólną efektywność energetyczną systemu. Lokalne sieci grzewcze pracują zwykle w zakresie niskich temperatur, maksymalnie do 80°C, co pozwala zminimalizować straty ciepła. Standardem branżowym dla tych małych i średnich sieci lokalnych są preizolowane rury tworzywowe PE-Xa, które charakteryzują się korzystnym współczynnikiem strat ciepła, są trwałe, ponieważ nie korodują, są elastyczne i łatwe w montażu. To sprawia, że są one również idealnym rozwiązaniem do celów renowacji, gdzie część lub cała sieć musi zostać odnowiona.

Lokalne niskotemperaturowe sieci grzewcze: droga do energooszczędności

Niższe temperatury wydłużają również oczekiwaną żywotność rur tworzywowych: w temperaturze roboczej 80°C przewidyuje się żywotność rury przekraczającą 30 lat, w temperaturze 70°C – przekraczającą 50 lat, a w temperaturze roboczej poniżej 60°C, zgodnie z normami europejskimi i międzynarodowymi, przewidywana żywotność przekracza nawet 100 lat. Wraz z wysokowydajnymi systemami rur, takimi jak Ecoflex VIP, dzięki ich wyjątkowym właściwościom izolacyjnym, niskotemperaturowe lokalne sieci grzewcze mogą wnieść ważny i pozytywny wkład w osiągnięcie celów zerowej emisji netto UE.

1.2 Certyfikaty i normy produktowe



Bezkompromisowa jakość jest naszą najważniejszą zasadą. Kompleksowa kontrola jakości w produkcji stanowi tylko jeden z aspektów naszego systemu zarządzania jakością. Ponadto kilka niezależnych organizacji inspekcyjnych zaświadcza, że nasze produkty spełniają najsurowsze normy.

Zgodnie z normami EN

Elastyczne systemy rur preizolowanych Uponor są produkowane zgodnie z normami europejskimi „EN 15632 – Część 1 i 3 – Sieci ciepłownicze – System preizolowanych rur giętkich” oraz „EN 17414 – Część 1 i 3 – Sieci chłodu systemowego – Fabrycznie wykonany system rur giętkich”.

Zatwierdzenia systemowe

Rury pojedyncze i podwójne Uponor Ecoflex Thermo, odpowiednie końcówki gumowe, kształtki Wipex i zestawy izolacyjne mają zatwierdzenie techniczne Kiwa KOMO z atestem wyrobu. Atest systemu jest zgodny z aktualnymi wytycznymi Kiwa Komo BRL5609 i poświadcza żywotność systemu wynoszącą co najmniej 30 lat, a także brak wycieków przy ciśnieniu wody 0,3 bar i temperaturze otoczenia 30°C.

Ponadto rury Uponor Ecoflex VIP Thermo, Thermo oraz Varia wraz z kształtkami i akcesoriami mają aprobatę techniczną CSTB Avis Technique oraz certyfikat wyrobu.

Straty ciepła

Charakterystyka strat ciepła rur Uponor Ecoflex została zdefiniowana za pomocą symulacji komputerowej CFD (Computational Fluid Dynamics) i zweryfikowana w zewnętrznych testach laboratoryjnych.

Wytrzymałość statyczna

Szywność pierścieniowa rury osłonowej została przetestowana zgodnie z normą EN ISO 9969 jako zapewniająca wytrzymałość wynoszącą 4 kN/m² (klasa SN4). Wybrane systemy elastycznych rur Uponor Ecoflex i komponenty są certyfikowane zgodnie z normą ATV DVWK-A127. Po zainstalowaniu zgodnie z normą ATV DVWK-A127, te rury i elementy są przystosowane do obciążenia ruchem ciężkich pojazdów (SLW 60 = 60 t).



1.3 Opis produktu

Firma Uponor oferuje innowacyjny i energooszczędny wybór rur preizolowanych, kształtek i akcesoriów. Bezpieczne i trwałe systemy nadają się do ogrzewania, chłodzenia i dystrybucji wody. Zarówno w przypadku budynków, jak i całych lokalnych sieci dystrybucyjnych system łączy doskonałą charakterystykę strat ciepła z dużą elastycznością i łatwą instalacją.

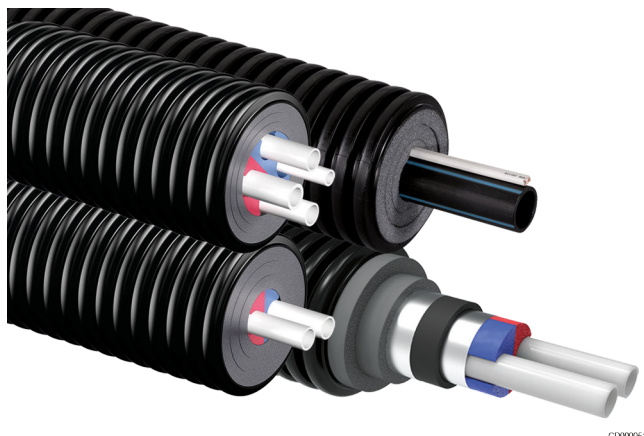
Asortyment produktów dla lokalnych i miejskich sieci grzewczych opiera się na bogatym doświadczeniu i wiedzy technicznej firmy Uponor.

System Uponor Ecoflex oferuje kompletne rozwiązanie systemowe od źródła energii do budynku. Źródłem energii może być dowolne źródło ciepła np. elektrociepłownia, kocioł gazowy, pompa ciepła lub węzeł cieplny.

Szeroki zakres usług wspiera naszych klientów we wszystkich fazach projektu, od szkolenia po projektowanie, dostawę i wsparcie na miejscu. Dzięki ponad 30-letniemu doświadczeniu obejmującemu 35 milionów metrów zainstalowanych rur na całym świecie jesteśmy najlepszymi partnerami dla naszych klientów.

Niniejsza informacja techniczna zawiera następujące grupy produktów:

Rury preizolowane



Dla ogrzewania, chłodzenia, dystrybucji ciepłej i zimnej wody, różne parametry izolacji.

Złączki



Złączki Wipex z miedzi oraz złączki Quick & Easy wykonane z materiału PPSU.

Znak towarowy „Uponor” jest zastrzeżonym znakiem towarowym korporacji Uponor. Korporacja Uponor ma prawa autorskie do treści tego dokumentu. Wszystkie prawa niewymienione wyraźnie w niniejszym dokumencie są zastrzeżone.

Chociaż firma Uponor dołożyła wszelkich starań w momencie publikacji tego dokumentu, aby zapewnić dokładność zawartych w nim informacji, informacje te mogą ulec zmianie bez powiadomienia. W przypadku jakichkolwiek pytań należy odwiedzić lokalną stronę internetową Uponor lub zwrócić się do właściwej osoby do kontaktu z Uponor.

Zestawy izolacyjne oraz osłonowe zestawy połączeniowe rur



PI10000178

Zestaw izolacyjny prosty, kolano i trójnik oraz studzienki.

Akcesoria



RP0000270

Kolana przyłączeniowe, końcówki gumowe, narzędzia i inne ważne elementy montażowe.

Wyłączenie odpowiedzialności

Jest to ogólna, ogólnoeuropejska wersja dokumentu. Informacje zawarte w tym dokumencie są dostarczane na zasadzie „takie, jakimi są” i nie udziela się w związku z nimi żadnej gwarancji.

Ten dokument może przedstawiać produkty, które nie są dostępne w danej lokalizacji z przyczyn technicznych, prawnych, handlowych lub innych. Dlatego prosimy zawsze wcześniej sprawdzić na obowiązującej liście produktów lub w cenniku Uponor dostępność produktów w danej lokalizacji oraz czas dostawy.

Konstrukcja i specyfikacje produktów mogą ulec zmianie bez powiadomienia i mogą różnić się od przedstawionych. Przedstawione obrazy służą wyłącznie do celów ilustracyjnych. Nie można zagwarantować pełnej zgodności z lokalnymi przepisami, normami lub sposobami pracy.

2 Rury Uponor Ecoflex

2.1 Przegląd rur

Firma Uponor oferuje systemy odpowiednie dla ogrzewania, chłodzenia oraz dystrybucji ciepłej i zimnej wody.

Ogrzewanie i chłodzenie.

Nazwy produktów: Uponor Ecoflex VIP Thermo, Thermo i Varia

Obszary zastosowania

- Podłączenie osiedli mieszkaniowych oraz indywidualnych dużych odbiorców ciepła do centralnych elektrociepłowni.
- Lokalne sieci ciepłne oraz zaopatrujące w wodę chłodzącą.
- Dystrybucja ogrzewania i chłodzenia w zakładach przemysłowych i rolniczych.
- Przesył ciepła pomiędzy pojedynczymi budynkami np. z pompy ciepła umieszczonej w wydzielonym budynku technicznym lub garażu.

Ciepła woda użytkowa

Nazwy produktów: Uponor Ecoflex VIP Aqua, Aqua i Quattro

Obszary zastosowania

- Podłączenie osiedli mieszkaniowych lub pojedynczych budynków do centralnej kotłowni przygotowującej ciepłą wodę użytkową.
- Transport ciepłej wody użytkowej pomiędzy pojedynczymi budynkami.
- Dystrybucja ciepłej wody użytkowej w zakładach przemysłowych i rolniczych.
- Kompleksowe ogrzewanie i zaopatrzenie w ciepłą wodę użytkową dla pojedynczych budynków za pomocą tylko jednej rury (Ecoflex Quattro).

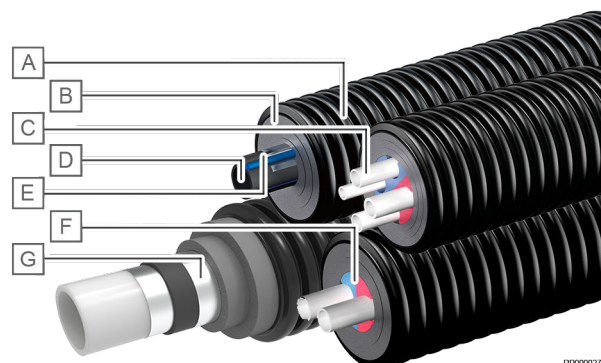
Zimna woda i chłodzenie

Nazwy produktów: Uponor Ecoflex Supra, Supra Plus, Supra Standard, Supra Sewer

Obszary zastosowania

- Odporny na mróz transport podziemny zimnej wody pitnej do pojedynczych budynków.
- Odporne na mróz naziemne zaopatrzenie tymczasowych kontenerów mieszkalnych w zimną wodę na dużych placach budowy o temperaturze otoczenia nawet -50°C.
- Transport zimnej wody pitnej lub wody chłodzącej w przemysłowych zakładach produkcyjnych.
- Odporne na mróz odprowadzanie ścieków z budynków w instalacjach, w których istnieje ryzyko zamarzania.

2.2 Opisy rur



Pozycja	Typ	Opis
A	Rura osłonowa	Rura osłonowa PE-HD: wysokiej jakości materiał i specjalna geometria rury osłonowej sprawia, że rury Ecoflex są bardzo elastyczne i bardzo odporne na obciążenia statyczne i powodowane przez ruch pojazdów do 60 ton.
B	Izolacja	Izolacja wykonana z usieciowanej pianki polietylenowej: Idealne właściwości izolacyjne, odporność na starzenie, odporność na wilgoć i bardzo wysoka elastyczność.
C	Rura przewodowa (PE-Xa)	Rura przewodowa z PE-Xa jest higieniczna, odporna na temperaturę, inkrustację i pękanie naprężeniowe. Do zastosowań grzewczych pokryte są barierą tlenową EVOH, aby uniknąć migracji tlenu do systemu.
D	Rura przewodowa (PE-HD)	Rura przewodowa PE-HD zapewnia maksymalne bezpieczeństwo i żywotność w zastosowaniach z zimną wodą do 16 bar i jest odporna na wiele agresywnych mediów.
E	Kabel grzewczy	Produkty z rodziny Supra zabezpieczone przed zamarzaniem przez ogrzewanie, wyposażone w kabel grzewczy wraz z izolacją, gwarantują niezawodne zaopatrzenie w wodę w warunkach arktycznych.
F	Profil centralny	Kolorowy profil centralny zapewnia wyraźne przyporządkowanie rur przewodowych.
G	VIP	Rewolucyjny panel izolowany próżniowo (VIP) o niskiej wartości lambda 0,004 W/mK.

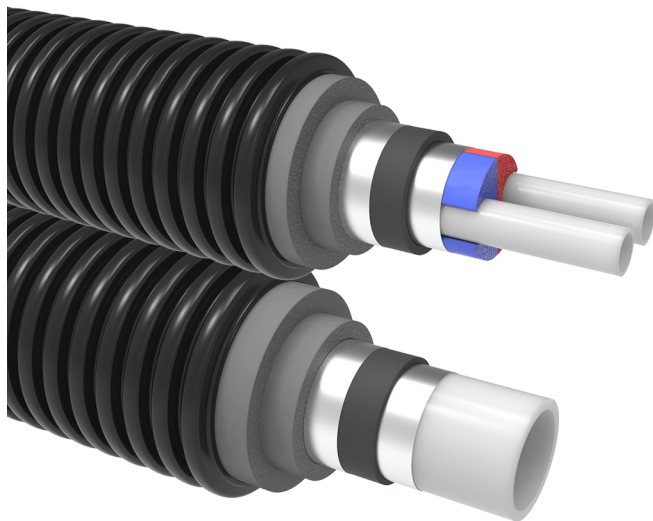
2.3 Ogrzewanie i chłodzenie.

Uponor Ecoflex VIP Thermo

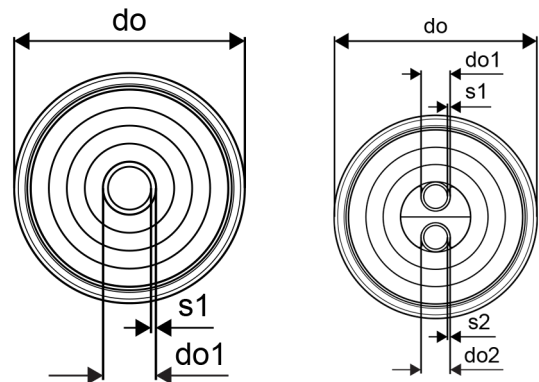
Rury Uponor Ecoflex VIP Thermo produkowane w oparciu o Normy Europejskie EN 15632 i EN 17414 są przeznaczone do zastosowań związanych z ogrzewaniem i chłodzeniem. Pojedyncze rury są przeznaczone do projektów o dużych wymaganiach dotyczących przepływu. VIP Thermo Twin oferuje rurę zasilającą i powrotną w jednym płaszczu. Rury charakteryzują się wyjątkowo dobrą izolacyjnością i elastycznością.

Aplikacja

- Transport wody grzewczej i chłodzącej dla instalacji podziemnych.
- Temperatura robocza do 80°C zgodnie z normą EN 15632.
- Maksymalna temperatura/ciśnienie: 95°C / 6 bar.
- Weryfikacja statyczna dla obciążenia ruchem ciężkich pojazdów o masie do 60 ton.



Typ	Opis
Rura osłonowa	Karbowany polietylen (HDPE) Szttywność obwodowa SN4 (4 kN/m ²) według normy EN ISO 9969.
Izolacja PE-X	Trwale elastyczna pianka z usieciowanego polietylenu o zamkniętych komórkach (PE-X). Przewodnictwo cieplne: $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Izolacja VIP	Próżniowy panel izolacyjny. Przewodnictwo cieplne: $\lambda_{50} = 0,004$ W/mK.
Profil centralny	Profil centralny z kolorowego niebiesko-czerwonego polietylenu dla rury Twin.
Rura przewodowa	Rura z polietylenu sieciowanego (PE-Xa) wg normy EN ISO 15875 z warstwą EVOH, kolor naturalny, PN6 (SDR11)



RP0000272

Ecoflex VIP Thermo Single PN6 / SDR 11

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U [W/m·K]
40/140	40 x 3,7	140	0,35	1,67	0,83	200	0,098
50/140	50 x 4,6	140	0,40	1,93	1,31	200	0,115
63/140	63 x 5,8	140	0,50	2,35	2,07	200	0,138
75/140	75 x 6,8	140	0,60	2,73	2,96	200	0,163
90/175	90 x 8,2	175	0,70	4,00	4,25	100	0,166
110/175	110 x 10,0	175	0,90	5,08	6,36	100	0,209
125/200	125 x 11,4	200	1,30	6,65	8,20	120	0,215
140/200	140 x 12,7	200	1,70	8,52	10,31	100	0,253
160/250	160 x 14,6	250	2,10	10,14	13,43	80	0,247

Ecoflex VIP Thermo Twin PN6 / SDR 11

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura przewodowa, do2 x s2 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U- [W/m·K]
2x 25/140	25 x 2,3	25 x 2,3	140	0,40	1,70	2x 0,33	200	0,122
2x 32/140	32 x 2,9	32 x 2,9	140	0,50	1,91	2x 0,54	200	0,145
2x 40/175	40 x 3,7	40 x 3,7	175	0,80	2,90	2x 0,83	200	0,153
2x 50/175	50 x 4,6	50 x 4,6	175	0,90	3,44	2x 1,31	200	0,185

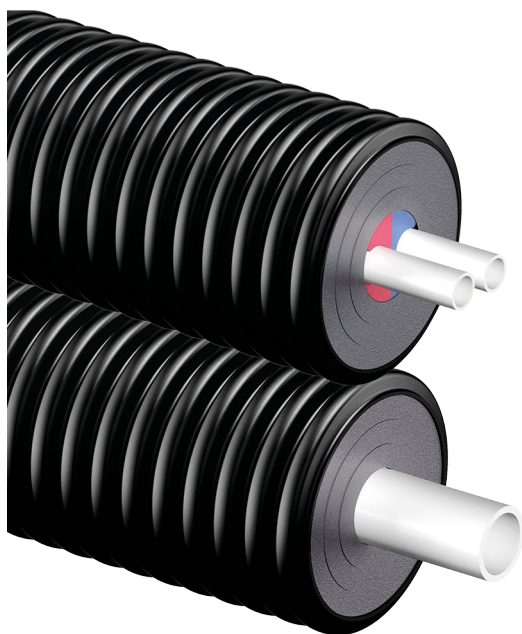
Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura przewodowa, do2 x s2 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U- [W/m·K]
2x 63/200	63 x 5,8	63 x 5,8	200	1,20	4,88	2x 2,07	100	0,212
2x 75/250	75 x 6,8	75 x 6,8	250	1,40	6,77	2x 2,96	100	0,222

Uponor Ecoflex Thermo i Varia

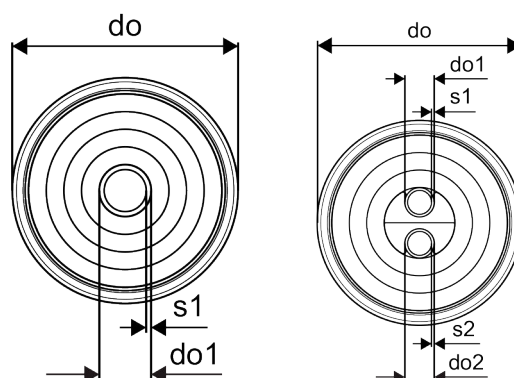
Rury Uponor Ecoflex Thermo i Varia, produkowane w oparciu o Normy Europejskie EN 15632 i EN 17414, są przeznaczone do zastosowań związanych z ogrzewaniem i chłodzeniem. Rury Varia mają izolację o standardowej grubości, natomiast rury Thermo mają izolację o zwiększonej grubości. Pojedyncze rury są przeznaczone do projektów o dużych wymaganiach dotyczących przepływu. Twin oferuje rury zasilające i powrotne w jednym płaszczu. Rury charakteryzują się długimi zwojami i dużą elastycznością, co zapewnia dobrą instalację i efektywność energetyczną.

Aplikacja

- Transport wody grzewczej i chłodzącej dla instalacji podziemnych.
- Temperatura robocza: 80°C zgodnie z normą EN 15632.
- Maksymalna temperatura/ciśnienie: 95°C / 6 bar.
- Weryfikacja statyczna dla obciążenia ruchem ciężkich pojazdów o masie do 60 ton.



Typ	Opis
Rura osłonowa	Karbowany polietylen (HDPE) Sztywność obwodowa SN4 (4 kN/m²) według normy EN ISO 9969.
Izolacja	Trwale elastyczna pianka z usieciowanego polietylenu o zamkniętych komórkach (PE-X). Przewodnictwo cieplne: $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Rura przewodowa	Rura z polietylenu sieciowanego (PE-Xa) wg normy EN ISO 15875 z warstwą EVOH, kolor naturalny, PN6 (SDR11)
Profil centralny	Profil centralny z kolorowego niebiesko-czerwonego polietylenu dla rury Twin.



RP0000273

Ecoflex Thermo Single PN6 / SDR 11

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U [W/m·K]
25/140	25 x 2,3	140	0,25	1,18	0,33	200	0,141
32/140	32 x 2,9	140	0,30	1,31	0,54	200	0,162
40/175	40 x 3,7	175	0,35	2,03	0,83	200	0,162
50/175	50 x 4,6	175	0,45	2,26	1,31	200	0,188
63/175	63 x 5,8	175	0,55	2,56	2,07	200	0,226
75/200	75 x 6,8	200	0,80	3,74	2,96	100	0,233

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U [W/m·K]
90/200	90 x 8,2	200	1,10	4,20	4,25	100	0,279
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,24	6,36	100	0,356

Ecoflex Varia Single PN6 / SDR 11

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U [W/m·K]
25/90	25 x 2,3	90	0,25	1,02	0,33	200	0,172
32/90	32 x 2,9	90	0,30	1,12	0,54	200	0,207
40/140	40 x 3,7	140	0,35	1,47	0,83	200	0,189
50/140	50 x 4,6	140	0,40	1,67	1,31	200	0,226
63/140	63 x 5,8	140	0,50	1,97	2,07	200	0,284
75/175	75 x 6,8	175	0,60	2,72	2,96	200	0,267
90/175	90 x 8,2	175	0,70	3,14	4,25	100	0,329
110/175	110 x 10,0	175	0,90	4,14	6,36	100	0,443
125/200	125 x 11,4	200	1,30	5,80	8,20	120	0,433

Ecoflex Thermo Mini Single PN6 / SDR 11

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U [W/m·K]
25/68	25 x 2,3	68	0,20	0,50	0,33	200	0,229
32/68	32 x 2,9	68	0,25	0,55	0,54	200	0,294

Ecoflex Thermo Twin 2x PN6 / SDR 11

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura przewodowa, do2 x s2 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U- [W/m·K]
2x 25/175	25 x 2,3	25 x 2,3	175	0,50	1,92	2x 0,33	200	0,194
2x 32/175	32 x 2,9	32 x 2,9	175	0,60	1,99	2x 0,54	200	0,230
2x 40/175	40 x 3,7	40 x 3,7	175	0,80	2,33	2x 0,83	200	0,286
2x 50/200	50 x 4,6	50 x 4,6	200	1,00	3,59	2x 1,31	100	0,303
2x 63/200	63 x 5,8	63 x 5,8	200	1,20	4,55	2x 2,07	100	0,426

Ecoflex Varia Twin 2x PN6 / SDR 11

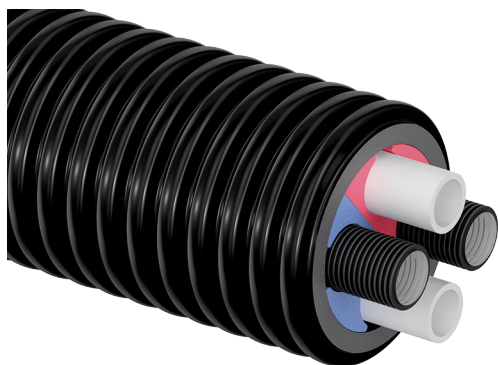
Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura przewodowa, do2 x s2 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U- [W/m·K]
2x 25/140	25 x 2,3	25 x 2,3	140	0,40	1,36	2x 0,33	200	0,236
2x 32/140	32 x 2,9	32 x 2,9	140	0,50	1,43	2x 0,54	200	0,293
2x 40/140	40 x 3,7	40 x 3,7	140	0,70	2,08	2x 0,83	200	0,398
2x 50/175	50 x 4,6	50 x 4,6	175	0,90	2,84	2x 1,31	200	0,371

Uponor Ecoflex Thermo Twin HP

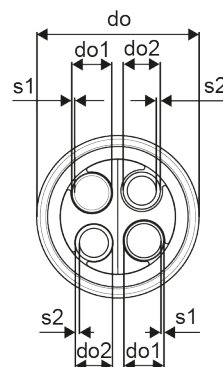
Rury Ecoflex Thermo Twin HP zostały opracowane specjalnie do zastosowań w pompach ciepła, aby zarządzać w jednej rurze wszystkimi połączeniami, w tym rurami zasilania i powrotu ogrzewania, a także rurami w peszlu do zasilania i kabla czujnika. Można je również wykorzystać między innymi w celu podłączenia zewnętrznej sauny, ogrodu zimowego lub garażu.

Aplikacja

- Idealne do podłączenia pompy ciepła, ogrzewania i chłodzenia.
- Temperatura robocza: 80°C zgodnie z normą EN 15632.
- Maksymalna temperatura/ciśnienie: 95°C / 6 bar.
- Weryfikacja statyczna dla obciążenia ruchem ciężkich pojazdów o masie do 60 ton.
- Dwa kanały kablowe na kable zasilające i do transmisji danych.



Typ	Opis
Rura osłonowa	Karbowany polietylen (HDPE) Szttywność obwodowa SN4 (4 kN/m ²) według normy EN ISO 9969.
Izolacja	Trwale elastyczna pianka z usieciowanego polietylenu o zamkniętych komórkach (PE-X). Przewodnictwo cieplne: $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Rura przewodowa — ogrzewanie	Rura z polietylenu sieciowanego (PE-Xa) wg normy EN ISO 15875 z warstwą EVOH, kolor naturalny, PN6 (SDR11)
Rura w peszlu	Czarne karbowane rury peszla dla kabli elektrycznych i transmisji danych.
Profil centralny	Profil centralny z kolorowego niebiesko-czerwonego polietylenu dla rury Twin.



RP0000231

Ecoflex Thermo Twin HP 2x PN6 / SDR 11 + 2 rury peszla

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura przewodowa, do2 x s2 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U- [W/m·K]
2 x 32/140	2 x 32 x 2,9	2 x 32 x 3,5	140	0,50	1,70	2 x 0,54	200	0,376
2 x 40/175	2 x 40 x 3,7	2 x 32 x 3,5	175	0,80	2,60	2 x 0,83	200	0,351
2 x 50/200	2 x 50 x 4,6	2 x 32 x 3,5	200	1	3,6	2 x 1,31	100	0,376
2 x 63/200	2 x 63 x 5,8	2 x 32 x 3,5	200	1,2	4,3	2 x 2,07	100	0,445

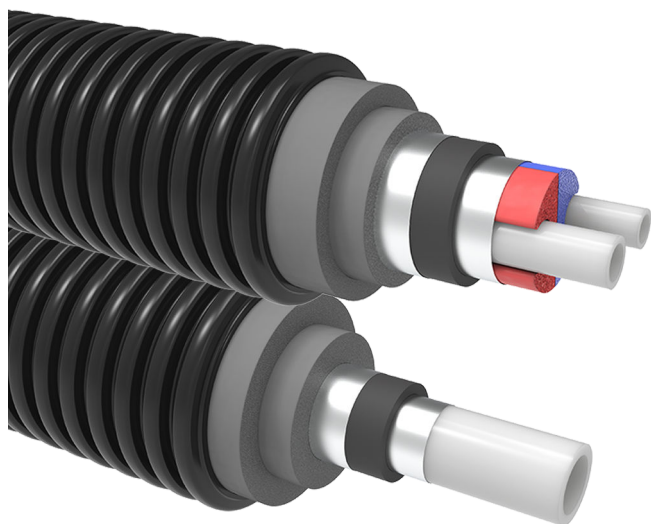
2.4 Ciepła woda użytkowa

Uponor Ecoflex VIP Aqua

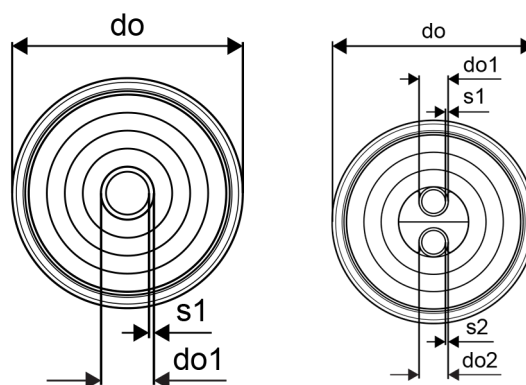
Rury Uponor Ecoflex VIP Aqua są niezawodnym wyborem dla higienicznego i energooszczędnego rozprowadzania ciepłej wody użytkowej w sieciach podziemnych. Rury VIP Aqua występują w dwóch wersjach: pojedyncza rura dla dużej przepustowości lub gdy wystarczająca jest jedna rura zasilająca; rura podwójna z rurą zasilającą i cyrkulacyjną w tym samym płaszczu. Rury charakteryzują się wyjątkowo dobrą izolacyjnością i elastycznością. Dostępne w długich zwojach lub w żądanej długości.

Aplikacja

- Transport ciepłej wody użytkowej dla sieci podziemnych.
- Temperatura robocza: 70°C zgodnie z normą EN ISO 15875.
- Maksymalna temperatura/ciśnienie: 95°C / 10 barów.
- Weryfikacja statyczna dla obciążenia ruchem ciężkich pojazdów o masie do 60 ton.



Typ	Opis
Rura osłonowa	Karbowany polietylen (HDPE) Szttywność obwodowa SN4 (4 kN/m ²) według normy EN ISO 9969.
Izolacja PE-X	Trwale elastyczna pianka z usieciowanego polietylenu o zamkniętych komórkach (PE-X). Przewodnictwo cieplne: $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Izolacja VIP	Próżniowy panel izolacyjny. Przewodnictwo cieplne: $\lambda_{50} = 0,004$ W/mK.
Rura przewodowa	Rura z polietylenu sieciowanego (PE-Xa) zgodna z normą EN ISO 15875, kolor naturalny, PN10 (SDR 7,4)
Profil centralny	Profil centralny z kolorowego niebiesko-czerwonego polietylenu dla rury Twin.



RP0000274

Ecoflex VIP Aqua Single PN10 / SDR 7,4

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U [W/m·K]
40/140	40 x 5,5	140	0,40	1,84	0,66	200	0,098
50/140	50 x 6,9	140	0,45	2,19	1,03	200	0,115
63/140	63 x 8,6	140	0,55	2,76	1,65	200	0,137
75/140	75 x 10,3	140	0,70	3,33	2,32	100	0,161
90/175	90 x 12,3	175	0,80	4,88	3,36	100	0,165
110/175	110 x 15,1	175	1,00	6,33	5,00	100	0,207

Ecoflex VIP Aqua Twin 2x PN 10 / SDR 7,4

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura przewodowa, do2 x s2 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U- [W/m·K]
25-20/140	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,45	1,74	0,25 + 0,16	200	0,118
32-20/140	32 x 4,4	20 x 2,8	140	0,55	1,88	0,42 + 0,16	200	0,125
40-25/140	40 x 5,5	25 x 3,5	140	0,70	2,18	0,66 + 0,25	200	0,148
50-32/175	50 x 6,9	32 x 4,4	175	0,80	3,36	1,03 + 0,42	200	0,158
63-40/175	63 x 8,6	40 x 5,5	200	0,90	4,83	1,65 + 0,66	100	0,171

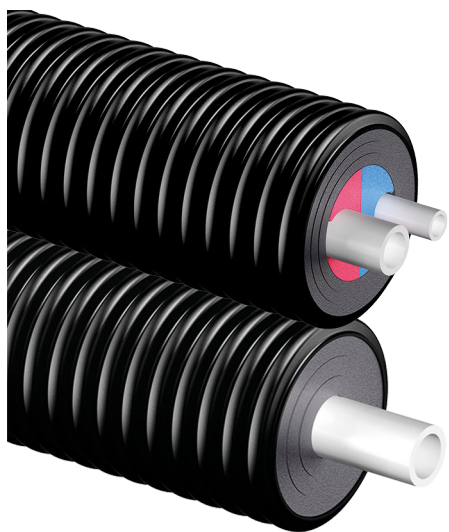
Uponor Ecoflex Aqua

System Uponor Ecoflex Aqua to sprawdzony wybór zapewniający łatwość montażu i dobrą jakość izolacji. Bezkonkurencyjny pod względem szybkiej, niezawodnej, a przez to bardzo ekonomicznej instalacji w systemie ciepłej wody użytkowej. Wersja Twin oferuje rozwiązanie ze zintegrowaną rurą cyrkulacyjną, połączenie ciepłej wody i cyrkulacji w jednej rurze. Dwukolorowy profil centrujący ułatwia prawidłowe podłączenie rur przewodowych.

