

Uponor MLC instalacja wodociągowa i grzewcza

PL Informacje techniczne



Spis treści

1	Uponor MLC instalacja wodociągowa i grzewcza.....	4	8	Obliczenia sieci rurociągów zgodnie z normą DIN 1988-300.....	43
1.1	Opis systemu.....	4	8.1	Informacje ogólne.....	43
1.2	Przegląd elementów - rury.....	4	8.2	Niezawodność projektowania z Uponor HSE.....	43
1.3	Przegląd elementów - technologia połączeń.....	5	8.3	Dane do obliczeń sieci rurociągów.....	44
1.4	Przegląd komponentów - narzędzia.....	6			
2	Rury wielowarstwowe Uponor.....	7	9	Próba ciśnienia, wstępne napełnienie i uruchomienie....	50
2.1	Uponor Uni Pipe PLUS.....	7	9.1	Próba ciśnienia i szczelności.....	50
2.2	Rury Uponor MLC.....	8	9.2	Plukanie instalacji wodociągowej firmy Uponor.....	51
2.3	Zakresy temperatur.....	8			
2.4	Izolowane rury wielowarstwowe Uponor.....	9			
3	Technologia łączenia rur wielowarstwowych Uponor.....	10	10	Przekazanie i dokumentacja.....	53
3.1	Systemy złączek - przegląd.....	10	11	Instalacja ogrzewania.....	54
3.2	Uponor S-Press PLUS - nowa generacja złączek.....	11	11.1	Opis systemu.....	54
3.3	Uponor S-Press PLUS - konstrukcja.....	12	11.2	Główne elementy systemu Uponor do ogrzewania (przegląd).....	54
3.4	Uponor S-Press PLUS - kombinacje złączka/narzędzie.....	13	11.3	Zasady projektowania instalacji ogrzewania.....	56
3.5	Uponor S-Press PLUS - montaż złączek.....	13	11.4	Przykłady połączeń grzejników.....	57
3.6	Złączki Uponor S-Press PPSU dla średnic do 75 mm.....	14	11.5	Dane do obliczeń sieci rurociągów.....	64
3.7	Pozostałe złączki dla rur wielowarstwowych Uponor.....	16			
4	Instalacja wodociągowa.....	23	12	Próby ciśnienia i szczelności instalacji grzewczych Uponor.....	95
4.1	Opis systemu.....	23	12.1	Próba ciśnienia instalacji grzewczych z wodą.....	95
4.2	System połączeniowy instalacji wodociągowej od Uponor... ..	23	12.2	Próba ciśnienia instalacji grzewczej sprężonym powietrzem lub gazem obojętnym.....	95
4.3	Główne elementy instalacji wodociągowej.....	24			
5	Uponor Smatrix Aqua PLUS.....	29	13	Ogólne zasady projektowania.....	96
5.1	Opis systemu.....	29	13.1	Wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej.....	96
5.2	Jednostka splukująca Uponor Smatrix Aqua PLUS.....	29	13.2	Izolacja rur.....	96
5.3	Opis funkcji.....	31			
6	Wytwarzanie ciepłej wody użytkowej.....	32	14	Zaciskarki do montażu złączek.....	97
6.1	Zdecentralizowane stacje mieszkaniowe Uponor.....	32	14.1	Opis systemu.....	97
6.2	Porównanie systemu 2- i 4-rurowego.....	33	14.2	Koncepcja narzędzi zaciskowych Uponor.....	98
6.3	Ogólne informacje techniczne.....	34	14.3	Przegląd narzędzi do montażu złączek.....	99
6.4	Główne zasady działania.....	35	14.4	Lista zaleceń.....	100
6.5	Warianty stacji mieszkaniowych Uponor.....	36			
7	Zasady projektowania instalacji wodociągowej.....	38	15	Ogólne instrukcje dotyczące przetwarzania.....	102
7.1	Informacje ogólne.....	38	15.1	Instrukcja montażu.....	102
7.2	Warianty montażu.....	39	15.2	Montaż według wymiaru Z.....	103
7.3	Systemy cyrkulacji.....	40	15.3	Uwzględnienie termicznej rozszerzalności długości.....	103
7.4	Stosowanie ogrzewania kablem.....	41	15.4	Rury w poziomach w piwnicy i w pionach.....	104
7.5	Połączenia.....	41	15.5	Określenie długości ramienia kompensacji.....	105
7.6	Ochrona przed wilgocią.....	42	15.6	Gięcie rur wielowarstwowych Uponor.....	105
			15.7	Odległości między uchwytami.....	106
			15.8	Układanie rurociągów na surowej podłodze.....	106
			15.9	Montaż pod asfaltem lanym.....	107

16	Warunki transportu, przechowywania i montażu.....	109
16.1	Informacje ogólne.....	109
16.2	Temperatury transportu, przechowywania i montażu.....	109
16.3	Rury wielowarstwowe Uponor.....	109
16.4	Złączki Uponor.....	109
16.5	Montaż w ziemi i na zewnątrz.....	109
17	Kompatybilność systemu.....	110
17.1	Przejścia ze starych instalacji Unipipe.....	110
18	Czasy obliczeń/montażu.....	111
18.1	Czas montażu na metr bieżący lub kształtkę.....	111
18.2	Czas montażu jednej złączki modułowej Uponor RS.....	111
19	Ryzyko mieszanej instalacji.....	112
19.1	Konfiguracje instalacji.....	112

1 Uponor MLC instalacja wodociągowa i grzewcza

1.1 Opis systemu



! UWAGA!

Niniejsza publikacja zawiera informacje (tekst i rysunki) o produktach, które mogą nie być dostępne na wszystkich rynkach.

Szczegółowe informacje na temat asortymentu elementów dostępnych na wybranym rynku lokalnym można znaleźć w cennikach.

Niezależnie od tego, czy chodzi o instalację wodociągową, czy instalację centralnego ogrzewania - system rur wielowarstwowych Uponor jest idealnym rozwiązaniem. Kompletny zakres oferty umożliwia pełną instalację od węzła do odbiornika. Instalacja jest bardzo prosta i ekonomiczna. Podstawowe elementy systemu, rura wielowarstwowa Uponor i dedykowane złączki, są zaprojektowane i produkowane w naszych fabrykach, dzięki czemu są do siebie idealnie dopasowane. Ze względu na stabilność kształtu rury i jej niewielką rozszerzalność liniową wystarczy kilka punktów mocowania - praktyczna zaleta zapewniająca niezawodną i szybką instalację. Uzupełnieniem systemu rur wielowarstwowych Uponor jest szereg zaawansowanych narzędzi.

System rur wielowarstwowych Uponor

- Średnice rur od 14 do 110 mm dla dowolnej wielkości obiektu
- Jedna rura - wiele odpowiednich technik łączenia dla różnych zadań instalacyjnych
- Stabilność kształtu i rozszerzalność liniowa podobna jak w przypadku rur metalowych
- Kompleksowa kontrola jakości podczas produkcji dla maksymalnego bezpieczeństwa instalacji
- Idealny do montażu naściennego i podtykowego

- Kompleksowy, praktyczny program dostaw dla każdej wymagającej instalacji

1.2 Przegląd elementów - rury

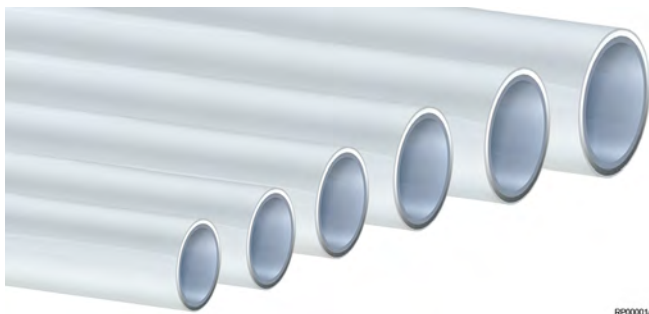
Uponor Uni Pipe PLUS



Całkowicie szczelna na dyfuzję tlenu 5-warstwowa rura dla instalacji wodociągowych i zastosowań grzewczych

- Bezszwowa warstwa aluminium wykorzystująca technologię SAC
- Atest higieniczny DVGW dla instalacji wodociągowych
- Dostarczane ze zdejmowanym zamknięciem higienicznym zgodnie z normą DIN EN 806
- Minimalne promienie gięcia
- Sztywność rury zoptymalizowana dla montażu naściennego
- Zakres średnic 14 - 32 mm

Uponor MLC rura wielowarstwowa

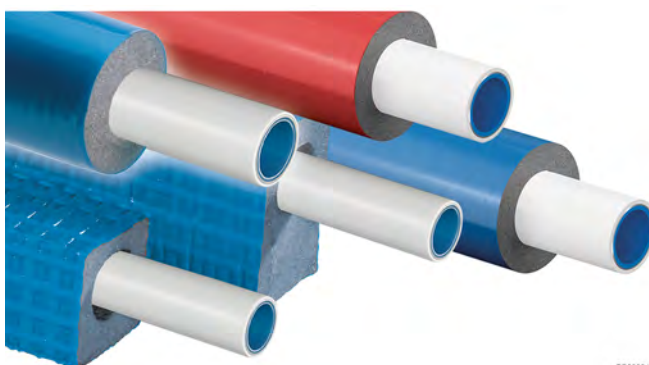


RP0000145

Całkowicie szczelna na dyfuzję tlenu 5-warstwowa rura dla instalacji wodociągowych i zastosowań grzewczych

- Bezpiecznie zgrzewana warstwa aluminium
- Atest higieniczny DVGW dla instalacji wodociągowych
- Dostarczane ze zdejmowanym zamknięciem higienicznym zgodnie z normą DIN EN 806
- Zakres średnic 40 - 110 mm

Rury izolowane Uponor Uni Pipe PLUS

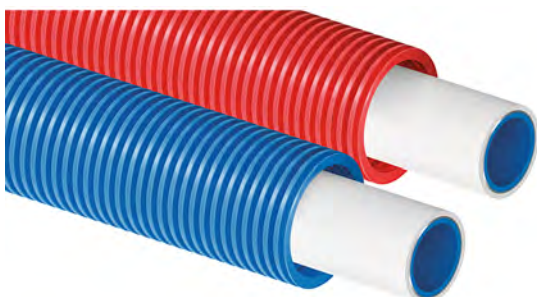


RP0000146

Rury wielowarstwowe Uponor z fabrycznie nałożoną warstwą izolacji termicznej

- Rury z okrągłą wytłaczaną izolacją wykonaną z pianki polietylenowej o zamkniętych komórkach i wytrzymałej powłoki z folii dla różnych wymagań izolacyjnych
- Rura z izolacją S4 w kolorze czerwonym i niebieskim dla optymalnego zróżnicowania dla higienicznych instalacji wodociągowych.
- Alternatywnie dostępne rury z asymetryczną izolacją zgodnie z EnEV (niemieckie rozporządzenie o oszczędzaniu energii)

Rury Uponor Uni Pipe PLUS w rurze osłonowej



RP0000147

Rury wielowarstwowe Uponor z fabrycznie nałożoną rurą osłonową HDPE

- Rozróżnienie kolorów między zasilaniem (czerwony) i powrotem (niebieski) dla instalacji ogrzewania
- Rury osłonowe Uponor Teck są również dostępne osobno w kolorze niebieskim, czerwonym i czarnym

1.3 Przegląd elementów - technologia połączeń

Złączki Uponor S-Press PLUS



RP0000148

Złączka zaprasowywana dla rur wielowarstwowych Uponor Uni Pipe PLUS w instalacjach wodociągowych i grzewczych

- Złączka wykonana z mosiądzu odpornego na odcynkowanie lub PPSU
- Konstrukcja zapewniająca wydajność przepływu dla niskich wartości zeta
- Przymocowana tuleja ze stali nierdzewnej z prowadzeniem szczęk zaciskowych
- Test próby szczelności „nieprasowany-nieszczelny”
- Folia na tulei ze stali nierdzewnej z potrójną funkcją: Wskaźnik zaprasowania, kod koloru i wydrukowany kod QR dla dodatkowych informacji
- Średnice 16 - 32 mm

Złączki Uponor S-Press



RP0000149

Złączka zaprasowywana dla rur wielowarstwowych Uponor MLC w instalacjach wodociągowych i grzewczych

- Złączki wykonane z mosiądzu lub PPSU
- Zamocowana tuleja ze stali nierdzewnej
- Test próby szczelności „nieprasowany-nieszczelny”
- Kod koloru w zależności od średnicy za pomocą kolorowych pierścieni oporowych
- Średnice 14 mm, 40 - 75 mm

Złączki Uponor RTM



RP0000150

Złączka wykonana z PPSU lub mosiądzu ze zintegrowaną funkcją zaprasowania, wskaźnikiem zaprasowania i kodem koloru, średnice 16 - 25 mm

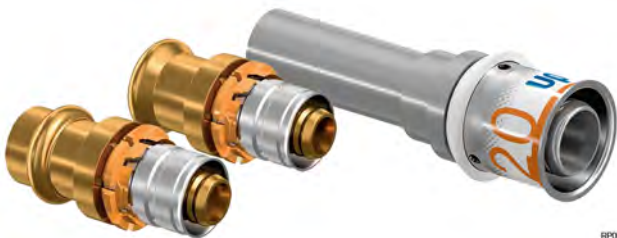
System złączek Uponor RS



RP0000151

Modułowy system złączek składający się z części bazowych i adapterów zaprasowywanych dla rur pionów i poziomych 63 - 110 mm.

Uponor S-Press / S-Press PLUS adaptery systemowe



RP0000152

Uponor S-Press / S-Press PLUS z przymocowaną tuleją zaciskową, test próby szczelności „nieprasowany-szczelny”, a także wskaźnik zaprasowania i kodowanie kolorami. Druga strona złączki dla rur ze stali nierdzewnej / miedzi przygotowana zgodnie ze specyfikacjami konkretnego dostawcy systemu metalowego

Uponor Uni



RP0000153

Akcesoria systemowe oraz połączenia gwintowane i elementy systemowe z połączeniami gwintowanymi 1/2" (Uni-C) lub 3/4" (Uni-X)

1.4 Przegląd komponentów - narzędzia

Narzędzia do obróbki rur wielowarstwowych



PH0000063

Narzędzia zaciskowe i szczęki zaciskowe oraz narzędzia do cięcia, gięcia i kalibracji do obróbki systemu rur wielowarstwowych Uponor w instalacjach wodociągowych i grzewczych.

2 Rury wielowarstwowe Uponor

2.1 Uponor Uni Pipe PLUS



promień gięcia nawet o 40% w porównaniu z konwencjonalnymi rurami wielowarstwowymi - oznacza to mniej punktów mocowania rur podczas montażu i wiele zmian kierunku prowadzenia rur, które można osiągnąć za pomocą gięcia. Zmniejsza to liczbę wymaganych złączy i obejm do rur, a także oszczędza czas montażu.

Uponor Uni Pipe PLUS

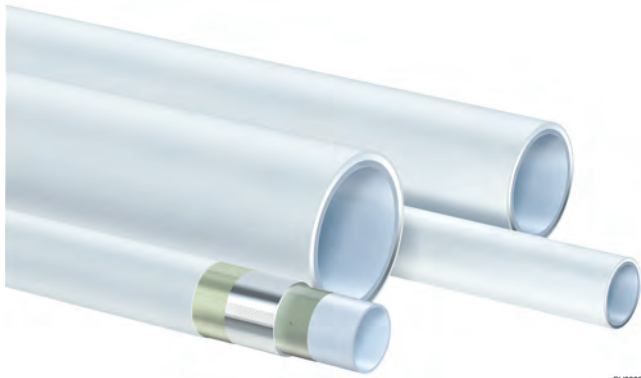
- Bezszywowe dla maksymalnego bezpieczeństwa
- Wysoka stabilność kształtu i minimalna wydłużalność
- Ulepszone właściwości gięcia
- 100% szczelność tlenowa
- Niska waga
- Zakres średnic 14 - 32 mm
- Duże odległości montażowe bez zacisków

Uponor Uni Pipe PLUS to wyjątkowa bezszwowa rura wielowarstwowa, co zwiększa odległości mocowania i zmniejsza

Dane techniczne i wymiary dostawy

Średnica rury [mm]	14 x 2,0	16 x 2,0	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3,0
Średnica wewnętrzna ID [mm]	10	12	15,5	20	26
Długość zwoju [m]	200	10/25/100/120/200/500	25/100/500	50	50
Długość sztangi [m]	-	3/5	3/5	3/5	3/5
Średnica zewnętrzna zwoju [cm]	80	80/80/78/78/80/114	80/80/114	114	114
Waga zwoju/sztangi [g/m]	91/-	111/119	161/171	233/247	364/394
Waga zwoju/sztangi z wodą o temperaturze 10°C [g/m]	170/-	224/232	350/360	547/560	895/926
Waga na zwój [kg]	18.2	1,1 / 2,8 / 11,1 / 14,3 / 23,8 / 59,5	4 / 16,1 / 80,5	11,65	18.2
Waga na sztangę [kg]	-	0,35 / 0,59	0,52 / 0,86	0,74 / 1,24	1,18 / 1,97
Objętość wody [l/m]	0,079	0,113	0,189	0,314	0,531
Chropowatość bezwzględna rury k [mm]	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Przewodność cieplna λ [W/mK]	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Współczynnik rozszerzalności a [m/mK]	25 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶

2.2 Rury Uponor MLC



zastosowaniach grzewczych/chłodniczych. Uponor MLC = rury wielowarstwowe są łatwe w obróbce, odporne na korozję i mogą być używane do różnych zastosowań instalacyjnych, również w większych budynkach mieszkalnych i komercyjnych.