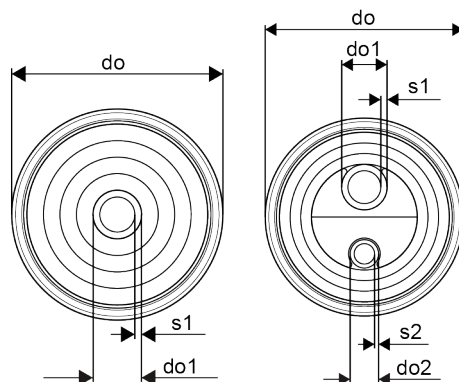
Klasyfikację rur przewodowych PE-Xa dla systemu rur Aqua opisano w normie EN ISO 15875.

Aplikacja

- Transport ciepłej wody użytkowej dla sieci podziemnych.
- Temperatura robocza do 70°C zgodnie z normą EN ISO 15875.
- Maksymalna temperatura/ciśnienie: 95°C / 10 bar.
- Weryfikacja statyczna dla obciążenia ruchem ciężkich pojazdów o masie do 60 ton.



Typ	Opis
Rura osłonowa	Karbowany polietylen (HDPE) Szttywność obwodowa SN4 (4 kN/m ²) według EN ISO 9969.
Izolacja	Trwale elastyczna pianka z usieciowanego polietylenu o zamkniętych komórkach (PE-X). Przewodnictwo cieplne: $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Rura przewodowa	Rura z polietylenu sieciowanego (PE-Xa) zgodna z normą EN ISO 15875, kolor naturalny, PN10 (SDR 7,4)
Profil centralny	Profil centralny z kolorowego niebiesko-czerwonego polietylenu dla rury Twin.



RP0000275

Ecoflex Aqua Single PN10 / SDR 7,4

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U [W/m·K]
25/140	25 × 3,5	140	0,35	1,24	0,25	200	0,140
28/140	28 × 4,0	140	0,35	1,30	0,31	200	0,149
32/140	32 × 4,4	140	0,40	1,42	0,42	200	0,161
40/175	40 × 5,5	175	0,45	2,40	0,66	200	0,160
50/175	50 × 6,9	175	0,55	2,70	1,03	200	0,186
63/175	63 × 8,6	175	0,65	3,20	1,65	200	0,224

Ecoflex Aqua Twin 2x PN10 / SDR 7,4

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura przewodowa, do2 x s2 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U- [W/m·K]
25-20/140	25 × 3,5	20 × 2,8	140	0,65	1,75	0,25 + 0,16	200	0,222
25-25/175	25 × 3,5	25 × 3,5	175	0,65	2,05	0,25 + 0,25	200	0,193
28-18/140	28 × 4,0	18 × 2,5	140	0,65	1,40	0,31 + 0,13	200	0,228

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura przewodowa, do2 x s2 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U- [W/m·K]
32-18/175	32 × 4,4	18 × 2,5	175	0,70	2,30	0,42 + 0,13	200	0,198
32-20/175	32 × 4,4	20 × 2,8	175	0,70	2,40	0,42 + 0,16	200	0,198
32-25/175	32 × 4,4	25 × 3,5	175	0,70	2,20	0,42 + 0,25	200	0,217
32-28/175	32 × 4,4	28 × 4,0	175	0,70	2,50	0,42 + 0,31	200	0,222
40-25/175	40 × 5,5	25 × 3,5	175	0,90	2,45	0,66 + 0,25	200	0,234
40-28/175	40 × 5,5	28 × 4,0	175	0,90	2,70	0,66 + 0,31	200	0,240
40-32/175	40 × 5,5	32 × 4,4	175	0,90	2,80	0,66 + 0,42	200	0,265
50-25/175	50 × 6,9	25 × 3,5	175	1,00	2,73	1,03 + 0,25	200	0,282
50-32/175	50 × 6,9	32 × 4,4	175	1,00	3,10	1,03 + 0,42	200	0,296
50-40/200	50 × 6,9	40 × 5,5	200	1,00	3,50	1,03 + 0,66	100	0,279
50-50/200	50 × 6,9	50 × 6,9	200	1,00	3,60	1,03 + 1,03	100	0,301

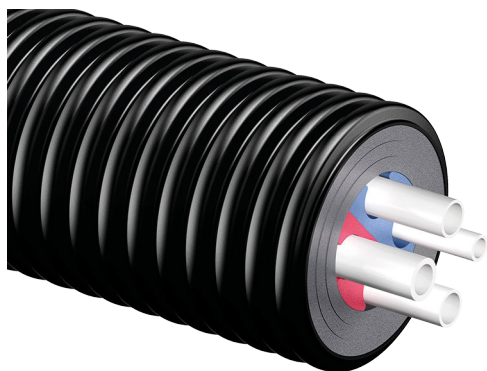
2.5 Systemy grzewcze i ciepłej wody użytkowej

Uponor Ecoflex Quattro

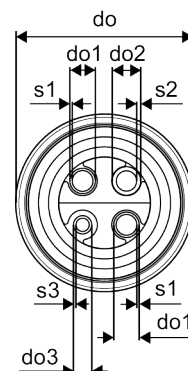
Uponor Ecoflex Quattro to kompleksowe rozwiązanie rurowe spełniające wszystkie wymagania: rozbudowane sieci zasilające lub pojedyncze podłączenie do jednego budynku. Zapewnia w jednym płaszczu rury grzewcze, doprowadzające ciepłą wodę użytkową i cyrkulację: dwie rury przeznaczone są do ciepłej wody użytkowej, a dwie pozostałe do ogrzewania.

Aplikacja

- Transport wody grzewczej i ciepłej wody użytkowej dla instalacji podziemnych.
- Temperatura robocza do 80°C zgodnie z normą EN 15632 dla ogrzewania i do 70°C zgodnie z normą EN ISO 15875 dla ciepłej wody użytkowej.
- Maksymalna temperatura/ciśnienie: 95°C / 6 bar dla ogrzewania i 10 bar dla ciepłej wody użytkowej.
- Weryfikacja statyczna dla obciążenia ruchem ciężkich pojazdów o masie do 60 ton.



Typ	Opis
Rura osłonowa	Karbony polietylen (HDPE) Szywność obwodowa SN4 (4 kN/m ²) według EN ISO 9969.
Izolacja	Trwale elastyczna pianka z usieciowanego polietylenu o zamkniętych komórkach (PE-X). Przewodnictwo cieplne: $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Rura przewodowa — ciepła woda	Rura z polietylenu sieciowanego (PE-Xa) zgodna z normą EN ISO 15875, kolor naturalny, PN10 (SDR 7,4)
Rura przewodowa — ogrzewanie	Rura z polietylenu sieciowanego (PE-Xa) wg normy EN ISO 15875 z warstwą EVOH, kolor naturalny, PN6 (SDR11)
Profil centralny	Profil centrujący z kolorowego niebiesko-czerwonego polietylenu.



RP0000236

Ecoflex Quattro 2x PN6 / SDR 11 + 2x PN10 / SDR 7,4

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura przewodowa, do2 x s2 [mm]	Rura przewodowa, do3 x s3 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U- [W/m·K]
2 × 25-28-18/175	2 × 25 × 2,3	28 × 4,0	18 × 2,5	175	0,8	2,40	200	0,270
2 × 25-25-20/175	2 × 25 × 2,3	25 × 3,5	20 × 2,8	175	0,8	2,30	200	0,266
2 × 25-25-25/175	2 × 25 × 2,3	25 × 3,5	25 × 3,5	175	0,8	2,41	200	0,273

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura przewodowa, do2 x s2 [mm]	Rura przewodowa, do3 x s3 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U- [W/m·K]
2 x 32-25-20/175	2 x 32 x 2,9	25 x 3,5	20 x 2,8	175	0,8	2,50	200	0,290
2 x 32-25-25/175	2 x 32 x 2,9	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,8	2,64	200	0,296
2 x 32-28-18/175	2 x 32 x 2,9	28 x 4,0	18 x 2,5	175	0,8	2,60	200	0,294
2 x 32-32-18/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	18 x 2,5	175	0,8	2,80	200	0,303
2 x 32-32-20/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	20 x 2,8	175	0,8	2,90	200	0,305
2 x 32-32-25/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,8	2,78	200	0,311
2 x 32-32-32/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	32 x 4,4	175	0,8	2,90	200	0,322
2 x 40-32-20/200	2 x 40 x 3,7	32 x 4,4	20 x 2,8	200	1,0	3,50	100	0,308
2 x 40-40-25/200	2 x 40 x 3,7	40 x 5,5	25 x 3,5	200	1,0	3,60	100	0,328
2 x 40-40-28/200	2 x 40 x 3,7	40 x 5,5	28 x 4,0	200	1,0	3,70	100	0,331

2.6 Zimna woda i chłodzenie

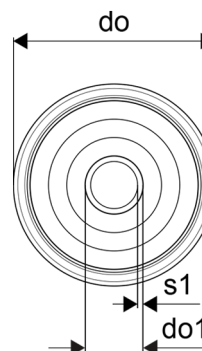
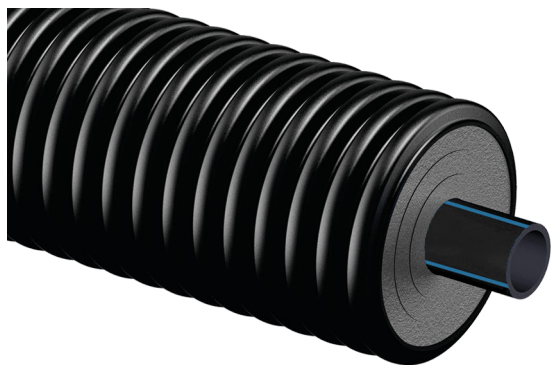
Uponor Ecoflex Supra

System Ecoflex Supra jest przeznaczony do zastosowań związanych z zimną wodą pitną i dystrybucją wody lodowej w systemach chłodniczych, w których nie jest wymagana ochrona przed zamarzaniem. System Supra jest zoptymalizowany do stosowania w aplikacjach w temperaturach od -10°C do +20°C.

Aplikacja

- Transport zimnej wody pitnej lub chłodzącej dla instalacji podziemnych.
- Temperatura robocza: +20°C.
- Maksymalne ciśnienie: 16 bar dla 20°C.
- Weryfikacja statyczna dla obciążenia ruchem ciężkich pojazdów o masie do 60 ton.

Typ	Opis
Rura osłonowa	Karbowany polietylen (HDPE) Sztywność obwodowa SN4 (4 kN/m ²) według EN ISO 9969.
Izolacja	Trwale elastyczna pianka z usieciowanego polietylenu o zamkniętych komórkach (PE-X). Współczynnik przewodzenia ciepła: $\lambda_{10} = 0,037$ W/mK.
Rura przewodowa	Polietylen PE100 RC, czarny z niebieskimi paskami, PN16 (SDR 11).



RP0000242

Ecoflex Supra PN16 / SDR 11 — bez kabla

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U [W/m·K]
25/68	25 x 2,3	68	0,30	0,52	0,33	200	0,230
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,62	0,54	200	0,305
40/140	40 x 3,7	140	0,50	1,47	0,83	200	0,184
50/140	50 x 4,6	140	0,60	1,67	1,31	200	0,224
63/140	63 x 5,8	140	0,70	1,97	2,07	200	0,288
75/175	75 x 6,8	175	0,90	2,72	2,96	100	0,267

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U [W/m·K]
90/175	90 x 8,2	175	1,00	3,14	4,25	100	0,338
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,24	6,36	100	0,368

Uponor Ecoflex Supra PLUS

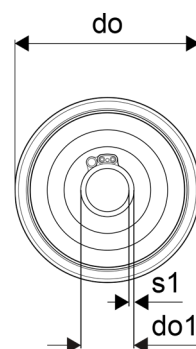
System Ecoflex Supra PLUS jest przeznaczony dla sieci dostarczających zimną wodę pitną z jednym lub dwoma samoregulującymi kablami przeciwarzmożeniowymi, które są sterowane przez specjalnie zaprojektowaną jednostkę sterującą z czujnikiem. System umożliwia transport wody pitnej nawet w najniższych temperaturach otoczenia. Zasilanie energią elektryczną z jednego punktu zasilania odległego o maksymalnie 150 m.

Aplikacja

- Transport zimnej wody pitnej lub drenaż ciśnieniowy w miejscach, w których istnieje ryzyko zamarznięcia instalacji podziemnych.
- Temperatura robocza: +20°C.
- Maksymalne ciśnienie: 16 bar dla 20°C.
- Weryfikacja statyczna dla obciążenia ruchem ciężkich pojazdów o masie do 60 ton.



Typ	Opis
Rura osłonowa	Karbowany polietylen (HDPE) Szywność obwodowa SN4 (4 kN/m ²) według EN ISO 9969.
Kabel elektryczny	Samoregulujący kabel zapobiegający zamarzaniu, znamionowa moc wyjściowa 10 W/m przy 5°C. Zasilanie energią elektryczną z jednego punktu zasilania odległego o maksymalnie 150 m.
Rura osłonowa	Rurka polietylenowa do włożenia czujnika do pomiaru temperatury.
Izolacja	Trwale elastyczna pianka z usieciowanego polietylenu o zamkniętych komórkach (PE-X). Współczynnik przewodzenia ciepła: $\lambda_{10} = 0,037$ W/mK.
Rura przewodowa	Polietylen PE100 RC, czarny z niebieskimi paskami, PN16 (SDR 11).

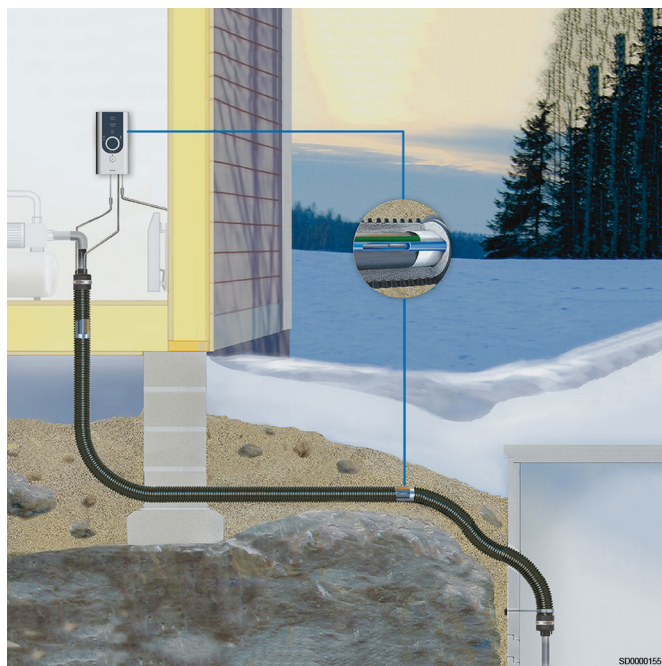


RP00002/13

Ecoflex Supra PLUS PN16 / SDR 11 — z samoregulującym kablem zapobiegającym zamarzaniu

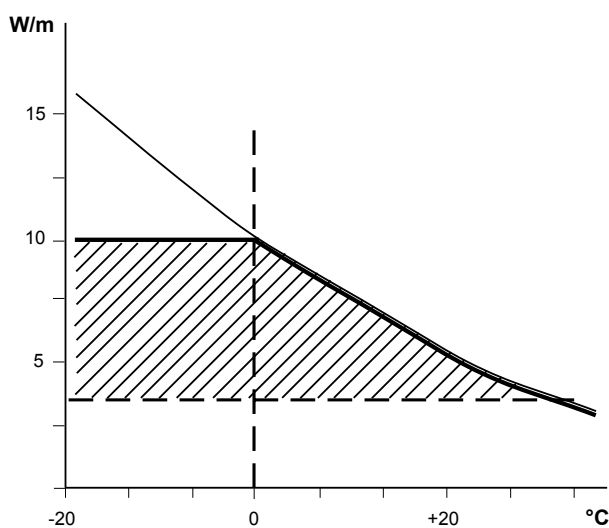
Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U [W/m·K]
25/68	25 x 2,3	68	0,30	0,58	0,33	150	0,230
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,67	0,54	150	0,305
32/140	32 x 2,9	140	0,50	1,20	0,54	150	0,157
40/90	40 x 3,7	90	0,50	1,08	0,83	150	0,254
40/140	40 x 3,7	140	0,50	1,50	0,83	150	0,184
50/90	50 x 4,6	90	0,50	1,26	1,31	150	0,336
50/140	50 x 4,6	140	0,60	1,70	1,31	150	0,224
63/140	63 x 5,8	140	0,70	2,10	2,07	150	0,288
75/175	75 x 6,8	175	0,90	2,90	2,96	150	0,267
90/200	90 x 8,2	200	1,10	4,40	4,25	100	0,279
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,10	6,36	100	0,368

Kabel samoregulujący



Kabel zapobiegający zamarzaniu rury Supra PLUS jest samoregulujący i dzięki temu nie może się przegrzać.

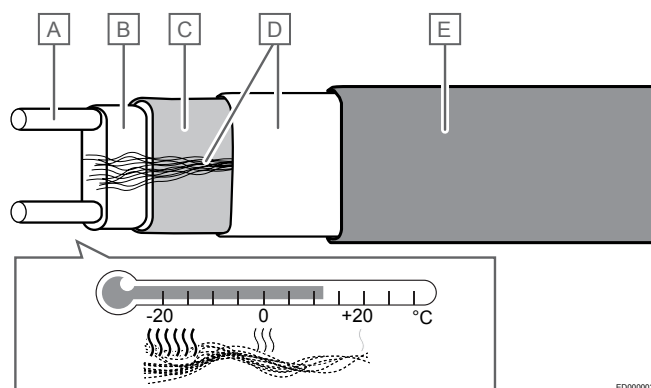
Kabel nie wymaga konserwacji, ale podczas wszystkich napraw rurociągu musi być wyłączony i zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Po zakończeniu naprawy należy zmierzyć rezystancję izolacji i wpisać ją do dziennika badań.



Kabel zapobiegający zamarzaniu dostarcza pełną moc w lodzie, zimnej wodzie lub w zamarzniętym rurociągu. Zakreślony obszar na rysunku pokazuje moc wejściową W/m w zależności od temperatury zewnętrznej, gdy kabel zapobiegający zamarzaniu jest włączony w sposób ciągły.

Użycie kabla zapobiegającego zamarzaniu jest kontrolowane za pomocą jednostki sterującej z funkcjami programatora i termostatu. Zasilanie kabla zapobiegającego zamarzaniu jest odłączane za pomocą przełącznika roboczego, gdy nie ma ryzyka zamarznięcia. Jeśli rurociąg jest używany sporadycznie, kabel może być również używany do rozmrażania zamarzniętego rurociągu.

Funkcjonalność kabla



Pozycja	Opis
A	Przewody, żyły miedziane 1,2 mm ²
B	Materiał rezystora samoregulującego
C	Izolacja elektryczna (poliolefina)
D	Folia aluminiowa i przewody odprowadzające
E	Płaszcz zewnętrzny

Samoregulujący kabel zapobiegający zamarzaniu został specjalnie zaprojektowany, aby zapobiegać zamarzaniu rur. Ta cecha w połączeniu z dobrą izolacją gwarantuje chronione przed mrozem i bezpieczne rozwiązanie. Część grzejna samoregulującego kabla zapobiegającego zamarzaniu jest przewodzącym polimerem wytłoczonym pomiędzy dwoma miedzianymi żyłami (fazowym i zerowym).

W zimnych częściach wysoki prąd przepływa z jednej żyły do drugiej, wytwarzając ciepło w materiale rdzenia (B). W cieplejszych częściach kabla opór materiału rośnie, przepływ prądu spowalnia, a moc cieplna jest zmniejszona. Produkcja ciepła przez kabel pozostaje zbilansowana, a wydajność grzewcza jest regulowana w zależności od warunków otoczenia oddzielnie w każdej części rury.

W niskich temperaturach rura Supra PLUS zapewnia odpowiednią moc zapobiegającą zamarzaniu. Wraz ze wzrostem temperatury spada moc i wytwarzana jest mniejsza ilość ciepła. Samoregulująca funkcjonalność rury Supra PLUS zapewnia bezpieczne warunki pracy.

Jednostka sterująca Uponor Ecoflex Supra PLUS



Jednostka sterująca systemu Uponor Ecoflex Supra PLUS jest regulatorem elektronicznym przeznaczonym do sterowania samoregulującym kablem zapobiegającym zamarzaniu rury Supra PLUS. Jednostka sterująca ma dwie różne funkcje: funkcję z czujnikiem temperatury albo funkcję stałego regulatora czasowego.

Funkcja regulatora czasowego



RP0000244

Regulator czasowy służy do regulacji zasilania kabla. Jest to prosty sposób na zmniejszenie zużycia energii oraz zapobieganie szkodliwemu nagrzewaniu się wody w rurociągu. Zakres regulacji regulatora czasowego odpowiada 30-minutowemu cyklowi przełączania.

Przy maksymalnym ustawieniu na 100% kabel zapobiegający zamarzaniu jest włączony podczas całego cyklu przełączania. Przy minimalnym ustawieniu na 10% kabel zapobiegający zamarzaniu jest włączony przez 3 minuty i wyłączony na 27 minut. Cykl przełączania należy dobierać indywidualnie w zależności od panujących warunków. W przypadku korzystania z regulatora czasowego do rozmrażania zamrożonej rury pokrętko jest ustawione na 100%.

Funkcja termostatu

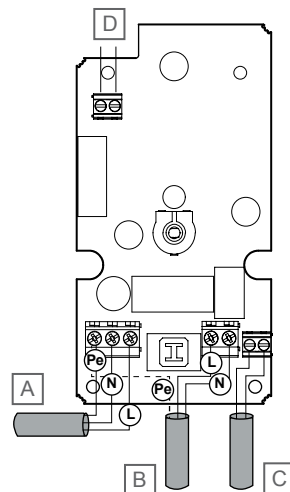


RP0000245

Funkcja termostatu służy do sterowania kablem, gdy nie powinna zostać przekroczona określona, nastawiona temperatura. Zakres temperatury kontrolowany za pomocą termostatu wynosi 0–10°C, a sterowanie odbywa się za pomocą pokrętła regulacyjnego na termostacie.

Czujnik termostatu montowany jest w elemencie rurowym wewnątrz rury zasilającej. Miejsce montażu czujnika powinno być miejsce najbardziej podatne na zamarzanie. Jeżeli czujnik nie może być zainstalowany w miejscu najbardziej narażonym na zamarzanie, należy to uwzględnić, ustawiając wyższą temperaturę na termostacie.

Połączenia



SD0000154

Pozycja	Opis
A	Kabel zasilający 230V AC
B	Kabel grzewczy
C	Zewnętrzny czujnik temperatury
D	Zdalne sterowanie

Zdemontować pokrętko regulacyjne, odkręcić śrubę mocującą i zdjąć pokrywę termostatu. Podłączyć kabel zasilający 230V AC (A), kabel grzewczy Supra PLUS (B), kabel czujnika (C) oraz uziemienie ochronne do przychodzącego kabla zasilającego i ochronnego elementu kabla grzejnego. Grubość żył łączących jest określana zgodnie z rozmiarem głównego bezpiecznika. 10 A -> 3 x 1,5 mm² i 16 A -> 3 x 2,5 mm².

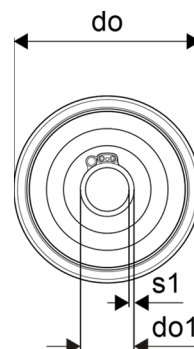
Instalacje należy wykonać zgodnie z metodą montażu stałego. Jednostka sterująca ma również przełącznik bezpotencjałowy (napięcie 230V AC lub SELV, maks. obciążenie 5 A) do zdalnego sterowania, który aktywuje się w przypadku awarii. W razie potrzeby wybić otwór w górnej części urządzenia dla kabla zdalnego monitorowania, który należy ułożyć zgodnie z wymaganiami napięcia sterującego.

Uponor Ecoflex Supra Standard

Supra Standard to wszechstronna izolowana rura wodociągowa. System można podłączyć do napięcia 230 V lub 400 V. Supra Standard to ekonomiczne rozwiązanie do montażu długich niezamarzających rur wodociągowych i kanalizacyjnych oraz różnego rodzaju rur do płynów przemysłowych w warunkach podatnych na zamarzanie.



Typ	Opis
Rura osłonowa	Karbowany polietylen (HDPE) Szttywność obwodowa SN4 (4 kN/m ²) według EN ISO 9969.
Kabel elektryczny	Kabel zapobiegający zamarzaniu o stałej rezystancji: Biały kabel 2 × 0,05 Ω/m dla długości w 150–700 m.
Izolacja	Trwale elastyczna pianka z usieciowanego polietyleny o zamkniętych komórkach (PE-X). Współczynnik przewodzenia ciepła: λ ₁₀ – 0,037 W/mK.
Rura przewodowa	Polietylen PE100 RC, czarny z niebieskimi paskami, PN16 (SDR 11).

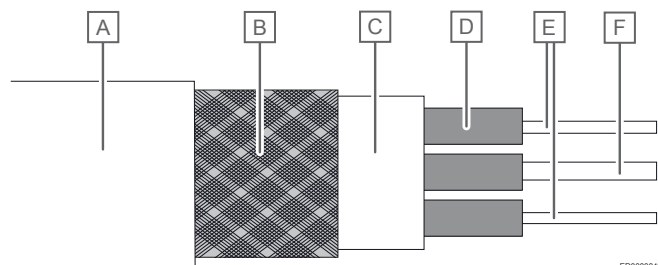


RP0000304

Ecoflex Supra Standard PN 16 / SDR 11 — z białym kablem

Typ	Rura przewodowa, do1 x s1 [mm]	Rura osłonowa, do [mm]	Promień gięcia [m]	Masa [kg/m]	Objętość rury przewodowej [l/m]	Długość zwoju [m]	Wartość U [W/m·K]
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,67	0,54	150	0,305
40/90	40 x 3,7	90	0,50	1,08	0,83	150	0,254
40/140	40 x 3,7	140	0,50	1,50	0,83	150	0,184
50/90	50 x 4,6	90	0,50	1,26	1,31	150	0,336
50/140	50 x 4,6	140	0,60	1,70	1,31	150	0,224
63/140	63 x 5,8	140	0,70	2,10	2,07	150	0,288
75/175	75 x 6,8	175	0,90	2,90	2,96	150	0,267
90/200	90 x 8,2	200	1,10	4,40	4,25	100	0,279
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,10	6,36	100	0,368

Standardowy kabel o stałej rezystancji Supra



i zapewnia, że kabel nie przegrzewa się nawet w niesprzyjających warunkach temperaturowych. Pozwala to zachować odporność rury na ciśnienie, a tworzywo sztuczne nie ulega uszkodzeniu.

Biały kabel

Pozycja	Opis
A	Płaszcz zewnętrzny 0,6 mm z PCW
B	Miedziany oplot
C	Płaszcz 0,4 mm
D	Izolacja z PCW 0,4 mm
E	Druty rezystora 0,05 Ω/m
F	Drut miedziany 2,5 mm ²

Biały kabel — 230 V/400 V, 2 x 0,05 Ω/m (min. 150 m – maks. 700 m)

Funkcja kabla

Sterowanie mocą grzewczą kabla o stałej rezystancji w rurze Supra Standard odbywa się za pomocą regulatora i czujnika NTC. Czujnik temperatury umieszczony na powierzchni kabla odpowiada za komunikację z regulatorem dotyczącą wszelkich potrzeb grzewczych

3 Elementy systemu Uponor Ecoflex



UWAGA!

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

3.1 Kształtki Uponor Wipex



Kształtki Udonor Wipex są przeznaczone do łączenia rur PE-Xa transportujących ciepłą i zimną wodę w domowych i komunalnych sieciach ciepłowniczych. Kształtki Udonor Wipex mają solidną i prostą konstrukcję, charakteryzującą się dużą siłą zacisku i skutecznością uszczelnienia, na którą nie mają wpływu wahania temperatury. Kształtki są również łatwe i wydajne w montażu, nie są potrzebne żadne specjalne narzędzia. Ponieważ w kształtkach Udonor Wipex zastosowano uszczelnienie typu O-ring, stosowanie teflonu lub konopi do dodatkowego uszczelnienia nie jest wymagane.

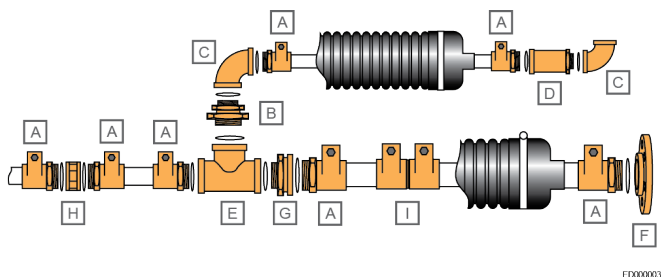
Kształtki Udonor Wipex są wykonane z miedzi DR odpornego na odcynkowanie, charakteryzującego się dobrą odpornością na korozję i trwałością.

Technologia połączeń Udonor Wipex



UWAGA!

Podczas podłączania systemu Udonor Wipex do elementów innych firm kończąca kształtka Udonor Wipex musi mieć gwint wewnętrzny (np. kolanko).



Pozycja	Opis
A	Złączka
B	Nypel obrotowy
C	Kolano
D	Tuleja ustalająca
E	Trójnik
F	Kolnierz
G	Złączka redukcyjna
H	Mufa
I	Złączka dwustronna

Wymiary

Kształtki Udonor Wipex są dostępne dla rur o wymiarach 25–110 mm, w dwóch seriach oznaczonych PN6 i PN10.

3.2 Kształtki Udonor Ecoflex



PH0000148

Kształtki Udonor Ecoflex są przeznaczone do łączenia rur PE-Xa w komunalnych instalacjach ciepłowniczych. Kształtki Udonor Ecoflex są dostępne dla wymiarów rur 125–160 mm w klasie ciśnienia PN 6.

3.3 Złączki do kształtek Udonor Wipex i Ecoflex



PH0000144

System Udonor Ecoflex zawiera szereg złączek umożliwiających połączenie kształtek Udonor Wipex i Ecoflex z innymi systemami. Obejmują one:

- Złączka Uponor Wipex S-Press (do łączenia z systemem rur wielowarstwowych Uponor)
- Złączka Uponor Wipex RS (do łączenia z systemem złączek modułowych Uponor)
- Złączka do spawania Uponor Ecoflex (do łączenia ze stalowymi rurami grzewczymi)

3.4 Kształtki Uponor Q&E



Kształtka Uponor Q&E została opracowana w oparciu o metodę, w której rura Uponor PE-Xa jest stopniowo rozszerzana z pierścieniem Q&E (PEX) zamontowanym na zewnątrz. Następnie umożliwia się jej obkurczenie na złączce. Technika ta może być stosowana, ponieważ materiał Uponor PEX jest w stanie skurczyć się z powrotem do niemal pierwotnego rozmiaru, nawet po wielokrotnym rozszerzaniu.

Połączenia tego typu są nierozłączne. Kolejną korzyścią jest to, że zmniejszenie średnicy wewnętrznej spowodowane kształtką jest minimalne.

Testowanie i zatwierdzanie

W 1995 roku kształtki Uponor Q&E otrzymały pierwsze certyfikaty. Od tego czasu zostały przetestowane pod względem wydajności i były certyfikowane przez kilka niezależnych, oficjalnie akredytowanych laboratoriów, takich jak ATG (Belgia), DVGW (Niemcy), KIWA (Holandia), MPA (Niemcy), SP (Szwecja), TGM (Austria), QAS (Australia), a także przez własne laboratoria Uponor.

Gama kształtek



System opiera się na unikalnych właściwościach rur Uponor PE-Xa i rewolucyjnych kształtkach Q&E.

Kształtki Uponor Q&E są dostępne w wersjach wykonanych z mosiądzu, mosiądzu odpornego na odcynkowanie (DR) oraz trwałego, sprawdzonego tworzywa sztucznego zwanego polifenylosulfonem (PPSU). Do podłączenia rury do kształtki potrzebny jest wyłącznie ekspander.

Kształtki Uponor Q&E są dostępne dla wymiarów rur do 75 mm w klasach ciśnienia PN6 i PN10.

3.5 Wykonane z tworzywa sztucznego kształtki do rur Ecoflex Supra



UWAGA!

Plastikowe kształtki opisane w tej sekcji są produktami innych firm i nie są dostarczane przez firmę Uponor.



Pozycja	Opis
A	Kształtka skręcana zaciskowa
B	Złączka elektrooporowa

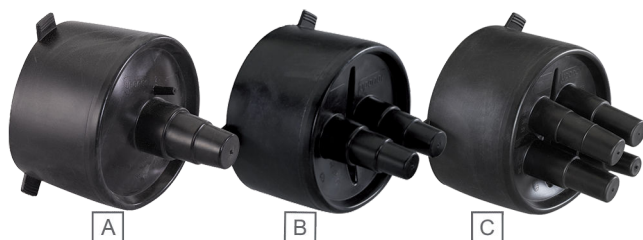
Wykonane z tworzywa kształtki skręcane zaciskowe od wielu lat są wypróbowane i sprawdzane jako idealne połączenie do rur przewodowych z PE-HD. Kształtki te zapewniają zarówno bezpieczne połączenie, jak i szybki montaż systemów rurowych Supra. Rury Supra można również łączyć za pomocą powszechnie dostępnych złączek elektrooporowych, które są dopuszczone dla rur PE 100, SDR 11.

3.6 Końcówki gumowe Uponor Ecoflex



UWAGA!

Końcówki gumowe Uponor Ecoflex zostały przetestowane pod kątem wodoszczelności do 0,3 bara.

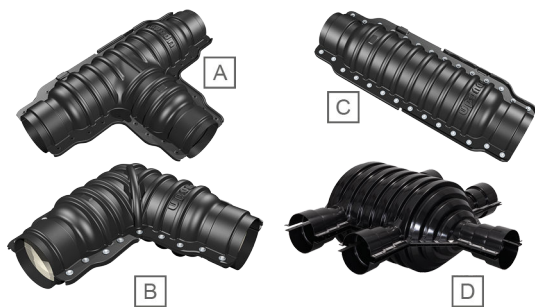


Pozycja	Opis
A	Single (dla rury pojedynczej)
B	Twin (dla rury podwójnej)
C	Quattro

Końcówki gumowe Uponor Ecoflex chronią izolację na końcach rur i zapewniają przegrody między elementami. Zapewnienie tej ochrony przed wilgocią i uszkodzeniami jest ważne, aby cały system mógł optymalnie spełniać swoje zadanie przez wiele lat.

Dostarczany jest również pierścień uszczelniający zapobiegający przedostawaniu się wody. Zaślepki można montować, naciągając je na końce rur, po czym są one w pełni zabezpieczone pierścieniem zaciskowym.

3.7 Zestawy izolacyjne Uponor Ecoflex



PI10000154

Pozycja	Opis
A	Zestaw trójnika izolacyjnego Uponor Ecoflex
B	Zestaw izolacyjny kolano Uponor Ecoflex
C	Zestaw izolacyjny prosty Uponor Ecoflex
D	Zestaw izolacyjny H Uponor Ecoflex

Wybór zestawów izolacyjnych obejmuje różne zestawy trójnikowe, jeden zestaw kolano i jeden zestaw prosty. Dzięki specjalnej konstrukcji i wysokiej jakości materiałowi ABS zestawy izolacyjne wytrzymują ciężar 60 ton. Dodatkowo zestawy izolacyjne osadzone są za pomocą półkorup piankowych zapewniających mniejsze straty ciepła podczas pracy.

Do połączenia rury osłonowej z przewodów pojedynczych do podwójnych można zastosować specjalny zestaw izolacyjny H.

3.8 Studzienka Uponor Ecoflex



RP0000241

Studzienka bez rozłożenia obciążenia może, z pokrywą piaskową o grubości 50 cm, wytrzymać krótkotrwałe obciążenie 3000 kg (6000 kg/m²) — np. przejazd ciągnika. Pokrywa studzienki wytrzymuje ciągłe obciążenie do 500 kg (1000 kg/m²), np. zaparkowany samochód.

Studzienki połączeniowe Uponor są zaprojektowane dla połączeń rur, których nie można wykonać za pomocą zestawu izolacyjnego Uponor. Studzienka wykonana jest z polietylenu i pokryta od wewnątrz izolacją minimalizującą straty ciepła. Studzienka ma wodoszczelną konstrukcję i jest dostosowana do wszystkich wymiarów rur (średnica rury osłonowej 140, 175, 200 i 250 mm).

3.9 Kolano przyłączeniowe Uponor Ecoflex Single/Twin

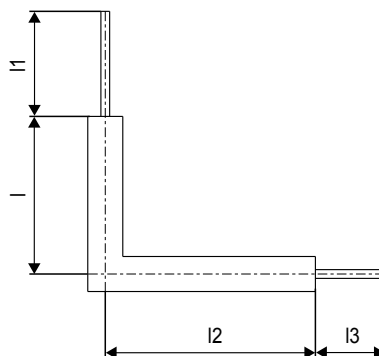


RP0000240

Firma Uponor oferuje preizolowane kolano przyłączeniowe Ecoflex ułatwiające wejście do domu przez płytę stropową przy minimalnym promieniu gięcia. Składa się z rur przewodowych PE-Xa izolowanych spienionym poliuretanem z płaszczem zewnętrznym z PE-HD.

Kolanka przyłączeniowe do domu są dostępne dla rur pojedynczych o wymiarach 40–75 mm oraz dla rur podwójnych o wymiarach 25–75 mm.

Wymiary



ZD0000075

I	I1	I2	I3
900	200	1200	200

3.10 Przejścia ściennie Uponor Ecoflex

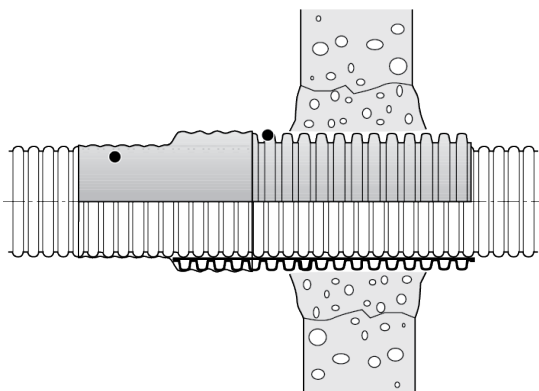
Rękaw ścienny NPW



PH0000156

Zestaw rękawa ściennego jest nieciśnieniowo wodoszczelny (NPW) i może być stosowany do wlotu przez fundament budowlany nad poziomem wody gruntowej. Rękaw ścienny jest montowany na miejscu podczas odlewania fundamentów lub jest montowany w wywierconym później otworze.

Zestaw obejmuje rękaw ścienny oraz rękaw termokurczliwy.



SD0000148

Rękaw termokurczliwy zapobiega przedostawaniu się wody do fundamentów pomiędzy rurą a rękawem ściennym.

Wymiary

Rozmiar rury osłonowej [mm]	Średnica zewnętrzna rękawa [mm]
68/90	110
140	200
175/200	250
250	315

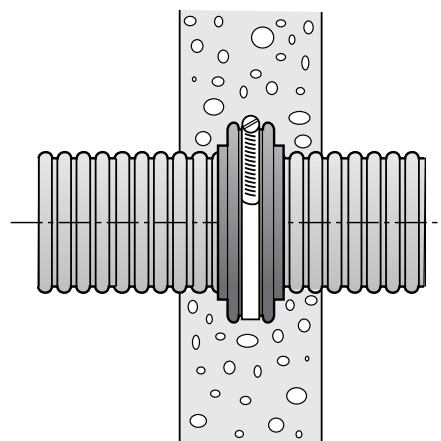
Uszczelnienie NPW przechodzące przez ścianę



PH0000157

Nieciśnieniowo wodoszczelne (NPW) uszczelnienie przechodzące przez ścianę skutecznie uszczelnia wlot w konstrukcji betonowej i zapobiega przedostawaniu się wilgoci do budynku. Przetestowano również uszczelnienie przed radonem.

Zestaw zawiera uszczelnienie przechodzące przez ścianę i pierścień zaciskowy.



SD0000148

Wymiary

Rozmiar rury osłonowej [mm]	Średnica zewnętrzna uszczelnienia [mm]*
140	190
175	225
200	250
250	300

* Minus 5 mm na śrubę napinającą.

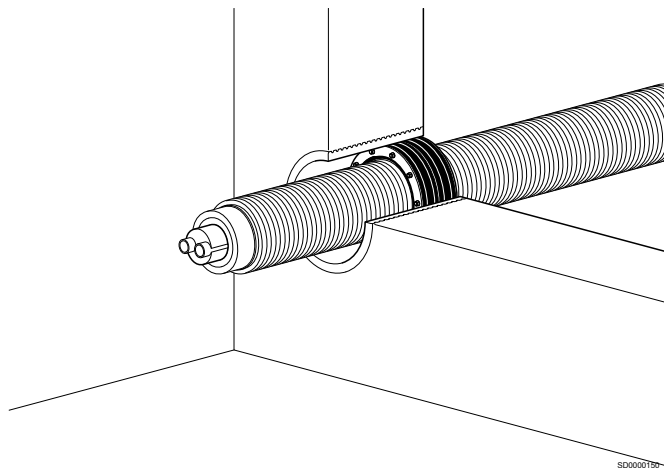
Uszczelnienie ściennie PWP Uponor Ecoflex

Uszczelnienie ściennie PWP



PH0000156

Ciśnieniowo wodoszczelne (PWP) uszczelnienie ściennie Uponor należy stosować wszędzie tam, gdzie można spodziewać się wody pod ciśnieniem, np. z powodu wysokiego poziomu wód gruntowych. Może być stosowane bezpośrednio w powlekanym otworze wiertniczym w wodoodpornym betonie lub w rurze z cementu włóknistego, która jest zabetonowana lub zamurowana na miejscu.



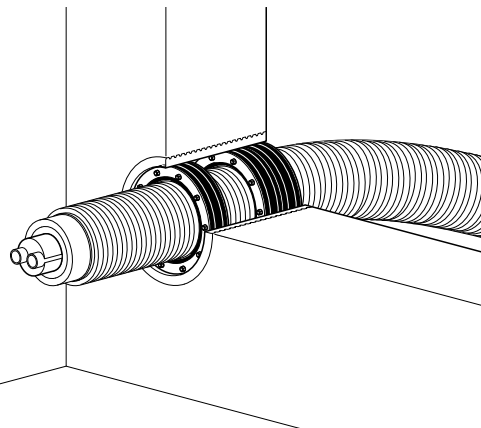
SD0000159

Dodatkowa wkładka PWP



PH0000159

Jeśli nie jest możliwe wprowadzenie rury osłonowej prostopadle do kanału ściennego, należy użyć dodatkowej wkładki Uponor Ecoflex w celu rozpraszania ewentualnych naprężeń.



SD0000151

Rozmiar rury osłonowej [mm]	Otwór centralny [mm]
68	125
140	200
175	250
200	300
250	350

Zestaw żywic epoksydowych PWP



SD0000152

Ściany otworu wiertniczego należy pokryć żywicą epoksydową przed montażem uszczelnienia ściennego PWP Uponor Ecoflex.



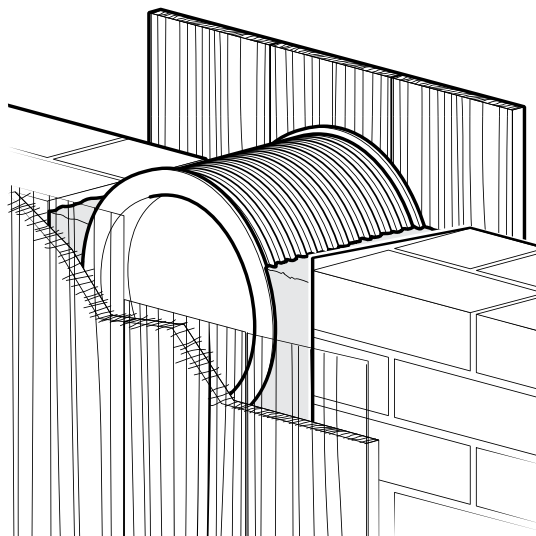
PH0000160

Rura cement.-fibrowa PWP



PH0000161

Uszczelnienie ścienne PWP można również zamontować w rurze cement.-fibrowej PWP Uponor Ecoflex.



SD0000153

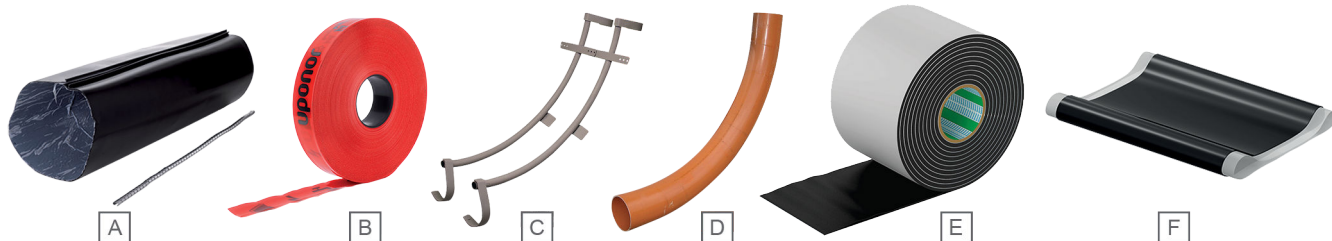
Rura z cementu włóknistego może być zamocowana w ścianie z cegły lub wylana w ścianie betonowej.

3.11 Dodatkowe akcesoria



UWAGA!

Więcej szczegółowych informacji, asortyment produktów i dokumentację można znaleźć na stronie internetowej Uponor: www.uponor.com/pl-pl.



PH0000152

Pozycja	Opis	Dodatkowe informacje
A	Rękaw naprawczy Ecoflex	Uszkodzone rury osłonowe można łatwo i niezawodnie naprawić za pomocą termokurczliwego rękawa naprawczego Uponor.
B	Taśma ostrzegawcza do stosowania w wykopach Ecoflex	Taśma ostrzegawcza do stosowania w wykopach Uponor Ecoflex jest przeznaczona do układania nad elastyczną preizolowaną rurą, aby ją oznaczyć i zidentyfikować.
C	Wspornik prowadzący Ecoflex	Dla dokładnego mocowania rur w przepustach podłogowych. Kilka wsporników prowadzących rur może być łączonych obok siebie.
D	Łuk prowadzący Ecoflex	Łuk prowadzący stosowany jest jako rura osłona przy wprowadzaniu izolowanych elementów rurowych do budynków. Materiałem jest tworzywo PCW.
E	Taśma termokurczliwa Ecoflex	Taśma termokurczliwa stosowana do uszczelniania uszkodzonych rur osłonowych
F	Rękaw termokurczliwy Ecoflex	Uszczelnia rurę osłonową ze studzienką lub innymi wylotami osłonowymi.

Zestawy Uponor Ecoflex Supra PLUS



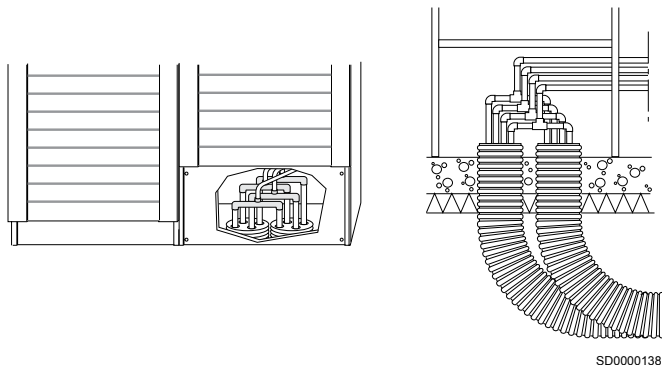
PH0000165

Pozycja	Opis
A	Ecoflex Supra PLUS zestaw izolacyjny trójnik
B	Ecoflex Supra PLUS sterownik i zestaw podłączeniowy
C	Ecoflex Supra PLUS osłonowy zestaw połączeniowy

4 Projektowanie

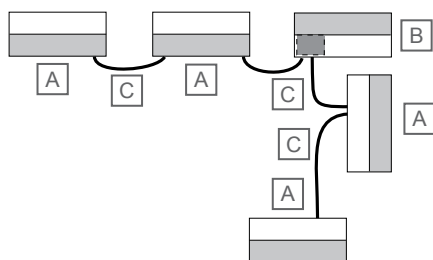
4.1 Podstawy projektowania

Zestawienie elementów



Elastyczność systemu rur umożliwia elastyczne planowanie wykopów z uwzględnieniem warunków środowiskowych. Kiedy element rurowy jest wprowadzany do budynku, wybór miejsca wejścia musi uwzględniać wymagania przestrzenne promienia gięcia rury.

Łączenie

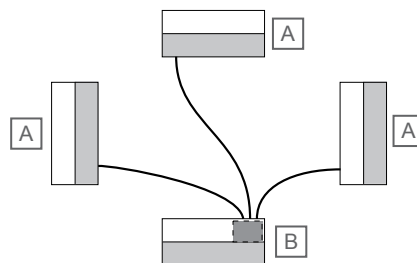


Pozycja	Opis
A	Użytkownicy ciepła
B	Instalacja grzewcza
C	Ecoflex Quattro

Wdrożenie najbardziej wydajnego systemu pod względem eksploatacji i kosztów instalacji najlepiej zastosować rury podwójne lub rury, które równomiernie łączą ogrzewanie i ciepłą wodę użytkową, np. Ecoflex Quattro. Produkty Quattro odznaczają się mniejszymi stratami ciepła w porównaniu z odpowiednią kombinacją rur Thermo lub Aqua i dlatego szczególnie dobrze nadają się do montażu w domach szeregowych i małych budynkach mieszkalnych.

Liczbę połączeń w gruncie można zmniejszyć w przypadku małych budynków, stosując technikę łączenia. Technika ta jest szczególnie dobrze dopasowana do miejsc, w których domy są ustawione w szeregu i wymiary produktów Quattro są wystarczające do osiągnięcia wymaganej przepustowości. Powierzchnia wymagana przez produkty Quattro jest bardzo mała, co pozwala na wykonanie złączy wewnątrz mieszkań. Na przykład podwyższona podstawa szafki do przedpokoju może służyć jako przestrzeń złączenia.

Specyficzne dla budynków połączenia

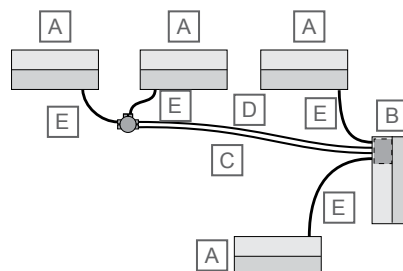


SD0000139

Pozycja	Opis
A	Użytkownicy ciepła
B	Instalacja grzewcza

W nieruchomościach składających się z kilku budynków zaleca się proste połączenia z budynku do kotłowni, jeśli kotłownia znajduje się w centralnym miejscu. Instalacja między budynkami jest szybka bezpośrednio ze zwoju i nie wymaga żadnych połączeń. Wykopy nie muszą być otwarte w celu przeprowadzenia prób ciśnieniowych. Zastosowane rozmiary rur są niewielkie, co pozwala na zastosowanie rur Twin w celu doprowadzenia ogrzewania i ciepłej wody użytkowej lub rur Quattro.

Łączenie produktów



SD0000140

Pozycja	Opis
A	Użytkownicy ciepła
B	Instalacja grzewcza
C	Uponor Ecoflex VIP Thermo / Thermo / Varia Twin
D	Uponor Ecoflex VIP Aqua / Aqua Twin
E	Uponor Ecoflex Quattro

Duże rury przewodowe Ecoflex Quattro oraz Aqua Twin mogą być zastosowane w wydajnych instalacjach nawet w dużych obiektach budowlanych. Dzięki optymalnemu połączeniu produktów możliwe jest osiągnięcie niższych strat ciepła i lepszej wydajności instalacji.

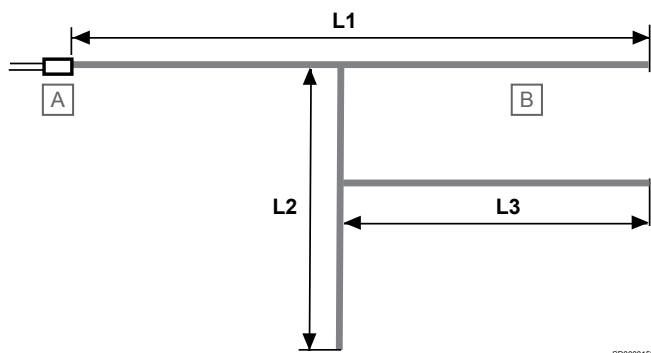
4.2 Projektowanie instalacji Ecoflex Supra PLUS

Projektowanie instalacji elektrycznych



UWAGA!

$L1 + L2 + L3 < \text{największa dozwolona długość 150m!}$



Pozycja	Opis
A	Kabel zasilający 230V AC
B	Uponor Ecoflex Supra PLUS

System Supra PLUS musi być zainstalowany i zabezpieczony zgodnie z lokalnymi przepisami. Ze względu na strukturę połączeń równoległych samoregulujący przewód zapobiegający zamarzaniu pełni również funkcję ewentualnego przewodu zasilającego odgałęzienia, a zatem sieć rurociągów może składać się z kilku odgałęzień. Należy pamiętać, że całkowita długość sieci rurociągów zasilanej z jednego punktu nie może przekraczać największej dopuszczalnej długości instalacji przewodu zapobiegającego zamarzaniu.

Najdłuższa dozwolona długość instalacji:

- 100 m dla bezpiecznika 10 A
- 150 m dla bezpiecznika 16 A

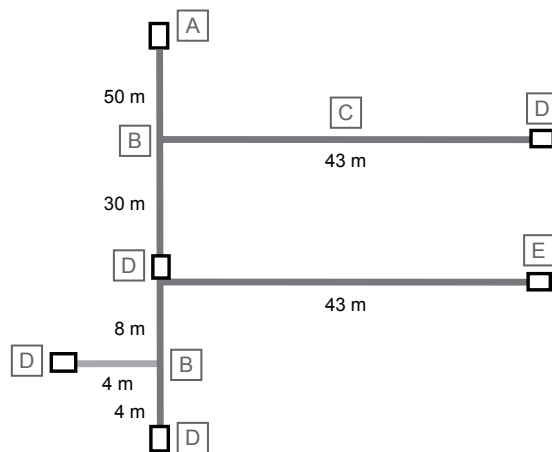
Zaleca się grupowanie różnych krótkich rur w jeden obwód. Każdy obwód musi mieć własne ekranowanie.

Długość obwodu

Długości rur są sumowane i dodaje się 0,5 m na każde połączenie i zakończenie oraz 1,5 m na odgałęzienie. Należy również przewidzieć wystarczającą długość przewodu do owinięcia wokół dodatkowych źródeł strat ciepła (zawory itp.).

Ochrona

Obwody kablowe



Pozycja	Opis
A	Punkt zasilania, długość 126 m
B	Odgałęzienie w kształcie litery T
C	Uponor Ecoflex Supra PLUS
D	Zakończenie
E	Punkt zasilania, długość 62 m

Całkowita długość przewodu zapobiegającego zamarzaniu służy do określenia liczby i wielkości urządzeń zabezpieczających oraz liczby niezależnych obwodów rurowych. Na przykład rurociąg ma 182 m długości. Łączna długość wraz z odgałęzieniami i rezerwą na połączenie wynosi 188 m.

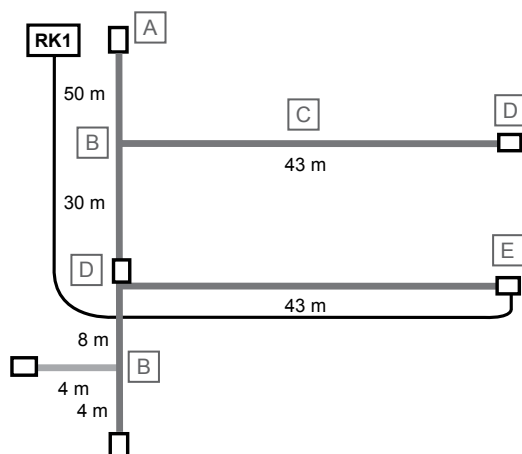
Przykładowe obliczenia

Jako przykłady wybrano następujące dwa obwody kablowe:

A) $(50 + 43 + 30) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 126 \text{ m}$, łącznie 126 m dla urządzenia zabezpieczającego 16 A

E) $(43 + 8 + 4 + 4) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 62 \text{ m}$, łącznie 62 m dla urządzenia zabezpieczającego 10 A

Obwody kablowe RK1



SD0000158

Pozycja	Opis
A	Punkt zasilania, długość 126 m
B	Odgąlenie w kształcie litery T
C	Uponor Ecoflex Supra PLUS
D	Zakończenie
E	Punkt zasilania, długość 62 m

Jeśli zasilanie nie może być zorganizowane z dwóch kierunków, z różnych skrzynek bezpiecznikowych, w wykopie dla drugiego punktu zasilania należy zainstalować przewód uziemiający, jeśli zasilanie biegnie z RK 1. Punkt zasilania 2 można również przenieść do punktu 3 i można zasilac obwód za pomocą centralnego kanału. Należy użyć odgałęzień trójnikowych i zasilań, zmieniając jedno z odgałęzień na przewód zasilający.

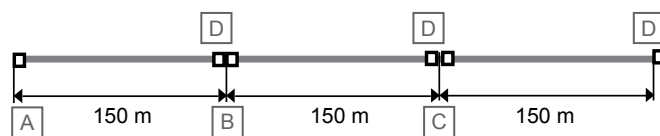
Przykładowe obliczenia

Jako przykłady wybrano następujące dwa obwody kablowe:

A) $(50 + 43 + 30) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 126 \text{ m}$, łącznie 126 m dla urządzenia zabezpieczającego 16 A

E) $(43 + 8 + 4 + 4) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 62 \text{ m}$, łącznie 62 m dla urządzenia zabezpieczającego 10 A

Przykład — połączenie dla rurowciągu 450 m



SD0000159

Pozycja	Opis
A	Punkt zasilania 1
B	Punkt zasilania 2
C	Punkt zasilania 3
D	Zakończenie

Przewód uziemiający należy ułożyć w wykopie do punktów zasilania B i C. Obwody muszą być odseparowane od siebie, nie zabezpieczone tym samym bezpiecznikiem (w tym przypadku 3 x 16 A).

Przewód rury Supra PLUS jest poprowadzonym równolegle z kablem zapobiegającym zamarzaniu. Żyły przewodzące nie mogą być podłączone na końcach przewodu, ponieważ spowodowałyby to zwarcie przewodu.

Końce przewodu Supra PLUS (po 150 m) należy połączyć za pomocą zacisku.

Zestaw połączeniowy Supra PLUS S1



RP0000278

Przewód zasilający — złączka kablowa przewodu zapobiegającego zamarzaniu i zakończenie przewodu Przewód zapobiegający zamarzaniu — złączka kablowa przewodu zapobiegającego zamarzaniu

Zestaw połączeniowy Supra PLUS S2



RP0000279

Trójnik kablowy przewodu zapobiegającego zamarzaniu i zakończenie przewodu.

Każdy pakiet zawiera szczegółowe instrukcje montażu dla instalatora i elektryka i należy koniecznie zapoznać się z tymi instrukcjami przed montażem. Opakowania nie zawierają złączek do rur przewodowych.

Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym prądem

- Bezpiecznik wtykowy 10 A lub 16 A, zwłoczny
- Wyłączniki (automatyczne) o charakterystyce G lub K
- Urządzenia prądu szczytowego

Końcowy obwód zasilający przewodu zapobiegającego zamarzaniu musi być chroniony wyłącznikiem różnicowo-prądowym o prądzie wyzwalającym 30 mA.

Wymiarowanie przewodu zasilającego

Przewody zasilające rur Supra PLUS muszą być wymiarowane z uwzględnieniem ogólnych przepisów, wartości znamionowych urządzeń zabezpieczających i ewentualnych strat napięcia. Przekrój i konstrukcję przewodu należy odpowiednio dobrać, a przewód zainstalować zgodnie z przepisami, tak jak w przypadku innych urządzeń elektrycznych. Przekrój poprzeczny przewodu należy dobrać w oparciu o wartość znamionową urządzenia zabezpieczającego.

Jednostka sterująca

Przewód zapobiegający zamarzaniu rury Supra PLUS jest sterowany za pomocą jednostki sterującej zawartej w pakiecie przyłączeniowym i zakończeniowym. Jednostka sterująca jest regulatorem elektronicznym przeznaczonym do sterowania rurą wodociągową Supra PLUS wyposażoną w samoregulujący przewód zapobiegający zamarzaniu. Zawiera wyłącznik główny z lampką kontrolną, umożliwiającą włączanie/wyłączanie zasilania przewodu.

Jednostka sterująca ma dwa różne tryby działania: tryb sterowania termostatem z czujnikiem temperatury lub tryb sterowania programatorem w oparciu o ustalony okres czasu. Metodę sterowania można wybrać, podnosząc pokrętkę i obracając je dożądanego ustawienia. Z trybu sterowania termostatem można korzystać niezależnie od tego, czy rurociąg został zainstalowany całkowicie pod ziemią, czy nad ziemią.

Termostat steruje przewodem na podstawie informacji z czujnika, co oznacza, że warunki muszą być takie same na całej długości rurociągu. Programatora należy użyć gdy warunki różnią się w zależności od długości rurociągu. Okresy włączenia należy wybrać zgodnie z panującymi warunkami.

4.3 Projektowanie sieci Ecoflex Supra Standard

Projektowanie instalacji elektrycznych

System musi być zainstalowany i zabezpieczony zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa elektrycznego. Aby ułatwić projektowanie i użytkowanie, do każdego obwodu musi być podłączony tylko jeden typ kabla. Ze względu na strukturę połączeń równoległych kabel zapobiegający zamarzaniu pełni również funkcję ewentualnego kabla zasilającego odgałęzienia, a zatem sieć rurociągów może składać się z kilku odgałęzień. Dla wszystkich instalacji kabli zapobiegających zamarzaniu należy sporządzić projekt instalacji i rysunki techniczne.