Uponor MLC

- Bezpiecznie zgrzewana warstwa aluminium
- Wysoka stabilność kształtu
- Wolne od korozji i nieprzenoszące hałasów
- Szybki montaż bez lutowania lub spawania
- 100% szczelność tlenowa
- Zakres średnic 40 - 110 mm

Rury wielowarstwowe Uponor MLC są używane w szczególności jako rury dla pionów i poziomów w instalacjach wodociągowych oraz w

Dane techniczne i wymiary dostawy

Średnica rury [mm]	40 x 4,0	50 x 4,5	63 x 6,0	75 x 7,5	90 x 8,5	110 x 10,0
Średnica wewnętrzna ID [mm]	32	41	51	60	73	90
Długość zwoju [m]	-	-	-	-	-	-
Długość sztangi [m]	3/5	3/5	3/5	5	5	5
Średnica zewnętrzna zwoju [cm]	-	-	-	-	-	-
Waga zwoju/sztangi [g/m]	-/508	-/745	-/1224	-/1788	-/2545	-/3597
Waga zwoju/sztangi z wodą o temperaturze 10°C [g/m]	-/1310	-/2065	-/3267	-/4615	-/6730	-/9959
Waga na zwój [kg]	-	-	-	-	-	-
Waga na sztangę [kg]	1,52 / 2,54	2,24 / 3,73	3,67 / 6,12	8,94	12,73	17,99
Objętość wody [l/m]	0,800	1,320	2,040	2,827	4,185	6,362
Chropowatość bezwzględna rury k [mm]	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Przewodność cieplna λ [W/mK]	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Współczynnik rozszerzalności α [m/mK]	25 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶

2.3 Zakresy temperatur

Instalacja wodociągowa: Dopuszczalna temperatura robocza ciąгла wynosi od 0 do 70 ° C przy maksymalnym ciśnieniu roboczym ciągłym 10 barów. Chwilowa temperatura T_{mał} wynosi 95 ° C przez maksymalny czas pracy 100 godzin.

Instalacja grzewcza: Dopuszczalna maksymalna temperatura robocza ciąгла wynosi 80 ° C przy maksymalnym ciśnieniu roboczym ciągłym 10 barów. Chwilowa temperatura T_{mał} wynosi 100 ° C przez maksymalny czas pracy 100 godzin.

2.4 Izolowane rury wielowarstwowe Uponor



PH0000066

Rury wielowarstwowe Uponor są również dostępne w rurze osłonowej lub z fabryczną izolacją cieplną, aby uniknąć uszkodzeń i strat ciepła.

W celu lepszego rozróżnienia rur w instalacjach grzewczych rury wielowarstwowe Uponor z izolacją S4 i S6 również dostępne są w kolorze czerwonym i niebieskim.

Rury wielowarstwowe Uponor izolowane fabrycznie mają decydujące zalety w porównaniu z rurami izolowanymi na miejscu. Z jednej strony zapewniają one szybki postęp prac budowlanych, a jednocześnie gwarantują zastosowanie izolacji odpowiedniej do konkretnych wymagań izolacyjnych. Dobre właściwości termoizolacyjne zastosowanych materiałów izolacyjnych pozwalają na stosowanie rur o małych średnicach zewnętrznych przy optymalnej izolacji termicznej. Dzięki zastosowaniu asymetrycznie izolowanych rur grzewczych w konstrukcji podłogi można również znacznie zmniejszyć wymaganą wysokość montażu. Ta prostokątna izolacja może być również lepiej zintegrowana z izolacją poziomą na stropie.

Izolowane rury wielowarstwowe Uponor

- Technologia bezszwowa lub zgrzewania warstwy aluminium na zakładkę zapewnia najwyższy poziom bezpieczeństwa
- Oszczędność czasu na budowie w porównaniu z wykonywaniem izolacji na miejscu
- Izolacja termiczna zgodnie z wymaganiami EnEV i DVGW
- Solidna powierzchnia chroniąca przed uszkodzeniami

Rury wielowarstwowe Uponor Uni Pipe PLUS izolowane

Klasa izolacji WLS 040

Średnica zewnętrzna rury x grubość izolacji [mm]	Izolacja okrągła, grubość [mm]										Izolacja asymetryczna, grubość [mm]				W rurze osłonowej
	4	OD ¹⁾	6	OD ¹⁾	9	OD ¹⁾	10	OD ¹⁾	13	OD ¹⁾	9	W x H ²⁾	26	W x H ²⁾	
14 x 2,0	•		•		26										
16 x 2,0	•	24	•	28	•	34			•	42	•	31 x 34	•	38 x 55	•
20 x 2,25	•	28	•	32	•	38			•	46	•	35 x 38	•	39 x 59	•
25 x 2,5	•	33	•	37	•	43			•	51					•
32 x 3,0	•	40			•	50									

1) Średnica zewnętrzna (OD) [mm]

2) Szerokość x wysokość [mm]

Klasa izolacji WLS 035

Średnica zewnętrzna rury x grubość izolacji [mm]	Izolacja okrągła, grubość [mm]										Izolacja asymetryczna, grubość [mm]				W rurze osłonowej
	4	OD ¹⁾	6	OD ¹⁾	9	OD ¹⁾	10	OD ¹⁾	13	OD ¹⁾	9	W x H ²⁾	26	W x H ²⁾	
16 x 2.0			•	28			•	36							
20 x 2.25			•	32			•	40							
25 x 2.5			•	37			•	45							

1) Średnica zewnętrzna (OD) [mm]

2) Szerokość x wysokość [mm]

3 Technologia łączenia rur wielowarstwowych Uponor

3.1 Systemy złączek - przegląd

Różne sytuacje montażowe i obszary zastosowań wymagają indywidualnych, precyzyjnie dostosowanych koncepcji projektowych złączek. Dlatego firma Uponor opracowuje i produkuje nie tylko rury, ale także odpowiednie systemy kształtek dostosowane do danego zastosowania. Asortyment armatury Uponor obejmujący złączki

proste, kolanka, trójniki oraz wiele praktycznych elementów systemowych stwarza warunki do szybkiego, bezpiecznego i praktycznego montażu oraz przewyższa wymagania stawiane higienicznym instalacjom wodociągowym i nowoczesnym instalacjom grzewczym.

Przeгляд systemów złączek dla rur wielowarstwowych Uponor



RE0000154

System złączek Uponor			Złączka zaprasowywana, metalowa				Złączka zaprasowywana, PPSU		Złączka RTM	Uni-C 1/2"	Uni-X 3/4"
			S-Press PLUS		S-Press		RS	S-Press PLUS			
Kod koloru / średnica	Typ rury	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
14	Uni Pipe PLUS		•						•	•	
16	Uni Pipe PLUS	•				•	•	•	•	•	
20	Uni Pipe PLUS	•				•	•	•	•	•	
25	Uni Pipe PLUS	•				•	•	•		•	
32	Uni Pipe PLUS	•				•	•				
40	MLC			•	•			•			
50	MLC			•	•			•			
63	MLC			•	•			•			
75	MLC			•	•			•			
90	MLC				•						
110	MLC				•						

Właściwości

System złączy Uponor	Złączka zaprasowywana, metalowa				Złączka zaprasowywana, PPSU		Złączka RTM	Uni-C 1/2"	Uni-X 3/4"
	S-Press PLUS	S-Press		RS	S-Press PLUS	S-Press			
	A	B	C	D	E	F			
Kodowanie kolorami wzależności od średnicy	•	•	•	•	•	•	•		
Okienko inspekcyjne do sprawdzania wsunięcia rury	•	•	•	•	•	•	•		
Wskaźnik zaprasowania poprzez oderwanie folii z tulei zaciskowej	•				•				
Wskaźnik zaprasowania poprzez usunięcie pierścienia oporowego		•		• ¹⁾					
Wskaźnik zaprasowania poprzez odcisk na tulei zaciskowej	•		•	• ²⁾	•	•			
Montaż bez fazowania	•	•		• ¹⁾	•		•	•	•
Montaż bez kalibracji	•	•	•	•	•	•		•	•
Złączka niezaprasowana, nieszczelna	•	•	•	•	•	•			
Zintegrowana funkcja zaprasowania							•		
Modułowy system złączy				•					

¹⁾ Do średnicy 32 mm

²⁾ Średnica 40 mm i większa

3.2 Uponor S-Press PLUS - nowa generacja złączy



RP0000155

Wytrzymałe tuleje zaciskowe ze stali nierdzewnej

Tuleje zaciskowe ze stali nierdzewnej, mocno przytwierdzone do złączy, chronią O-ringi przed uszkodzeniem i nadają gotowemu połączeniu dużą odporność na rozciąganie i zginanie.

Wysokiej jakości materiały

Kształtki wykonane z mosiądzu odpornego na odcynkowanie zgodnie z listą UBA oraz alternatywnie wykonane z wysokiej jakości tworzywa sztucznego PPSU umożliwiają nieograniczone stosowanie w instalacjach wodociągowych i grzewczych.

Precyzyjne prowadzenie szczęk zaciskowych

Specjalny kształt tulei zaciskowych i nowo zaprojektowane pierścienie oporowe zapewniają precyzyjne pozycjonowanie szczęk zaciskowych Uponor. Okienka inspekcyjne w tulejach zaciskowych ze

stali nierdzewnej ułatwiają sprawdzenie głębokości, na jaką rura jest wsunięta przed zaciśnięciem.

Kodowanie kolorami w zależności od średnicy

Kodowanie kolorami i wyraźnie czytelne cyfry dla różnych średnic są łatwe do rozpoznania nawet z dużej odległości w trudnych warunkach oświetleniowych.

Wyjątkowa kontrola zaprasowania i test próby szczelności

Tuleje zaciskowe ze stali nierdzewnej są w zależności od średnic osłonięte kolorową folią, którą można łatwo zdjąć po sprasowaniu, a tym samym zapewnia podwójną kontrolę zaprasowania oprócz funkcji „niezaprasowany-nieszczelny”.

Konstrukcja zoptymalizowana pod kątem przepływu

Nowa konstrukcja złączy zapewnia niskie wartości zeta i umożliwia projektowanie z optymalizacją strat ciśnienia.

Szybka i prosta instalacja

Tylko trzy kroki do ukończenia połączenia bez gratowania lub kalibracji: Utnij, wciśnij, zaprasuj. Konstrukcja gotowego połączenia ułatwia również późniejszą izolację.

W 100% kompatybilny z istniejącymi elementami Uponor

Złączki Uponor S-Press PLUS są dopasowane do istniejącego systemu rur wielowarstwowych Uponor.

Prosta regulacja

Instalacja może być jeszcze korygowana aż do zakończenia zaprasowania. Ale nawet po procesie zaprasowania rury można nadal prostować do zakończenia próby ciśnieniowej.

Certyfikaty, kilka przykładów

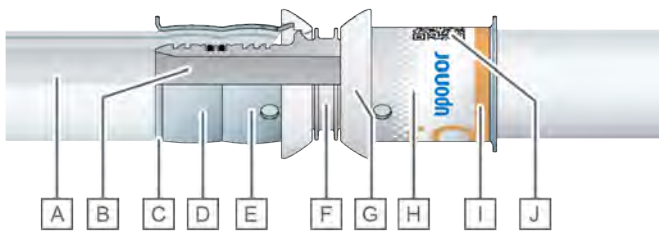
- DVGW
- ÖVGW
- KIWA / KOMO

Informacje online dostępne za pośrednictwem kodu QR

Wydrukowany kod QR zapewnia całodobowy dostęp do wsparcia instalacji, listy pozycji katalogowych i zamówień online.

3.3 Uponor S-Press PLUS - konstrukcja

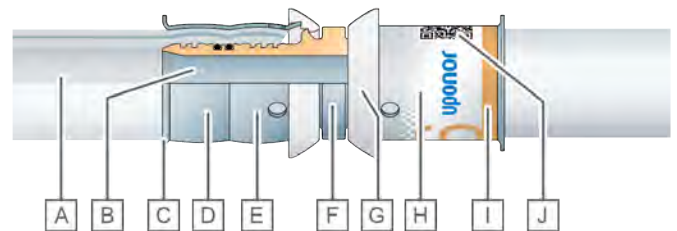
Złączki tworzywowe Uponor S-Press PLUS wykonane z PPSU



ED0000022

Pozycja	Opis
A	Rura wielowarstwowa Uponor MLC lub Uni Pipe PLUS 16 - 32 mm
B	Konstrukcja zoptymalizowana pod kątem przepływu
C	Kołnierz tulei do centrowania szczęk zaciskowych
D	Tuleja zaciskowa ze stali nierdzewnej
E	Okienko inspekcyjne dla głębokości wsunięcia
F	Korpus złączki wykonany z PPSU
G	Pierścień oporowy dla szczęk zaciskowych
H	Folia wskaźnika zaciśnięcia
I	Oznaczenie średnic kodami kolorów
J	Kod QR dla dodatkowych informacji

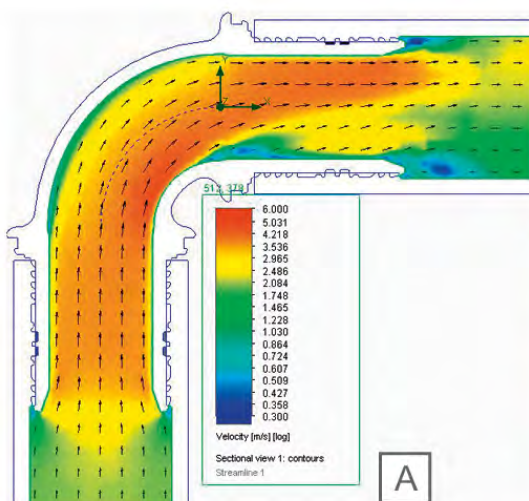
Uponor S-Press PLUS wykonana z mosiądzu odpornego na odcynkowanie



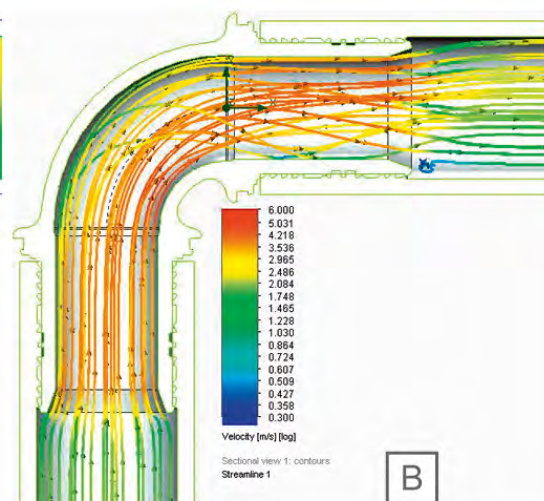
ED0000023

Pozycja	Opis
A	Rura wielowarstwowa Uponor MLC lub Uni Pipe PLUS 16 - 32 mm
B	Konstrukcja zoptymalizowana pod kątem przepływu
C	Kołnierz tulei do centrowania szczęk zaciskowych
D	Tuleja zaciskowa ze stali nierdzewnej
E	Okienko inspekcyjne dla głębokości wsunięcia
F	Korpus złączki wykonany z mosiądzu odpornego na odcynkowanie
G	Pierścień oporowy dla szczęk zaciskowych
H	Folia wskaźnika zaciśnięcia
I	Oznaczenie średnic kodami kolorów
J	Kod QR dla dodatkowych informacji

Konstrukcja złączki zoptymalizowana pod kątem przepływu



A



B

ED0000024

Prędkość przepływu [m/s] [log], widok	Wartość
A	Przekrój 1: kontury
B	Linie przepływu

Technologia połączeń zaprasowywanych S-Press PLUS została zaprojektowana tak, aby była wolna od martwych przestrzeni, co pozwala uniknąć ryzyka zanieczyszczenia z powodu stagnacji wody wewnątrz złączki. Potwierdzone badaniami mikrobiologicznymi w Instytucie Higieny Środowiska i Toksykologii w Gelsenkirchen.

3.4 Uponsor S-Press PLUS - kombinacje złączka/narzędzie



Pozycja	Opis
A	Zaciskarka ręczna
B	Wymienne wkładki
C	Zaciskarka akumulatorowa UP 110
D	Zaciskarka elektryczna UP 75 EL, 230 V.
E	UPP1, szczęka zaciskowa

Pozycja	Opis
F	Zaciskarka akumulatorowa Mini2
G	Mini KSP0, szczęka zaciskowa
H	Średnice złączek S-Press PLUS / S-Press PLUS PPSU w mm

3.5 Uponsor S-Press PLUS - montaż złązek

Włożyć rurę wielowarstwową Uponsor do złączki



Włożyć rurę wielowarstwową Uponsor do złączki. Końcówki rury nie trzeba wcześniej gratować ani kalibrować.

Zastosuj szczękę zaciskową



Należy użyć szczęki zaciskowej z tym samym kodem kolorystycznym, co złączka, na tuleję zaciskową ze stali nierdzewnej.

Po udanym zaprasowaniu folię można łatwo usunąć



Po zaprasowaniu widoczne jest wyraźne odkształcenie tulei zaciskowej ze stali nierdzewnej. Ponadto folię można łatwo usunąć po udanym zaprasowaniu (kontrola wizualna).

Niezawodnie wykrywane są niezaprasowane połączenia



Niezaprasowane połączenia są niezawodnie wykrywane jako nieszczelne podczas próby ciśnienia dzięki funkcji niezaprasowany-nieszczelny. Niezaprasowana złączka wyróżnia się również wyraźnie dzięki folii wskaźnikowej, która nadal znajduje się na tulei zaciskowej ze stali nierdzewnej.

3.6 Złączki Uponor S-Press PPSU dla średnic do 75 mm








instalacji wodociągowych oraz grzewczych w budynkach komercyjnych. Złączki tworzywowe Uponor S-Press wykonane z wysokowydajnego tworzywa PPSU są lekkie, odporne na uderzenia i charakteryzują się bardzo niską podatnością na pęknięcia naprężeniowe.