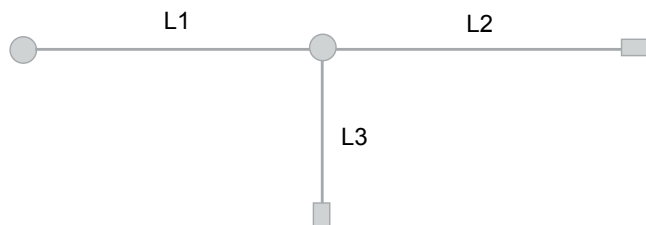
Rysunki projektowe są sporządzane przez wykwalifikowanego projektanta branży elektrycznej lub wykonawcę zgodnie z instrukcjami producenta. Rysunek techniczny musi zawierać następujące informacje: rodzaj kabla zapobiegającego zamarzaniu, jego pojemność, długość, umiejscowienie w ogrzewanym miejscu, liczba kabli zapobiegających zamarzaniu w miejscu instalacji oraz długość i rodzaj kabla zasilającego.

Długość obwodu



UWAGA!

$L1 + L2 + L3 + 1,5 \text{ m} + 0,5 \text{ m} = L$, długość obwodu wykorzystywana do ustalenia właściwej opcji podłączenia.



WD0000043

Długości rur są sumowane. Należy dodać 0,5 m dla połączenia i zakończenia oraz 1,5 m dla każdego rozgałęzienia. Należy również dodać wystarczającą długość przewodu do owinięcia wokół dodatkowych źródeł strat ciepła (zawory itp.). W rozległych sieciach przewody należy pogrupować w odpowiednie obwody połączeniowe, tak aby kabel zapewniał wymaganą moc wyjściową na metr W/m (patrz wykresy mocy grzewczej).

Za pomocą tego samego regulatora można sterować różnymi obwodami połączeniowymi, jeśli całkowita moc nie przekracza maksymalnego obciążenia $P = 6400 \text{ W}$. W przypadku sterowania kilkoma różnymi obwodami sterowania czujnik jest instalowany na jednym obwodzie. Wszystkie obwody są następnie sterowane w oparciu o informacje dostarczane przez czujnik. Jeśli temperatura różni się znacznie w poszczególnych obwodach, należy uwzględnić odpowiednią moc dla wszystkich obwodów.

Ochrona

Całkowita długość rurociągu determinuje liczbę niezależnych obwodów przyłączeniowych, liczbę urządzeń zabezpieczających oraz ich wymiarowanie. Zabezpieczenie zapewnia bezpiecznik wtykowy 10 A lub 16 A, wyłącznik ochronny przewodu (bezpiecznik automatyczny) o charakterystyce G lub K oraz wyłącznik różnicowo-prądowy 30 mA, który nadaje się również do stosowania jako wyłącznik różnicowo-prądowy na rurociągach zawierających palne płyny.

Wymiarowanie przewodu zasilającego

Kable zasilające dla rur Uponor Ecoflex Supra Standard muszą być wymiarowane z uwzględnieniem ogólnych przepisów, wymiarowania urządzeń zabezpieczających i ewentualnych spadków napięcia. Dobór i montaż przekroju i konstrukcji przewodu należy przeprowadzić zgodnie z przepisami, podobnie jak w przypadku wszystkich innych urządzeń elektrycznych. Przekrój kabla należy dobrać zgodnie z napięciem znamionowym urządzenia zabezpieczającego.

Eksploatacja, konserwacja i naprawy rurociągów

Maksymalna dozwolona temperatura pracy ciągłej przewodu zapobiegającego zamarzaniu wynosi 70°C i nie wolno jej przekraczać. Przewód zapobiegający zamarzaniu nie wymaga konserwacji. Przewód zapobiegający zamarzaniu podczas wszystkich napraw rurociągu musi być wyłączony i zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Po naprawach należy wypełnić nowy dziennik kontroli.

Tabele wydajności ogrzewania

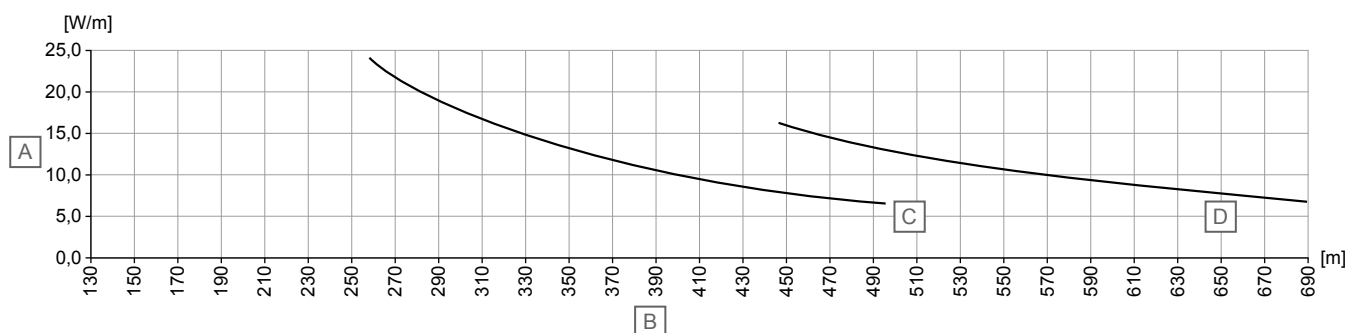
Biały kabel 2 x 0,05 Ω /m + Cu, 230 V



D10000145

Pozycja	Opis
A	Pojemność [W/m]
B	Długość przewodu [m]
C	2 x 0,05 Ω /m seria
D	0,05 Ω /m + Powrót Cu

Biały kabel 2 x 0,05 Ω /m + Cu, 400 V



D10000146

Pozycja	Opis
A	Pojemność [W/m]
B	Długość przewodu [m]
C	2 x 0,05 Ω /m seria
D	0,05 Ω /m + Powrót Cu

5 Wymiarowanie

5.1 Schemat wymiarowania ogrzewania

W porównaniu do rur stalowych, w przypadku rur grzewczych z tworzywa sztucznego można dopuścić znacznie większy spadek ciśnienia na metr, ponieważ nie ma ryzyka erozji. Na schemacie zalecany obszar został zaciemniony.

Wykres zawiera wartości znamionowe $\Delta\theta$ 20, 25, 30 i 45 dla różnicy temperatur pomiędzy zasilaniem i powrotem. Rozmiar rury można również dobrać zgodnie z masowym natężeniem przepływu, które można obliczyć za pomocą poniższego wzoru.

$$\dot{m} = \frac{Q}{\Delta\theta \cdot c_p}$$

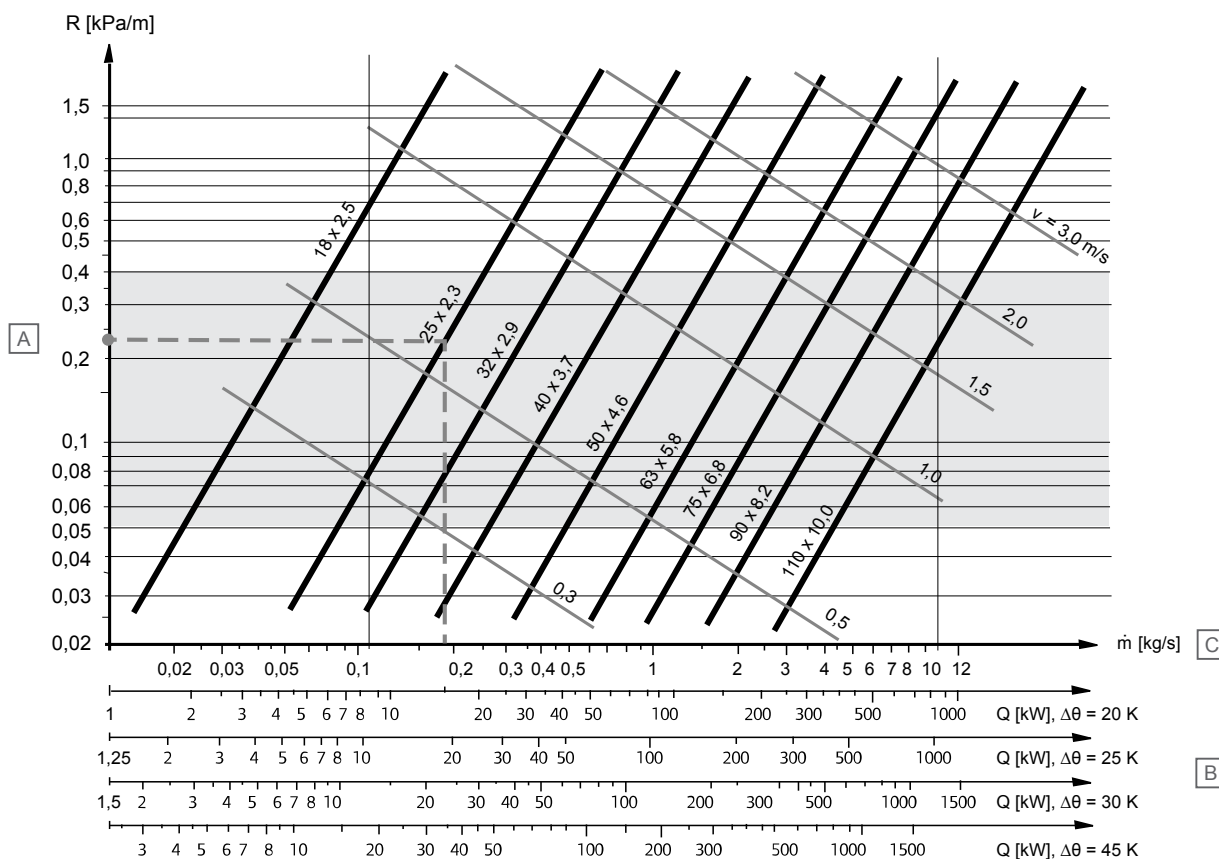
gdzie:

$\dot{m}$ = masowe natężenie przepływu kg/s

Q = moc grzewcza kW

$\Delta\theta$ = różnica temperatur K

c_p = ciepło właściwe wody, 4,19 kJ/kgK



Pozycja	Opis
A	Opór tarcia rur R [kPa/m]
B	Moc grzewcza Q [kW] przy danej różnicy temperatur $\Delta\theta$ [K]
C	Przepływ masowy $\dot{m}$ [kg/s]

Schemat opiera się na:

- Temperaturze wody +55°C.
- Spadku ciśnienia obejmującym 20% dodatkowego oporu tarcia dla kształtek.
- Współczynnika chropowatości rury PE-X 0,0005 mm.

Przybliżone wymagania dotyczące mocy grzewczej [W/m³]

	Dom jednorodzinny	Dom szeregowy	Apartamentowiec
nowy	12 – 18	12 – 18	10 – 16
stary	18 – 26	18 – 26	16 – 23

Przykład wymiarowania

Zadaniem jest dobór rur grzewczych i kotłowni.

Powierzchnia budynku wynosi 300 m², a wysokość pomieszczeń 2,9 m. Budynek ma normalne ogrzewanie grzejnikowe z temperaturą wody zasilającej θ_i = +70°C i wody powrotnej θ_r = +40°C.

Krok 1

Należy określić zapotrzebowanie na moc grzewczą (kubatura budynku pomnożona przez określone zapotrzebowanie na moc).

$$F = 300 \text{ m}^3 \times 2,9 \text{ m} \times 25 \text{ W/m}^3 = 21750 \text{ W} \approx 22 \text{ kW}$$

Krok 2

Należy określić prawidłową oś $\Delta\theta$ lub masowe natężenie przepływu.

$$\Delta\theta = (\theta_r - \theta_i) = 30 \text{ K}$$

Krok 3

Należy wybrać właściwy rozmiar rury z zalecanego obszaru spadku ciśnienia przedstawionego na rysunku.

$$\Delta\theta = 30 \text{ K i } Q = 22 \text{ kW} \Rightarrow \text{rozmiar rury } \varnothing 25/20,4 \text{ mm}$$

5.2 Tabela wymiarowania rury grzewczej, PN6 (SDR 11)

Różnica										
$\Delta\theta = 10 \text{ K}$	$\Delta\theta = 15 \text{ K}$	$\Delta\theta = 20 \text{ K}$	$\Delta\theta = 25 \text{ K}$	$\Delta\theta = 30 \text{ K}$	$\Delta\theta = 35 \text{ K}$	$\Delta\theta = 40 \text{ K}$	Masowe natężenie przepływu $\dot{m}$	Typ rury/ $\Delta p/v$	Typ rury/ $\Delta p/v$	Typ rury/ $\Delta p/v$
10 kW	15 kW	20 kW	25 kW	30 kW	35 kW	40 kW	860 kg/h	25/20,4 0,319 kPa/m 0,740 m/s	32/26,2 0,097 kPa/m 0,448 m/s	40/32,6 0,034 kPa/m 0,290 m/s
20 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	70 kW	80 kW	1720 kg/h	32/26,2 0,330 kPa/m 0,897 m/s	40/32,6 0,116 kPa/m 0,579 m/s	50/40,8 0,040 kPa/m 0,370 m/s
30 kW	45 kW	60 kW	75 kW	90 kW	105 kW	120 kW	2581 kg/h	32/26,2 0,679 kPa/m 1,346 m/s	40/32,6 0,239 kPa/m 0,869 m/s	50/40,8 0,082 kPa/m 0,555 m/s
40 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	140 kW	160 kW	3441 kg/h	40/32,6 0,399 kPa/m 1,159 m/s	50/40,8 0,136 kPa/m 0,740 m/s	63/51,4 0,045 kPa/m 0,466 m/s
50 kW	75 kW	100 kW	125 kW	150 kW	175 kW	200 kW	4301 kg/h	50/40,8 0,203 kPa/m 0,925 m/s	63/51,4 0,067 kPa/m 0,583 m/s	75/61,4 0,029 kPa/m 0,408 m/s
60 kW	90 kW	120 kW	150 kW	180 kW	210 kW	240 kW	5161 kg/h	50/40,8 0,281 kPa/m 1,110 m/s	63/51,4 0,093 kPa/m 0,699 m/s	75/61,4 0,040 kPa/m 0,490 m/s
70 kW	105 kW	140 kW	175 kW	210 kW	245 kW	280 kW	6022 kg/h	50/40,8 0,370 kPa/m 1,295 m/s	63/51,4 0,122 kPa/m 0,816 m/s	75/61,4 0,052 kPa/m 0,572 m/s
80 kW	120 kW	160 kW	200 kW	240 kW	280 kW	320 kW	6882 kg/h	63/51,4 0,155 kPa/m 0,932 m/s	75/61,4 0,066 kPa/m 0,653 m/s	90/73,6 0,028 kPa/m 0,455 m/s
90 kW	135 kW	180 kW	225 kW	270 kW	315 kW	360 kW	7742 kg/h	63/51,4 0,192 kPa/m 1,049 m/s	75/61,4 0,082 kPa/m 0,735 m/s	90/73,6 0,034 kPa/m 0,512 m/s
100 kW	150 kW	200 kW	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	8602 kg/h	63/51,4 0,232 kPa/m 1,165 m/s	75/61,4 0,099 kPa/m 0,817 m/s	90/73,6 0,041 kPa/m 0,568 m/s
110 kW	165 kW	220 kW	275 kW	330 kW	385 kW	440 kW	9462 kg/h	63/51,4 0,275 kPa/m 1,282 m/s	75/61,4 0,117 kPa/m 0,898 m/s	90/73,6 0,049 kPa/m 0,625 m/s
120 kW	180 kW	240 kW	300 kW	360 kW	420 kW	480 kW	10 323 kg/h	75/61,4 0,137 kPa/m 0,980 m/s	90/73,6 0,057 kPa/m 0,682 m/s	110/90,0 0,022 kPa/m 0,456 m/s

Różnica										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Masowe natężenie przepływu m	Typ rury/ $\Delta p/v$	Typ rury/ $\Delta p/v$	Typ rury/ $\Delta p/v$
130 kW	195 kW	260 kW	325 kW	390 kW	455 kW	520 kW	11 183 kg/h	75/61,4 0,158 kPa/m 1,062 m/s	90/73,6 0,066 kPa/m 0,739 m/s	110/90,0 0,025 kPa/m 0,494 m/s
140 kW	210 kW	280 kW	350 kW	420 kW	490 kW	560 kW	12 043 kg/h	75/61,4 0,181 kPa/m 1,143 m/s	90/73,6 0,076 kPa/m 0,796 m/s	110/90,0 0,029 kPa/m 0,532 m/s
150 kW	225 kW	300 kW	375 kW	450 kW	525 kW	600 kW	12 903 kg/h	75/61,4 0,205 kPa/m 1,225 m/s	90/73,6 0,096 kPa/m 0,853 m/s	110/90,0 0,033 kPa/m 0,570 m/s
160 kW	240 kW	320 kW	400 kW	480 kW	560 kW	640 kW	13 763 kg/h	75/61,4 0,230 kPa/m 1,307 m/s	90/73,6 0,096 kPa/m 0,909 m/s	110/90,0 0,037 kPa/m 0,608 m/s
170 kW	255 kW	340 kW	425 kW	510 kW	595 kW	680 kW	14 624 kg/h	90/73,6 0,107 kPa/m 0,966 m/s	110/90,0 0,041 kPa/m 0,646 m/s	125/102,0 0,022 kPa/m 0,501 m/s
180 kW	270 kW	360 kW	450 kW	540 kW	630 kW	720 kW	15 484 kg/h	90/73,6 0,119 kPa/m 1,023 m/s	110/90,0 0,045 kPa/m 0,684 m/s	125/102,0 0,025 kPa/m 0,531 m/s
190 kW	285 kW	380 kW	475 kW	570 kW	665 kW	760 kW	16 344 kg/h	90/73,6 0,131 kPa/m 1,080 m/s	110/90,0 0,050 kPa/m 0,722 m/s	125/102,0 0,027 kPa/m 0,560 m/s
200 kW	300 kW	400 kW	500 kW	600 kW	700 kW	800 kW	17 204 kg/h	90/73,6 0,144 kPa/m 1,137 m/s	110/90,0 0,055 kPa/m 0,760 m/s	125/102,0 0,030 kPa/m 0,590 m/s
210 kW	315 kW	420 kW	525 kW	630 kW	735 kW	840 kW	18 065 kg/h	90/73,6 0,157 kPa/m 1,194 m/s	110/90,0 0,060 kPa/m 0,798 m/s	125/102,0 0,032 kPa/m 0,619 m/s
220 kW	330 kW	440 kW	550 kW	660 kW	770 kW	880 kW	18 925 kg/h	90/73,6 0,171 kPa/m 1,251 m/s	110/90,0 0,065 kPa/m 0,836 m/s	125/102,0 0,035 kPa/m 0,649 m/s
230 kW	345 kW	460 kW	575 kW	690 kW	805 kW	920 kW	19 785 kg/h	90/73,6 0,185 kPa/m 1,307 m/s	110/90,0 0,070 kPa/m 0,874 m/s	125/102,0 0,038 kPa/m 0,678 m/s
240 kW	360 kW	480 kW	600 kW	720 kW	840 kW	960 kW	20 640 kg/h	110/90,0 0,076 kPa/m 0,912 m/s	125/102,0 0,041 kPa/m 0,707 m/s	140/114,6 0,024 kPa/m 0,563 m/s
250 kW	375 kW	500 kW	625 kW	750 kW	875 kW	1000 kW	21 505 kg/h	110/90,0 0,082 kPa/m 0,950 m/s	125/102,0 0,044 kPa/m 0,737 m/s	140/114,6 0,028 kPa/m 0,610 m/s
260 kW	390 kW	520 kW	650 kW	780 kW	910 kW	1040 kW	22 366 kg/h	110/90,0 0,088 kPa/m 0,988 m/s	125/102,0 0,048 kPa/m 0,766 m/s	140/114,6 0,028 kPa/m 0,610 m/s
270 kW	405 kW	540 kW	675 kW	810 kW	945 kW	1080 kW	23 220 kg/h	110/90,0 0,094 kPa/m 1,026 m/s	125/102,0 0,051 kPa/m 0,796 m/s	140/114,6 0,029 kPa/m 0,633 m/s
280 kW	420 kW	560 kW	700 kW	840 kW	980 kW	1120 kW	24 086 kg/h	110/90,0 0,100 kPa/m 1,064 m/s	125/102,0 0,054 kPa/m 0,825 m/s	140/114,6 0,031 kPa/m 0,656 m/s

Różnica										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Masowe natężenie przepływu m	Typ rury/ $\Delta p/v$	Typ rury/ $\Delta p/v$	Typ rury/ $\Delta p/v$
290 kW	435 kW	580 kW	725 kW	870 kW	1015 kW	1160 kW	24 946 kg/h	110/90,0 0,107 kPa/m 1,103 m/s	125/102,0 0,058 kPa/m 0,855 m/s	140/114,6 0,033 kPa/m 0,680 m/s
300 kW	450 kW	600 kW	750 kW	900 kW	1050 kW	1200 kW	25 806 kg/h	110/90,0 0,114 kPa/m 1,140 m/s	125/102,0 0,062 kPa/m 0,884 m/s	140/114,6 0,036 kPa/m 0,703 m/s
310 kW	465 kW	620 kW	775 kW	930 kW	1085 kW	1240 kW	26 667 kg/h	110/90,0 0,121 kPa/m 1,178 m/s	125/102,0 0,065 kPa/m 0,914 m/s	140/114,6 0,038 kPa/m 0,727 m/s
320 kW	480 kW	640 kW	800 kW	960 kW	1120 kW	1280 kW	27 527 kg/h	110/90,0 0,128 kPa/m 1,216 m/s	125/102,0 0,069 kPa/m 0,943 m/s	140/114,6 0,040 kPa/m 0,750 m/s
330 kW	495 kW	660 kW	825 kW	990 kW	1155 kW	1320 kW	28 387 kg/h	110/90,0 0,135 kPa/m 1,254 m/s	125/102,0 0,073 kPa/m 0,973 m/s	140/114,6 0,042 kPa/m 0,774 m/s
340 kW	510 kW	680 kW	850 kW	1020 kW	1190 kW	1360 kW	29 247 kg/h	110/90,0 0,142 kPa/m 1,292 m/s	125/102,0 0,077 kPa/m 1,002 m/s	140/114,6 0,045 kPa/m 0,797 m/s
350 kW	525 kW	700 kW	875 kW	1050 kW	1225 kW	1400 kW	30 108 kg/h	125/102,0 0,081 kPa/m 1,032 m/s	140/114,6 0,047 kPa/m 0,821 m/s	160/130,8 0,025 kPa/m 0,630 m/s
360 kW	540 kW	720 kW	900 kW	1080 kW	1260 kW	1440 kW	30 968 kg/h	125/102,0 0,086 kPa/m 1,061 m/s	140/114,6 0,049 kPa/m 0,844 m/s	160/130,8 0,026 kPa/m 0,648 m/s
370 kW	555 kW	740 kW	925 kW	1110 kW	1295 kW	1480 kW	31 828 kg/h	125/102,0 0,090 kPa/m 1,091 m/s	140/114,6 0,052 kPa/m 0,867 m/s	160/130,8 0,028 kPa/m 0,666 m/s
380 kW	570 kW	760 kW	950 kW	1140 kW	1330 kW	1520 kW	32 688 kg/h	125/102,0 0,095 kPa/m 1,120 m/s	140/114,6 0,054 kPa/m 0,891 m/s	160/130,8 0,029 kPa/m 0,684 m/s
390 kW	585 kW	780 kW	975 kW	1170 kW	1365 kW	1560 kW	33 548 kg/h	125/102,0 0,099 kPa/m 1,150 m/s	140/114,6 0,057 kPa/m 0,914 m/s	160/130,8 0,030 kPa/m 0,702 m/s
400 kW	600 kW	800 kW	1000 kW	1200 kW	1400 kW	1600 kW	34 409 kg/h	125/102,0 0,104 kPa/m 1,179 m/s	140/114,6 0,060 kPa/m 0,938 m/s	160/130,8 0,032 kPa/m 0,720 m/s
410 kW	615 kW	820 kW	1025 kW	1230 kW	1435 kW	1640 kW	35 269 kg/h	125/102,0 0,108 kPa/m 1,209 m/s	140/114,6 0,063 kPa/m 0,961 m/s	160/130,8 0,033 kPa/m 0,738 m/s
420 kW	630 kW	840 kW	1050 kW	1260 kW	1470 kW	1680 kW	36 129 kg/h	125/102,0 0,113 kPa/m 1,238 m/s	140/114,6 0,065 kPa/m 0,985 m/s	160/130,8 0,035 kPa/m 0,756 m/s
430 kW	645 kW	860 kW	1075 kW	1290 kW	1505 kW	1720 kW	36 989 kg/h	125/102,0 0,118 kPa/m 1,268 m/s	140/114,6 0,068 kPa/m 1,008 m/s	160/130,8 0,036 kPa/m 0,774 m/s
440 kW	660 kW	880 kW	1100 kW	1320 kW	1540 kW	1760 kW	37 849 kg/h	125/102,0 0,123 kPa/m 1,297 m/s	140/114,6 0,071 kPa/m 1,032 m/s	160/130,8 0,038 kPa/m 0,792 m/s

Różnica										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Masowe natężenie przepływu m	Typ rury/ $\Delta p/v$	Typ rury/ $\Delta p/v$	Typ rury/ $\Delta p/v$
450 kW	675 kW	900 kW	1125 kW	1350 kW	1575 kW	1800 kW	38 710 kg/h	125/102,0 0,128 kPa/m 1,327 m/s	140/114,6 0,074 kPa/m 1,055 m/s	160/130,8 0,039 kPa/m 0,810 m/s
460 kW	690 kW	920 kW	1150 kW	1380 kW	1610 kW	1840 kW	39 523 kg/h	125/102,0 0,133 kPa/m 1,354 m/s	140/114,6 0,077 kPa/m 1,077 m/s	160/130,8 0,041 kPa/m 0,827 m/s
470 kW	705 kW	940 kW	1175 kW	1410 kW	1645 kW	1880 kW	40 382 kg/h	125/102,0 0,139 kPa/m 1,384 m/s	140/114,6 0,080 kPa/m 1,101 m/s	160/130,8 0,042 kPa/m 0,845 m/s
480 kW	720 kW	960 kW	1200 kW	1440 kW	1680 kW	1920 kW	41 241 kg/h	125/102,0 0,144 kPa/m 1,413 m/s	140/114,6 0,083 kPa/m 1,124 m/s	160/130,8 0,044 kPa/m 0,863 m/s
490 kW	735 kW	980 kW	1225 kW	1470 kW	1715 kW	1960 kW	42 100 kg/h	125/102,0 0,149 kPa/m 1,443 m/s	140/114,6 0,086 kPa/m 1,147 m/s	160/130,8 0,046 kPa/m 0,881 m/s
500 kW	750 kW	1000 kW	1250 kW	1500 kW	1750 kW	2000 kW	42 959 kg/h	125/102,0 0,155 kPa/m 1,472 m/s	140/114,6 0,089 kPa/m 1,171 m/s	160/130,8 0,047 kPa/m 0,899 m/s
510 kW	765 kW	1020 kW	1275 kW	1530 kW	1785 kW	2040 kW	43 819 kg/h	125/102,0 0,161 kPa/m 1,502 m/s	140/114,6 0,093 kPa/m 1,194 m/s	160/130,8 0,049 kPa/m 0,917 m/s
520 kW	780 kW	1040 kW	1300 kW	1560 kW	1820 kW	2080 kW	44 678 kg/h	125/102,0 0,166 kPa/m 1,531 m/s	140/114,6 0,096 kPa/m 1,218 m/s	160/130,8 0,051 kPa/m 0,935 m/s
530 kW	795 kW	1060 kW	1325 kW	1590 kW	1855 kW	2120 kW	45 537 kg/h	125/102,0 0,172 kPa/m 1,561 m/s	140/114,6 0,099 kPa/m 1,241 m/s	160/130,8 0,053 kPa/m 0,953 m/s
540 kW	810 kW	1080 kW	1350 kW	1620 kW	1890 kW	2160 kW	46 396 kg/h	125/102,0 0,178 kPa/m 1,590 m/s	140/114,6 0,103 kPa/m 1,265 m/s	160/130,8 0,054 kPa/m 0,971 m/s
550 kW	825 kW	1100 kW	1375 kW	1650 kW	1925 kW	2200 kW	47 255 kg/h	125/102,0 0,184 kPa/m 1,619 m/s	140/114,6 0,106 kPa/m 1,288 m/s	160/130,8 0,056 kPa/m 0,989 m/s
560 kW	840 kW	1120 kW	1400 kW	1680 kW	1960 kW	2240 kW	48 115 kg/h	125/102,0 0,190 kPa/m 1,649 m/s	140/114,6 0,110 kPa/m 1,311 m/s	160/130,8 0,058 kPa/m 1,007 m/s
570 kW	855 kW	1140 kW	1425 kW	1710 kW	1995 kW	2280 kW	48 974 kg/h	125/102,0 0,197 kPa/m 1,678 m/s	140/114,6 0,113 kPa/m 1,335 m/s	160/130,8 0,060 kPa/m 1,025 m/s
580 kW	870 kW	1160 kW	1450 kW	1740 kW	2030 kW	2320 kW	49 833 kg/h	125/102,0 0,203 kPa/m 1,708 m/s	140/114,6 0,117 kPa/m 1,358 m/s	160/130,8 0,062 kPa/m 1,043 m/s
590 kW	885 kW	1180 kW	1475 kW	1770 kW	2065 kW	2360 kW	50 692 kg/h	125/102,0 0,209 kPa/m 1,737 m/s	140/114,6 0,121 kPa/m 1,382 m/s	160/130,8 0,064 kPa/m 1,061 m/s
600 kW	900 kW	1200 kW	1500 kW	1800 kW	2100 kW	2400 kW	51 551 kg/h	125/102,0 0,216 kPa/m 1,767 m/s	140/114,6 0,124 kPa/m 1,405 m/s	160/130,8 0,066 kPa/m 1,079 m/s

Różnica										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Masowe natężenie przepływu m	Typ rury/ $\Delta p/v$	Typ rury/ $\Delta p/v$	Typ rury/ $\Delta p/v$
610 kW	915 kW	1220 kW	1525 kW	1830 kW	2135 kW	2440 kW	52 411 kg/h	125/102,0 0,222 kPa/m 1,796 m/s	140/114,6 0,128 kPa/m 1,428 m/s	160/130,8 0,068 kPa/m 1,097 m/s
620 kW	930 kW	1240 kW	1550 kW	1860 kW	2170 kW	2480 kW	53 270 kg/h	125/102,0 0,229 kPa/m 1,826 m/s	140/114,6 0,132 kPa/m 1,452 m/s	160/130,8 0,070 kPa/m 1,115 m/s
630 kW	945 kW	1260 kW	1575 kW	1890 kW	2205 kW	2520 kW	54 129 kg/h	125/102,0 0,236 kPa/m 1,855 m/s	140/114,6 0,136 kPa/m 1,475 m/s	160/130,8 0,072 kPa/m 1,132 m/s
640 kW	960 kW	1280 kW	1600 kW	1920 kW	2240 kW	2560 kW	54 988 kg/h	125/102,0 0,243 kPa/m 1,884 m/s	140/114,6 0,140 kPa/m 1,499 m/s	160/130,8 0,074 kPa/m 1,150 m/s
650 kW	975 kW	1300 kW	1625 kW	1950 kW	2275 kW	2600 kW	55 847 kg/h	125/102,0 0,249 kPa/m 1,914 m/s	140/114,6 0,144 kPa/m 1,522 m/s	160/130,8 0,076 kPa/m 1,168 m/s
660 kW	990 kW	1320 kW	1650 kW	1980 kW	2310 kW	2640 kW	56 706 kg/h	125/102,0 0,256 kPa/m 1,943 m/s	140/114,6 0,148 kPa/m 1,546 m/s	160/130,8 0,078 kPa/m 1,186 m/s
670 kW	1005 kW	1340 kW	1675 kW	2010 kW	2345 kW	2680 kW	57 566 kg/h	125/102,0 0,264 kPa/m 1,973 m/s	140/114,6 0,152 kPa/m 1,569 m/s	160/130,8 0,080 kPa/m 1,204 m/s
680 kW	1020 kW	1360 kW	1700 kW	2040 kW	2380 kW	2720 kW	58 425 kg/h	125/102,0 0,271 kPa/m 2,002 m/s	140/114,6 0,156 kPa/m 1,592 m/s	160/130,8 0,082 kPa/m 1,222 m/s
690 kW	1035 kW	1380 kW	1725 kW	2070 kW	2415 kW	2760 kW	59 284 kg/h	125/102,0 0,278 kPa/m 2,032 m/s	140/114,6 0,160 kPa/m 1,616 m/s	160/130,8 0,085 kPa/m 1,240 m/s
700 kW	1050 kW	1400 kW	1750 kW	2100 kW	2450 kW	2800 kW	60 143 kg/h	125/102,0 0,285 kPa/m 2,061 m/s	140/114,6 0,164 kPa/m 1,639 m/s	160/130,8 0,087 kPa/m 1,258 m/s
710 kW	1065 kW	1420 kW	1775 kW	2130 kW	2485 kW	2840 kW	61 002 kg/h	125/102,0 0,293 kPa/m 2,091 m/s	140/114,6 0,169 kPa/m 1,663 m/s	160/130,8 0,089 kPa/m 1,276 m/s
720 kW	1080 kW	1440 kW	1800 kW	2160 kW	2520 kW	2880 kW	61 862 kg/h	125/102,0 0,300 kPa/m 2,120 m/s	140/114,6 0,173 kPa/m 1,686 m/s	160/130,8 0,091 kPa/m 1,294 m/s
730 kW	1095 kW	1460 kW	1825 kW	2190 kW	2555 kW	2920 kW	62 721 kg/h	125/102,0 0,308 kPa/m 2,149 m/s	140/114,6 0,177 kPa/m 1,709 m/s	160/130,8 0,094 kPa/m 1,312 m/s
740 kW	1110 kW	1480 kW	1850 kW	2220 kW	2590 kW	2960 kW	63 580 kg/h	125/102,0 0,316 kPa/m 2,1798 m/s	140/114,6 0,182 kPa/m 1,733 m/s	160/130,8 0,096 kPa/m 1,330 m/s
750 kW	1125 kW	1500 kW	1875 kW	2250 kW	2625 kW	3000 kW	64 439 kg/h	125/102,0 0,324 kPa/m 2,208 m/s	140/114,6 0,186 kPa/m 1,756 m/s	160/130,8 0,098 kPa/m 1,348 m/s

5.3 Tabela szybkiego wymiarowania rury grzewczej, PN10 (SDR 7,4)

Różnica										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Masowe natężenie przepływu m	Typ rury/ $\Delta p/v$	Typ rury/ $\Delta p/v$	Typ rury/ $\Delta p/v$
10 kW	15 kW	20 kW	25 kW	30 kW	35 kW	40 kW	860 kg/h	25/18 0,5498 kPa/m 0,950 m/s	32/23,2 0,1628 kPa/m 0,572 m/s	40/29 0,0558 kPa/m 0,366 m/s
20 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	70 kW	80 kW	1720 kg/h	32/23,2 0,5660 kPa/m 1,144 m/s	40/29 0,1939 kPa/m 0,732 m/s	50/36,2 0,0669 kPa/m 0,470 m/s
30 kW	45 kW	60 kW	75 kW	90 kW	105 kW	120 kW	2581 kg/h	40/29 0,4024 kPa/m 1,098 m/s	50/36,2 0,1388 kPa/m 0,705 m/s	63/45,8 0,0449 kPa/m 0,440 m/s
40 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	140 kW	160 kW	3441 kg/h	50/36,2 0,2330 kPa/m 0,940 m/s	63/45,8 0,0753 kPa/m 0,587 m/s	75/54,4 0,0330 kPa/m 0,416 m/s
50 kW	75 kW	100 kW	125 kW	150 kW	175 kW	200 kW	4301 kg/h	50/36,2 0,3484 kPa/m 1,175 m/s	63/45,8 0,1126 kPa/m 0,734 m/s	75/54,4 0,0493 kPa/m 0,520 m/s
60 kW	90 kW	120 kW	150 kW	180 kW	210 kW	240 kW	5161 kg/h	63/45,8 0,1564 kPa/m 0,881 m/s	75/54,4 0,0684 kPa/m 0,624 m/s	90/65,4 0,0283 kPa/m 0,432 m/s
70 kW	105 kW	140 kW	175 kW	210 kW	245 kW	280 kW	6022 kg/h	63/45,8 0,2065 kPa/m 1,028 m/s	75/54,4 0,0903 kPa/m 0,728 m/s	90/65,4 0,0373 kPa/m 0,504 m/s
80 kW	120 kW	160 kW	200 kW	240 kW	280 kW	320 kW	6882 kg/h	63/45,8 0,2628 kPa/m 1,174 m/s	75/54,4 0,1150 kPa/m 0,832 m/s	90/65,4 0,0475 kPa/m 0,576 m/s
90 kW	135 kW	180 kW	225 kW	270 kW	315 kW	360 kW	7742 kg/h	63/45,8 0,3251 kPa/m 1,321 m/s	75/54,4 0,1422 kPa/m 0,936 m/s	90/65,4 0,0587 kPa/m 0,648 m/s
100 kW	150 kW	200 kW	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	8602 kg/h	75/54,4 0,1720 kPa/m 1,040 m/s	90/65,4 0,0710 kPa/m 0,720 m/s	110/79,8 0,0273 kPa/m 0,484 m/s
110 kW	165 kW	220 kW	275 kW	330 kW	385 kW	440 kW	9462 kg/h	75/54,4 0,2043 kPa/m 1,145 m/s	90/65,4 0,0843 kPa/m 0,792 m/s	110/79,8 0,0324 kPa/m 0,532 m/s
120 kW	180 kW	240 kW	300 kW	360 kW	420 kW	480 kW	10323 kg/h	75/54,4 0,2391 kPa/m 1,249 m/s	90/65,4 0,0987 kPa/m 0,864 m/s	110/79,8 0,0379 kPa/m 0,580 m/s
130 kW	195 kW	260 kW	325 kW	390 kW	455 kW	520 kW	11183 kg/h	75/54,4 0,2763 kPa/m 1,353 m/s	90/65,4 0,1140 kPa/m 0,936 m/s	110/79,8 0,0438 kPa/m 0,629 m/s
140 kW	210 kW	280 kW	350 kW	420 kW	490 kW	560 kW	12043 kg/h	90/65,4 0,1303 kPa/m 1,008 m/s	110/79,8 0,0501 kPa/m 0,677 m/s	-
150 kW	225 kW	300 kW	375 kW	450 kW	525 kW	600 kW	12903 kg/h	90/65,4 0,1477 kPa/m 1,080 m/s	110/79,8 0,0567 kPa/m 0,725 m/s	-

Różnica										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Masowe natężenie przepływu m	Typ rury/ $\Delta p/v$	Typ rury/ $\Delta p/v$	Typ rury/ $\Delta p/v$
160 kW	240 kW	320 kW	400 kW	480 kW	560 kW	640 kW	13763 kg/h	90/65,4 0,1659 kPa/m 1,152 m/s	110/79,8 0,0637 kPa/m 0,774 m/s	-
170 kW	255 kW	340 kW	425 kW	510 kW	595 kW	680 kW	14624 kg/h	90/65,4 0,1852 kPa/m 1,224 m/s	110/79,8 0,0711 kPa/m 0,822 m/s	-
180 kW	270 kW	360 kW	450 kW	540 kW	630 kW	720 kW	15484 kg/h	90/65,4 0,2054 kPa/m 1,296 m/s	110/79,8 0,0789 kPa/m 0,870 m/s	-
190 kW	285 kW	380 kW	475 kW	570 kW	665 kW	760 kW	16344 kg/h	110/79,8 0,0870 kPa/m 0,919 m/s	-	-
200 kW	300 kW	400 kW	500 kW	600 kW	700 kW	800 kW	17204 kg/h	110/79,8 0,0954 kPa/m 0,967 m/s	-	-
210 kW	315 kW	420 kW	525 kW	630 kW	735 kW	840 kW	18065 kg/h	110/79,8 0,1042 kPa/m 1,015 m/s	-	-
220 kW	330 kW	440 kW	550 kW	660 kW	770 kW	880 kW	18925 kg/h	110/79,8 0,1134 kPa/m 1,064 m/s	-	-
230 kW	345 kW	460 kW	575 kW	690 kW	805 kW	920 kW	19785 kg/h	110/79,8 0,1229 kPa/m 1,112 m/s	-	-
240 kW	360 kW	480 kW	600 kW	720 kW	840 kW	960 kW	20640 kg/h	110/79,8 0,1327 kPa/m 1,160 m/s	-	-
250 kW	375 kW	500 kW	625 kW	750 kW	875 kW	1000 kW	21505 kg/h	110/79,8 0,1429 kPa/m 1,209 m/s	-	-
260 kW	390 kW	520 kW	650 kW	780 kW	910 kW	1040 kW	22366 kg/h	110/79,8 0,1534 kPa/m 1,257 m/s	-	-
270 kW	405 kW	540 kW	675 kW	810 kW	945 kW	1080 kW	23220 kg/h	110/79,8 0,1643 kPa/m 1,306 m/s	-	-

5.4 Tabele strat ciepła

Wartości strat ciepła w poniższych tabelach zostały obliczone przy użyciu symulacji CFD (Computational Fluid Dynamics) z warunkami i parametrami podanymi w EN 15632-1 i EN 13941-1.

Dla pojedynczych rur tabele pokazują straty ciepła jednej rury. Aby uzyskać całkowitą stratę ciepła, dodaj straty ciepła na zasilaniu i powrocie.

Tabele dla rur Twin i Quattro przedstawiają straty ciepła całej rury (zasilanie i powrót/obieg).

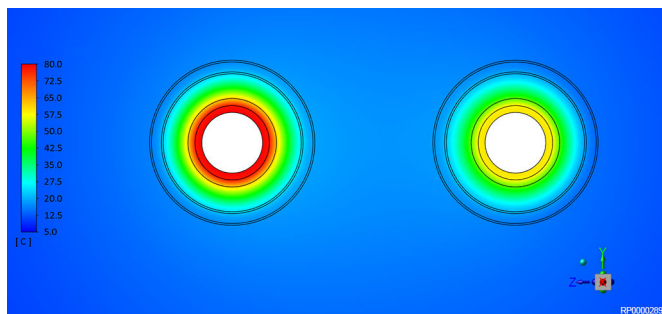
Warunki obliczeń

Instalacja rurowa, rury Single	2-Rura
Odległość między rurami, rury Single (A)	0,1 m
Instalacja rurowa, rury Twin i Quattro	1-Rura
Głębokość przykrycia (H)	0,8 m
Przewodność cieplna, grunt λ_{gleby}	1,0 W/m·K
Przewodność cieplna VIP ($\lambda_{50, \text{cop}}$)	0,0042 W/(m·K)
Przewodność cieplna, pianka PE-X (λ_{50})	0,0410 W/(m·K)
Przewodność cieplna, rura PE-X	0,4000 W/(m·K)
Przewodność cieplna, rura osłonowa PE	0,4000 W/(m·K)

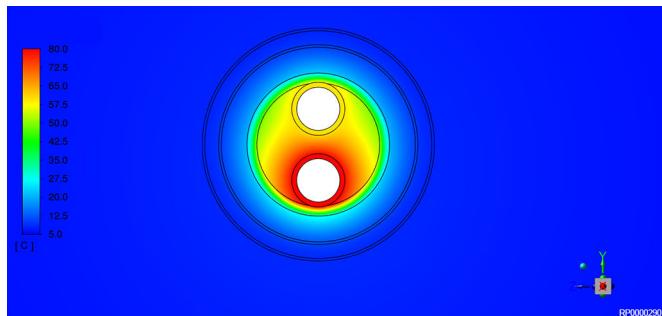
Symbole obliczania straty ciepła

- q = Straty ciepła [W/m]
- U = Współczynnik strat ciepła [W/m·K]
- $\Delta\vartheta$ = Różnica temperatur między średnią temperaturą pracy a gruntem [K]
- ϑ_{av} = Średnia temperatura robocza [°C]
- ϑ_f = Temperatura rury zasilającej [°C]
- ϑ_r = Temperatura rury powrotnej [°C]
- ϑ_g = Temperatura gruntu [°C]

Przepływ ciepła w instalacji dwururowej



Przepływ ciepła w instalacji z rurą podwójną



Obliczanie straty ciepła

$q = U \cdot \Delta\vartheta$ [W/m], gdzie

$\Delta\vartheta = \vartheta_{av} - \vartheta_g$ [K]

$\vartheta_{av} = \frac{1}{2} \cdot (\vartheta_f + \vartheta_r)$ [°C]

Dla rur Ecoflex Quattro ϑ_{av} oblicza się jako średnią wszystkich czterech rur przewodowych do ogrzewania i ciepłej wody pitnej.

Przykładowy odczyt tabeli strat ciepła

Temperatura zasilania: Temperatura powrotu: $\vartheta_f = 80$ °C

Temperatura gruntu: $\vartheta_r = 60$ °C

$\vartheta_g = 10$ °C

$\vartheta_{av} = \frac{1}{2} \cdot (80^\circ\text{C} + 60^\circ\text{C}) = 70^\circ\text{C}$

$\Delta\vartheta = \vartheta_{av} - \vartheta_g = 70^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C} = 60$ K

Instalacja dwururowa — przykład Ecoflex VIP Thermo Single 63/140

Strata ciepła dla jednej rury:

$q = 8,3$ W/m (z tabeli)

Strata ciepła na zasilaniu i powrocie:

$q = 2 \times 8,3$ W/m = 16,6 W/m

Instalacja z rurą podwójną — przykład Ecoflex VIP Thermo Twin 63/200

Strata ciepła dla zasilania i powrotu:

$q = 12,7$ W/m (z tabeli)

Ecoflex VIP Thermo Single PN6

Typ	Straty ciepła q [W/m] dla podanej różnicy temperatur $\Delta\vartheta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
40/140	3,0	3,9	4,9	5,9	6,9	7,9
50/140	3,5	4,6	5,8	6,9	8,1	9,2
63/140	4,1	5,5	6,9	8,3	9,7	11,1
75/140	4,9	6,5	8,1	9,8	11,4	13,0
90/175	5,0	6,6	8,3	10,0	11,6	13,3
110/175	6,3	8,4	10,5	12,5	14,6	16,7
125/200	6,4	8,6	10,7	12,9	15,0	17,2
140/200	7,6	10,1	12,7	15,2	17,7	20,3
160/250	7,4	9,9	12,3	14,8	17,3	19,8

Ecoflex VIP Thermo Twin PN6

Typ	Straty ciepła q [W/m] dla podanej różnicy temperatur $\Delta\vartheta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2x 25/140	3,7	4,9	6,1	7,3	8,5	9,8
2x 32/140	4,4	5,8	7,3	8,7	10,2	11,6
2x 40/175	4,6	6,1	7,7	9,2	10,7	12,3
2x 50/175	5,6	7,4	9,3	11,1	13,0	14,8
2x 63/200	6,4	8,5	10,6	12,7	14,8	16,9
2x 75/250	6,7	8,9	11,1	13,3	15,6	17,8

Ecoflex Thermo Single PN6

Typ	Straty ciepła q [W/m] dla podanej różnicy temperatur $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25/140	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2
32/140	4,9	6,5	8,1	9,7	11,4	13,0
40/175	4,8	6,5	8,1	9,7	11,3	12,9
50/175	5,6	7,5	9,4	11,3	13,2	15,0
63/175	6,8	9,0	11,3	13,6	15,8	18,1
75/200	7,0	9,3	11,6	14,0	16,3	18,6
90/200	8,4	11,2	13,9	16,7	19,5	22,3
110/200	10,7	14,3	17,8	21,4	24,9	28,5

Ecoflex Thermo Twin PN6

Typ	Straty ciepła q [W/m] dla podanej różnicy temperatur $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2x 25/175	5,8	7,7	9,7	11,6	13,5	15,5
2x 32/175	6,9	9,2	11,5	13,8	16,1	18,4
2x 40/175	8,6	11,4	14,3	17,1	20,0	22,9
2x 50/200	9,1	12,1	15,2	18,2	21,2	24,3
2x 63/200	12,8	17,0	21,3	25,6	29,8	34,1

Ecoflex Thermo Mini PN6

Typ	Straty ciepła q [W/m] dla podanej różnicy temperatur $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25/68	6,9	9,2	11,4	13,7	16,0	18,3
32/68	8,8	11,7	14,7	17,6	20,6	23,5

Ecoflex Thermo Twin HP PN6

Typ	Straty ciepła q [W/m] dla podanej różnicy temperatur $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2 × 32-2 × 32/140	11,3	15,0	18,8	22,5	26,3	30,1
2 × 40-2 × 32/175	10,5	14,0	17,5	21,1	24,6	28,1
2 × 50-2 × 32/200	11,3	15,0	18,8	22,5	26,3	30,0
2 × 63-2 × 32/200	13,3	17,8	22,2	26,7	31,1	35,6

Ecoflex Varia Single PN6

Typ	Straty ciepła q [W/m] dla podanej różnicy temperatur $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25/90	5,2	6,9	8,6	10,3	12,1	13,8
32/90	6,2	8,3	10,3	12,4	14,5	16,5
40/140	5,7	7,6	9,5	11,3	13,2	15,1
50/140	6,8	9,0	11,3	13,6	15,8	18,1
63/140	8,5	11,4	14,2	17,0	19,9	22,7
75/175	8,0	10,7	13,4	16,0	18,7	21,4
90/175	9,9	13,2	16,5	19,8	23,1	26,4
110/175	13,3	17,7	22,2	26,6	31,0	35,5
125/200	13,0	17,3	21,7	26,0	30,3	34,6

Ecoflex Varia Twin PN6

Typ	Straty ciepła q [W/m] dla podanej różnicy temperatur $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2x 25/140	7,1	9,4	11,8	14,2	16,5	18,9
2x 32/140	8,8	11,7	14,7	17,6	20,5	23,5
2x 40/140	11,9	15,9	19,9	23,9	27,8	31,8
2x 50/175	11,1	14,9	18,6	22,3	26,0	29,7

Ecoflex VIP Aqua Single PN10

Typ	Straty ciepła q [W/m] dla podanej różnicy temperatur $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
40/140	2,9	3,9	4,9	5,9	6,9	7,8
50/140	3,4	4,6	5,7	6,9	8,0	9,2
63/140	4,1	5,5	6,9	8,2	9,6	11,0
75/140	4,8	6,5	8,1	9,7	11,3	12,9
90/175	4,9	6,6	8,2	9,9	11,5	13,2
110/175	6,2	8,3	10,4	12,4	14,5	16,6

Ecoflex VIP Aqua Twin PN10

Typ	Straty ciepła q [W/m] dla podanej różnicy temperatur $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25-20/140	3,5	4,7	5,9	7,1	8,3	9,5
32-20/140	3,7	5,0	6,2	7,5	8,7	10,0
40-25/140	4,4	5,9	7,4	8,9	10,3	11,8
50-32/175	4,7	6,3	7,9	9,5	11,0	12,6
63-40/200	5,1	6,8	8,5	10,3	12,0	13,7

Ecoflex Aqua Single PN10

Typ	Straty ciepła q [W/m] dla podanej różnicy temperatur $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25/140	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2
28/175	4,5	5,9	7,4	8,9	10,4	11,9
32/140	4,8	6,4	8,1	9,7	11,3	12,9
40/175	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	12,8
50/175	5,6	7,5	9,3	11,2	13,0	14,9
63/175	6,7	9,0	11,2	13,4	15,7	17,9

Ecoflex Aqua Twin PN 10

Typ	Straty ciepła q [W/m] dla podanej różnicy temperatur $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25-20/140	6,7	8,9	11,1	13,3	15,6	17,8
25-25/175	5,8	7,7	9,6	11,6	13,5	15,4
28-18/140	6,8	9,1	11,4	13,7	15,9	18,2
32-18/175	5,9	7,9	9,9	11,9	13,8	15,8
32-20/175	6,0	7,9	9,9	11,9	13,9	15,9
32-25/175	6,5	8,7	10,8	13,0	15,2	17,3
32-28/175	6,7	8,9	11,1	13,3	15,5	17,8
40-25/175	7,0	9,4	11,7	14,1	16,4	18,8
40-28/175	7,2	9,6	12,0	14,4	16,8	19,2
40-32/175	7,9	10,6	13,2	15,9	18,5	21,2
50-25/175	8,5	11,3	14,1	16,9	19,7	22,5
50-32/175	8,9	11,8	14,8	17,8	20,7	23,7
50-40/200	8,4	11,2	14,0	16,7	19,5	22,3
50-50/200	9,0	12,0	15,0	18,0	21,1	24,1

Ecoflex Quattro PN 6 + PN 10

Typ	Straty ciepła q [W/m] dla podanej różnicy temperatur $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2 × 25-28-18/175	8,1	10,8	13,5	16,2	18,9	21,6
2 × 25-25-20/175	8,0	10,6	13,3	16,0	18,6	21,3
2 × 25-2 × 25/175	8,2	10,9	13,6	16,4	19,1	21,8
2 × 32-25-20/175	8,7	11,6	14,5	17,4	20,3	23,2
2 × 32-2 × 25/175	8,9	11,9	14,8	17,8	20,8	23,7
2 × 32-28-18/175	8,8	11,8	14,7	17,7	20,6	23,5
2 × 32-32-18/175	9,1	12,1	15,1	18,2	21,2	24,2
2 × 32-32-20/175	9,1	12,2	15,2	18,3	21,3	24,4
2 × 32-32-25/175	9,3	12,4	15,5	18,7	21,8	24,9
2 × 32-2 × 32/175	9,6	12,9	16,1	19,3	22,5	25,7
2 × 40-32-20/200	9,2	12,3	15,4	18,5	21,6	24,7
2 × 40-40-25/200	9,8	13,1	16,4	19,7	23,0	26,2
2 × 40-40-28/200	9,9	13,2	16,6	19,9	23,2	26,5

5.5 Spadek ciśnienia dla rur grzewczych Ecoflex PN6 (SDR 11)

Spadek ciśnienia przy temperaturze wody 50°C, rury 25–75 mm

Rura przewo- dowa	Średnic a zewnętr zna x s [mm]	25 x 2,3		32 x 2,9		40 x 3,7		50 x 4,6		63 x 5,8		75 x 6,8	
	Średnic a wewnętr zna [mm]	20,4		26,2		32,6		40,8		51,4		61,4	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
180	0,05	0,018	0,153										
216	0,06	0,025	0,184										
252	0,07	0,033	0,214										
288	0,08	0,042	0,245										
324	0,09	0,051	0,275										
360	0,1	0,062	0,306	0,019	0,185								
720	0,2	0,214	0,612	0,065	0,371	0,023	0,240						
1080	0,3	0,444	0,918	0,134	0,556	0,047	0,359						
1440	0,4	0,745	1,224	0,224	0,742	0,079	0,479	0,027	0,306				
1800	0,5	1,114	1,530	0,335	0,927	0,117	0,599	0,040	0,382				
2160	0,6	1,548	1,836	0,465	1,113	0,163	0,719	0,056	0,459				
2520	0,7	2,044	2,142	0,614	1,298	0,215	0,839	0,073	0,535				
2880	0,8	2,601	2,448	0,782	1,484	0,274	0,958	0,093	0,612	0,031	0,386		
3240	0,9	3,217	2,754	0,967	1,669	0,338	1,078	0,115	0,688	0,038	0,434		
3600	1,0	3,891	3,059	1,169	1,855	0,409	1,198	0,139	0,765	0,046	0,482		
3960	1,1	4,623	3,365	1,389	2,040	0,486	1,318	0,165	0,841	0,055	0,530		
4320	1,2			1,625	2,226	0,568	1,438	0,193	0,918	0,064	0,578	0,027	0,405
5040	1,4			2,147	2,597	0,751	1,677	0,255	1,071	0,084	0,675	0,036	0,473
5760	1,6			2,733	2,968	0,956	1,917	0,325	1,224	0,107	0,771	0,046	0,540
6480	1,8			3,383	3,339	1,182	2,156	0,402	1,377	0,133	0,867	0,056	0,608
7200	2,0					1,431	2,396	0,486	1,530	0,160	0,964	0,068	0,675
7920	2,2					1,700	2,636	0,578	1,683	0,190	1,060	0,081	0,743
8640	2,4					1,990	2,875	0,676	1,836	0,223	1,157	0,095	0,811
9360	2,6					2,300	3,115	0,782	1,989	0,257	1,253	0,110	0,878
10080	2,8					2,631	3,355	0,894	2,142	0,294	1,349	0,125	0,946
10800	3,0					2,981	3,594	1,013	2,295	0,334	1,446	0,142	1,013
12600	3,5							1,339	2,677	0,441	1,687	0,187	1,182
14400	4,0							1,706	3,059	0,561	1,928	0,239	1,351
16200	4,5							2,112	3,442	0,695	2,169	0,295	1,520
18000	5,0									0,841	2,410	0,358	1,689
19800	5,5									1,000	2,651	0,425	1,858
21600	6,0									1,171	2,892	0,498	2,026
23400	6,5									1,354	3,133	0,575	2,195
25200	7,0									1,549	3,374	0,658	2,364
27000	7,5											0,746	2,533
28800	8,0											0,839	2,702
30600	8,5											0,936	2,871
32400	9,0											1,039	3,040
34200	9,5											1,146	3,208
36000	10,0											1,258	3,377

Spadek ciśnienia przy temperaturze wody 50°C, rury 90–160 mm

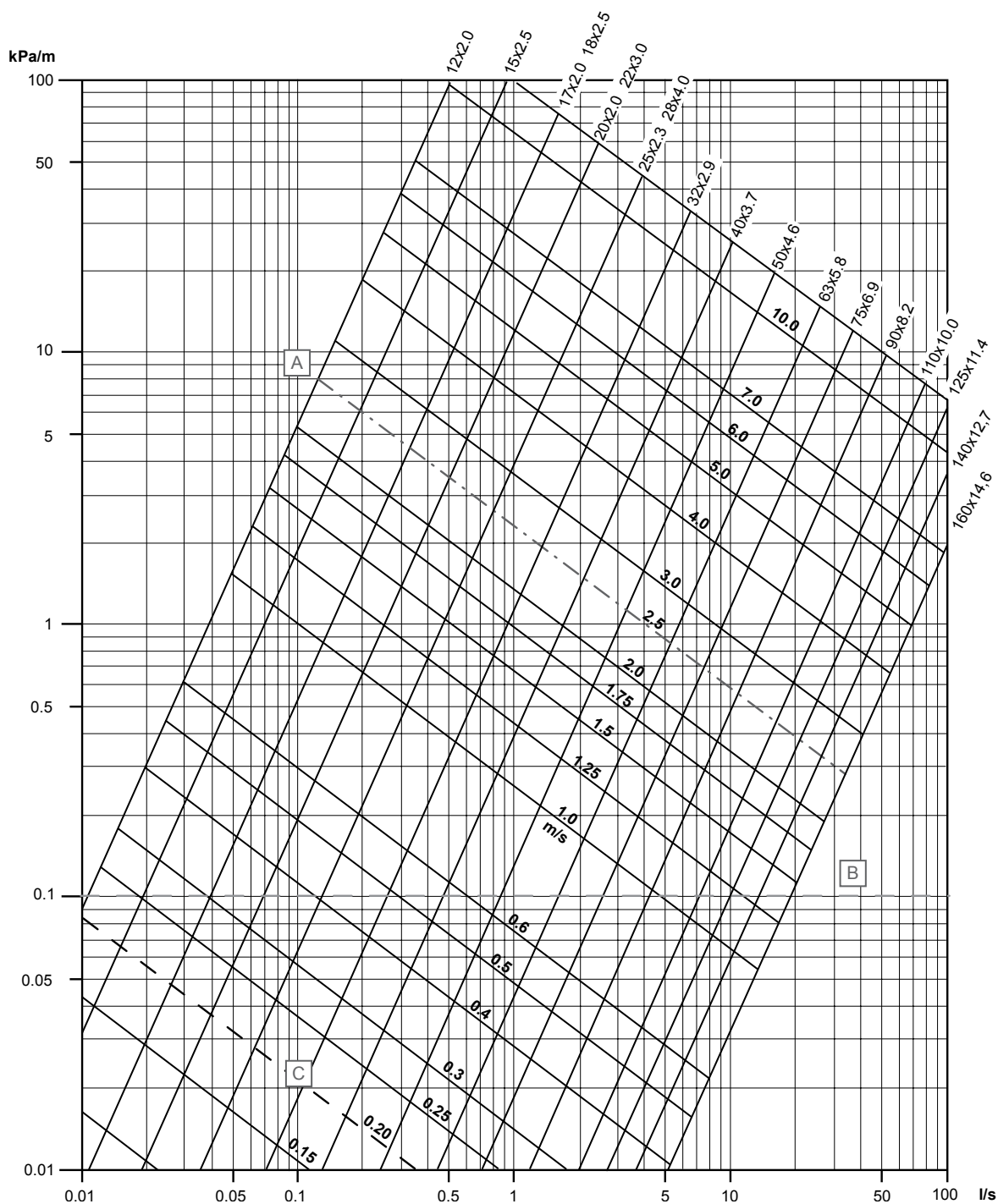
Rura przewodo wa	Średnica zewnętrzna x s [mm]	90 x 8,2		110 x 10		125 x 11,4		140 x 12,7		160 x 14,6	
	Średnica wewnętrzna [mm]	73,6		90,0		102,2		114,6		130,8	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
6480	1,8	0,024	0,423								
7200	2,0	0,029	0,470								
7920	2,2	0,034	0,517								
8640	2,4	0,040	0,564								
9360	2,6	0,046	0,611								
10080	2,8	0,052	0,658								
10800	3,0	0,059	0,705	0,023	0,472						
12600	3,5	0,078	0,823	0,030	0,550						
14400	4,0	0,100	0,940	0,038	0,629	0,021	0,488				
16200	4,5	0,124	1,058	0,047	0,707	0,025	0,549				
18000	5,0	0,150	1,175	0,057	0,786	0,031	0,610	0,019	0,485	0,009	0,372
19800	5,5	0,178	1,293	0,068	0,865	0,037	0,670	0,021	0,533	0,010	0,409
21600	6,0	0,208	1,410	0,079	0,943	0,043	0,731	0,024	0,582	0,012	0,447
23400	6,5	0,240	1,528	0,091	1,022	0,050	0,792	0,029	0,630	0,014	0,484
25200	7,0	0,275	1,645	0,104	1,100	0,057	0,853	0,033	0,679	0,017	0,521
27000	7,5	0,312	1,763	0,118	1,179	0,064	0,914	0,038	0,727	0,018	0,558
28800	8,0	0,350	1,880	0,133	1,258	0,072	0,975	0,044	0,776	0,020	0,595
30600	8,5	0,391	1,998	0,149	1,336	0,081	1,036	0,047	0,824	0,022	0,633
32400	9,0	0,434	2,115	0,165	1,415	0,089	1,097	0,050	0,873	0,026	0,670
34200	9,5	0,479	2,233	0,182	1,493	0,099	1,158	0,056	0,921	0,028	0,707
36000	10,0	0,525	2,350	0,199	1,572	0,108	1,219	0,060	0,969	0,030	0,744
37800	10,5	0,574	2,468	0,218	1,650	0,118	1,280	0,069	1,018	0,034	0,781
39600	11,0	0,625	2,586	0,237	1,729	0,129	1,341	0,077	1,066	0,038	0,819
43200	12,0	0,732	2,821	0,278	1,886	0,151	1,463	0,088	1,163	0,043	0,893
46800	13,0	0,847	3,056	0,321	2,043	0,174	1,585	0,101	1,260	0,053	0,967
50400	14,0	0,969	3,291	0,367	2,201	0,199	1,707	0,116	1,357	0,056	1,042
54000	15,0	1,098	3,526	0,417	2,358	0,226	1,829	0,135	1,454	0,062	1,116
57600	16,0			0,468	2,515	0,254	1,950	0,150	1,551	0,071	1,191
61200	17,0			0,523	2,672	0,283	2,072	0,164	1,648	0,080	1,265
64800	18,0			0,580	2,829	0,315	2,194	0,178	1,745	0,093	1,340
68400	19,0			0,640	2,987	0,347	2,316	0,196	1,842	0,098	1,414
72000	20,0			0,703	3,144	0,381	2,438	0,223	1,939	0,109	1,488
79200	22,0			0,837	3,458	0,453	2,682	0,268	2,133	0,126	1,637
86400	24,0					0,531	2,926	0,327	2,327	0,152	1,786
93600	26,0					0,614	3,169	0,376	2,521	0,187	1,935
100800	28,0					0,703	3,413	0,418	2,715	0,205	2,084
108000	30,0							0,509	2,908	0,232	2,233
115200	32,0							0,535	3,102	0,254	2,381
122400	34,0							0,625	3,296	0,285	2,530
129600	36,0							0,714	3,490	0,312	2,679
136800	38,0									0,361	2,828
144000	40,0									0,406	2,977
162000	45,0									0,517	3,349

Współczynniki korygujące spadek ciśnienia dla innych temperatur wody

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Współczynnik	1,217	1,183	1,150	1,117	1,100	1,067	1,050	1,017	1,000

°C	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Współczynnik	0,983	0,967	0,952	0,938	0,933	0,918	0,904	0,890	0,873

Wykres spadku ciśnienia przy temperaturze wody 70°C



Nomogram jest obliczany przy temperaturze wody powyżej 70°C.