Dla bezpośredniego połączenia gwintowanego dla średnic 40-75 mm dostępne są złączki zaprasowywane S-Press z gwintem zewnętrznym wykonane z mosiądzu odpornego na odcynkowanie.

Jako uzupełnienie modułowego systemu złączek Uponor RS oraz w połączeniu z wypróbowanymi i sprawdzonymi rurami wielowarstwowymi Uponor MLC, możliwe jest obecnie wykonanie sieci rur, w tym pionów i poziomów, które są teraz łatwe w montażu i ekonomiczne.

Rozszerzyliśmy zakres średnic naszych złączek Uponor S-Press PPSU o 63 mm i 75 mm, dla bardziej ekonomicznego wykonywania

Złączka Uponor S-Press PPSU 40 - 75 mm

Zakres średnic	Opis / właściwości	Materiał	Kod koloru / średnica
 <p>40 - 75 mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Test próby szczelności „niezaprasowany-nieszczelny”. • Kodowanie kolorystyczne pierścieni oporowych w zależności od średnicy. • Tuleja zaciskowa mocno połączona ze złączką zabezpiecza O-ringi przed uszkodzeniem. • Tuleja zaciskowa z okienkami inspekcyjnymi dla łatwego sprawdzenia głębokości wsunięcia rury przed zaciśnięciem. • Po zaprasowaniu rurę można ustawić (do zakończenia próby ciśnieniowej). • Wysoka wytrzymałość gotowego połączenia na rozciąganie i zginanie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Złączki wykonane z PPSU • Tuleja zaciskowa wykonana ze stali nierdzewnej • Kolorowe plastikowe pierścienie oporowe 	 40
			 50
			 63
			 75

Uponor S-Press PPSU 40 - 75 mm - kombinacje złączka/narzędzie



Pozycja	Opis
A	Zaciskarka akumulatorowa UP 110
B	UPP1, szczęka zaciskowa
C	Zaciskarka elektryczna UP 75 EL, 230 V.
D	Szczęka bazowa z modułową szczęką zaciskową
E	Średnice złączek S-Press PPSU w mm

Uponor S-Press PPSU - montaż złączki z modułową szczęką zaciskową

Włożyć ogradowany koniec rury wielowarstwowej



Włożyć ogradowany koniec rury wielowarstwowej w złączkę do oporu. Następnie założyć odpowiednią modułową szczęką zaciskową (taki sam rozmiar i taki sam kod koloru jak złączka) wokół tulei zaciskowej aż do kolorowego pierścienia oporowego.

Zaczepić szczękę bazową na łańcuchu zaciskowym



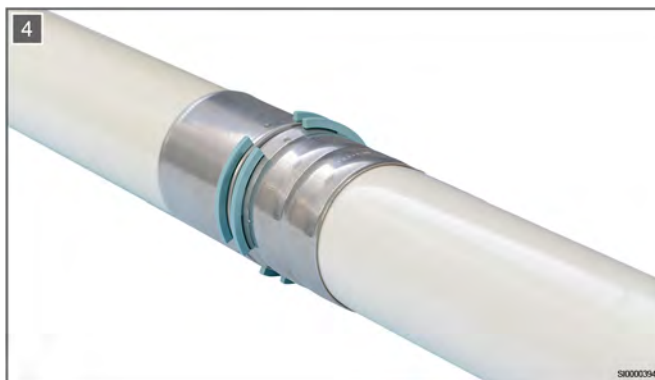
Zapiąć szczękę bazową na modułowej szczęce zaciskowej i nacisnąć spust.

Wyraźne odkształcenie tulei zaciskowej



Po zaprasowaniu, udane zaprasowanie jest widoczne poprzez wyraźne odkształcenie tulei zaciskowej (kontrola wzrokowa).

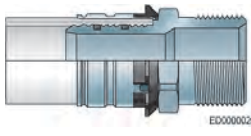

Niezaprasowane połączenie przecieka

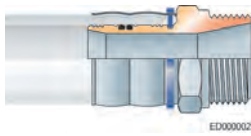






Dla dodatkowego bezpieczeństwa, niezaprasowane połączenie przecieka pod ciśnieniem (funkcja niezaciśnięte-nieszczelne).

3.7 Pozostałe złączki dla rur wielowarstwowych Uponor

Złączki metalowe Uponor S-Press, przegląd średnic

Zakres średnic	Opis / właściwości	Materiał	Kod koloru / średnica
 <p>14 mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Test próby szczelności „nieprasowany-nieszczelny” • Kodowanie kolorystyczne pierścieni oporowych w zależności od średnicy. • Kontrola zaprasowania za pomocą kolorowych pierścieni oporowych, które odpadają podczas procesu zaciskania. • Tuleja zaciskowa mocno połączona ze złączką zabezpiecza O-ringi przed uszkodzeniem. • Tuleja zaciskowa z okienkami inspekcyjnymi dla łatwego sprawdzenia głębokości wsunięcia rury przed zaciśnięciem. • Po zaprasowaniu rurę można ustawić (do zakończenia próby ciśnieniowej). • Wysoka wytrzymałość gotowego połączenia na rozciąganie i zginanie. • Zaprasowanie bez gradowania. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mosiądz, cynowany • Profilowana aluminiowa tuleja zaciskowa • Kolorowe plastikowe pierścienie oporowe 	 14

Zakres średnic	Opis / właściwości	Materiał	Kod koloru / średnica
 <p>40 — 75 mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Test próby szczelności „nieprasowany-nieszczelny” • Kodowanie kolorystyczne pierścieni oporowych w zależności od średnicy. • Tuleja zaciskowa mocno połączona ze złączką zabezpiecza O-ringi przed uszkodzeniem. • Tuleja zaciskowa z okienkami inspekcyjnymi dla łatwego sprawdzenia głębokości wsunięcia rury przed zaciśnięciem. • Po zaprasowaniu rurę można ustawić (do zakończenia próby ciśnieniowej). • Wysoka wytrzymałość gotowego połączenia na rozciąganie i zginanie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mosiądz, cynowany • Tuleja zaciskowa wykonana ze stali nierdzewnej • Kolorowe plastikowe pierścienie oporowe 	 40  50  63  75

Uponor S-Press i S-Press PLUS adaptory systemowe

UWAGA!

Przy obróbce różnych stron złązek systemowych innych firm należy przestrzegać zaleceń konkretnego producenta lub dostawcy systemu.



Adaptory systemowe Uponor S-Press / S-Press PLUS są idealnym rozwiązaniem dla zgodnego z normami przejścia na istniejący system rur metalowych, szczególnie w przypadku renowacji lub rozbudowy systemu. Strona złączki do łączenia z rurami metalowymi o standardowych średnicach jest obrabiana zgodnie z zaleceniami producenta za pomocą odpowiednich narzędzi i szczęk zaciskowych. Strona Uponor S-Press / S-Press PLUS jest łatwo i bezpiecznie połączona z rurą wielowarstwową Uponor i odpowiednią szczęką zaciskową Uponor.

System złązek Uponor RS dla przewodów pionów i poziomów



Modułowy system złązek Uponor RS dla rur pionów i poziomów umożliwia bezpieczne i łatwe wykonanie wszystkich wymaganych połączeń zaciskowych na stole montażowym. Tylko tutaj potrzebne są ciężkie narzędzia do zaprasowywania połączeń. Na miejscu montażu wstępnie zmontowane odcinki rur wielowarstwowych są następnie wkładane do kształtek bazowych bez użycia narzędzi i blokowane.

Zapewnia to szybki i bezpieczny montaż nawet w najtrudniejszych warunkach. Trudna praca z ciężkimi narzędziami do zaciskania w

ciasnych miejscach budowy lub w miejscach nad głową to już przeszłość.

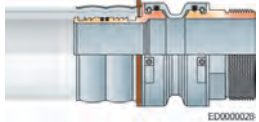




Uponor RS to wyjątkowy system złązek dla pionów i innych przewodów zasilających stosowanych w instalacjach wodociągowych i grzewczych / chłodniczych. Dzięki koncepcji modułowej można zmontować setki wariantów połączeń przy użyciu zaledwie kilku elementów systemu.

- Tylko kilka elementów pozwala na wiele wariantów złązek
- Efektywne magazynowanie
- Możliwość ustawienia aż do zakończenia próby ciśnienia
- Kodowanie kolorami według wymiarów

System złązek Uponor RS - korzyści

- Innowacyjne połączenie wciskowe modułów bazowych i adapterów do rur wielowarstwowych Uponor dla średnic do 110 mm

Złączki Uponor RS, przegląd średnic

Zakres średnic	Opis / właściwości	Materiał	Kod koloru / średnica
 63 - 110 mm	<ul style="list-style-type: none"> • Test próby szczelności „nieprasowany-nieszczelny” • Kodowanie kolorystyczne pierścieni oporowych w zależności od średnicy. • Zakres złązek modułowych, składających się z dopasowanych modułów bazowych i adapterów do zaprasowania. • Adaptery do zaprasowania ze stalnymi tulejami zaciskowymi ze stali nierdzewnej można wygodnie zaciskać z rurami wielowarstwowymi Uponor z dala od miejsca instalacji, np. bezpośrednio na stole montażowym. • W drugim etapie wstępnie zmontowane adaptery zaprasowywane są wkładane na miejscu w odpowiednie moduły bazowe i mocowane za pomocą elementu blokującego w celu zapewnienia bezpiecznego połączenia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mosiądz, cynowany • Tuleja zaciskowa wykonana ze stali nierdzewnej • Kolorowy element oporowy z tworzywa sztucznego • Plastikowy element blokujący 	 63
			 75
			 90
			 110

Elastyczna konstrukcja rozdzielacza głównego



Elastyczna konstrukcja rozdzielacza głównego - dzięki modułowemu systemowi złązek i związanym z nim adapterom dystansowym można elastycznie montować rozdzielacze o różnych rozmiarach w zaledwie kilku prostych krokach.

Uniwersalne kolana



Uniwersalne kolana - ściany i sufity często nie są do siebie prostopadłe, szczególnie w starych budynkach. Używając adapterów dystansowych (5 mm) w połączeniu z dwoma kolanami 45°, można uzyskać dowolny żądany kąt obracając elementy.

Adaptory dystansowe



PH000088

Proste i szybkie zmiany poziomów prowadzenia rurociągów - przy użyciu adapterów dystansowych w połączeniu z kolanami 45° zmiany poziomu są możliwe przy minimalnych różnicach wysokości.

Punkty stałe



PH000089

W systemach rurociągów z długimi odcinkami zasilającymi często wymagane są punkty stałe. Adaptory dystansowe (RS2 / RS3) umożliwiają ich szybkie i łatwe wykonanie. Ranty obwodowe na adapterach dystansowych ułatwiają mocowanie uchwytów dla punktów stałych.

Złączki modułowe RS - zasady montażu



A RS2	B RS2	C RS3	D RS3
40, 50, 63, 75 mm 1½", 2", 2½" ¼", 1", 2", 2½" 16, 20, 25, 32 mm DN 65 (PN 6/PN 16) 130 mm 5 mm	 RS2/RS3	 	90, 110 mm 3" ½", 3" DN 80 (PN 6/PN 16) DN 100 (PN 6/PN 16) 210 mm 5 mm

50000162

Pozycja	Opis
A	Adapter RS2

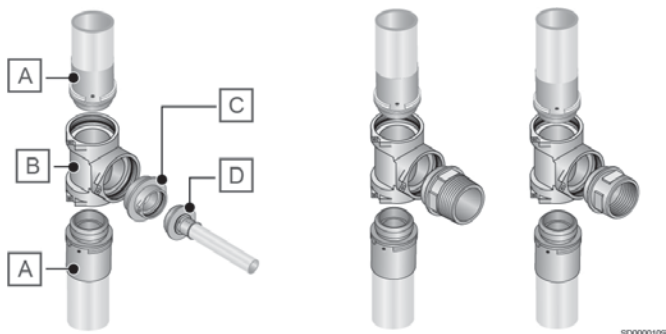
Pozycja	Opis
B	Moduł bazowy RS2

Pozycja	Opis
C	Moduł bazowy RS3

Pozycja	Opis
D	Adapter RS3

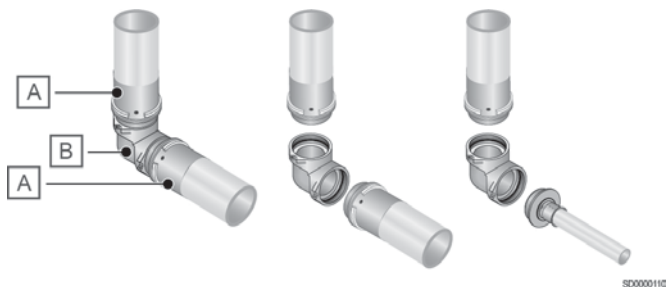
Przykłady konfiguracji

Trójnik z wyjściami



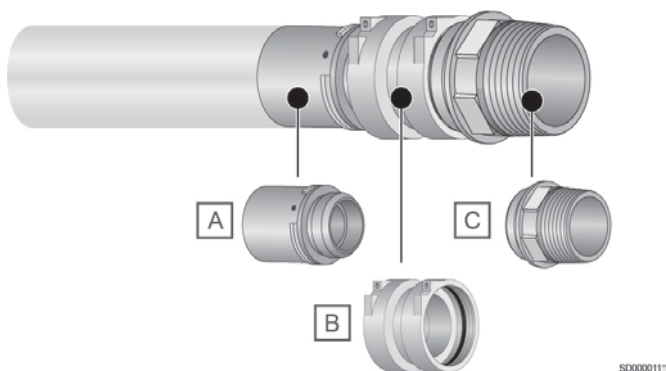
Pozycja	Opis
A	RS adapter Press
B	RS trójnik modułowy
C	RS redukcja modułowa RS3/RS2
D	RS adapter Press 16 - 75 mm

Kolano modułowe 90° lub 45°



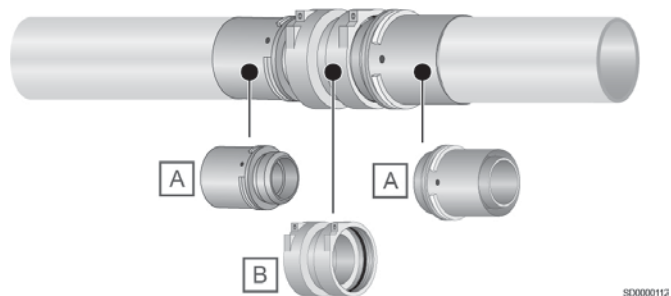
Pozycja	Opis
A	RS adapter Press
B	RS kolano modułowe 90°

Adaptory z gwintem



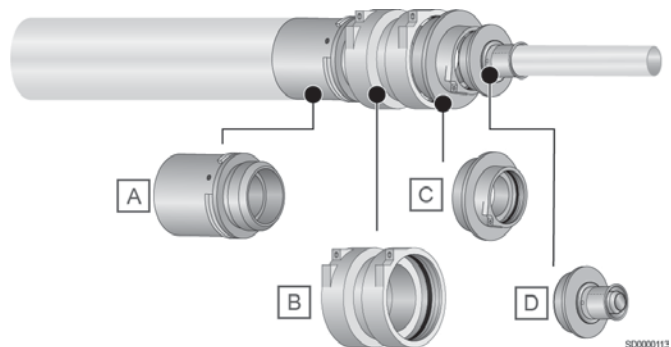
Pozycja	Opis
A	RS adapter Press
B	RS złączka modułowa
C	RS adapter z gwintem zewn. GZ

Złączki modułowe



Pozycja	Opis
A	RS adapter Press
B	RS złączka modułowa

Redukcje



Pozycja	Opis
A	RS adapter Press RS3
B	RS złączka modułowa
C	RS moduł redukcyjny RS3/RS2
D	RS adapter Press 16 - 75 mm

Etapy montażu złązek Uponor RS

Zamocuj adapter zaprasowywany



Najpierw złączka zaciskowa jest wkładana na rurę wielowarstwową, która została ucięta pod kątem prostym i ogradowana.

Zaprasowanie



Trwałe połączenie wykonuje się za pomocą szczęki bazowej i odpowiedniej szczęki modułowej.

Połącz z modulem bazowym



Innowacyjna technologia wciskowa łączy ze sobą adapter zaprasowywany i moduł bazowy.

Zakładanie blokady



Na koniec wsuń blokadę w otwór w module bazowym aż do zatrzaśnięcia.

Złączki Uponor RTM

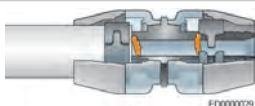





Uponor RTM oferuje szeroką gamę złązek do wybranych rur Uponor, które nie wymagają żadnych narzędzi montażowych do wykonania połączenia. Złączki RTM są szybkie w montażu i zapewniają wysoki poziom bezpieczeństwa oraz trwałości, zarówno dla instalacji wodociągowych, jak i dla instalacji grzewczych/chłodniczych.