Pozycja	Opis
A	Zalecana maks. prędkość wody przy ciągłym przepływie w porównaniu z dużymi spadkami ciśnienia i wysokimi poziomami hałasu (2,5 m/s)
B	Wytyczne dotyczące doboru (spadek ciśnienia 0,1 kPa)
C	Minimalna prędkość wody (0,20 m/s)

Temp. °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Współczynnik	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25

Współczynnik chropowatości 0,0005

5.6 Spadek ciśnienia dla rur ciepłej wody pitnej Ecoflex PN10 (SDR 7,4)

Spadek ciśnienia przy temperaturze wody 50°C, rury 20–50

Rura przewodowa	Średnica zewnętrzna x s [mm]	20 x 2,8		25 x 3,5		32 x 4,4		40 x 5,5		50 x 6,9	
	Średnica wewnętrzna [mm]	14,4		18		23,2		29		36,2	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
36	0,01	0,005	0,061	-	-	-	-	-	-	-	-
72	0,02	0,018	0,123	-	-	-	-	-	-	-	-
108	0,03	0,038	0,184	-	-	-	-	-	-	-	-
144	0,04	0,064	0,246	-	-	-	-	-	-	-	-
180	0,05	0,095	0,307	0,033	0,196	-	-	-	-	-	-
216	0,06	0,132	0,368	0,045	0,236	-	-	-	-	-	-
252	0,07	0,173	0,430	0,060	0,275	-	-	-	-	-	-
288	0,08	0,220	0,491	0,076	0,314	-	-	-	-	-	-
324	0,09	0,272	0,553	0,093	0,354	0,028	0,213	-	-	-	-
360	0,1	0,328	0,614	0,113	0,393	0,033	0,237	-	-	-	-
720	0,2	1,140	1,228	0,391	0,786	0,116	0,473	0,040	0,303	-	-
1080	0,3	2,364	1,848	0,810	1,179	0,240	0,710	0,082	0,454	0,028	0,291
1440	0,4	3,969	2,456	1,360	1,572	0,402	0,946	0,138	0,606	0,048	0,389
1800	0,5	5,936	3,070	2,032	1,965	0,601	1,183	0,206	0,757	0,071	0,486
2160	0,6	8,249	3,684	2,823	2,358	0,834	1,419	0,286	0,908	0,099	0,583
2520	0,7			3,729	2,751	1,102	1,656	0,377	1,060	0,130	0,680
2880	0,8			4,746	3,144	1,402	1,892	0,480	1,211	0,165	0,777
3240	0,9			5,871	3,537	1,734	2,129	0,593	1,363	0,205	0,874
3600	1,0					2,097	2,366	0,718	1,514	0,247	0,972
3960	1,1					2,491	2,602	0,852	1,665	0,294	1,069
4320	1,2					2,915	2,839	0,997	1,817	0,344	1,166
5040	1,4					3,853	3,312	1,318	2,120	0,454	1,360
5760	1,6							1,677	2,422	0,578	1,555
6480	1,8							2,076	2,725	0,715	1,749
7200	2,0							2,512	3,028	0,865	1,943
7920	2,2							2,985	3,331	1,027	2,138
8640	2,4							3,494	3,634	1,202	2,332
9360	2,6									1,390	2,526
10080	2,8									1,589	2,721
10800	3,0									1,801	2,915
12600	3,5									2,382	3,401

Spadek ciśnienia przy temperaturze wody 50°C, rury 63–110

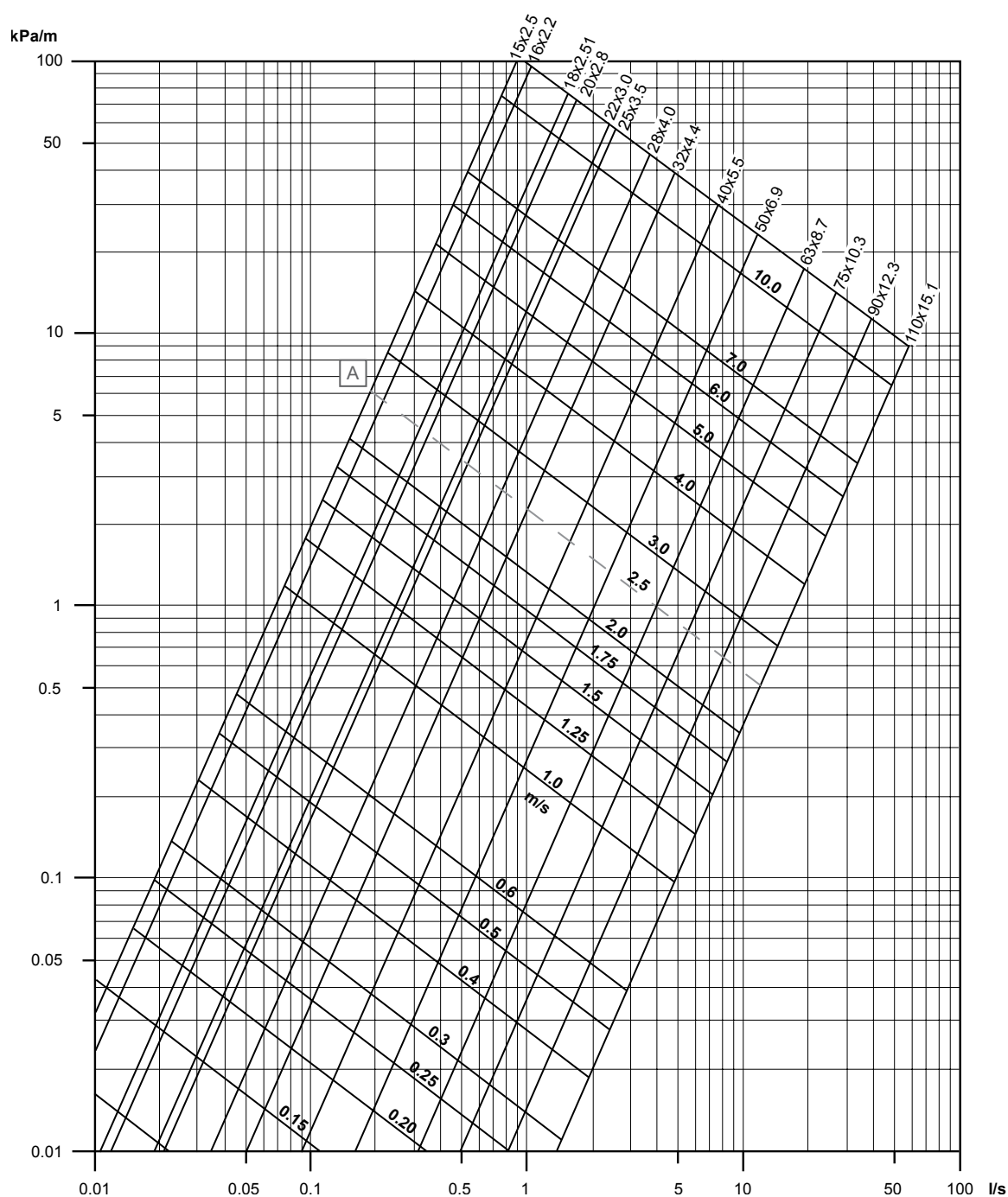
Rura przewodowa	Średnica zewnętrzna x s [mm]	63 x 8,7		75 x 10,3		90 x 12,3		110 x 15,1	
	Średnica wewnętrzna [mm]	45,6		54,4		65,4		79,8	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
1800	0,5	0,023	0,306						
2160	0,6	0,033	0,367						
2520	0,7	0,043	0,429	0,018	0,301				
2880	0,8	0,055	0,490	0,023	0,344				
3240	0,9	0,068	0,551	0,029	0,387				
3600	1,0	0,082	0,612	0,035	0,430				
3960	1,1	0,097	0,674	0,042	0,473				
4320	1,2	0,113	0,735	0,049	0,516				
5040	1,4	0,150	0,857	0,064	0,602				
5760	1,6	0,190	0,980	0,082	0,688	0,034	0,476		
6480	1,8	0,236	1,102	0,101	0,774	0,042	0,536		
7200	2,0	0,285	1,225	0,122	0,860	0,050	0,595		
7920	2,2	0,339	1,347	0,145	0,947	0,060	0,655		
8640	2,4	0,396	1,470	0,170	1,033	0,070	0,714		
9360	2,6	0,458	1,592	0,196	1,119	0,081	0,774	0,031	0,520
10080	2,8	0,524	1,715	0,224	1,205	0,092	0,834	0,036	0,560
10800	3,0	0,593	1,837	0,254	1,291	0,105	0,893	0,040	0,600
12600	3,5	0,784	2,143	0,336	1,506	0,138	1,042	0,053	0,700
14400	4,0	0,999	2,449	0,427	1,721	0,176	1,191	0,068	0,800
16200	4,5	1,237	2,755	0,529	1,936	0,218	1,340	0,084	0,900
18000	5,0	1,497	3,062	0,640	2,151	0,264	1,488	0,101	1,000
19800	5,5	1,780	3,368	0,761	2,366	0,314	1,637	0,120	1,100
21600	6,0	2,084	3,674	0,891	2,581	0,367	1,786	0,141	1,200
23400	6,5			1,030	2,797	0,425	1,935	0,163	1,300
25200	7,0			1,179	3,012	0,486	2,084	0,186	1,400
27000	7,5			1,336	3,227	0,550	2,233	0,211	1,500
28800	8,0			1,502	3,442	0,619	2,381	0,237	1,600
30600	8,5			1,677	3,657	0,691	2,530	0,265	1,700
32400	9,0					0,766	2,679	0,294	1,799
34200	9,5					0,846	2,828	0,324	1,899
36000	10,0					0,928	2,977	0,356	1,999
37800	10,5					1,014	3,126	0,389	2,099
39600	11,0					1,104	3,275	0,423	2,199
43200	12,0					1,293	3,572	0,496	2,399
46800	13,0							0,573	2,599
50400	14,0							0,656	2,799
54000	15,0							0,744	2,999
57600	16,0							0,836	3,199
61200	17,0							0,934	3,399

Współczynniki korygujące spadek ciśnienia dla innych temperatur wody

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Współczynnik	1,208	1,174	1,144	1,115	1,087	1,060	1,039	1,019	1,000

°C	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Współczynnik	0,982	0,965	0,954	0,943	0,928	0,923	0,907	0,896	0,878

Wykres spadku ciśnienia przy temperaturze wody 70°C



Nomogram jest obliczany przy temperaturze wody powyżej 70°C.

Pozycja	Opis
A	Zalecana maks. prędkość wody przy ciągłym przepływie w porównaniu z dużymi spadkami ciśnienia i wysokimi poziomami hałasu (2,5 m/s)

Temp. °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Współczynnik	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25

Współczynnik chropowatości 0,0005

5.7 Spadek ciśnienia dla rur Ecoflex Supra, Supra PLUS i Supra Standard PN16 (SDR 11)

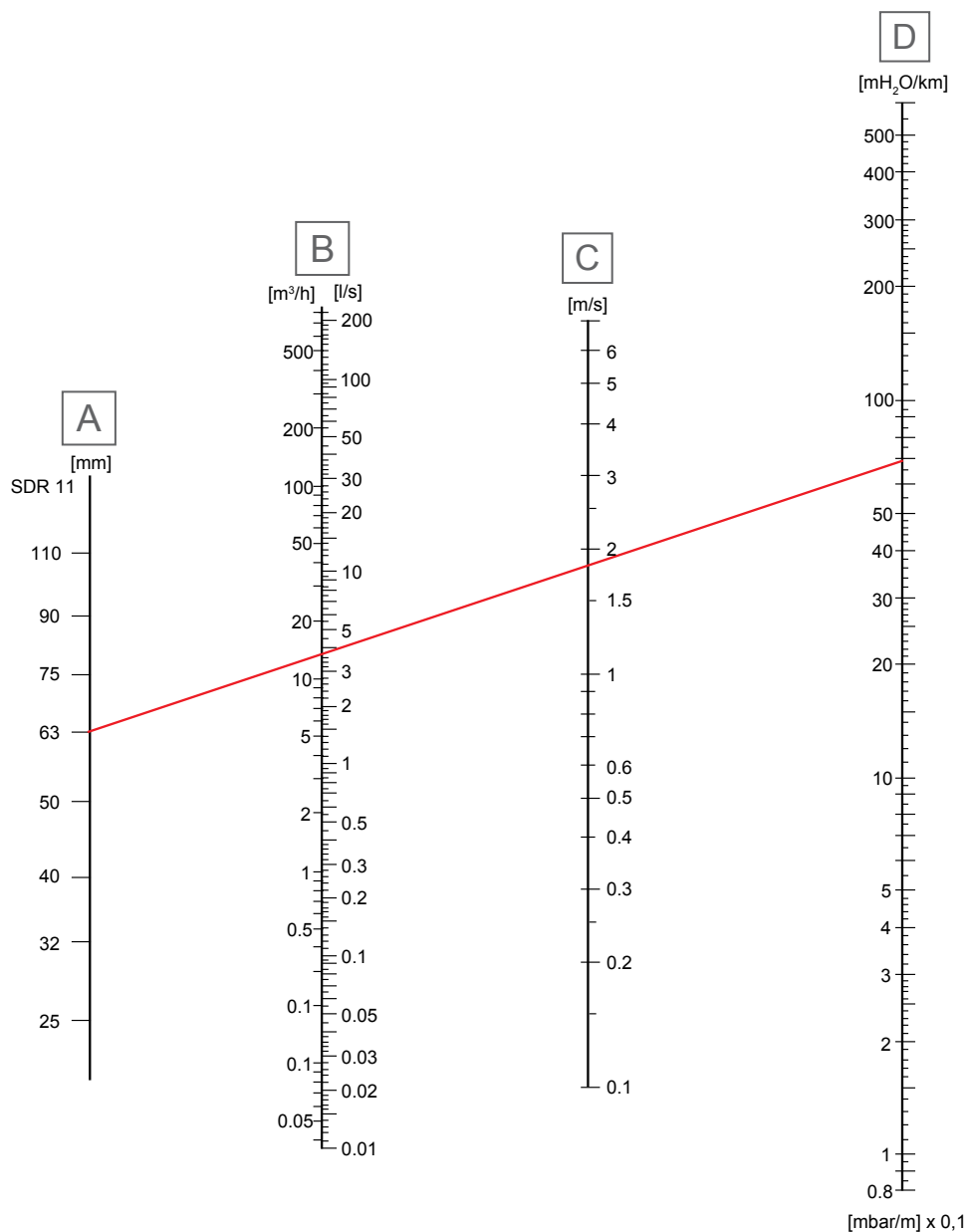
Spadek ciśnienia przy temperaturze wody 20°C, rury 25–50 mm

Rura przewodowa	Średnica zewnętrzna x s [mm]	25 x 2,3		32 x 2,9		40 x 3,7		50 x 4,6	
	Średnica wewnętrzna [mm]	20,4		26,2		32,6		40,8	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
90	0,025	0,0086	0,076						
113	0,032	0,0127	0,096	0,0041	0,059				
144	0,040	0,0189	0,122	0,0061	0,075				
180	0,050	0,0275	0,153	0,0088	0,094	0,0031	0,060		
227	0,063	0,0407	0,193	0,0130	0,119	0,0045	0,075		
288	0,080	0,0611	0,245	0,0195	0,151	0,0067	0,096	0,0024	0,061
360	0,100	0,0895	0,306	0,0285	0,188	0,0098	0,120	0,0034	0,076
450	0,125	0,1315	0,382	0,0417	0,235	0,0144	0,150	0,0050	0,096
576	0,160	0,2016	0,490	0,0638	0,301	0,0219	0,192	0,0076	0,122
720	0,200	0,2974	0,612	0,0939	0,377	0,0321	0,240	0,0111	0,153
900	0,250	0,4394	0,765	0,1384	0,471	0,0473	0,300	0,0163	0,191
1134	0,315	0,6599	0,964	0,2072	0,593	0,0706	0,377	0,0244	0,241
1440	0,400	1,0068	1,224	0,3152	0,753	0,1071	0,479	0,0369	0,306
1800	0,500	1,4972	1,530	0,4672	0,942	0,1585	0,599	0,0544	0,382
2268	0,630	2,2631	1,927	0,7039	1,187	0,2381	0,755	0,0816	0,482
2880	0,800	3,4774	2,448	1,0776	1,507	0,3634	0,958	0,1242	0,612
3600	1,000	5,2062	3,059	1,6072	1,883	0,5405	1,198	0,1842	0,765
4500	1,250			2,4022	2,354	0,8053	1,498	0,2738	0,956
5760	1,600			3,7567	3,014	1,2547	1,917	0,4253	1,224
7200	2,000					1,8774	2,396	0,6345	1,530
9000	2,500					2,8148	2,995	0,9483	1,912
11340	3,150							1,4406	2,409
14400	4,000							2,2247	3,059

Spadek ciśnienia przy temperaturze wody 20°C, rury 63–110 mm

Rura przewodowa	Średnica zewnętrzna x s [mm]	63 x 5,8		75 x 6,8		90 x 8,2		110 x 10,0	
	Średnica wewnętrzna [mm]	51,4		61,4		73,6		90,0	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
450	0,125	0,0017	0,060						
576	0,160	0,0026	0,077	0,0011	0,054				
720	0,200	0,0037	0,096	0,0016	0,068				
900	0,250	0,0055	0,120	0,0024	0,085	0,0010	0,059		
1134	0,315	0,0082	0,152	0,0036	0,107	0,0015	0,074		
1440	0,400	0,0123	0,193	0,0054	0,136	0,0023	0,094	0,0009	0,063
1800	0,500	0,0182	0,241	0,0079	0,170	0,0033	0,118	0,0013	0,079
2268	0,630	0,0272	0,304	0,0119	0,214	0,0049	0,148	0,0019	0,099
2880	0,800	0,0413	0,386	0,0180	0,272	0,0075	0,188	0,0029	0,126
3600	1,000	0,0611	0,482	0,0266	0,340	0,0111	0,235	0,0043	0,157
4500	1,250	0,0906	0,602	0,0394	0,425	0,0163	0,294	0,0063	0,196
5760	1,600	0,1403	0,771	0,0609	0,544	0,0252	0,376	0,0097	0,252
7200	2,000	0,2088	0,964	0,0904	0,680	0,0374	0,470	0,0143	0,314
9000	2,500	0,3112	1,205	0,1345	0,850	0,0555	0,588	0,0212	0,393
11340	3,150	0,4714	1,518	0,2033	1,071	0,0838	0,740	0,0320	0,495
14400	4,000	0,7254	1,928	0,3123	1,360	0,1285	0,940	0,0489	0,629
18000	5,000	1,0873	2,410	0,4670	1,700	0,1917	1,175	0,0729	0,786
22680	6,300	1,6567	3,036	0,7098	2,142	0,2908	1,481	0,1103	0,990
28800	8,000			1,0965	2,720	0,4480	1,880	0,1695	1,258
36000	10,000			1,6493	3,399	0,6722	2,350	0,2537	1,572
45000	12,500					1,0104	2,938	0,3924	1,965
57600	16,000							0,5966	2,515
72000	20,000							0,8977	3,144

Spadek ciśnienia w rurach wody pitnej / wody chłodzącej przy temperaturze wody 20°C



D0000142

Pozycja	Opis
A	Średnica rury do1 [mm]
B	Objętościowe natężenie przepływu $\dot{V}$ [m³/h] / [l/s]
C	Prędkość przepływu v [m/s]
D	Spadek ciśnienia Δp [mH₂O/km] / [mbar/m] x 0,1

Przykład

Ogólne dane:

$\dot{V} = 3,8$ l/s
 $v = 1,8$ m/s
 długość rury = 120 m

Wynik:

do1 = 63 mm
 $\Delta p = 68$ mH₂O/1000 x 120 m
 8,2 mH₂O (0,82 bar)

5.8 Straty ciepła dla rur Uponor Ecoflex Supra

Supra PLUS

Tabela przedstawia straty ciepła dla elementów Uponor Ecoflex Supra PLUS w różnych temperaturach otoczenia. Założono, że temperatura zawartości rury wynosi +2°C. Gdy straty ciepła są mniejsze niż 10 W/m, wydajność przewodu wystarcza do zapewnienia pracy. Jeśli straty ciepła są większe niż 10 W/m, należy wybrać inny rozmiar rury, w którym straty ciepła są mniejsze niż 10 W/m.

Straty ciepła dla rur Supra PLUS

Temp. na zewnątrz rury °C	Wymiary rur (do1/do [mm]) i straty ciepła [W/m]										
	25/68	32/68	32/140	40/90	40/140	50/90	50/140	63/140	75/175	90/200	110/200
-1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
-2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
-3	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2
-4	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2
-5	2	2	1	2	1	3	2	2	2	2	3
-6	2	3	1	2	1	3	2	2	2	2	3
-7	2	3	1	3	2	4	2	3	3	3	3
-8	3	4	2	3	2	4	2	3	3	3	4
-9	3	4	2	3	2	4	2	3	3	3	4
-10	3	4	2	3	2	5	3	3	3	3	5
-12	4	5	2	4	3	5	3	4	4	4	5
-14	4	6	2	5	3	6	4	5	5	5	6
-16	5	6	3	5	3	7	4	5	5	5	7
-18	5	7	3	6	4	8	4	6	5	6	8
-20	6	8	3	6	4	9	5	6	6	6	8
-22	6	8	4	7	4	9	5	7	6	7	9
-24	7	9	4	7	5	10	6	7	7	7	10
-26	7	10	4	8	5	11	6	8	7	8	11
-28	8	11	5	9	5	12	7	9	8	9	11
-30	8	11	5	9	6	13	7	9	9	9	12
-32	9	12	5	10	6	13	8	10	9	10	13
-34	9	13	6	10	7	14	8	10	10	10	14
-36	10	13	6	11	7	15	8	11	10	11	14
-38	10	14	6	11	7	16	9	11	11	11	15
-40	11	15	7	12	8	16	9	12	11	12	16
-42	11	16	7	13	8	17	10	13	12	13	17
-44	12	16	7	13	8	18	10	14	12	13	17
-46	12	17	7	14	9	19	11	13	13	14	18
-48	13	18	8	14	9	20	11	14	13	14	19
-50	13	18	8	15	10	20	12	15	14	15	20

Supra Standard

Rura przewodowa jest zwymiarowana zgodnie z normalnymi wymiarami rur. Przy doborze właściwego produktu należy uwzględnić panujące warunki, np. w przypadku instalacji naziemnych, temperaturę przymrozków, która najniższa wynosi około -10°C. Podczas montażu na podporach temperatura zewnętrzna i odczuwalny wiatr powodują znacznie bardziej wymagające warunki.

Na sąsiednim wykresie przedstawiono straty ciepłe dla rur Supra Standard przy różnych temperaturach zewnętrznych. Założono, że temperatura wewnątrz rury wynosi 2°C. Należy odczytać panującą temperaturę zewnętrzną w pierwszej kolumnie i wybrać wymiary produktu w górnym wierszu. Wykres przedstawia wartość W/m wymaganą, aby rura pozostała niezamrznięta. Należy znaleźć odpowiednią opcję podłączenia na krzywej mocy przy napięciu 230V lub 400V.

Straty ciepła dla rur Supra Standard

Temp. na zewnątrz rury °C	Wymiary rur (do1/do [mm]) i straty ciepła [W/m]								
	32/68	40/90	40/140	50/90	50/140	63/140	75/175	90/200	110/200
-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
-2	2	1	1	2	1	2	1	1	2
-3	2	2	1	3	1	2	2	2	2
-4	2	2	1	3	2	2	2	2	3
-5	3	2	2	4	2	3	3	2	3
-6	3	3	2	4	2	3	3	3	4
-7	4	3	2	5	3	4	3	3	4
-8	4	4	2	5	3	4	4	3	5
-9	5	4	3	6	3	4	4	4	5
-10	5	4	3	6	3	5	4	4	6
-12	6	5	3	7	4	6	5	5	7
-14	7	6	4	8	5	6	6	6	8
-16	7	6	4	9	5	7	7	6	9
-18	8	7	5	10	6	8	7	7	10
-20	9	8	5	11	6	9	8	8	11
-22	10	8	5	13	7	10	9	8	12
-24	11	9	6	14	8	10	9	9	13
-26	12	10	6	15	8	11	10	10	14
-28	12	11	7	16	9	12	11	10	15
-30	13	11	7	17	9	13	12	11	16
-32	14	12	8	18	10	14	12	12	17
-34	15	13	8	19	10	14	13	13	18
-36	16	13	9	20	11	15	14	13	19
-38	17	14	9	21	12	16	14	14	20
-40	17	15	10	22	12	17	15	15	21
-42	18	15	10	23	13	18	16	15	22
-44	19	16	10	24	13	19	17	16	23
-46	20	17	11	25	14	19	17	17	24
-48	21	18	11	26	14	20	18	17	25
-50	21	18	12	27	15	21	19	18	26

6 Instalacja i działanie

6.1 Średni czas instalacji



Czas wymagany do ułożenia tych systemów rurowych zależy od warunków lokalnych. Poniższa tabela zawiera średnie czas instalacji. Przeszkody, przejścia podziemne, warunki pogodowe, czas montażu połączeń i inne aspekty nie zostały uwzględnione. W obliczeniach nie uwzględniono również użycia pomocy, takich jak koparki lub wciągarki linowe.

Ecoflex Thermo

Rodzaj rury	25 m, monterzy/min.	50 m, monterzy/min.	100 m, monterzy/min.
Single (dla rury pojedynczej)			
25	2 / 15	2 / 30	3 / 40
32	2 / 15	2 / 30	3 / 40
40	2 / 20	2 / 40	3 / 60
50	2 / 20	2 / 40	3 / 60
63	3 / 20	3 / 40	4 / 60
75	3 / 25	3 / 50	4 / 75
90	3 / 30	4 / 60	5 / 90
110	3 / 30	4 / 60	5 / 90
125	4 / 30	5 / 60	6 / 90
Twin (dla rury podwójnej)			
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60
32	2 / 20	2 / 40	3 / 60
40	2 / 30	3 / 40	4 / 60
50	3 / 25	3 / 50	5 / 90
63	3 / 30	4 / 60	5 / 90
75	3 / 40	4 / 70	5 / 100

Ecoflex Quattro

Rodzaj rury	25 m, monterzy/min.	50 m, monterzy/min.	100 m, monterzy/min.
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60
32	2 / 30	3 / 40	4 / 60
40	3 / 25	3 / 50	4 / 80

Sprzęt i akcesoria do łączenia

Pozycja	Monterzy/min.
Końcówki gumowe Ecoflex	1 / 5
Złączka Wipex	1 / 15
Połączenie proste Wipex	2 / 30
Trójnik Wipex (kompletny)	2 / 40
Zestaw izolacyjny prosty Ecoflex	1 / 35
Zestaw izolacyjny trójnik Ecoflex	1 / 45
Zestaw izolacyjny kolano Ecoflex	1 / 35
Zestaw izolacyjny H Ecoflex	2 / 50
Studzienka Ecoflex z 6 x połączeń z rurą osłonową	2 / 50
Rękaw ścienny NPW Ecoflex (nieciśnieniowy wodoszczelny)	1 / 30
Rękaw ścienny PWP Ecoflex (ciśnieniowy wodoszczelny)	1 / 30

Liczba monterów/grupę i minuty na element (np. 2/15 = 2 monterów wymaga 15 minut na element)

Przykładowe obliczenia



UWAGA!

Czasy montażu wymienione w tej sekcji to minuty grupowe dla odpowiedniej liczby monterów (nie wliczając prac ziemnych).



UWAGA!

Wartości są jedynie wskazówką do obliczeń.

Przykład 1

- Instalacja 2 x 25 m rur Uponor Ecoflex Thermo Single 63 mm
- 3 monterów bez dodatkowej pomocy

Czas instalacji: 2 x 20 minut

Przykład 2

- Instalacja końcówki gumowej, złączki Wipex i rękawa ściennego NPW
- 1 monter bez dodatkowej pomocy
- Wartość orientacyjna dla końcówki gumowej 1/5, złączki Wipex 1/15 i rękawa ściennego NPW 1/30

Czas instalacji: 1 x 50 minut

6.2 Instalacja rur, instrukcje ogólne



UWAGA!

Instalacja musi zostać przeprowadzona przez wykwalifikowaną osobę, zgodnie z lokalnymi normami i przepisami.

Proces instalacji różni się w zależności od kraju. Należy zawsze postępować zgodnie z lokalnymi normami i przepisami podczas instalacji systemów Uponor.

Aby uzyskać wskazówki, należy zawsze zapoznać się z instrukcjami podanymi w odpowiedniej instrukcji instalacji firmy Uponor i postępować zgodnie z nimi.

Instrukcja instalacji



UWAGA!