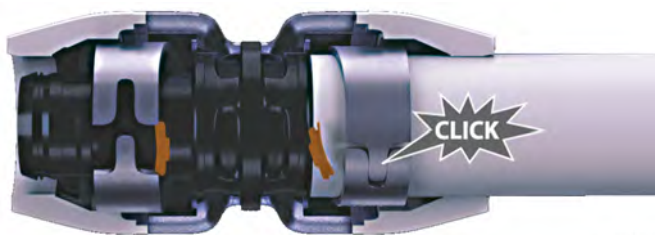
Zalety złązek RTM

- Zintegrowana funkcja zaprasowania
- Kodowanie kolorami według wymiarów
- Nie są potrzebne żadne specjalne narzędzia
- Optyczny i akustyczny test wykonania połączenia
- Szybkie i proste w wykonaniu

Złączki Uponor RTM, przegląd średnic

Zakres średnic	Opis / właściwości	Materiał	Kod koloru / średnica
 16 - 25 mm	<ul style="list-style-type: none"> Jednoczęściowa złączka ze zintegrowaną funkcją zaciskania (pamięć naprężeniowa pierścienia). Proces zaprasowania jest inicjowany przez wprowadzenie końca rury; do zaprasowania nie są potrzebne żadne dodatkowe narzędzia. Prosta kontrola z okienkiem podglądu 360° i wyraźne słyszalnym kliknięciem. Indywidualne kodowanie koloru blokady bezpieczeństwa. Możliwe późniejsze ustawienie rury. 	<ul style="list-style-type: none"> Wysokowydajne tworzywo PPSU lub mosiądz Pierścień dociskowy z wysoko wytrzymałej, specjalnie powlekanej stali węglowej 	 16
			 20
			 25

Przeprowadzenie zaprasowania



Zwolnioną blokadę bezpieczeństwa można zobaczyć przez okienko obserwacyjne 360°. Blokada robi trzy rzeczy: Utrzymuje naprężony pierścień zaciskowy do momentu wprowadzenia rury, zawiera kod koloru dla średnicy i wskazuje, że proces zaprasowania został zakończony.

Etapy montażu złązek Uponor RTM

Utnij rurę



Rurę należy najpierw uciąć pod kątem prostym za pomocą obcinaka do rur Uponor.

Skalibruj rurę



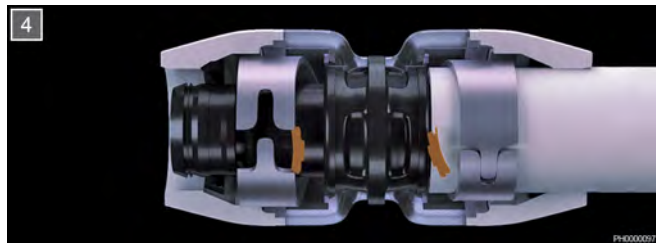
Przed montażem złączki należy skalibrować koniec rury.

Zaprasowanie



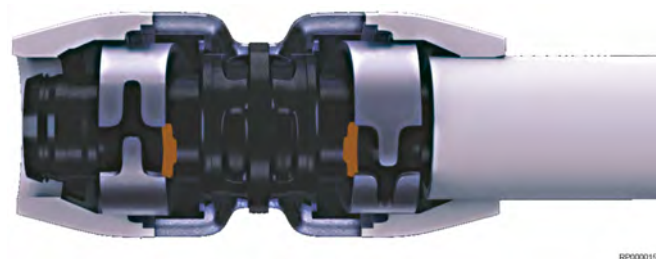
Proces zaprasowania kontrolowany jest poprzez wsunięcie rury do momentu usłyszenia kliknięcia.

Sprawdź



Udane zaprasowanie można zobaczyć przez przezroczyste okienko kontrolne. Jeśli oznaczona kolorem blokada została wypchnięta przez koniec rury ze sprężonego pierścienia zaciskowego, pierścień zaciskowy jest zamknięty

Wsuń rurę, aż usłyszysz kliknięcie



Gdy rura wielowarstwowa jest włożona do złączki zaciskowej RTM, blokada bezpieczeństwa zostaje zwolniona z pierścienia zaciskowego. Słychać wyraźne kliknięcie sygnalizujące pomyślne połączenie.

Uponor Uni



PH000098


Uponor Uni-X oferuje szeroki wybór złączek i adapterów 3/4" typu eurokonus dla instalacji wodociągowej oraz ogrzewania/chłodzenia.

Oprócz ocynowanych rozdzielaczy Uni-C z przyłączami 1/2", Uponor Uni-C oferuje również szeroki wybór złączek skręcanych 1/2" oraz adapterów dla instalacji wodociągowych oraz ogrzewania/chłodzenia.

Uponor Uni

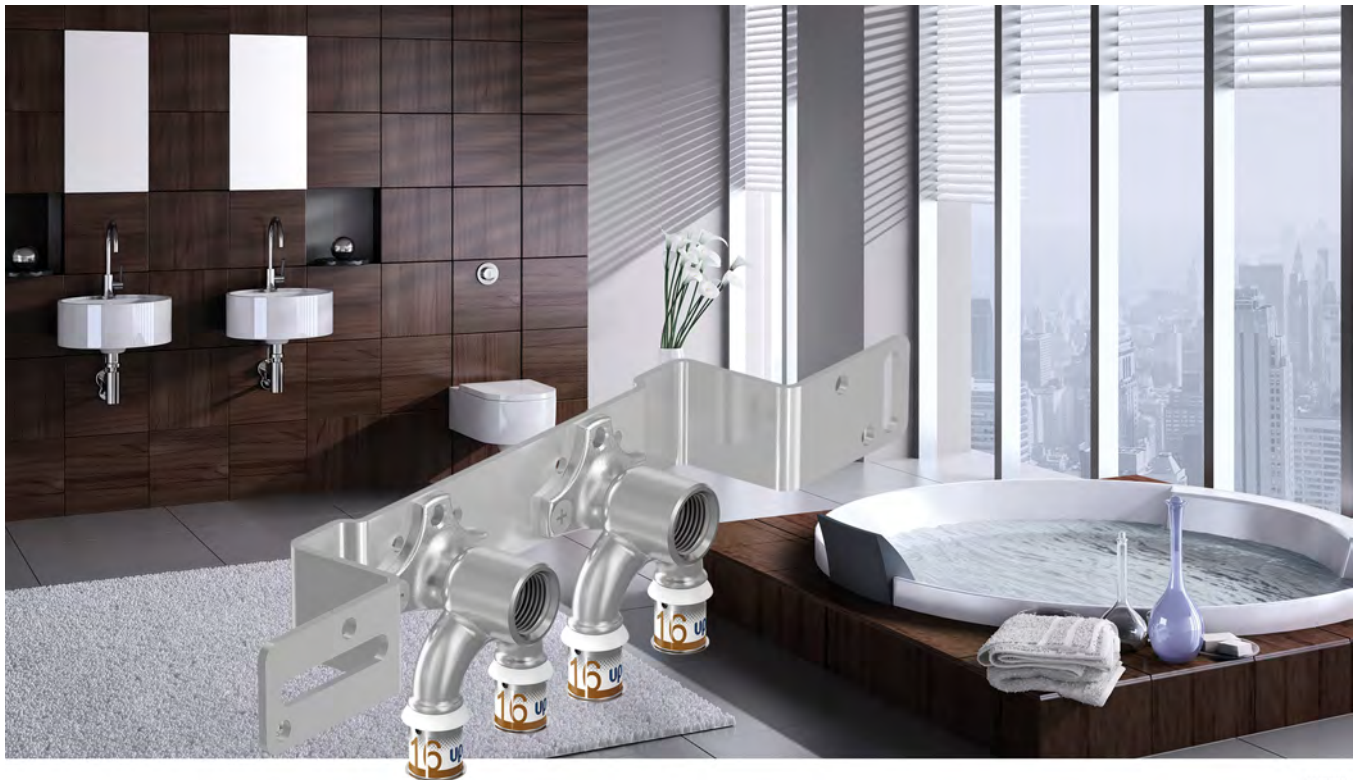
- Proste przejścia do innych systemów
- Wysoka elastyczność aplikacji
- Wykonywanie połączeń za pomocą konwencjonalnych narzędzi

Złączki skręcane Uponor UniMLC, przegląd średnic

Zakres średnic	Opis / właściwości	Materiał
 14-20 mm (Uni-C) 14-25 mm (Uni-X)	<ul style="list-style-type: none">• Dwuczęściowa złączka skężna z mosiądzu, z ocynowaną nakrętką łączącą i tuleją dociskową.• Do bezpośredniego łączenia rur wielowarstwowych Uponor ze złączkami, rozdzielaczami i przyłączami wodociągowymi Uponor 1/2".• Wersja z gwintem 3/4" umożliwia podłączenie do kształtek z gwintem 3/4" eurokonus.	<ul style="list-style-type: none">• Nakrętka łącząca, mosiądz, cynowany• Tuleja dociskowa, mosiądz, cynowana

4 Instalacja wodociągowa

4.1 Opis systemu



Komponenty dla instalacji wodociągowej Udonor umożliwiają ekonomiczną i prostą instalację we wszystkich obszarach oraz higieniczną eksploatację systemu. Koncepcja wielofunkcyjna oznacza, że do wykonania instalacji potrzeba mniej komponentów. Na przykład kolana naścienne Udonor można równie dobrze stosować na płytkach montażowych, szynach montażowych lub bezpośrednio na ścianie. Komponenty dla instalacji wodociągowej Udonor umożliwiają realizację wszystkich popularnych wariantów połączeń, od montażu trójników po higieniczną pętlę lub instalację szeregową.

Rozprowadzanie instalacji wodociągowej za pomocą systemu rur wielowarstwowych Udonor

- Szeroka gama opcji montażu przy zaledwie kilku elementach
- Mocne połączenie kolan naściennych z płytką montażową
- Kolano naścienne można stosować zarówno na ścianie, jak i na płytce montażowej
- Zoptymalizowane pod kątem przepływu kolana naścienne w kształcie litery U zapewniają mniejsze straty ciśnienia w instalacjach pętlowych
- Dopasowany system z płytkami montażowymi, kolanami naściennymi, izolacją akustyczną i przyłączem do kanalizacji
- Sprawdzona technologia połączeń zaprasowywanych Udonor i złączek RTM

4.2 System połączeniowy instalacji wodociągowej od Udonor



Funkcjonalny i praktyczny

Elementy systemu rur wielowarstwowych Udonor dla instalacji wodociągowych są wynikiem ciągłego udoskonalania naszych innowacyjnych produktów. Doskonale dopasowany asortyment produktów umożliwia ekonomiczny i prosty montaż we wszystkich obszarach.

Więcej opcji przy mniejszej liczbie komponentów

Koncepcja wielofunkcyjna oznacza, że do instalacji potrzeba mniej elementów. Na przykład kolana naścienne zaprasowywane Udonor

można stosować zarówno na płytach montażowych, szynach montażowych, jak i bezpośrednio na ścianie. Dopracowany projekt jest dostosowany do wszystkich praktycznych wymagań.

Konstrukcja ułatwiająca montaż

Nowy system podłączania instalacji wodociągowej Uponor został zaprojektowany z myślą o szybkiej i łatwej instalacji w praktyce. Praktyczne detale, takie jak śruba mocująca z "zabezpieczeniem przed wypadnięciem", ułatwiają pracę i zapewniają szybki montaż bez zbędnej straty czasu.

Oszczędność czasu dzięki prefabrykacji

System połączeń dla instalacji wodociągowej Uponor zawiera również prefabrykowane zestawy spełniające typowe wymagania instalacyjne. Oszczędza to cenny czas podczas instalacji na miejscu.

Zaawansowany materiał mocujący

Profilowane szyny montażowe oraz płytki montażowe i kolana naścienne do różnych sytuacji montażowych ułatwiają pracę na budowie.

Praktyczne akcesoria

Akcesoria, takie jak zestaw dźwiękochłonny firmy Uponor i zestaw do podłączenia ścieków, uzupełniają nasz program dostaw, aby zapewnić, że na placu budowy nie brakuje niczego, co jest wymagane dla profesjonalnej instalacji.

4.3 Główne elementy instalacji wodociągowej

Kolana naścienne Uponor - szybki i profesjonalny montaż



UWAGA!

Aby zapewnić jeszcze większą różnorodność typów połączeń, U-kolana naścienne Uponor S-Press PLUS są teraz dostępne również z połączeniem zredukowanym z jednej strony (16-Rp $\frac{1}{2}$ -20 i 20-Rp $\frac{1}{2}$ -16 oraz 25-Rp $\frac{1}{2}$ -20 i 20-Rp $\frac{1}{2}$ -25).



U-kolana naścienne Uponor S-Press PLUS ze zredukowanym połączeniem z jednej strony



Kolana naścienne Uponor S-Press PLUS z płytką montażową i zestawem dźwiękochłonnym

Kolana naścienne Uponor wraz z dopasowanymi płytkami montażowymi, szynami i kątownikami umożliwiają szybkie i wszechstronne połączenia. Trzpień prowadzący, który jest po prostu wsuwany z tyłu szyny montażowej, umożliwia łatwe zablokowanie kolana naściennego w żądanej pozycji (-45°/90°/+45°). Śruby mocujące zapewniają stabilne i odporne na przekręcanie połączenie kolana naściennego z płytką montażową.

Kolana naścienne Uponor

- Wykonane z mosiądzu cynowanego
- Może być używany do montażu natynkowego lub na płytkach montażowych lub szynach montażowych Uponor
- Różne konstrukcje i średnice dla podłączenia w kształcie litery U, pojedynczego lub podwójnego
- Dostępne z zaprasowywanymi, RTM lub gwintowanymi połączeniami



Kolana naścienne i złączki z gwintem Uponor ze stali nierdzewnej (SST)



Kolana naścienne i U-kolana naścienne Uponor, a także złączki z gwintem/prześciem zaprasowywanym dla rur ze stali nierdzewnej w połączeniu z rurami wielowarstwowymi Uponor są idealnym rozwiązaniem problemów w krytycznych sytuacjach związanych z instalacją wodociągową, takich jak niska twardość całkowita wody wodociągowej, która działa korodująco na miedź i mosiądz.

Oprócz złączek Uponor S-Press, firma Uponor oferuje złączki z innego materiału dla instalacji bezołowiowych wykonanych z wysokowydajnego tworzywa PPSU.

- Złączki ze stali nierdzewnej do czystej, higienicznej i bezołowiowej instalacji z istniejącymi systemami rur ze stali nierdzewnej - szczególnie w krytycznych sytuacjach związanych z wodą wodociągową
- Umożliwia instalację bezołowiową
- Sprawdzone połączenie Uponor S-Press
- Przejście na system rur ze stali nierdzewnej wykorzystuje połączenie gwintowane lub technologię zaprasowania rur ze stali nierdzewnej

Złączki przejściowe do montażu pętlowego i szeregowego w konstrukcji suchej zabudowy

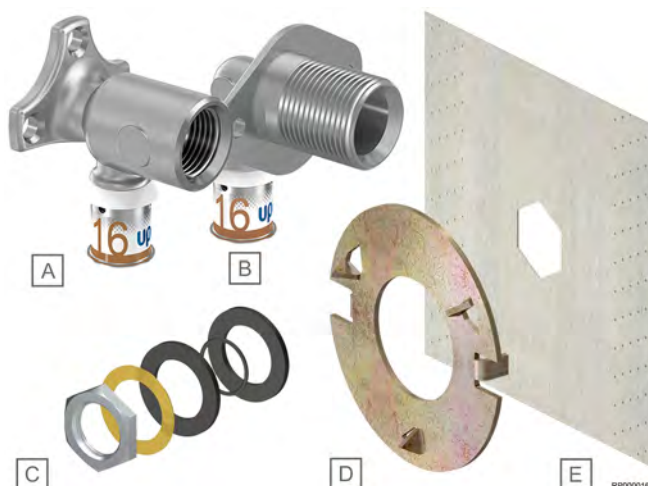


Kolana przejściowe Uponor LWC z gwintem wewnętrznym zgodnie z DIN EN 10226-1 zapewniają doskonałe technicznie i odporne na przekierowanie prowadzenie przez ściany wykonane z płyt kartonowo-gipsowych, zarówno dla renowacji, jak i przy nowej budowie. Opcjonalnie jako kolano naścienne lub jako U-kolano naścienne do montażu pętlowego lub szeregowego. Na zamówienie złączki przejściowe firmy Uponor są również dostępne w specjalnych długościach do głębokości montażu od 35 do 65 mm w odstępach milimetrycznych dla określonych projektów.

Złączki przejściowe Uponor są dostępne z połączeniami Uponor S-Press PLUS, RTM lub Q&E.

- W ścianach i przejściach ściennych w różnych wersjach
- Podłączenia do typowych spłuczek i armatury

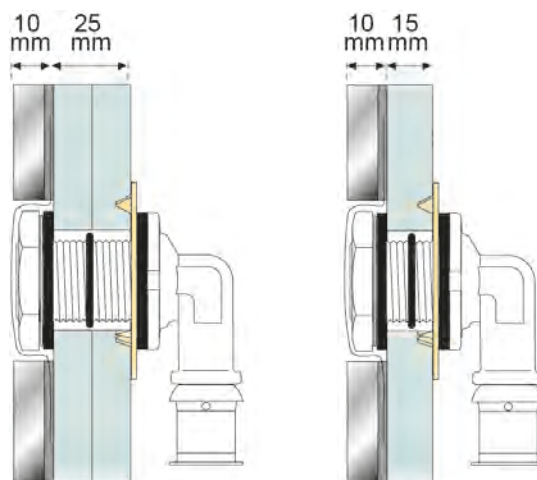
Złączki przejściowe dla płyt gipsowo-kartonowych Uponor



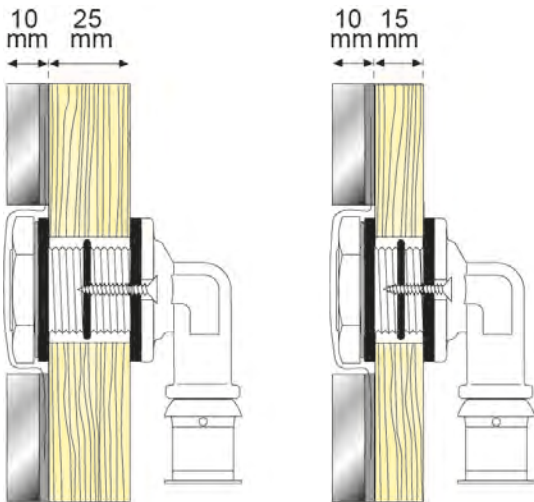
Pozycja	Opis
A	U-kolano naścienne Uponor S-Press PLUS LWC dla optymalnego montażu w przypadku montażu szeregowego lub pętlowego w ścianach z płyt kartonowo-gipsowych
B	Kolano naścienne Uponor S-Press PLUS LWC dla indywidualnego podłączenia
C	Zestaw montażowy Uponor LWC
D	Uponor zabezpieczenie przed przekierowaniem LWC
E	Kolnierz uszczelniający Uponor LWC

- Różne głębokości montażowe 25 lub 35 mm do stosowania w konstrukcjach ścian gipsowych lub drewnianych
- Opcjonalnie dostępne również z izolacją akustyczną
- Dostępne jako kolano naścienne i U-kolano naścienne
- Minimalna głębokość montażu, może być również stosowana przy niewielkich głębokościach ścian działowych wynoszących zaledwie 40 mm
- Gwarantowana odporność na przekierowanie podczas montażu

Opcje montażu



Odporne na przekierowanie montaż w ścianie z płyt kartonowo-gipsowych z zabezpieczeniem przed przekierowaniem Uponor LWC



Odporna na przekręcanie montaż w panelach drewnianych za pomocą dostępnych na miejscu wkrętów do drewna

ED000003Z

Złączki dla instalacji pętlowej dla higienicznej dystrybucji wody w instalacji wodociągowej



RP0000168

U-kolana naścienne Uponor z podwójnym podłączeniem umożliwiają higieniczną pętlę i instalację szeregową

Z higienicznego punktu widzenia woda powinna przepływać przez wszystkie punkty poboru - łącznie z armaturą ścienną i zbiornikami - w celu uniknięcia niepotrzebnej stagnacji wody w systemie. W tym celu firma Uponor oprócz kolan naściennych w kształcie litery U opracowała również specjalne złącza przelotowe do montażu w ścianie, co umożliwia instalację szeregową lub pętlową.