Montaż systemów Uponor został szczegółowo opisany w odpowiedniej instrukcji instalacji. Aby uzyskać więcej informacji, należy odwiedzić centrum pobierania Uponor.



www.uponor.com/services/download-centre

Poniższe instrukcje montażu mają zastosowanie do rur Uponor Ecoflex :

- Przenoszenie rur Uponor Ecoflex INT
- Zestaw izolacyjny Uponor Ecoflex INT
- Końcówka gumowa Uponor Ecoflex INT
- Studzienka Uponor Ecoflex INT

Przechowywanie, podnoszenie i przenoszenie



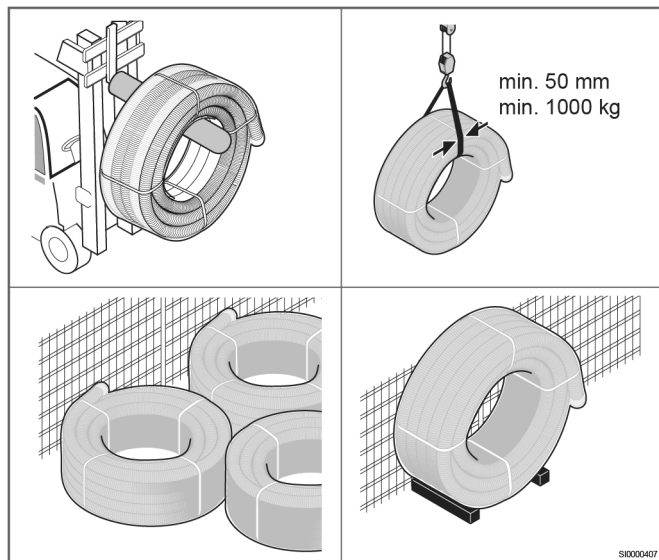
UWAGA!

Do podnoszenia zwojów rur należy używać co najmniej pasa nylonowego lub tekstylnego o szerokości 50 mm. Jeśli używany jest wózek widłowy lub inny podobny sprzęt do podnoszenia, widły muszą być zaokrąglone lub wyszczelniane. Ze względu na elastyczność i wagę zwojów średnica zwojów może się różnić nawet o 30 cm.



UWAGA!

Tworzywa sztuczne nie mogą mieć kontaktu z substancjami agresywnymi, takimi jak paliwo silnikowe, rozpuszczalniki, środki do konserwacji drewna lub podobne.



Nie wolno ciągnąć zwojów po szorstkich powierzchniach. Zwój nie może być zgnieciony, a rura być wgniatana gdy jest zgięta podczas przechowywania. Wszystkie zwoje należy przechowywać w pozycji poziomej. Zwoje rur i studzienki można przechowywać na zewnątrz, pozostałe elementy systemu należy przechowywać w pomieszczeniu.

Podczas rozładunku nie wolno upuszczać zwojów. Nie wolno transportować zwojów rur, ciągnąc je. Do podnoszenia zwojów należy używać pasów.

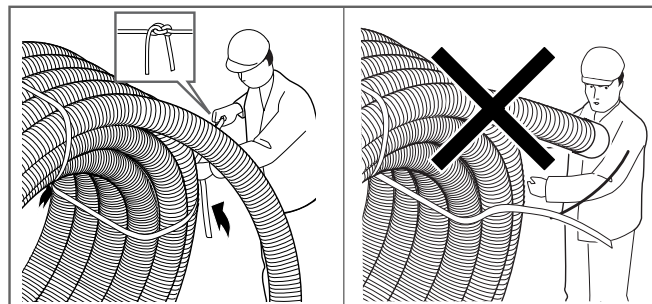
Podczas transportu i przechowywania należy zawsze chronić końce rur przed działaniem promieni słonecznych, wnikaniem wody lub błota oraz innymi uszkodzeniami mechanicznymi, w tym zabrudzeniami podczas transportu. Podczas transportu i przechowywania należy chronić zwoje rur przed ostrymi przedmiotami.

Rozwijanie



Ostrzeżenie!

Końce rur mogą uderzyć podczas otwierania taśm tekstylnych. Zwoje muszą być zawsze zabezpieczone dwiema lub trzema taśmami.



SI0000409

Podczas osadzania odcinków rur należy zapewnić wystarczającą wolną długość rury od 3 do 5 metrów na montaż systemów łączących. W przypadku zmiany materiału z rury stalowej na rurę przewodową tworzywową naprężenia mogą być przenoszone ze stali na rurę tworzywową podczas zmian temperatury. W tym przypadku szczególnie należy unikać sił ścinających; w razie potrzeby należy zapewnić stałe punkty wokół końców stalowej rury przewodowej.

W przypadku montażu w ekstremalnie niskich temperaturach (zwiększona sztywność rur) rury należy przechowywać w ogrzewanej hali lub prowadzić instalację pod ogrzewaną wiatą bezpośrednio przy wykopie.

Dostarczone zwoje należy przechowywać tak długo, jak to możliwe w opakowaniu ochronnym aż do instalacji! Następnie należy rozwinąć rurę bezpośrednio do wykopu lub obok niego.

Nie wolno ciągnąć rury po ziemi, ponieważ ostre przedmioty mogą spowodować jej uszkodzenie. Jeśli rura osłonna ulegnie uszkodzeniu, można ją naprawić za pomocą rękawa termokurczliwego.

Przed montażem lub obróbką wszystkie części rurociągu i akcesoria systemu muszą zostać wizualnie sprawdzone pod kątem uszkodzeń, które mogłyby negatywnie wpłynąć na jego działanie. Uszkodzone części należy wyrzucić!

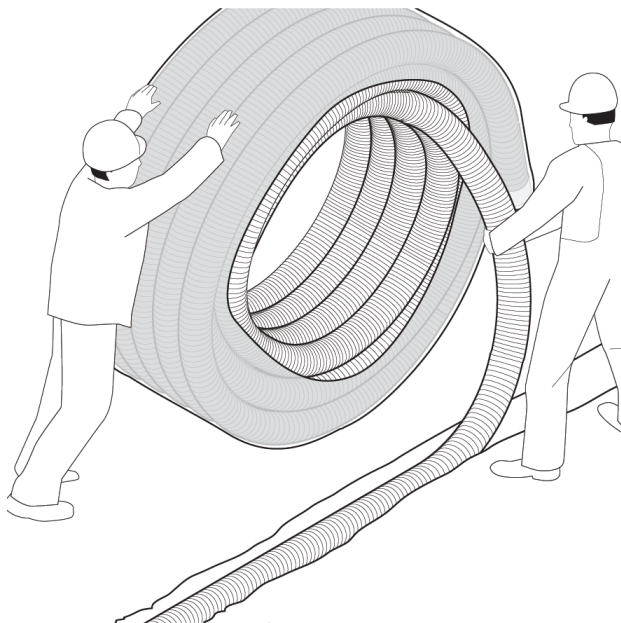
Jeśli rurociąg ma być zainstalowany poziomo na otwartej przestrzeni, należy przewidzieć punkty podparcia (na przykład z użyciem piasku), aby zapobiec późniejszemu ześlizgiwaniu się rury. Jeśli podłoże jest nierówne, podpory te należy rozmieścić co 25 metrów.

Rozwijanie rur od wewnątrz



UWAGA!

Nie należy zdejmować plastikowego opakowania. Rozwijanie zwoju należy rozpocząć od środka.

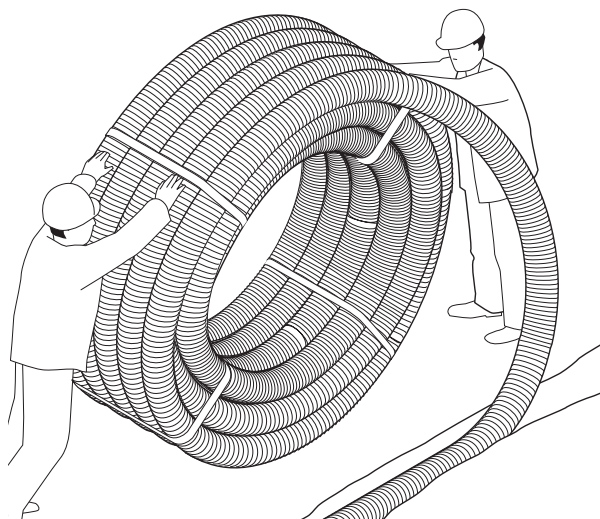


SI0000411

Rozwijanie rur od wewnątrz (zalecane dla rur osłonowych o średnicach 68–175 mm lub o długości zwojów do 50 m).

Nie należy usuwać opakowania zewnętrznego! Należy przeciąć nylonowe taśmy zabezpieczające zwój. Wyjąć wewnętrzny koniec rury ze zwoju (nie zdejmować zaślepek przed podłączeniem rury!). Zamocować końce rur na miejscu (np. poprzez ich dociążenie, na przykład umieszczając na nich piasek). Rozwinąć rurę, zwój po zwoju.

Rozwijanie rur od zewnątrz



SI0000412

Rozwijanie rur od zewnątrz (zalecane dla rur osłonowych o średnicach 68–250 mm lub o długości zwojów przekraczających 50 m).

Usunąć folię opakowaniową (stosowana w przypadku pełnych zwojów). Otworzyć pierwszą taśmę nylonową na zewnętrznym końcu rury, poluzować koniec rury od zwoju i ponownie zamocować zwój taśmą nylonową. Uwaga — podczas otwierania pierwszej taśmy nylonowej koniec rury jest naprężony i może uderzyć! Zamocować luźny koniec rury na miejscu (np. obciążając go, np. umieszczając na nim piasek) i rozwinąć do następnej taśmy nylonowej. Powtarzać ten proces, aż zwój zostanie całkowicie rozwinięty.

Minimalny dozwolony promień gięcia



Przestroga!

Rura przewodowa może załamać się lub zostać uszkodzona, jeśli promień gięcia jest mniejszy niż określone minimum.

Dzięki swojej strukturze i zastosowanym materiałom systemy rur preizolowanych Ecoflex są niezwykle elastyczne.

Podczas układania rur należy wziąć pod uwagę najmniejszy dopuszczalny promień gięcia (patrz tabele w rozdziale 2).

Instalacja w niskich temperaturach

Nie zaleca się prowadzenia instalacji w temperaturach poniżej -15 °C.

W chłodne dni instalacja jest łatwiejsza, jeśli rury są już ciepłe, na przykład dzięki przechowywaniu w ciepłym pomieszczeniu przed instalacją. Na placu budowy ogrzewanie rur można również wykonać za pomocą dmuchawy gorącego powietrza. Ogrzewanie rur nad otwartym ogniem jest zabronione.

Pokrycie rur



Elastyczność rur Uponor Ecoflex umożliwia bezproblemowe dostosowanie na miejscu do niemal każdego przebiegu. Możliwe jest trasowanie nad lub pod istniejącymi liniami, a przeszkody można po prostu ominąć. Dozwolone jest nawet układanie systemu rur pod zwierciadłem wody gruntowej o wysokości 3 metrów (0,3 bar).

System wymaga wykonania tylko wąskiego wykopu o małej głębokości. Układanie zwykle nie wymaga wchodzenia do wykopu, z wyjątkiem miejsc łączenia rur i odgałęzień. W tym celu należy stworzyć odpowiednią przestrzeń roboczą w miejscach połączeń i odgałęzień. Przy każdej zmianie kierunku rury, promienie gięcia nie mogą być mniejsze niż dopuszczalne wartości minimalne dla różnych systemów rur.

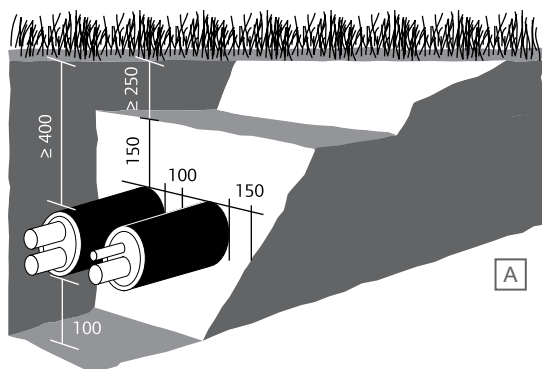
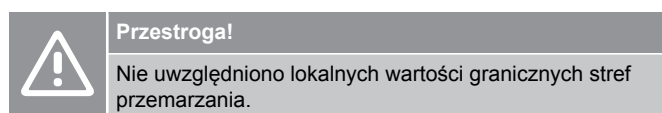
Wygodne jest wykonanie wszystkich prac wykopowych po jednej stronie wykopu. Następnie można rozwinąć rurę po wolnej stronie i ułożyć ją bezpośrednio w wykopie. Kluczowe znaczenie ma, aby nie uszkodzić rury osłonowej.

Określono podłoże z piasku bez kamieni. Wielkość ziarna piasku powinna wynosić od 0 do 2/3 mm. Nie wolno umieszczać w wykopie żadnych przedmiotów o ostrych krawędziach lub punktach. Dokładne zasypanie rurociągu (co najmniej 10 cm powyżej i poniżej rury osłonowej oraz do ścian wykopu) ma decydujący wpływ na trwałość rury osłonowej.

Decydując o minimalnym przykryciu, należy mieć na uwadze możliwość uszkodzenia w wyniku późniejszych prac budowlanych w całym okresie eksploatacji konstrukcji. Materiał wypełniający należy zagęszczać warstwami, i dla przykrycia powyżej 500 mm należy użyć maszyny. Po wykonaniu tej czynności należy ułożyć pasek ostrzegawczy linii i wypełnić wykop.

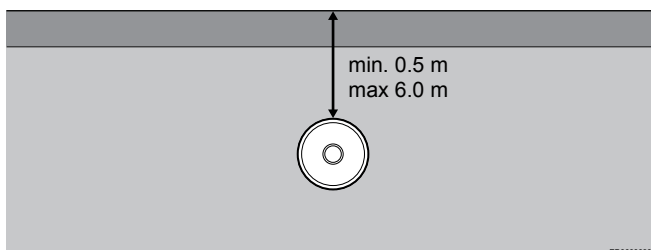
Po przykryciu do głębokości $h = 0,5$ metra do maksymalnie 6 metrów rura płaszczowa Uponor może wytrzymać obciążenia gleby i obciążenia ruchem ciężkich pojazdów. Certyfikat, oparty na ATV DVWK-A127, potwierdza, że nasze rury, układane zgodnie z określonymi warunkami, są przystosowane do obciążenia ruchem ciężkich pojazdów ($SWL\ 60 = 60\ t$) zgodnie z arkuszem roboczym ATV-A 127. Sztywność pierścieniowa rury płaszczowej została sprawdzona zgodnie z normą EN ISO 9969 jako zapewniająca wytrzymałość $4\ kN/m^2$ (klasa SN4).

Minimalne pokrycie bez naprężeń związanych z obciążeniem ruchem



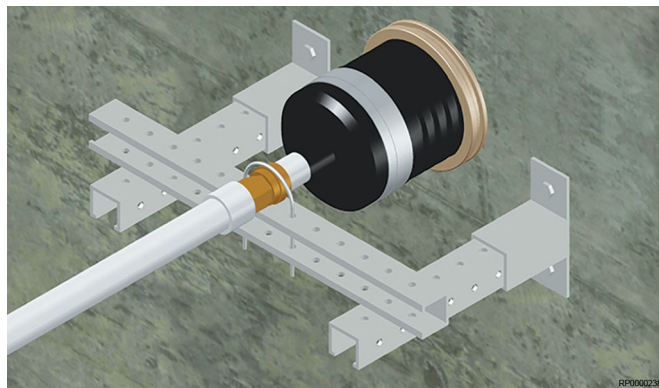
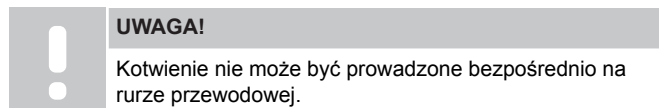
ED0000035

Pokrycie przy obciążeniu ruchem według SLW wynoszącym 60 ton



ED0000036

Kotwienie rur

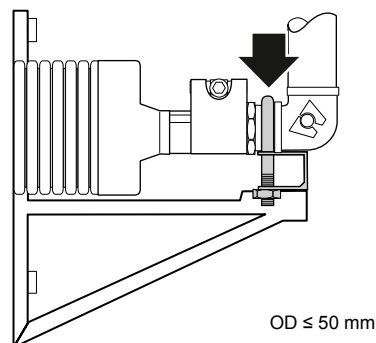


RP0000238

Rury o małych średnicach (średnica zewnętrzna rury przewodowej $\leq 50\ mm$) można zwykle zakotwić przy użyciu mocowania elementów łącznych uchwytami. Rury o dużych średnicach (średnica zewnętrzna rury przewodowej $> 50\ mm$) muszą być zakotwione przy użyciu mocowania tulei ustalającej obejmą punktu stałego.

Zachowanie materiału PEX w zakresie rozszerzania prowadzi do niewielkich zmian długości rury przewodowej, dlatego połączenie bez naprężeń musi być zapewnione za pomocą wspornika prowadzącego lub połączenia w punkcie stałym.

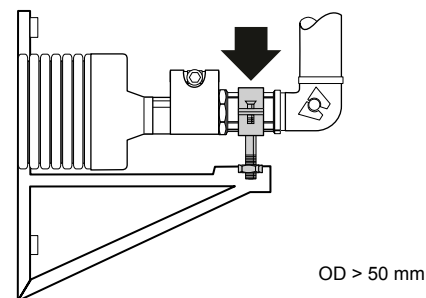
Uchwyt rurowy do kolanka połączeniowego



SI0000414

Mocowanie uchwyty rurowy do kolanka połączeniowego (średnica zewnętrzna $\leq 50\ mm$)

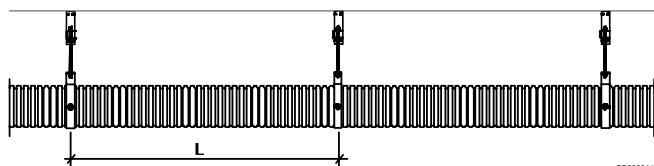
Uchwyt rurowy do tulei ustalającej w punkcie stałym



SI0000415

Mocowanie uchwyty rurowy do tulei ustalającej w punkcie stałym Wipex (średnica zewnętrzna $> 50\ mm$)

Montaż na ścianie lub suficie



SD0000141

Średnica zewnętrzna rury osłonowej [mm]	Maksymalny odstęp między podporami [m]
68	0,6
90	0,8
140	1,0
145	1,0
175	1,2
200	1,4
250	1,6

Rury można również montować na ścianie lub suficie za pomocą uchwytów lub umieszczając je na półce kablowej. Aby zapobiec wyginaniu się rury, uchwyty należy zamontować zgodnie z zamieszczoną tabelą. W tabeli podano maksymalne odstęp między podporami przy montażu poziomym i pionowym, aby zapobiec uginaniu się rur. W razie potrzeby odstęp między uchwytami można zmniejszyć.

6.3 Montaż komponentów i akcesoriów

Końcówki gumowe Ecoflex



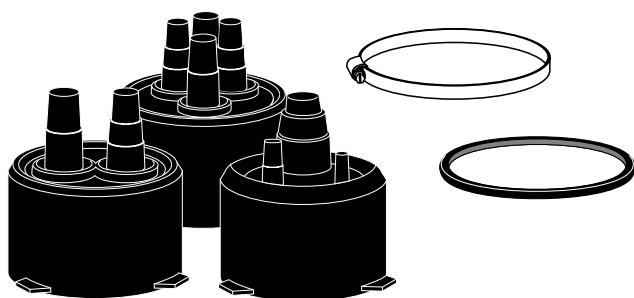
UWAGA!

Końcówki gumowe należy zamontować na końcach rur osłonowych przed wykonaniem połączenia złączki z rurą przewodową.



UWAGA!

Należy zwrócić uwagę na wymiary zestawu izolacyjnego.



CD0000212

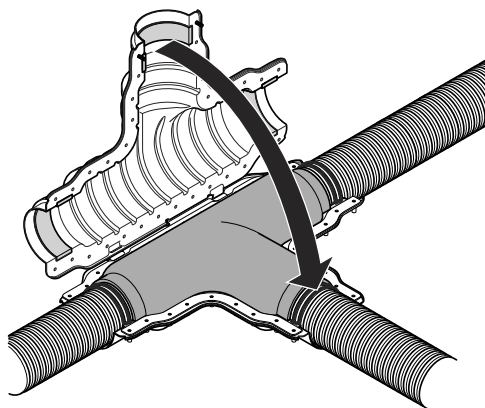
Zestaw izolacyjny Ecoflex



UWAGA!

Połączenia nie powinny znajdować się pod drogami, ponieważ utrudnia to dostęp, a ciężkie pojazdy mogą uszkodzić złącze.

Jeśli zestaw izolacyjny H jest montowany pod drogami, konieczne jest zastosowanie płyty betonowej nad połączeniem, aby rozłożyć obciążenie ruchem ciężkich pojazdów.



SI0000422

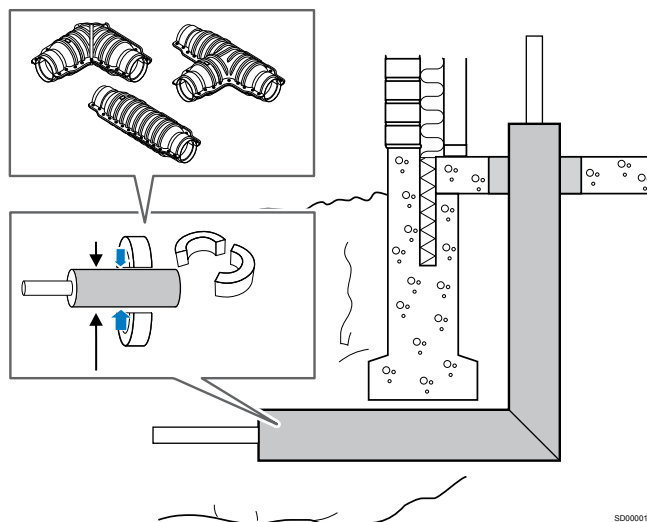
Wszystkie zestawy obejmują różne wymiary rur osłonowych i równie dobrze pasują do rur pojedynczych jak i podwójnych. Zestaw obejmuje wszystkie niezbędne elementy, takie jak pierścienie redukcyjne piankowe, śruby i zestaw uszczelniający.

Kolana przyłączeniowe Ecoflex



UWAGA!

Do połączenia kolana przyłączeniowego Twin 40/160 z zestawem izolacyjnym pierścień redukcyjny 160 mm nie jest częścią standardowej dostawy i należy go zamówić osobno.



SD0000142

Kolana przyłączeniowe Uponor Ecoflex należy łączyć z zestawami izolacyjnymi Ecoflex (z wyjątkiem kolana przyłączeniowego Twin 75, które należy łączyć z osłonowym zestawem połączeniowym 250).

Studzienki Ecoflex



UWAGA!

Połączenia nie powinny znajdować się pod drogami, ponieważ utrudnia to dostęp, a ciężkie pojazdy mogą uszkodzić złącze.



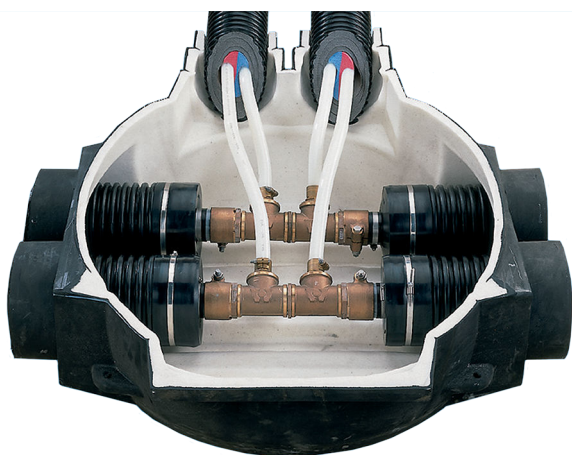
UWAGA!

Studzienka bez rozłożenia obciążenia ponad nią może, z 50 cm warstwą przykrycia z piasku, wytrzymać krótkotrwale obciążenie 3000 kg (6000 kg/m²) — np. przejazd ciągnika. Pokrywa studzienki wytrzymuje ciągłe obciążenie do 500 kg (1000 kg/m²), np. zaparkowany samochód.



UWAGA!

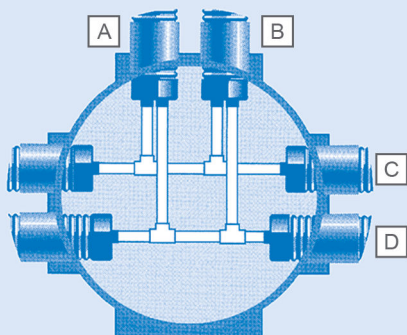
Przy większym obciążeniu ruchem konieczne jest zastosowanie płyty betonowej nad studzienką w celu rozłożenia ciężaru.



PH0000155

Przykłady instalacji studzienki Ecoflex

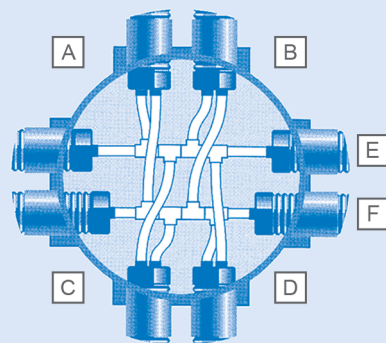
Ogrzewanie 2 domów



SD0000146

Pozycja	Opis
A	Thermo Twin, dom 1
B	Thermo Twin, dom 2
C	Thermo Single, główny przewód grzewczy, zasilanie
D	Thermo Single, główny przewód grzewczy, powrót

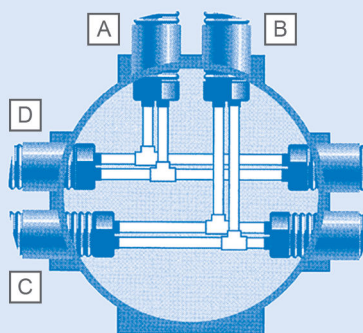
Ogrzewanie 4 domów



SD0000145

Pozycja	Opis
A	Thermo Twin, dom 1
B	Thermo Twin, dom 2
C	Thermo Twin, dom 3
D	Thermo Twin, dom 4
E	Thermo Single, główny przewód grzewczy, zasilanie
F	Thermo Single, główny przewód grzewczy, powrót

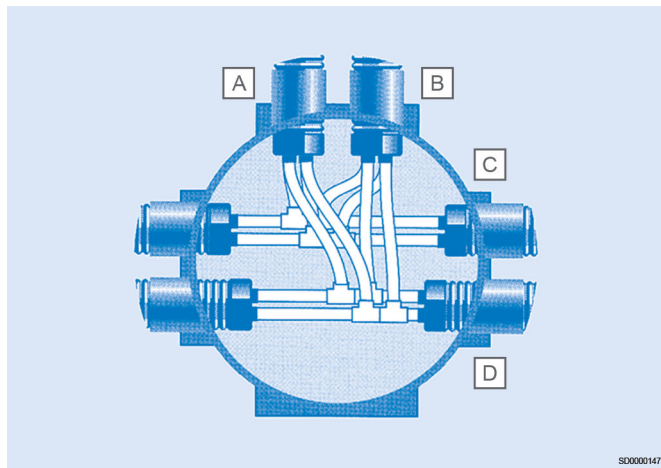
Ogrzewanie i ciepła woda użytkowa do domu



SD0000144

Pozycja	Opis
A	Aqua Twin, dom 1
B	Thermo Twin, dom 1
C	Ogrzewanie Thermo Twin, przewód główny, zasilanie i powrót
D	Aqua Twin ciepła woda z kranu, linia główna, przepływ i cyrkulacja

Ogrzewanie i ciepła woda użytkowa do 2 domów z zastosowaniem systemu Quattro



Pozycja	Opis
A	Quattro, dom 1
B	Quattro, dom 2
C	Aqua Twin ciepła woda z kranu, linia główna, przepływ i cyrkulacja
D	Ogrzewanie Thermo Twin, przewód główny, zasilanie i powrót

6.4 Instalacja rur Ecoflex Supra Standard i PLUS

Rury Uponor Ecoflex Supra należy zakopać i zasypać na głębokość co najmniej 10–30 cm. Wszystkie rury Supra są odporne na ciągłe zamarzanie, a jeśli wymagają tego warunki, można je układać bezpośrednio na ziemi lub śniegu. Gdy podczas instalacji rury Supra swobodnie leżą na ziemi, należy zapewnić odpowiednią ochronę mechaniczną oraz chronić rurę przed bezpośrednim kontaktem z ostrymi przedmiotami i pniami drzew. Jeżeli po rurach przejeżdżają pojazdy, należy je odpowiednio zabezpieczyć za pomocą rury osłonowej, która wytrzyma ciężar przejeżdżających po nich pojazdów.

Rury Supra mogą być instalowane jako linia napowietrzna. Muszą być podparte odpowiednimi uchwytami zgodnie z instrukcjami producenta.

Należy uwzględnić rozszerzalność cieplną rury przewodowej zgodnie z panującymi warunkami instalacji, np. $\Delta t = 10^\circ\text{C}$, $l = 100\text{ m} \Rightarrow \Delta l = 18\text{ cm}$. Jeśli nie są wymagane ruchy termiczne, rura przewodowa musi być zakotwiona na złączkach.

Podczas prowadzenia przez konstrukcję rury Supra muszą być zabezpieczone np. plastikową rurą osłonową wtopioną w konstrukcję.

Przy łączeniu rur przewodowych należy przewidzieć około 0,5 m wolnego przewodu zapobiegającego zamarzaniu na końcu każdej rury na połączenia. W miejscach, w których występują dodatkowe straty ciepła (kołnierze, zawory itp.), niektóre kable zapobiegające zamarzaniu należy owinać wokół danej części, aby skompensować większą utratę ciepła (kable mogą się krzyżować).

Rura przewodowa musi być napełniona wodą przed włączeniem zasilania, aby zapobiec uszkodzeniu rury przewodowej. Jeśli rura ma być montowana w ekstremalnie niskich temperaturach, należy ją najpierw rozmrozić i wygiąć na większym zwoju. Gdy rura wystarczająco się nagrzeje w temperaturze pomieszczenia, można ją nawinąć na mniejszy zwój.

Szczegółowe instrukcje dotyczące montażu końcówki gumowej, uszczelki końcowej, trójnika i złącza prostego dla rur Ecoflex Supra PLUS i Standard podano w odpowiednich dokumentach instrukcji obsługi Uponor.

6.5 Instalacje elektryczne kabli i sterowników Ecoflex Supra

	Ostrzeżenie! Podczas instalacji należy przestrzegać ogólnych przepisów bezpieczeństwa. Kabel zapobiegający zamarzaniu może podłączyć wyłącznie wykwalifikowany elektryk. Należy uważać, aby podczas instalacji nie uszkodzić kabla zapobiegającego zamarzaniu!
	UWAGA! W temperaturach poniżej 0°C rezystancja kabla jest bardzo mała. Podczas włączania kabla w niskich temperaturach może zadziałać zabezpieczenie (bezpiecznik). Zabezpieczenie można tymczasowo zmienić, aby zwiększyć temperaturę i rezystancję przewodu oraz utrzymać jego włączenie.

Kable zapobiegające zamarzaniu i jego skrzynka przyłączeniowa muszą być zwykle umieszczone na konstrukcji klasy A, aby podczas normalnego użytkowania nie powodowały temperatury wyższej niż 80°C w palnych materiałach budowlanych lub temperatury wyższej niż 175°C w przypadku wystąpienia usterki.

Po zainstalowaniu kabel nie może być naprężony. Należy wziąć pod uwagę wydłużenie termiczne rury tworzywowej w połączeniach kabli.

Poza kablem zapobiegającym zamarzaniu do tego samego obwodu nie należy podłączać żadnego innego poboru mocy. Musi istnieć możliwość oddzielenia instalacji kabla zapobiegającego zamarzaniu od sieci za pomocą wspólnego lub specyficznego dla obwodu przełącznika, który można również podłączyć do obwodu sterującego. Na wyłączniku muszą znajdować się oznaczenia wskazujące położenie oraz etykieta objaśniająca instalację, np. „Ogrzewanie niezamarzającego wodociągu”.

Połączenie sieciowe odbywa się za pośrednictwem sterownika. Metalowego przewodu uziemiającego na kablu zapobiegającym zamarzaniu nie można używać jako przewodu neutralnego. Kabel zasilający musi być zawsze wyposażony w oddzielną ekranowaną żyłę w przewodzie neutralnym (Ogólne przepisy bezpieczeństwa).