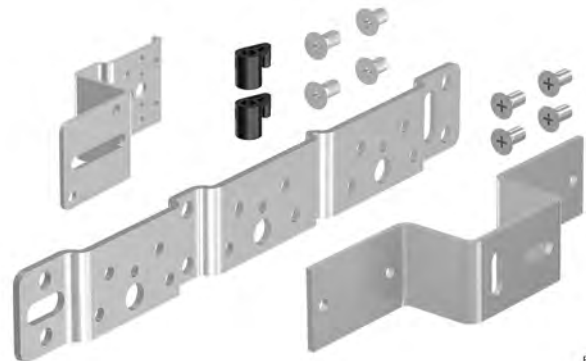
Ochrona przed hałasem zapewniająca cichą pracę



RP0000170

Zestaw dźwiękochłonny Uponor ogranicza przenoszenie dźwięków z instalacji na konstrukcję ściany i jest kompatybilny z kolanami naściennymi oraz płytkami i szynami montażowymi Uponor.

Akcesoria montażowe Uponor



RP0000163

- Szeroki asortyment płytek montażowych płaskich i kątowych oraz szyn do odpornego na przekręcanie mocowania kolan naściennych
- Komponenty do tłumienia dźwięku

Elementy prefabrykowane Uponor

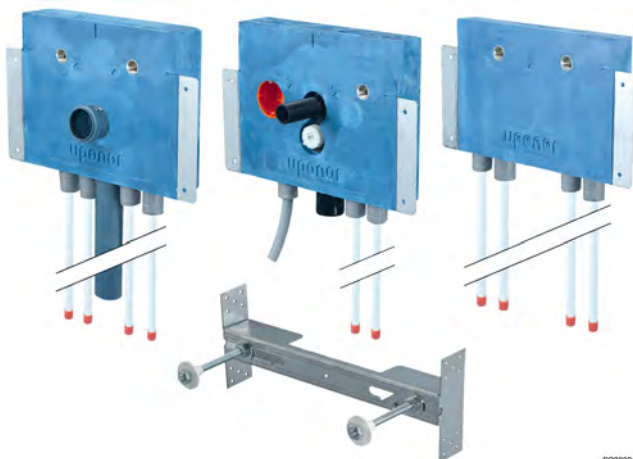
Jednostki montażowe Uponor



RP0000164

- Fabryczne zestawy prefabrykowane do podłączenia instalacji wodociągowej i kanalizacji
- Z izolacją akustyczną zgodną z normą DIN 4109
- Oszczędność czasu montażu na placu budowy

Moduły Uponor ISI



RP0000165

- Prefabrykowane zestawy montażowe dla różnych połączeń urządzeń w konstrukcji suchej zabudowy
- Korpus izolacyjny wykonany z pianki izolacyjnej o zamkniętych komórkach
- Izolacja akustyczna przetestowana zgodnie z DIN 4109 i VDI 4100 klasa 2 i 3

Gotowe do podłączenia zestawy Uponor Smart ISI



RP0000171

Moduły Uponor Smart ISI są przeznaczone do montażu w systemach ścian działowych i składają się z izolującego termicznie, odpornego na kondensację korpusu izolacyjnego z wstępnie zmontowanymi, gotowymi do podłączenia elementami instalacji wodociągowej ze sprawdzonego systemu rur wielowarstwowych Uponor.



PH0000101

Zintegrowane kolana naścienne i U-kolana naścienne Uponor mogą być stosowane we wszystkich typach instalacji: trójnikowych, szeregowych lub pętlowych. Moduły są już wyposażone w gotowe do podłączenia rury wielowarstwowe Uponor 16 mm. Zaślepki dla złączek podłączeniowych chronią przed zabrudzeniem na budowie.

Moduły przyłączeniowe Uponor Smart ISI

- Prefabrykowane zestawy instalacyjne dla instalacji wodociągowej
- Oszczędność czasu, bezpieczeństwo i szybkość montażu
- Energooszczędne dzięki całkowitej izolacji termicznej aż do punktu poboru
- Optymalna izolacja akustyczna zgodnie z DIN 4109 i VDI 4100:2012-10



Pozycja	Opis
A	Wysokiej jakości pianka PU o zamkniętych komórkach z optymalną izolacją akustyczną zgodnie z DIN 4109 i VDI 4100:2012-10 oraz dobrymi właściwościami termoizolacyjnymi ($\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$)
B	Oznaczenie środka modułu dla szybkiego wyśrodkowania
C	Oznaczenie poziomu na środku modułu dla łatwej regulacji wysokości
D	Kolana naścienne i U-kolana naścienne Uponor Smart S-Press PLUS w typowych rozstawach, całkowicie zmontowane i przetestowane
E	Blacha dla mocowania do profili płyt kartonowo-gipsowych przy użyciu technologii zagniatania
F	Końce rur są izolowane dla łatwego i szybkiego wykonania dalszej izolacji
G	Rury wielowarstwowe Uponor Uni Pipe PLUS 16 mm gotowe do połączenia z zaślepkami zapobiegającymi zanieczyszczeniu
H	Uponor Smart ISI wspornik umywalki WT (opcja)

5 Uponor Smatrix Aqua PLUS

5.1 Opis systemu



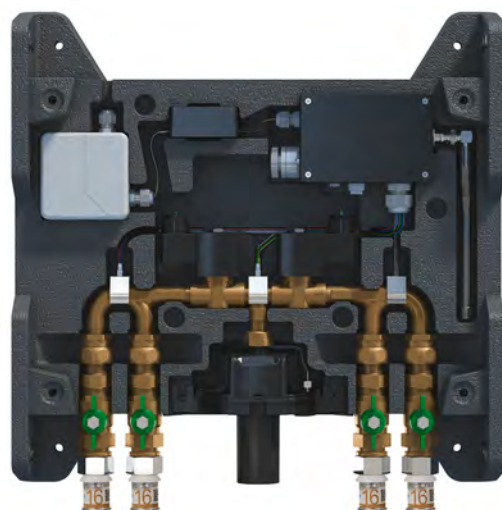
Różnice w użytkowaniu instalacji sanitarnych w budynkach mogą prowadzić do zastoju wody w rzadko używanych odcinkach rur. Może to prowadzić do zanieczyszczenia wody wodociągowej np. bakteriami, powodując problemy z higieną. System spłukiwania Uponor Smatrix Aqua PLUS jest idealnym rozwiązaniem problemów higienicznych, zwłaszcza w domach opieki, klinikach, obiektach sportowych i hotelach.

Inteligentna technologia monitorowania umożliwia nadzorowanie i regulację przepływu wody w kilku budynkach - łatwo na komputerze lub w podróży za pomocą urządzenia mobilnego. Uponor Smatrix Aqua PLUS można również zamontować w starszych budynkach, jeśli występuje instalacja pętlowa. Aby spełnić wszystkie wymagania Rozporządzenia Wody Pitnej w Niemczech- od planowania do eksploatacji, potrzeba tylko minimalnego czasu i minimalnych kosztów.

Korzyści

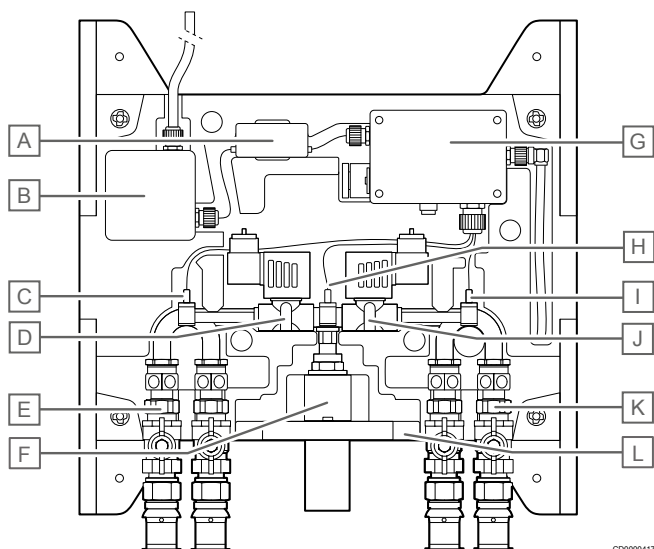
- Bezpieczne przestrzeganie wymagań higienicznych i norm prawnych
- Umożliwia szybki i łatwy montaż i uruchomienie oraz zapewnia prawidłowe działanie już na etapie budowy stanu surowego

5.2 Jednostka spłukująca Uponor Smatrix Aqua PLUS



Uponor Smatrix Aqua PLUS to gotowa do zainstalowania jednostka spłukująca do automatycznego higienicznego płukania rur zimnej i ciepłej wody w układzie pętlowym lub szeregowym zgodnie z wymaganiami VDI/DVGW. Prefabrykowany wraz z płaszczem izolacyjnym i przyłączami Uponor S-Press do rur wielowarstwowych Uponor i przyłączem kanalizacyjnym DN 40 Standardowe kryteria i parametry płukania, takie jak czas i czas trwania spłukiwania, są już wstępnie ustawione w zintegrowanej jednostce sterującej. Wartości te można zmienić z dowolnego komputera za pomocą opcjonalnego odbiornika radiowego Uponor Smatrix Aqua PLUS USB.

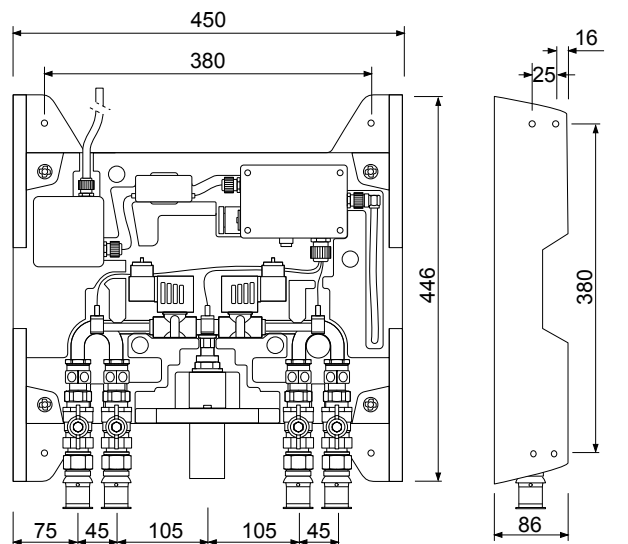
Elementy jednostki płuczącej



CD0000417

Pozycja	Opis
A	Konwerter napięcia
B	Puszka przyłączeniowa 230 V.
C	Czujnik temperatury ciepłej wody
D	Zawór elektromagnetyczny ciepłej wody
E	Przyłącze ciepłej wody (PWH) z odcinającym zaworem kulowym
F	Przyłącze kanalizacyjne DN 40
G	Skrzynka sterownicza z modułem bezprzewodowym
H	Nieaktywny
I	Czujnik temperatury zimnej wody
J	Zawór elektromagnetyczny zimnej wody
K	Przyłącze zimnej wody wodociągowej (PWC) z odcinającym zaworem kulowym
L	Wyłącznik pływakowy (ochrona przed przepływem zwrotnym)

Wymiary (mm)

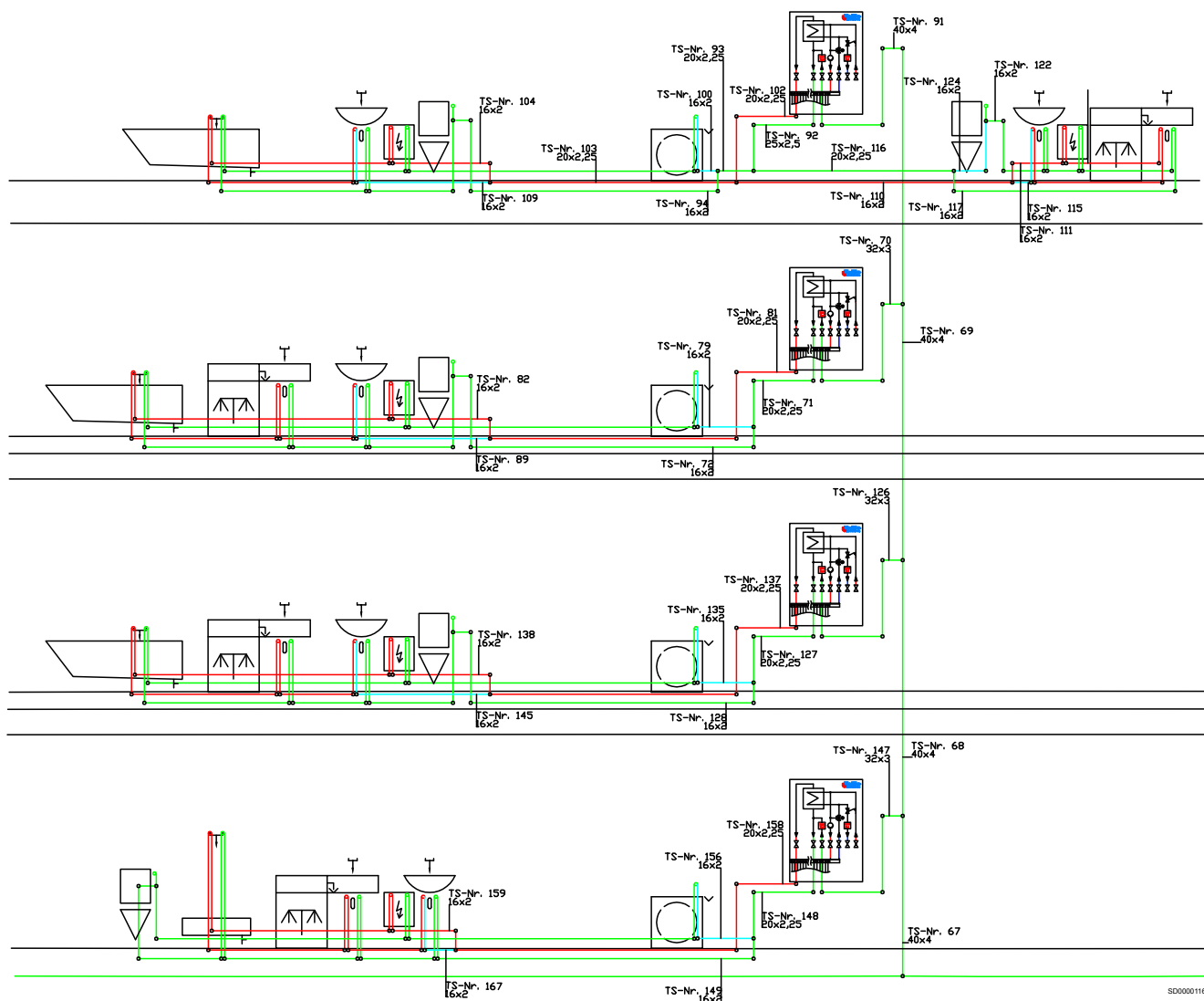


ZD0000034

Dane techniczne

Opis	Wartość
Maks. ciśnienie robocze	10 bar
Max. temperatura robocza	70°C
Min. temperatura otoczenia	5°C
Maks. temperatura otoczenia	40°C
Min. ciśnienie przepływu	1000 mbarów
Maks. wielkość przepływu	0,2 l/s
Częstotliwość radiowa VHF	169 MHz
Zasięg radiowy	1000 m (przy dobrej widoczności)
Zasilanie	230 V AC/50-60 Hz
Przyłącze wody wodociągowej	Uponor S-Press
Podłączenie do kanalizacji	DN 40

5.3 Opis funkcji



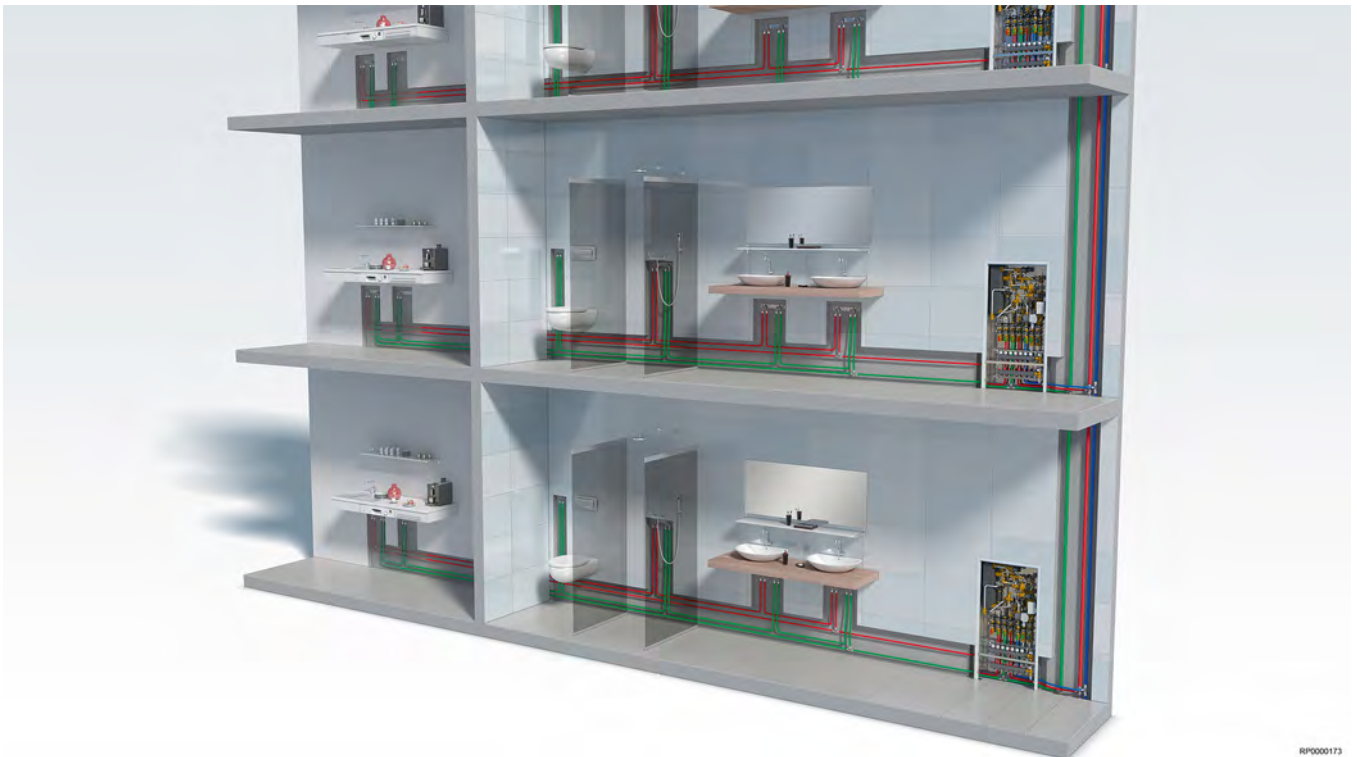
Automatyczna jednostka spłukująca Uponor Smatrix Aqua PLUS jest kluczowym elementem logiki higieny Uponor. Za pomocą czujników stale monitoruje i reguluje prawidłową pracę instalacji wodociągowej oraz zapewnia higieniczną wymianę wody. Bazując na układzie pętlowym w instalacji wodociągowej, jednostkę spłukującą Uponor Smatrix Aqua PLUS można zintegrować z dowolnym odcinkiem pętli.

Wszystkie materiały mające kontakt z wodą pitną spełniają wymagania higieniczne Wytyczne KTW i Arkusza Roboczego DVGW W 270 oraz są zgodne z Listą Pozytywną UBA (4MS). Przetestowane zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym zapewnia również wysoki poziom bezpieczeństwa, co potwierdza test DVGW zgodnie z arkuszem roboczym DVGW W 540. Podłączenia od dołu z złączką Uponor S-Press ułatwiają integrację z przewodem pętli oraz oszczędzają czas i materiał.

Stagnacja wody jest zauważalna dzięki stałym temperaturom w punktach pomiarowych. Aby spełnić wymagania VDI/DVGW 6023, wartości progowe zostały już ustawione fabrycznie. W przypadku przekroczenia ustawionych maksymalnych czasów stagnacji jednostka spłukująca Uponor Smatrix Aqua PLUS przepłukuje na przemian obieg ciepłej i zimnej wody. Podczas normalnej pracy, woda w całej sieci rur jest wymieniana po osiągnięciu temperatur docelowych.

6 Wytwarzanie ciepłej wody użytkowej

6.1 Zdecentralizowane stacje mieszkaniowe Uponor



Jednym z kluczowych czynników wpływających na doskonałą jakość wody pitnej jest unikanie długich czasów przetrzymywania i niekorzystnych zakresów temperatur. Zdecentralizowane stacje mieszkaniowe i instalacje w układzie pętli zapewniają maksymalne bezpieczeństwo, dzięki czemu można zminimalizować ryzyko skażenia mikrobiologicznego.

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i czystości wody pitnej są jasno określone. Projektowanie, budowa i eksploatacja często wiążą się z problemami, co często ujawnia się w dużej liczbie przypadków przekroczenia wartości dla bakterii Legionella. Do tego dochodzi zwiększone zapotrzebowanie konsumentów na nieograniczone dostawy ciepłej wody użytkowej z systemu instalacji wodociągowej w dowolnym momencie, najlepiej bez długich opóźnień.

Dwa kryteria mają kluczowe znaczenie dla optymalnej higieny wody pitnej, zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami: Regularna wymiana wody w całym systemie rur, a także utrzymanie wymaganych temperatur w rurach wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji. Aby spełnić te wymagania, projektanci, instalatorzy i operatorzy są wspólnie zobowiązani do zapewnienia, że planowanie, instalacja i uruchomienie są zgodne z przepisami i wymogami prawnymi. Chociaż na początku może się to wydawać skomplikowane i wysoce teoretyczne, życie jest łatwiejsze dla wszystkich osób zaangażowanych w budownictwo, jeśli ryzyko zanieczyszczenia wody jest konsekwentnie eliminowane na etapie planowania. Każdy, kto decyduje się na zaopatrzenie w ciepłą wodę użytkową zgodnie z zasadą przepływu za pomocą zdecentralizowanych stacji mieszkaniowych, eliminuje zagrożenia, takie jak rozwój bakterii Legionella w chłodniejszych warstwach centralnych zasobników do ciepłej wody użytkowej lub rozległych rur cyrkulacyjnych.

Zgodnie z normą DIN 1988-200, w zdecentralizowanej technologii ciepłej wody użytkowej, ciepło do produkcji ciepłej wody nie jest już magazynowane w samej wodzie pitnej, ale w nieszkodliwej higienicznie formie w ogrzewanych zbiornikach buforowych instalacji centralnego ogrzewania. Ponadto nie są już potrzebne rury

rozprowadzające ciepłą wodę użytkową i cyrkulację w budynku. Mogą one powodować skażenie mikrobiologiczne z powodu niewystarczającej izolacji lub złego zrównoważenia hydraulicznego. W celu higienicznego rozprowadzenia zimnej i ciepłej wody na poszczególnych kondygnacjach zaleca się wykonanie instalacji w układzie pierścieniowym. Pozwala to nie tylko na małe przekroje przewodów i objętości wody, ale także umożliwia przepływ przez wszystkie części rury, niezależnie od tego, które punkty poboru są używane często, rzadko lub wcale. Zapobiega to stagnacji wody w jednokondygnacyjnym systemie instalacji wodociągowej podczas normalnego zużycia.

W budynkach mieszkalnych osobna stacja mieszkaniowa zapewnia higieniczne przygotowanie ciepłej wody dla każdej jednostki użytkowej. Wydajny wymiennik ciepła zapewnia nie tylko wysoki komfort ciepłej wody, ale także niskie temperatury powrotu, co z kolei przyczynia się do energooszczędnej pracy instalacji grzewczej. Dla użytkownika ważne jest również, aby można było łatwo rejestrować zużycie w każdej jednostce mieszkaniowej za pomocą bezpośrednio zintegrowanych wodomierzy i ciepłomierzy.

W systemie dwururowym stacje mieszkaniowe podłącza się bezpośrednio do przewodów zasilających ogrzewanie, dzięki czemu nie ma potrzeby stosowania centralnego ogrzewania wody i rur cyrkulacyjnych w szachtach instalacyjnych. Zmniejsza to rozmiar szachtów instalacyjnych o ok. 40%. W efekcie unika się strat ciepła w przewodach doprowadzających ciepłą wodę użytkową i cyrkulacji do lokalu. Zwiększa to nie tylko efektywność energetyczną, ale także - co ważniejsze dla higieny - zapobiega zastojom w rurociągu zimnej wody. Tutaj, w przeciwieństwie do centralnego systemu przygotowania ciepłej wody, następuje znacznie większa wymiana wody, ponieważ rura zimnej wody pokrywa całkowite zapotrzebowanie (ciepłej i zimnej wody) dla lokalu mieszkalnego.

Buforowanie ciepła zamiast przechowywania go w wodzie wodociągowej.

UWAGA!

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

Ponadto zdecentralizowana technologia świeżej wody może skutecznie przeciwdziałać ryzyku zanieczyszczenia wody pitnej. W miarę możliwości w zdecentralizowanych stacjach mieszkaniowych całkowicie unika się cyrkulacji lub magazynowania ciepłej wody użytkowej. Tylko tyle wody jest podgrzewane do temperatury zadanej, ile użytkownik potrzebuje. Potrzebna energia nie jest magazynowana w postaci ciepłej wody użytkowej, lecz w zbiornikach buforowych systemu centralnego ogrzewania. Tym samym koncepcja spełnia również wymagania normy DIN 1988-200, która stanowi: „Jeśli energia ma być magazynowana, nie powinna być magazynowana jako ciepła woda użytkowa, ale zamiast tego preferowana jest technika magazynowania energii w systemie grzewczym, np. poprzez buforowanie”.

Korzyści ze zdecentralizowanego wytwarzania ciepłej wody użytkowej

Budynki odpowiadają za co najmniej 40% światowego zużycia energii i ponad jedną trzecią emisji gazów cieplarnianych*. Dlatego nowe sposoby zwiększania efektywności energetycznej budynków są niezbędne w walce ze zmianami klimatu wywołanymi przez człowieka. Zdecentralizowane stacje mieszkaniowe Combi Port i Aqua Port firmy Uponor wnoszą kluczowy wkład, dostarczając na żądanie, energooszczędne wodne ogrzewanie i chłodzenie, a także higieniczną ciepłą wodę użytkową.

Ze względów higienicznych temperatura ciepłej wody w zbiorniku i przewodach dystrybucyjnych systemu centralnej ciepłej wody użytkowej musi być utrzymywana na poziomie 55-60°C, a do podgrzania wody wymagane są jeszcze wyższe temperatury. Ponieważ zdecentralizowane wytwarzanie ciepłej wody użytkowej i objętości wody w systemie rur pozostają poniżej 3 litrów, można utrzymywać niższe temperatury. Temperatura zasilania wymiennika ciepła musi być tylko o 5 K wyższa niż żądana temperatura ciepłej wody użytkowej. Niższa temperatura pracy i tylko dwie rury emitujące ciepło zapewniają znaczne oszczędności energii.

Równoważenie hydrauliczne jest również łatwiejsze i bardziej zrównoważone, a stałe niskie temperatury powrotu zwiększają wydajność zarówno tradycyjnych, jak i odnawialnych źródeł energii.

Zdecentralizowane stacje mieszkaniowe Uponor

- Nowa generacja energooszczędnego wytwarzania ciepłej wody użytkowej i dystrybucji ogrzewania/chłodzenia
- Higieniczne podgrzewanie ciepłej wody użytkowej na żądanie w celu uniknięcia rozwoju bakterii Legionella
- Indywidualnie opracowane i prefabrykowane stacje mieszkaniowe
- 58% oszczędności energii w rurach dystrybucyjnych dzięki zdecentralizowanemu systemowi zaopatrzenia w ciepło
- Do 80% oszczędności energii w projektach renowacyjnych
- Niższe koszty inwestycyjne niż konwencjonalne systemy i znacznie niższe koszty eksploatacji

Dalsze korzyści

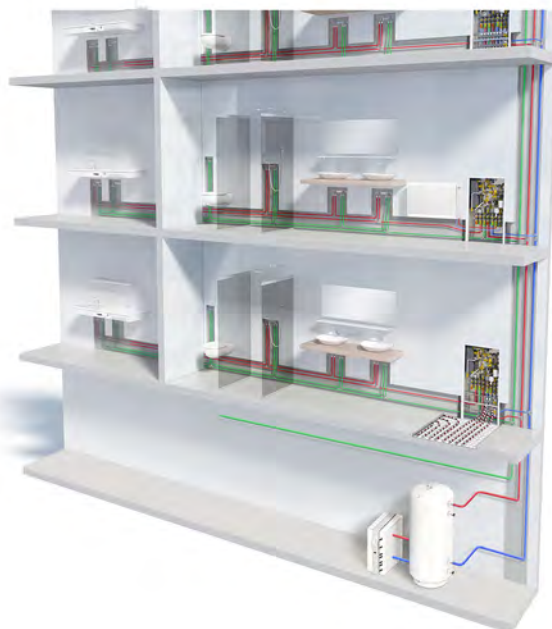
- Nie ma potrzeby przechowywania ciepłej wody użytkowej w zasobnikach wody użytkowej

- Nie ma potrzeby przeprowadzania obowiązkowych testów zgodnie z niemieckim rozporządzeniem w sprawie wody pitnej (TrinkwV)
- Podgrzewanie ciepłej wody użytkowej na zasadzie przepływu
- Zintegrowany w stacji obieg grzewczy gotowy do montażu
- Moduły pompowe z obiegiem mieszającym dla systemów ogrzewania płaszczyznowego
- System ogrzewania mieszkań jest dostępny przez cały rok z indywidualną regulacją

6.2 Porównanie systemu 2- i 4-rurowego

Porównanie systemu 2-rurowego ze stacjami mieszkaniowymi i konwencjonalnego systemu 4-rurowego z centralnym przygotowaniem ciepłej wody użytkowej.

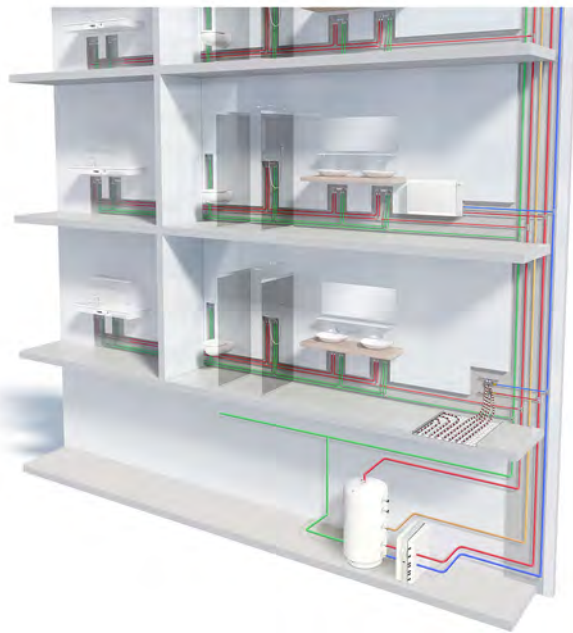
Zdecentralizowane ogrzewanie ciepłej wody użytkowej



RP0000174

- Zdecentralizowany podgrzewacz przepływowy, zapewniający bezpieczeństwo prawne firmom zajmującym się budownictwem mieszkaniowym.
- Oszczędność przewodów ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji z instalacji centralnego ogrzewania do mieszkań.
- Niskie temperatury instalacji w sieci przewodów budynku, ponieważ nie są wymagane przewody ciepłej wody użytkowej i przewody cyrkulacyjne.

Centralne magazynowanie ciepłej wody użytkowej



- Duży system* podlega obowiązkowym testom prowadzonym przez firmy deweloperskie.
- Zwiększony wysiłek związany z siecią rurociągów, ponieważ wymagane są rury ciepłej wody użytkowej i rury cyrkulacyjne.
- Wysokie temperatury w sieci rurociągów budynku w celu utrzymania higieny instalacji wodociągowej.

* Zgodnie z art. 14 niemieckiego federalnego rozporządzenia w sprawie wody pitnej (TrinkwV)

Podsumowując

System 2-rurowy pozwala zaoszczędzić 58% energii w porównaniu z centralnym systemem ciepłej wody użytkowej.

Raport końcowy z realizacji projektu: "Metody ograniczania strat w dystrybucji ciepła wytworzonego w sposób konwencjonalny w domach wielorodzinnych wspomaganych energią słoneczną" akronim: „MFH-re-Net”, kod funduszu: 03ET1194A. Raport można pobrać ze strony www.uponor.com.

6.3 Ogólne informacje techniczne

Dane techniczne

Opis	Wartość
Max. temperatura robocza	85°C
Maks. pierwotna różnica ciśnień	2,5 bar
Ciśnienie robocze	PN 10
Zawiera pompę obiegu grzewczego i rozdzielacz	PN 6 do PN 10
Minimalne ciśnienie zimnej wody	około 2 bary
Połączenia, płaska uszczelka	3/4 "GW lub 1"

Dane techniczne stacji mieszkaniowej (wszystkie stacje muszą być uziemione).

System grzewczy

Instalacja grzewcza musi być zaprojektowana i wykonana zgodnie z przyjętymi praktykami inżynierskimi, a także z opisanymi poniżej normami DIN i wytycznymi VDI. W razie potrzeby należy przestrzegać obowiązujących i porównywalnych przepisów i norm w poszczególnych krajach.

Lista niekoniecznie jest wyczerpująca.