Przed zakryciem i uruchomieniem rur należy zmierzyć rezystancję izolacji kabla zapobiegającego zamarzaniu. Pomiar wykonywany jest napięciem stałoprądowym 500V–2,5kV DC. Rezystancja izolacji powinna wynosić $R > 20\text{ M}\Omega$. Połączenie należy wykonać w taki sposób, aby rezystancję izolacji kabla zapobiegającego zamarzaniu można było później łatwo zmierzyć w dostępnym miejscu.

Wyniki pomiarów w protokole testu elektrycznego, który można pobrać z lokalnej strony internetowej Uponor.

Przedłużenie, odgałęzienie trójnikowe i podłączenie kabla zapobiegającego zamarzaniu do kabla zasilającego odbywa się za pomocą atestowanych termokurczliwych złączek z tworzywa sztucznego. Kable mogą stykać się w złączkach, ponieważ samoregulujący kabel zapobiegający zamarzaniu nie może się przegrzewać.

Bardziej szczegółowe instrukcje instalacji połączeń kabli elektrycznych podano w instrukcjach obsługi odpowiednio dla zestawów 1 i 2 systemu Uponor Ecoflex Supra PLUS. Instrukcje dotyczące połączeń elektrycznych jednostki sterującej Supra PLUS podano w odpowiednich instrukcjach obsługi.

Rysunki techniczne

Rysunki techniczne muszą zawierać:

- rodzaj kabla zapobiegającego zamarzaniu.
- liczbę kabli zapobiegających zamarzaniu.
- rozmieszczenie kabli zapobiegających zamarzaniu.
- maksymalną dopuszczalną temperaturę pracy kabla.

6.6 Próby ciśnienia i szczelności

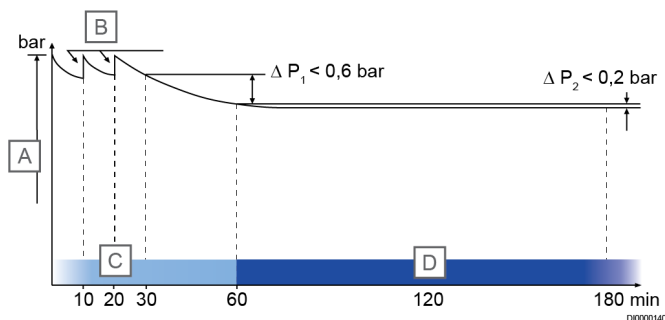


UWAGA!

Wszystkie instalacje muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi lokalnymi normami i przepisami.

Przed wykonaniem jakichkolwiek testów należy zawsze uwzględnić lokalne wymagania.

Zastosowanie wody pitnej (DIN 1988 część 2)



Pozycja	Opis
A	Nadciśnienie robocze +5 bar
B	Ponowne wytwarzanie ciśnienia
C	Test wstępny
D	Test główny

Wykonanie próby ciśnieniowej

Rury, które zostały zmontowane, ale jeszcze nie zakryte, należy napełnić filtrowaną wodą w taki sposób, aby usunąć powietrze. Próba ciśnieniowa jest przeprowadzana jako test wstępny i główny.

Test wstępny

Do testu wstępnego stosuje się ciśnienie próbne równe dopuszczalnemu ciśnieniu robocznemu plus dodatkowe 5 bar; należy to powtórzyć dwukrotnie w ciągu 30 minut, w odstępie 10 minut między testami. Następnie i po okresie próbnym trwającym kolejne 30 minut ciśnienie próbne nie może spaść o więcej niż 0,6 bar (0,1 bar co 5 minut) i nie mogą pojawić się przecieki.

Test główny

Test główny należy przeprowadzić bezpośrednio po teście wstępnym. Czas trwania testu wynosi 2 godziny. W tym badaniu ciśnienie próbne zmierzone pod koniec testu wstępnego nie może spaść o więcej niż 0,2 bar w ciągu następnych dwóch godzin. W żadnym miejscu testowanej instalacji nie mogą występować nieszczelności.

Rury tworzywowe

Właściwości materiałów, z których wykonane są rury tworzywowe, powodują rozszerzanie się rury podczas próby ciśnieniowej, co ma wpływ na wynik próby.

Na wynik badania mogą mieć również wpływ różnice temperatur pomiędzy rurą a medium testowym. Dzieje się tak ze względu na wysoki współczynnik rozszerzalności cieplnej tworzyw sztucznych. Zmiana temperatury o 10 K odpowiada w przybliżeniu zmianie ciśnienia między 0,5 a 1 bar. Z tego powodu gdy części instalacji zawierające rury tworzywowe poddawane są próbie ciśnieniowej, konieczne jest utrzymywanie możliwie stałej temperatury medium testowego.

Równocześnie z próbą ciśnieniową należy sprawdzić wizualnie wszystkie połączenia. Doświadczenie wskazuje, że stosunkowo małe nieszczelności nie zawsze można wykryć, tylko obserwując

manometr. Po zakończeniu próby ciśnieniowej należy dokładnie przepłukać rury.

Raport z próby ciśnieniowej

Próba musi być udokumentowana przez odpowiedzialnego specjalistę w protokole z próby ciśnieniowej, z uwzględnieniem użytych materiałów. Szczelność systemu musi zostać zweryfikowana i potwierdzona.

Ten raport jest dostępny w centrum pobierania usług firmy Uponor.

<https://www.uponor.com/pl-pl/instalacje>



Rury grzewcze (DIN 18380)



UWAGA!

Próba ciśnieniowa musi się odbyć przed rozpoczęciem pracy systemem. Aby upewnić się, że połączenia nie przeciekają, próbę należy przeprowadzić przed ich zaizolowaniem i zamknięciem.

Wykonanie próby ciśnieniowej

Ciśnienie próbne musi być utrzymywane przez 2 godziny i nie może spaść o więcej niż 0,2 bar. W tym okresie nie mogą wystąpić żadne przecieki. Jak najszybciej po próbie ciśnieniowej dla zimnej wody należy podwyższyć temperaturę do najwyższej temperatury ciepłej wody, na której oparto obliczenia, aby sprawdzić, czy instalacja pozostaje szczelna nawet przy maksymalnej temperaturze.

Po ostygnięciu instalacji należy ostatecznie sprawdzić rury grzewcze pod kątem szczelności połączeń.

Rury, które zostały zmontowane, ale jeszcze nie zakryte, należy napełnić filtrowaną wodą w taki sposób, aby usunąć powietrze. Rury grzewcze należy testować pod ciśnieniem 1,3-krotności całkowitego ciśnienia (ciśnienia statycznego) instalacji, ale z co najmniej 1 bar nadciśnienia na każdej części instalacji. Można używać tylko manometrów zdolnych do dokładnego wskazywania zmian ciśnienia o 0,1 bar. Manometr należy umieścić w najniższej możliwej części instalacji.

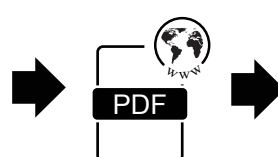
Wyrównanie temperatury pomiędzy temperaturą otoczenia a temperaturą wody, którą napełniane są rury, powinno być osiągnięte przez odpowiedni czas oczekiwania po ustaleniu ciśnienia próbnego. Po tym okresie oczekiwania może być konieczne przywrócenie ciśnienia próbnego.

Raport z próby ciśnieniowej

Próba musi być udokumentowana przez odpowiedzialnego specjalistę w protokole z próby ciśnieniowej, z uwzględnieniem użytych materiałów. Szczelność systemu musi zostać zweryfikowana i potwierdzona.

Ten raport jest dostępny w centrum pobierania usług firmy Uponor.

<https://www.uponor.com/pl-pl/instalacje>



7 Dane techniczne

7.1 Rury Uponor PE-Xa

Właściwości mechaniczne

Opis		Wartość	Jednostka	Norma badania
Gęstość	-	938	kg/m³	-
Wytrzymałość na rozciąganie	20°C 100°C	19-26 9-13	N/mm² N/mm²	DIN 53455
E-moduł	20°C 80°C	800-900 300-350	N/mm² N/mm²	DIN 53457
Ostateczne wydłużenie	20°C 100°C	350-550 500-700	% %	DIN 53455
Udarność	-140°C 20°C 1000°C	Brak pęknięć Brak pęknięć	kJ/m² kJ/m² kJ/m²	DIN 53453
Absorpcja wilgoci	22°C	0,01	mg/4 d	DIN 53472
Chropowatość rury	-	0,007	mm	
Przepuszczalność tlenu systemu Uponor evalPEX	80°C	3,6	mg/m²*d	DIN 17455
Klasyfikacja ogniowa		E		EN 13501-1

Właściwości termiczne

Opis		Wartość	Jednostka	Norma badania
Zakres temperatury		od -50 do 95	°C	
Współczynnik rozszerzalności liniowej	20°C 100°C	1,4x10 ⁻⁴ 2,05x10 ⁻⁴	m/m·K m/m·K	DIN 53752
Temperatura zmiękczenia		+133	°C	DIN 53460
Ciepło właściwe		2,3	kJ/kg·K	
Współczynnik przewodnictwa cieplnego	20°C	0,35	W/m·K	DIN 4725

Masa i objętość

Wymiar rury — średnica zewnętrzna x s [mm]	Średnica wewnętrzna ID [mm]	Masa [kg/m]	Objętość wody [l/m]
SDR 11 (PN6)			
25 x 2,3	20,4	0,16	0,33
32 x 2,9	26,2	0,25	0,54
40 x 3,7	32,6	0,40	0,83
50 x 4,6	40,8	0,63	1,31
63 x 5,8	51,4	1,00	2,07
75 x 6,8	61,4	1,40	2,96
90 x 8,2	73,6	2,02	4,25
110 x 10	90,0	3,01	6,36
125 x 11,4	102,2	3,90	8,20
SDR 7,4 (PN10)			
18 x 2,5	13,0	0,12	0,13
20 x 2,8	14,4	0,14	0,16
25 x 3,5	18,0	0,23	0,25
32 x 4,4	23,2	0,37	0,42
40 x 5,5	29,0	0,57	0,66
50 x 6,9	36,2	0,90	1,03
63 x 8,6	45,8	1,41	1,65
75 x 10,3	54,4	2,01	2,32
90 x 12,3	65,4	2,88	3,36
110 x 15,1	79,8	4,31	5,00

Tabele porównawcze

Rury PN6/SDR 11

Rury Uponor PE-Xa SDR 11		Rury stalowe	
Wymiar rury — średnica zewnętrzna x s [mm]	Średnica wewnętrzna ID [mm]	DN	OD/ID [mm]
25 x 2,3	20,4	20	26,9/22,9
32 x 2,9	26,2	25	33,7/28,1
40 x 3,7	32,6	32	42,4/37,2
50 x 4,6	40,8	40	48,3/43,1
63 x 5,8	51,4	50	60,3/54,5
75 x 6,8	61,4	65	76,1/70,3
90 x 8,2	73,6	80	88,9/82,5
110 x 10	90,0	100	114,3/107,1
125 x 11,4	102,2	125	139,7/132,5
140 x 12,7	114,6	125	139,7/132,5
160 x 14,6	130,8	150	168,3/160,3

OD — średnica zewnętrzna, ID — średnica wewnętrzna

Tabela przedstawia odpowiednie wymiary rur PEX i miedzianych.

Rury PN10/SDR 7,4

Rury Uponor PE-Xa SDR 7,4		Rury miedziane	
Wymiar rury — średnica zewnętrzna x s [mm]	Średnica wewnętrzna ID [mm]	DN	Średnica zewnętrzna/wewnętrzna [mm]
25 x 3,5	18,0	20	22/20
32 x 4,4	23,2	25	28/26
40 x 5,5	29,0	32	35/32,6
50 x 6,9	36,2	40	42/39,6
63 x 8,6	45,8	50	54/51,0
75 x 10,3	54,4	65	64/61
90 x 12,3	65,4	70	76,1/72,1
110 x 15,1	79,8	80	88,9/84,9

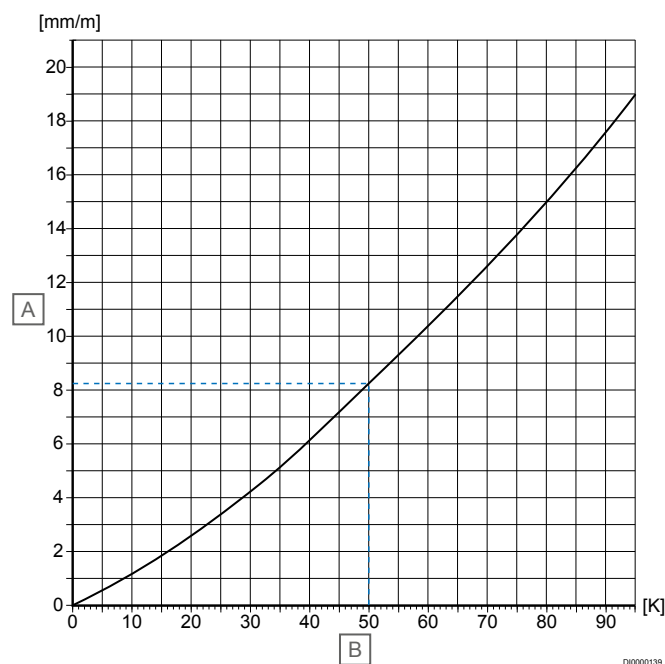
OD — średnica zewnętrzna, ID — średnica wewnętrzna

Tabela przedstawia odpowiednie wymiary rur PEX i miedzianych.

Właściwości długookresowe

Rury Uponor PE-Xa mają atest typu DVGW od 1977 roku. Atest oparty jest na badaniach przeprowadzonych przez międzynarodowe instytuty badawcze. Próby obciążeniowe pokazują, że w przypadku ciągłej pracy w temperaturze 70°C i przy ciśnieniu na poziomie 10 barów szacowany okres eksploatacji rury wynosi ponad 50 lat.

Wydłużenie termiczne



Pozycja	Opis
A	Zmiana długości (mm/m)
B	Różnica temperatur (K)

Przykładowe wydłużenie termiczne rury PE-Xa

Opis	Wartość
Temperatura montażu	20°C
Temperatura robocza	70°C
Wynik	
Różnica temperatur	(70°C - 20°C) = 50 K
Wydłużenie (zmiana długości)	8,2 mm/m
Rura o długości 5 m wydłużyłaby się o 41 mm.	

Rura wody pitnej

Atestowane rury PEX są przystosowane do przenoszenia ciepłej wody użytkowej o temperaturze do 95°C i przy maksymalnym ciśnieniu 10 bar. Rury Uponor PE-Xa produkowane są zgodnie z normą EN 15875-2 ze stosunkiem średnicy do grubości ścianki SDR wynoszącym 7,4.

Rura grzewcza

Rury grzewcze Uponor z PE-Xa są pokryte warstwą EVOH zgodnie z DIN 4726, aby zapobiec dyfuzji tlenu. Dlatego nadają się szczególnie do transportu wody grzewczej o temperaturze do 95°C i pod maksymalnym ciśnieniem 6 barów. Stosunek średnicy do grubości ścianki jest zgodny z SDR 11.

7.2 Klasyfikacja warunków pracy

EN ISO 15875 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej – Usieciowany polietylen (PE-X)

Systemy rurowe Uponor PE-Xa zostały zaprojektowane zgodnie z normą EN ISO 15875 (Systemy przewodów rurowych z tworzyw

sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej – Usieciowany polietylen (PE-X)).

Klasa zastosowania	Temperatura robocza T_D [°C]	Czas w T_D [lata]	$T_{maks.}$ [°C]	Czas w $T_{maks.}$ [lata]	T_{mal} [°C]	Czas w T_{mal} [godz.]	Powszechne zastosowanie
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Dystrybucja ciepłej wody (60°C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Dystrybucja ciepłej wody (70°C)
4 ^b	20	2,5	70	2,5	100	100	Ogrzewanie podłogowe i grzejniki niskotemperaturowe
	Po czym następuje						
	40	20					
	Po czym następuje						
	60	25					
	Po czym następuje (patrz następna kolumna)		Po czym następuje (patrz następna kolumna)				
5 ^b	20	14	90	1	100	100	Grzejniki wysoko-temperaturowe
	Po czym następuje						
	60	25					
	Po czym następuje						
	80	10					
	Po czym następuje (patrz następna kolumna)		Po czym następuje (patrz następna kolumna)				

a) Aby zachować zgodność z przepisami krajowymi, kraj może zastosować klasę 1 lub 2.

b) W przypadku, gdy dla dowolnej klasy podana jest więcej niż jedna temperatura robocza, czasy należy zsumować, np. profil temperatury roboczej dla 50 lat dla klasy 5 jest następujący: 20°C przez 14 lat, po czym następuje 60°C przez 25 lat, 80°C przez 10 lat, 90°C przez rok i 100°C przez 100 godz.

Uwaga! Dla wartości przekraczających podane w tabeli dla T_D , $T_{maks.}$ i T_{mal} ta norma nie ma zastosowania.

Źródło: EN ISO 15875-1

EN 15632 – Sieci ciepłownicze – System preizolowanych rur giętkich

Preizolowane rury grzewcze Uponor Ecoflex z rurami przewodowymi PE-Xa (Ecoflex VIP Thermo, Thermo oraz Varia) i powiązane elementy systemu zostały zaprojektowane zgodnie z normą EN 15632 Sieci ciepłownicze – System preizolowanych rur giętkich – Część 1: Klasyfikacja, wymagania ogólne i metody badań oraz Część 3: Niezespalone tworzywowe rury przewodowe.

Ciśnienie robocze

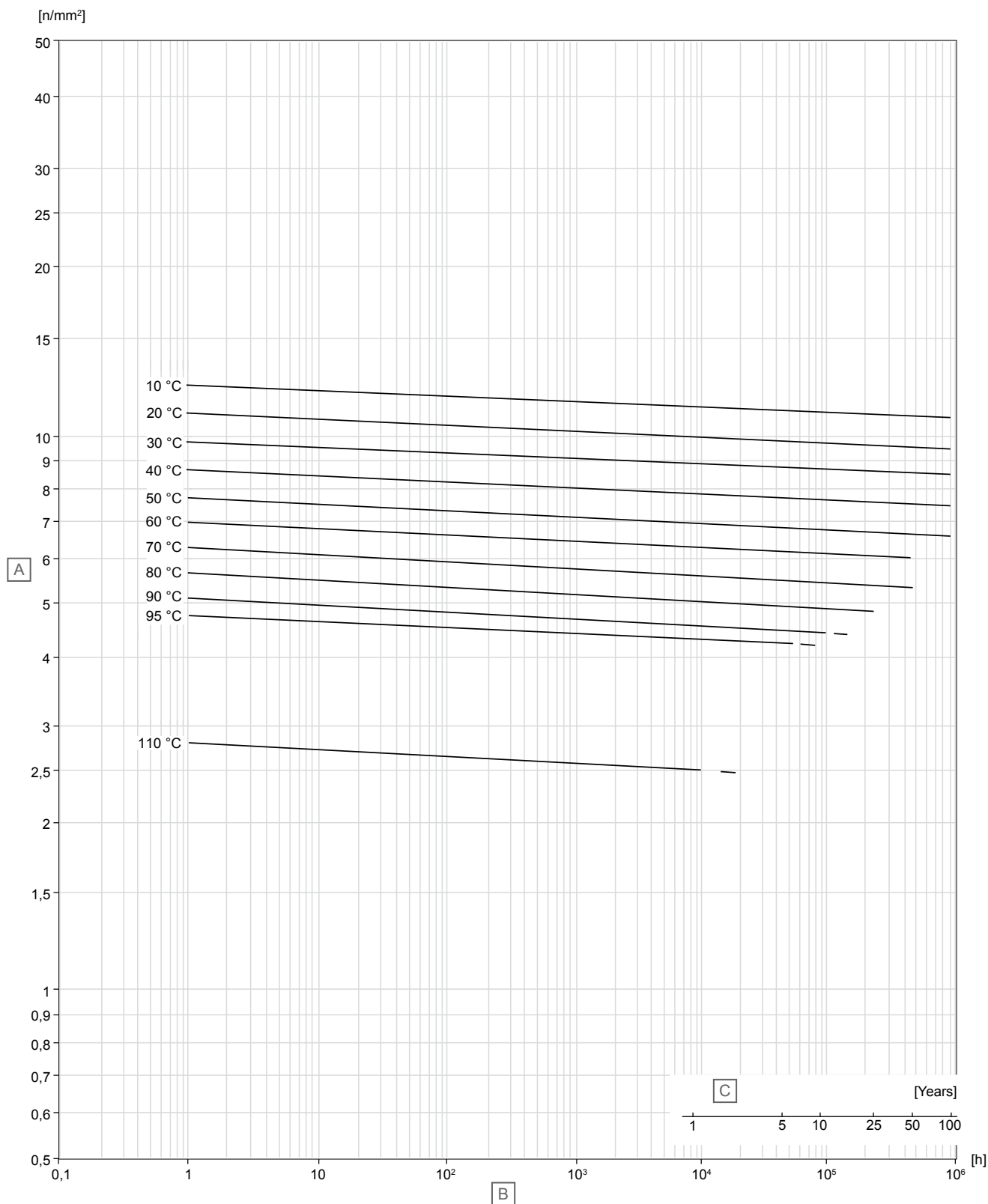
Preizolowane systemy rurowe Uponor z PE-Xa są, zgodnie z normą EN 15632-1 i 3, przeznaczone dla ciągłego ciśnienia roboczego wynoszącego 6 bar (SDR 11) i 10 bar (SDR 7,4).

Temperatury pracy i okres eksploatacji

Preizolowane systemy rurowe Uponor z PE-Xa są, zgodnie z normą EN 15632, zaprojektowane na okres eksploatacji wynoszący co najmniej 30 lat przy pracy w następującym profilu temperaturowym: 29 lat w 80°C + 7760 godz. w 90°C + 1000 godz. w 95°C + 100 godz. w 100°C.

Inne profile temperatury/czasu mogą być stosowane zgodnie z normą EN ISO 13760 (zasada Minera). Dalsze informacje podano w normie EN 15632 część 3, załącznik A. Maksymalna temperatura robocza nie powinna przekraczać 95°C.

Długotrwała odporność na ciśnienie hydrostatyczne rur z PE-X wg normy EN ISO 15875



DI0000147

Pozycja	Opis
A	Intensywność naprężeń $[\text{N/mm}^2] = [\text{MPa}]$
B	Okres eksploatacji $[\text{h}]$
C	Okres eksploatacji $[\text{lata}]$

7.3 Rury przewodowe Uponor PE-HD

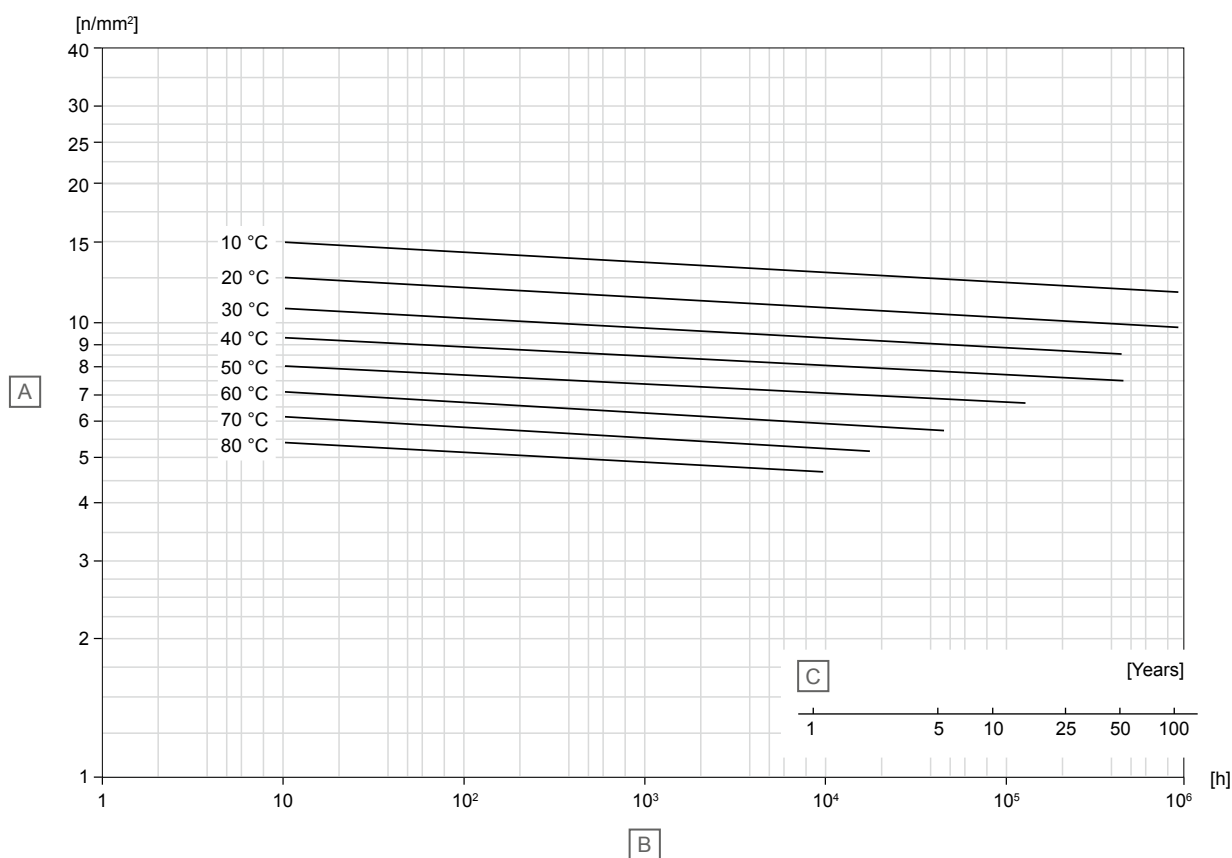
Uponor Ecoflex Supra Właściwości materiału PE 100 RC

Właściwość	Wartość	Jednostka	Standard
Gęstość w 23°C	960	kg/m ³	ISO 1183-1, metoda A
Odporność na powolny wzrost pęknięć	> 65	N/mm ²	ISO 18488
Odkształcenie przy zerwaniu (50 mm/min)	> 600	%	ISO 572-2
Napężenie rozciągające przy granicy plastyczności (50 mm/min)	25	N/mm ²	ISO 572-2
Moduł rozciągania (1 mm/min)	1100	N/mm ²	ISO 572-2
Zawartość sadzy	2-2,5	%	ISO 6964
Przewodnictwo cieplne w 20°C	0,38	W/m·K	DIN 52612
Czas indukcji utleniania (210°C)	> 20	min	ISO 11357-6
Temperatura robocza	- 10...+ 20 (16 bar)	°C	-
Współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej	1,8 x 10 ⁻⁴	1/°C	DIN 53752
Klasyfikacja ogniowa	B2	-	DIN 4102 część 2
	E	-	EN 13501 część 1

Rury przewodowe dla rur Uponor Ecoflex Supra, Supra PLUS oraz Supra Standard są wytwarzane z materiału PE-HD (PE 100 RC). Rury są zaprojektowane specjalnie do transportu zimnej wody pitnej i/lub do zastosowania w sieciach wody chłodzącej.

Rury przewodowe PE-HD stosowane w systemach Supra, Supra Plus i Supra Standard mają certyfikaty DVGW, WRAS, ACS i Instra-Cert do transportu wody pitnej.

Okres eksploatacji: rura przewodowa PE100



DID000148

Pozycja	Opis	Pozycja	Opis
A	Intensywność naprężeń [N/mm ²] = [MPa]	B	Okres eksploatacji [h]

Pozycja	Opis
C	Okres eksploatacji [lata]

7.4 Materiały izolacyjne

Izolacja VIP

Właściwość	Wartość
Przewodność cieplna — λ_{10}	< 0,0035 W/m·K
Przewodność cieplna — λ_{50}	< 0,0042 W/m·K
Temperatura robocza	-75–100°C (chwilowo możliwa do 130°C)
Odporność na wilgoć	Wilgotność względna 0–70% (do 50°C)
Wytrzymałość na ściskanie przy 10% ściskaniu	ok. 120 kPa zgodnie z normą EN 826
Klasyfikacja ogniowa	F zgodnie z normą EN 13501-1

Izolacja PE-X

Właściwość	Wartość
Przewodność cieplna — λ_{10}	< 0,037 W/m·K
Przewodność cieplna — λ_{50}	< 0,041 W/m·K
Gęstość	~ 28 kg/m³, według DIN 53420
Wytrzymałość na rozciąganie	28 N/cm², według DIN 53571
Temperatura robocza	-40 — +95°C
Absorpcja wody	< 1,0 Objętość % według EN 489
Klasyfikacja ogniowa	B2 zgodnie z normą DIN 4102 E zgodnie z normą EN 13501-1
Wytrzymałość na ściskanie — odkształcenie 50%	73 kPa według DIN 53577
Przepuszczalność pary wodnej/ grubość 10 mm	1,55 g/m² d według DIN 53429

7.5 Materiał rury płaszczowej

Właściwość	Wartość
Materiał	PE-HD
Stabilizacja UV	Tak
Klasyfikacja ogniowa	B2 zgodnie z normą DIN 4102 E zgodnie z normą EN 13501-1
Gęstość	957 – 959 kg/m³ według ISO 1183
Moduł sprężystości	~ 1000 MPa według ISO 527-2

7.6 Elementy elektryczne

Jednostka sterująca Uponor Ecoflex Supra PLUS

Opis	Wartość														
Napięcie robocze	230V AC														
Moc znamionowa	1500 W														
Temperatura robocza	-20 ... +45°C														
Klasa obudowy	IP 23														
Wskazanie przez lampkę kontrolną	Część robocza														
Zakres regulacji z termostatem	0 ... 10°C														
Zakres regulacji podczas pracy	10 % ... 100 %														
Długość przewodu czujnika	10 m														
Wartości czujnika	<table> <tr> <th>T °C</th><th>R kΩ</th></tr> <tr> <td>0</td><td>29</td></tr> <tr> <td>5</td><td>23</td></tr> <tr> <td>10</td><td>18</td></tr> <tr> <td>15</td><td>15</td></tr> <tr> <td>20</td><td>12</td></tr> <tr> <td>25</td><td>10</td></tr> </table>	T °C	R kΩ	0	29	5	23	10	18	15	15	20	12	25	10
T °C	R kΩ														
0	29														
5	23														
10	18														
15	15														
20	12														
25	10														

Supra PLUS Kabel samoregulujący

Opis	Wartość
Wymiary zewnętrzne	Szerokość 12,5 mm Grubość 5,2 mm
Najmniejszy promień gięcia	13 mm
Napięcie zasilania	230V
Maksymalna dopuszczalna temperatura pracy	Ciągłe 65°C Chwilowe 85°C
Maks. długość instalacji	100 m 10 A 150 m 16 A
Moc nominalna (na powierzchni izolowanej rury metalowej +5°C)	10 W/m

Standardowy kabel o stałej rezystancji Supra

Opis	Wartość
Wymiary zewnętrzne	Szerokość 12 mm Grubość 7 mm
Najmniejszy promień gięcia	25 mm
Napięcie zasilania	230 V/400 V
Maksymalna dopuszczalna temperatura pracy	+70°C
Maks. długość instalacji	Biały kabel: (2 × 0,05 Ω/m + Cu) 400 m / 230 V lub 700 m / 400 V
Moc nominalna (na powierzchni izolowanej rury metalowej +5°C)	Maks. 25 W/m



Uponor Sp. z o.o.

Kolejowa 5/7
01-217 Warszawa

1133060 v4_01_2025_PL
Production: Uponor / SKA

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



www.uponor.com/pl-pl