- DIN EN 6946 Obliczanie współczynnika przenikania ciepła U.
- DIN EN 12831 Obliczanie obciążenia cieplnego
- DIN EN 128282 Systemy grzewcze w budynkach - Projektowanie wodnych systemów grzewczych
- DIN 18380 VOB / C
- DIN 4109 Izolacja akustyczna w budynkach
- Przepisy techniczne TRGI dotyczące instalacji gazowych
- VDI 2035 Przygotowywanie wody grzewczej
- Dyrektywa w sprawie oszczędzania energii EneV

Zalecamy zamontowanie separatorów osadu i powietrza. Naczynie zbiorcze należy dostosować i dopasować do instalacji.

Dostarczanie wody pitnej

Instalacja wody pitnej musi być zaprojektowana i wykonana zgodnie z niemieckim rozporządzeniem o ochronie przed zakażeniami, w szczególności z art. 37 niemieckiej ustawy o ochronie przed zakażeniami, DIN 1988, DIN 50930 część 6, DIN 2000, DIN 2001 i DIN 18381 oraz VDI 6003 oraz VDI/DVGW 6023 i dyrektywy DVGW wymienione poniżej, a także ogólnie przyjęte praktyki inżynierskie. (Lista niekoniecznie jest kompletna).

Są to:

- W 551 Systemy rurociągów zimnej wody i ciepłej wody użytkowej, środki techniczne ograniczające rozwój bakterii Legionella
- W 553 Wymiarowanie systemów cyrkulacji w instalacjach centralnego przygotowywania ciepłej wody użytkowej
- W 291 Czyszczenie i dezynfekcja instalacji wodociągowych
- Przepisy lokalnych przedsiębiorstw wodociągowych
- Obowiązujące i porównywalne przepisy i normy w poszczególnych krajach.

Wynika z tego szereg punktów, które należy szczególnie podkreślić w tej niekoniecznie wyczerpującej liście. W przypadku budynków o sześciu lub więcej kondygnacjach zalecamy zainstalowanie reduktora ciśnienia na wlocie zimnej wody.

Wymiennik ciepła (podstawy ustawowe i prawne)

Woda musi zostać poddana analizie w celu ustalenia, czy mają być zastosowane wymienniki ciepła spawane miedzią (wersja standardowa), czy ewentualnie wymienniki ciepła spawane dyfuzyjnie. Wymienniki ciepła spawane dyfuzyjnie są konieczne, jeśli na przykład przewodnictwo jest większe niż 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ lub jeśli w nieruchomości podczas remontu znajdują się ocynkowane rury ciepłej wody.

Unikanie uderzeń hydraulicznych

Zgodnie z normą DIN 1988-200, rozdział 3.4.3, suma uderzenia hydraulicznego i ciśnienia statycznego nie może przekraczać dopuszczalnego ciśnienia roboczego.

- Dopuszczalne ciśnienie robocze dla stacji mieszkaniowych wynosi 10 barów.

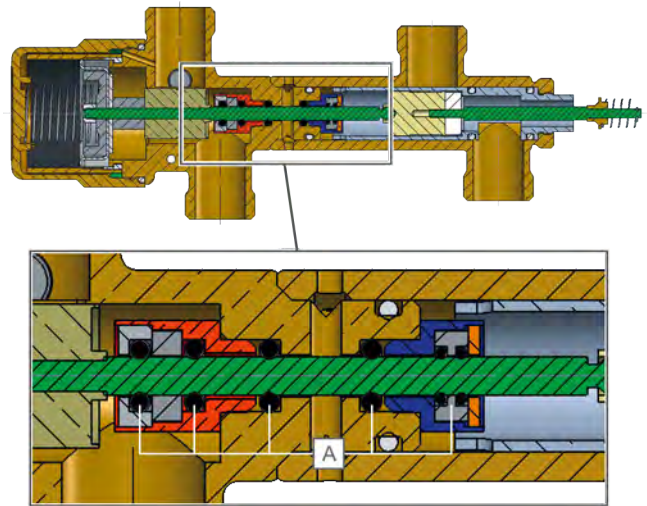
Gdy stacje mieszkaniowe są eksploatowane w instalacjach wodociągowych, należy zachować ostrożność, aby nie dochodziło do uderzeń hydraulicznych (na przykład z powodu zastosowanej

armatury, systemów podnoszenia ciśnienia, itp.). W przypadku armatury o bardzo krótkim czasie otwarcia i zamknięcia zawsze występują silne krótkotrwałe wzrosty ciśnienia, które przekraczają wartości podane w normie DIN 1988-200, rozdział 3.4.3, jako niedopuszczalne

Dlatego podczas eksploatacji instalacji wodociągowej należy przestrzegać następujących wytycznych:

- Wzrost ciśnienia (podczas zamykania armatury) nie może przekraczać 2 barów.
- Spadki ciśnienia (przy otwieraniu zaworu) nie mogą być niższe o więcej niż 50 % od ciśnienia przepływu powstałego po otwarciu.

Uszkodzenie elementów, takich jak wymienniki ciepła (pęknięcia lutownia, odkształcenie płyt wymiennika, nieszczelności, itp.) może spowodować naruszenie tej specyfikacji DIN. Arkusz roboczy DVGW W 303 zaleca najbardziej skuteczny i niezawodny środek do optymalizacji ciśnienia w punkcie początkowym. Obsługa i konserwacja systemów musi być zgodna z normą DIN EN 806-5.

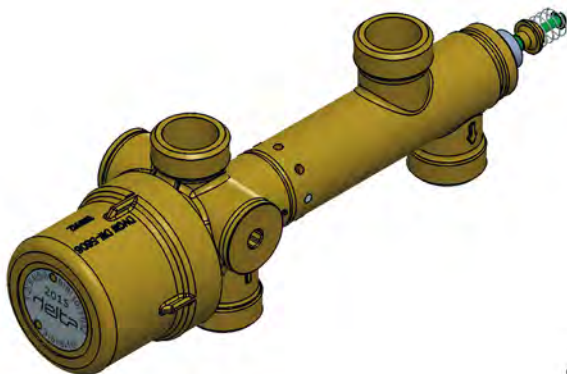


ED0000033

Pozycja	Opis
A	Potrójne uszczelnienie

6.4 Główne zasady działania

Proporcjonalny zawór regulacji przepływu



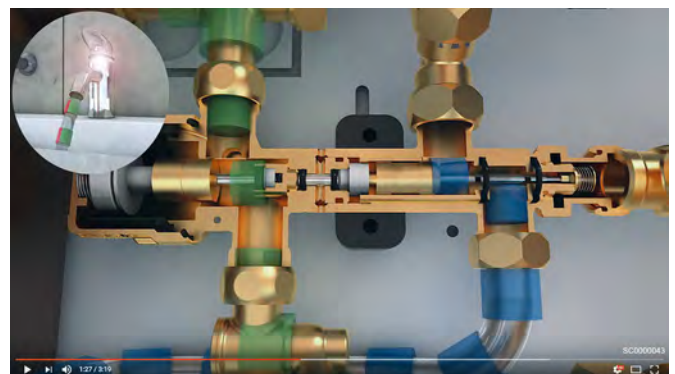
CD0000416

Zawór proporcjonalnej regulacji przepływu jest centralnym elementem zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową w naszych stacjach mieszkaniowych. Odpowiada za szybkie przełączenie instalacji grzewczej na zaopatrzenie w ciepłą wodę użytkową. Standardowo proporcjonalny zawór regulacji przepływu zapewnia proporcjonalność przepływów ciepłej wody użytkowej i zimnej wody. Większość stacji mieszkaniowych ma priorytetowy obieg ciepłej wody użytkowej w stosunku do funkcji ogrzewania. Woda grzewcza nie może dostać się do instalacji ciepłej wody użytkowej przez proporcjonalny zawór regulacji przepływu i odwrotnie.

Wnętrze systemu jest zabezpieczone specjalną powłoką od strony instalacji wodociągowej i ma opatentowane potrójne uszczelnienie na ruchomych częściach w strefie sanitarnej i grzewczej.

Tryb pracy

a) Tryb ciepłej wody użytkowej



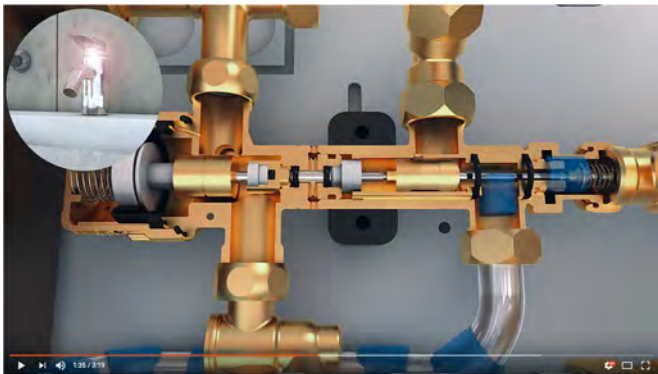
SC0000043

Sygnalem startowym jest otwarcie kranu ciepłej wody. Ciśnienie zimnej wody przesuwają regulator PM w lewo na membranę walca i w ten sposób rozpoczyna się podawanie ciepłej wody użytkowej. Przepływ do wymiennika ciepła dla systemu grzewczego jest otwierany w odpowiedzi na zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową. Ogrzewanie jest wyłączone, gdy korzystamy z ciepłej wody użytkowej. Proporcjonalność po stronie ogrzewania jest zapewniona za pomocą pokrywy.



CD0000419

b) Tryb ogrzewania



Gdy kran ciepłej wody jest zamknięty, sprężyna popycha zawór proporcjonalnej regulacji przepływu z powrotem w prawo do pozycji wyjściowej. Dopływ czynnika z instalacji ogrzewania do wymiennika ciepła zostaje zatrzymany i przekazany do instalacji ogrzewania w lokalu.



<https://www.youtube.com/>



Animacja produktów Uponor Combi i Aqua Port - dostępna jest na YouTube

6.5 Warianty stacji mieszkaniowych Uponor

! UWAGA!

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

Zdecentralizowane stacje mieszkaniowe



Uponor Combi PortPRO UFH, w tym wytwarzanie ciepłej wody użytkowej w połączeniu z przyłączem ogrzewania/chłodzenia

Zdecentralizowane stacje mieszkaniowe firmy Uponor podgrzewają ciepłą wodę użytkową w budynkach mieszkalnych i biurowych bezpośrednio na miejscu na tym samym piętrze, na zasadzie przepływu. Ze względu na bezpośrednie podłączenie do źródła ciepła nie są wymagane ani zasobniki ciepłej wody użytkowej, ani instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji w szachtach instalacyjnych.

Zdecentralizowane stacje mieszkaniowe firmy Uponor są również dostępne jako tak zwane Combi Port, w których ogrzewanie wody ciepłej wody użytkowej jest połączone z ogrzewaniem/chłodzeniem płaszczynowym.

Instalacje satelitarne dla zdalnych punktów poboru



Stacja mieszkaniowa Uponor Aqua Port Compact podgrzewania ciepłej wody użytkowej

Kompaktowe instalacje satelitarne, takie jak instalacja podgrzewania ciepłej wody użytkowej Uponor Aqua Port Compact, może być stosowana na kondygnacjach z rozległą instalacją wodociągową w odległych punktach poboru (takich jak zlew kuchenny lub łazienka dla gości). Oznacza to, że krótkie czasy przygotowania ciepłej wody użytkowej można osiągnąć również bez przewodu cyrkulacyjnego. Ponadto rozwiązanie to zwykle zmniejsza objętość wody w rurach w instalacji ciepłej wody użytkowej do mniej niż 3 litrów, eliminując w ten sposób cyrkulację.

Centralne stacje



RPO000178

Centralna stacja Uponor Aqua Port

Centralne stacje Uponor podgrzewają wodę użytkową centralnie w instalacji centralnego ogrzewania i kierują ją przewodami ciepłej wody i cyrkulacji do punktów poboru. Zbiornik buforowy instalacji ogrzewania dostarcza energię potrzebną do podgrzania ciepłej wody użytkowej. Ponadto w tym zbiorniku buforowym można zintegrować bardzo skuteczne energię regeneracyjną. Ciepła woda użytkowa nie jest magazynowana - podgrzewanie wody odbywa się tylko wtedy, gdy jest to potrzebne. Modułowa konstrukcja umożliwia elastyczne dostosowanie wydajności do różnych wielkości nieruchomości, od domów szeregowych po duże obiekty przemysłowe, hotele, placówki opieki i szpitale.

7 Zasady projektowania instalacji wodociągowej

7.1 Informacje ogólne

Woda pitna jest naszym najważniejszym środkiem spożywczym

Woda pitna przeznaczona do spożycia przez ludzi musi być wolna od patogenów, nadająca się do spożycia przez ludzi i czysta. Jej jakość musi być taka, aby nie miała negatywnego wpływu na zdrowie ludzkie nawet po spożyciu w okresie całego życia. Dlatego też stawiane są najsurowsze wymagania dotyczące jakości wody pitnej. Żaden inny środek spożywczy nie jest kontrolowany tak często i regularnie.

Ochrona wody pitnej

Ochrona wody pitnej jest określona w krajowych rozporządzeniach. Właściciele domów, architekci, projektanci i instalatorzy instalacji sanitarnych, ogrzewania i klimatyzacji ponoszą odpowiedzialność za to, aby woda pitna w każdym kraju spełniała wymagania krajowych rozporządzeń.

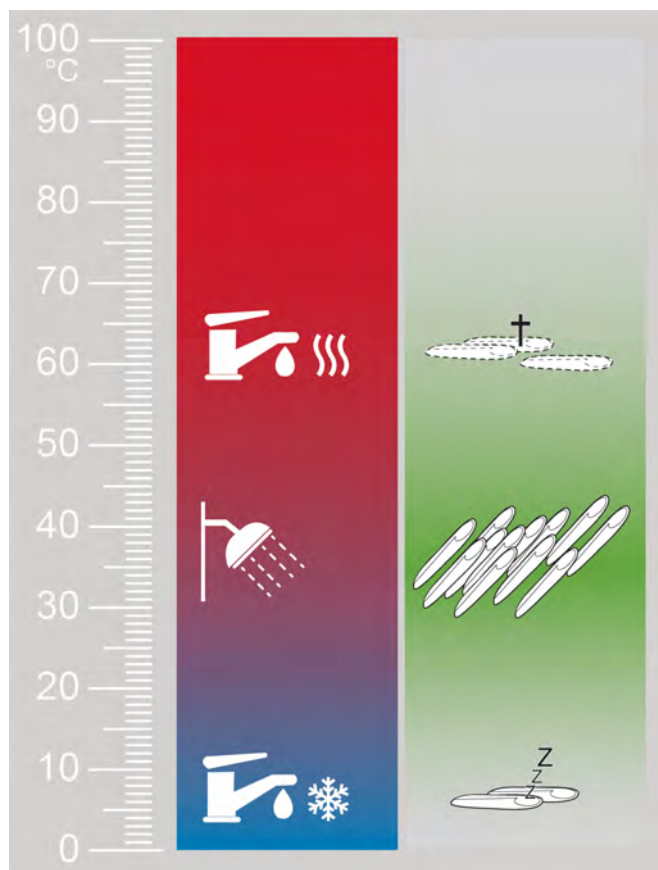
Środki mające na celu ograniczenie wzrostu bakterii Legionella



Legionella pneumophila

W systemach przygotowania oraz podłączonych do nich systemów instalacji ciepłej wody użytkowej należy stworzyć warunki zapobiegające koncentracji bakterii Legionella, która jest niebezpieczna dla zdrowia.

Legionella to bakterie w kształcie pałeczek, które występują naturalnie w niewielkich ilościach w akwenach słodkowodnych, np. w jeziorach, rzekach, a czasami także w wodzie wodociągowej. Grupa bakterii Legionella obejmuje około 40 znanych postaci. Niektóre gatunki Legionella mogą powodować infekcje poprzez wdychanie zanieczyszczonych aerozoli (najdrobniejszych kropelek wody) do płuc, na przykład podczas kąpieli lub z nawilżaczy w systemach wentylacyjnych. U osób z ograniczeniami zdrowotnymi, takimi jak osłabiony układ odpornościowy lub przewlekłe zapalenie oskrzeli, może to prowadzić do zapalenia płuc (zapalenie płuc Legionella lub choroba legionistów) lub gorączki Pontiac.



Wpływ temperatury wody na namnażanie się Legionelli

Zgodnie z arkuszem roboczym DVGW W 551, ryzyko infekcji jest bezpośrednio związane z temperaturą wody wodociągowej pobranej z systemu instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej oraz długością przebywania w systemie. Zakres temperatur, w którym występuje wzrost bakterii Legionella, wynosi od 30°C do 45°C. Arkusz zawiera opis środków technicznych potrzebnych do ograniczenia wzrostu bakterii Legionella w systemach dystrybucji wody wodociągowej, w oparciu o aktualny stan wiedzy. Wymienione są również środki służące oczyszczaniu skażonych systemów instalacji wodociągowej.

Podczas planowania i wymiarowania rur z instalacją wodociągową, z higienicznego (mikrobiologicznego) punktu widzenia ważne są następujące punkty:

- Najkrótsze możliwe rurociągi i małe, ale hydraulicznie wystarczające średnice rur w celu uzyskania możliwie najkrótszego czasu przebywania wody wodociągowej w systemie.
- Należy unikać zastoju wody wodociągowej w częściach instalacji, przez które nie przepływała woda.
- Należy unikać ogrzewania systemów instalacji zimnej wody przez wpływy środowiska.
- Nieużywane części sieci należy opróżnić i odłączyć.

Ogólnie uznane praktyki inżynierskie

Rozporządzenie w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia oraz inne ustawy i rozporządzenia często odwołują się do „ogólnie uznanych praktyk inżynierskich”. Obejmują one normy i wytyczne

krajowe (DIN, DVGW, VDI) lub normy międzynarodowe (EN, ISO) oraz karty danych technicznych odpowiednich stowarzyszeń. Dokumenty te są wykorzystywane przez sądy do oceny, czy instalacja została zaprojektowana, wykonana i eksploatacji zgodnie z ogólnie przyjętymi praktykami inżynierskimi. Ogólnie przyjęte praktyki inżynierskie dotyczące budowy i eksploatacji systemów dystrybucji wody przeznaczonej do spożycia są określone w europejskich normach podstawowych DIN EN 806-1 do 5, DIN EN 1717 oraz w normach uzupełniających DIN 1988-100 do 600 „Zasady Techniczne dla Wody Pitnej Dostawa - (DVGW) Przepisy techniczne”. W Polsce obowiązuje norma PN-EN 806 cz. 1, 2, i 3. "Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi" Ponadto należy przestrzegać kart roboczych DVGW W 551 i 553 oraz normy VDI 6023 „Higiena w instalacjach wodociągowych” - Niemcy.

Normy europejskie z dodatkami krajowymi

Podstawowe normy europejskie	Krajowe normy uzupełniające
DIN EN 1717 Ochrona wody pitnej	DIN 1988-100 Ochrona wody pitnej
DIN EN 806 Część 1: Informacje ogólne	-
Część 2: Projektowanie	DIN 1988-200 Projektowanie
Część 3: Wymiarowanie rur	DIN 1988-300 Wymiarowanie rur
Część 4: Montaż	-
Część 5: Obsługa i konserwacja	DIN 1988-500 Stacje podnoszenia ciśnienia z pompami z regulacją obrotów
-	DIN 1988-600 Instalacje wody użytkowej związane z gaszeniem i ochroną przeciwpożarową
-	DIN 1988-7 Korozja i osadzanie się kamienia są zdefiniowane w DIN 1988-200

Podstawowe normy europejskie wraz z krajowymi normami uzupełniającymi w zakresie projektowania i budowy systemów instalacji wodociągowych

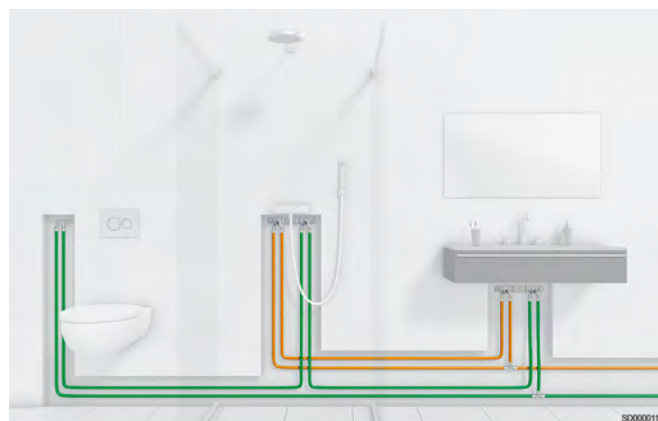
Ważne jest całościowe planowanie nieruchomości

Już na etapie planowania wyznaczono kierunek dla higienicznej i energooszczędnej dystrybucji wody przeznaczonej do spożycia oraz jej komfortowego użytkowania. Nowoczesny system instalacji wodociągowej musi być nie tylko zgodny z aktualnymi praktykami inżynierskimi, aby zapewnić higienę wody przeznaczonej do spożycia, ale powinien być również energooszczędny. Znacząco wzrosły również wymagania dotyczące komfortu dystrybucji wody przeznaczonej do spożycia. Nowoczesna armatura łazienkowa o dużych przepływach i surowych wymaganiach dotyczących czasu produkcji ciepłej wody (np. DIN 1988-200 lub VDI 6003) może stanowić wyzwanie dla projektanta. Aby spełnić wszystkie wymagania, konieczne jest zintegrowane projektowanie obejmujące wszystkie branże. W tym przypadku pomocna może być karta danych pomieszczenia uzgodniona z właścicielem. Powinno to obejmować co najmniej następujące specyfikacje:

- Szczegółowy opis wyposażenia i zastosowania (VDI 6000)
- Koncepcja instalacji wodociągowej z układaniem rur i punktami poboru
- Specyfikacje dotyczące zamierzonego zastosowania

7.2 Warianty montażu

Instalacja w układzie pętlowym



W przypadku instalacji pętlowej punkty poboru łączy się podobnie jak w przypadku instalacji szeregowej. Jednak przewód od ostatniego odbiornika prowadzi z powrotem do punktu wyjścia. Umożliwia to higienicznie idealną wymianę wody podczas pracy, niezależnie od punktu poboru, z którego woda jest pobierana. Ponieważ punkty poboru są zasilane z dwóch stron, zmniejsza się nakład pracy przy montażu. Instalator może użyć jednej średnicy rury na całej długości przewodów łączących. Ponadto instalacja pętlowa umożliwia automatyczne zintegrowanie higienicznej jednostki płuczącej Uponor Smatrix Aqua PLUS z pętlą w dowolnym miejscu. Najlepszym miejscem jest najłatwiejsze podłączenie do kanalizacji.

Instalacja w układzie szeregowym



W przypadku instalacji szeregowej punkty poboru podłączone są do U-kolana naściennego Uponor S-Press, a rury poprowadzone do następnego punktu poboru. W ten sposób całkowity przepływ wody w instalacji lokalowej odbywa się gdy zostanie użyty ostatni kran. Dlatego najlepiej byłoby, gdyby najczęściej używany odbiornik, na przykład słuźka w toalecie lub umywalka, znalazł się na końcu szeregu. Przy tego typu instalacji jednostka słuźkująca Smatrix Aqua PLUS musi być na stałe podłączona do ostatniego odbiornika, co może nie być kompatybilne z systemem kanalizacyjnym. Podobnie jak w przypadku instalacji trójkątowej, zwykle stosuje się rurę o większej średnicy, która jest następnie stopniowo zmniejszana do ostatniego odbiornika.

Instalacja w układzie trójkowym



W instalacji trójkowej wszyscy odbiorcy są indywidualnie podłączani do przewodów zasilających za pomocą trójków. Instalację zwykle rozpoczyna się od rury o większej średnicy, która jest następnie stopniowo zmniejszana aż do ostatniego punktu poboru. Minimalizuje to odległości przewodów. Jednak w instalacjach trójkowych istnieje ryzyko, że woda będzie podlegać stagnacji i zalegać w rurach łączących rzadziej używane odbiorniki. Dlatego instalacja trójkowa powinna być stosowana tylko dla odbiorników używanych codziennie i regularnie.

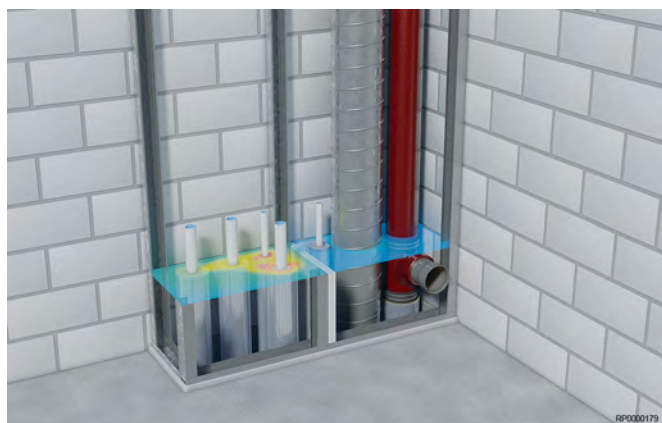
7.3 Systemy cyrkulacji

Systemy dystrybucji ciepłej wody użytkowej, w których ciepła woda ma być dostarczana w sposób ciągły bezpośrednio do punktów poboru, powinny mieć stale utrzymywaną cyrkulację ciepłej wody użytkowej. Do wymiarowania średnic rur w układach cyrkulacyjnych należy zastosować DIN 1988-300 lub krajowe obowiązujące normy, a warunki brzegowe określone w Arkuszu roboczym DVGW 551 muszą być przestrzegane w celu uniknięcia wyżej wymienionych zagrożeń dla zdrowia.

Wymagania

Cały system dystrybucji ciepłej wody użytkowej powinien być obsługiwany w taki sposób, aby z jednej strony ciepła woda opuszczała podgrzewacz wody o temperaturze co najmniej 60°C i wracała do podgrzewacza z utratą temperatury maksymalnie 5 K. Z drugiej strony we wszystkich przewodach cyrkulacyjnych muszą być zapewnione wystarczające przepływy ciepłej wody. Arkusze robocze DVGW zalecają eksploatację instalacji cyrkulacji z temperaturą wody na końcu każdego przewodu powrotnego wynoszącą co najmniej 57°C.

Ochrona rur zimnej wody przed nagrzewaniem



Isolowany termicznie przewód zimnej wody w szachtie instalacyjnym, aby zapobiec niepożądanemu nagrzewaniu

Systemy cyrkulacji mogą mieć negatywny wpływ na higienę wody wodociągowej, na przykład jeśli przewody cyrkulacyjne układane są razem z przewodami zimnej wody w szachtach lub instalacjach podtynkowych. Niebezpieczeństwo polega na tym, że woda w rurze zimnej wody nagrzeje się do punktu powyżej dopuszczalnej wartości 25°C i zostanie skażona zarazkami.

Aby zminimalizować ryzyko skażenia w rurach z zimną wodą, możliwe są następujące środki, na przykład:

- Ułożyć oddzielnie przewody ciepłej wody (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa, cyrkulacja) i przewody zimnej wody
- Wystarczająca izolacja przewodów zimnej i ciepłej wody (EnEV, DIN 1988)
- Eliminacja przewodów cyrkulacyjnych dzięki zdecentralizowanemu wytwarzaniu ciepłej wody użytkowej (poprzez zainstalowanie stacji mieszkaniowych)

Obliczenia

Wymagane przepływy objętościowe są obliczane zgodnie z normą DIN 1988-300 przy użyciu metody przepływów obliczeniowych. W przypadku rur zimnej wody i ciepłej wody użytkowej w budynkach z maksymalnie sześcioma mieszkaniami bez przewodów cyrkulacyjnych do obliczeń można zastosować uproszczoną metodę projektowania opisaną w normie DIN EN 806-3. Oprogramowanie obliczeniowe Uponor HSE jest dostępne do obliczeń instalacji wodociągowych przy użyciu metody przepływów obliczeniowych.

Uponor Aquastrom T PLUS



Uponor Aquastrom T plus to zawór termostatyczny z nastawami wstępnymi dla przewodów cyrkulacyjnych zgodnie z normą DIN 1988-300 i arkuszem roboczym DVGW W551. Reguluje temperaturę wody cyrkulacji w zalecanym zakresie regulacji od 55°C do 60°C (maks. zakres regulacji 40°C do 65°C; dokładność regulacji $\pm 1^\circ\text{C}$).

Zawór automatycznie wspomaga dezynfekcję termiczną. Natężenie przepływu wzrasta o ok. 6 K powyżej temperatury zadanej i od ok. 73°C, niezależnie od temperatury zadanej, zmniejsza się. Dzięki temu zawór optymalnie wspomaga dezynfekcję termiczną układu cyrkulacyjnego. Maksymalny przepływ objętościowy może być ustawiony i zamykany niezależnie od ustawionej temperatury.

Zawór z korpusem z brązu, jest wyposażony w zawór spustowy z króćcem do węża, który może służyć do opróżnienia przewodu cyrkulacji w celach konserwacyjnych. Monitorowanie temperatury jest możliwe za pomocą termometru lub czujnika temperatury. Nastawę temperatury można zabezpieczyć przed zmianą za pomocą zaśleпки. Nadal można odczytać ustawioną wartość temperatury.


Dane techniczne

Opis	Wartość	
Max. temperatura robocza	90°C	
Ciśnienie nominalne	16 bar	
Ustawienia fabryczne	Temperatura	57°C
	Ustawienie natężenia przepływu	DN 15: 2,0

Zalety systemu Uponor Aquastrom T PLUS

- Automatykzna kontrola termiczna natężenia przepływu
- Wspomaga dezynfekcję termiczną
- Natężenie przepływu wzrasta o ok. 6 K powyżej temperatury zadanej, szybko osiągając temperaturę dezynfekcji w rurociągu.
- Ponownie ogranicza przepływ objętościowy powyżej 73 °C, aby zapewnić dezynfekcję innych części systemu
- Wysoka odporność na korozję
- Nastawę temperatury można również odczytać po założeniu zaślepki
- Możliwość późniejszego uszczelnienia
- Monitorowanie temperatury za pomocą termometru lub czujnika temperatury (wyposażenie dodatkowe) obsługiwane w celu integracji z systemem zarządzania budynkiem
- Maks. natężenie przepływu można ustawić niezależnie od ustawionej temperatury i wyłączyć w celach konserwacyjnych
- Ze zintegrowanym zaworem spustowym z kręćcem do węża
- Certyfikat DVGW

7.4 Stosowanie ogrzewania kablem

**Przeostroga!**

Należy zwrócić uwagę na wzrost ciśnienia w częściach instalacji spowodowany zastosowaniem kablem grzeijnym. Należy zapewnić odpowiednie środki bezpieczeństwa, aby zapewnić wyrównanie ciśnienia. Należy przestrzegać wytycznych montażowych i instrukcji producenta kabla grzeijnego.

Rury wielowarstwowe Uponor są powszechnie stosowane jako źródło ciepła. Wewnętrzna warstwa aluminiowa zapewnia równomierne rozproszanie ciepła wokół rury, należy wziąć pod uwagę normalną wartość graniczną temperatury podaną przez producenta, wynoszącą 60°C. Kabel grzeiny musi być zamocowany zgodnie z instrukcją producenta, przy czym rura wielowarstwowa Uponor jest klasyfikowana jako rura z tworzywa sztucznego.

Jeśli rury wielowarstwowe Uponor są wyposażone w kabel grzeiny, należy upewnić się, że woda może się odpowiednio rozszerzać. Jeśli tak nie jest, np. w przypadku wylotów zasobnika do rozdzielacza ciepłej wody użytkowej, krótkich odległości do punktów poboru lub w przypadku pionów, które łączą tylko jedną kondygnację, nie można wykluczyć uszkodzenia rury Uponor na skutek wysokiego wzrostu ciśnienia.

W takich przypadkach należy podjąć odpowiednie środki bezpieczeństwa, takie jak instalacja odpowiedniego zaworu bezpieczeństwa lub odpowiedniego przeponowego naczynia wzbiorczego.

7.5 Połączenia

Podłączenie do podgrzewacza przepływowego

Ze względu na swoją konstrukcję, sterowane hydraulicznie, elektryczne i gazowe przepływowe podgrzewacze mogą podczas normalnej pracy oraz w przypadku usterki wytwarzać niedopuszczalnie wysokie temperatury i ciśnienia, co może spowodować uszkodzenie instalacji rurowej. Systemy rur instalacyjnych Uponor można podłączać wyłącznie bezpośrednio do urządzeń sterowanych elektronicznie. W przypadku stosowania urządzeń sterowanych elektronicznie do podgrzewania ciepłej wody użytkowej należy przestrzegać instrukcji producenta.

Podłączenie do zbiornika ciepłej wody użytkowej

Ogólnie rzecz biorąc, podczas podłączania do zasobników ciepłej wody użytkowej (zwłaszcza zasobników ciepłej wody zasilanych bezpośrednio, zasobników solarnych i konstrukcji specjalnych) należy zapewnić, aby zarówno podczas normalnej pracy, jak i w przypadku awarii nie zostaną przekroczone maksymalne wartości graniczne pracy rur instalacyjnych Uponor. Dotyczy to w szczególności maksymalnej temperatury ciepłej wody na wylocie, którą należy sprawdzić podczas uruchamiania lub zamówić u producenta. W razie wątpliwości należy zapewnić odpowiednie środki bezpieczeństwa (takie jak montaż zaworu mieszającego wody użytkowej).

Połączenia złączek

Połączenia złączek muszą być zawsze montowane tak, aby były odporne na skręcenie.

7.6 Ochrona przed wilgocią



Profesjonalnie uszczelnione U-kolano naścienne Uponor S-Press PLUS LWC z zestawem montażowym Uponor LWC i kołnierzem uszczelniającym Uponor LWC

Pozycja	Opis
A	Sucha zabudowa (tutaj: płyta gipsowo-kartowa)
B	Uponor S-Press PLUS kolano naścienne LWC
C	Uponor zabezpieczenie przed przekręceniem LWC
D	Uszczelka
E	Gumowy pierścień centrujący
F	Tarcza dociskowa
G	Nakrętka złączki
H	Kołnierz uszczelniający Uponor LWC
I	Klej do płytek z uszczelnieniem od strony zewnętrznej
J	Płytki

Wymagana ochrona przed wilgocią w pomieszczeniach sanitarnych jest uregulowana w normie DIN 18534 „Hydroizolacja pomieszczeń wewnętrznych”. Poniższe projekty ograniczają się do ochrony przed wilgocią w obszarze armatury sanitarnej i uszczelek, na przykład w obszarze suchej zabudowy z płyt gipsowo-kartonowych.

Ochrona przed wilgocią wokół armatury sanitarnej i uszczelek

W przypadku montażu w ścianie uszczelnienie muru lub suchej zabudowy z płyt gipsowo-kartonowych musi być wykonane z odpowiednią do montażu uszczelką przeciwwilgociową. Glazurnik umieszcza je w uszczelnieniu powierzchni zgodnie z uznanymi praktykami inżynierskimi.

ED0000034

8 Obliczenia sieci rurociągów zgodnie z normą DIN 1988-300

8.1 Informacje ogólne

Obliczenia systemów instalacji wodociągowych przeprowadza się zgodnie z zasadami obliczeniowymi normy DIN 1988-300: „Zasady techniczne systemów instalacji wodociągowych - Wyznaczenie średnic rur Przepisy techniczne DVGW”.

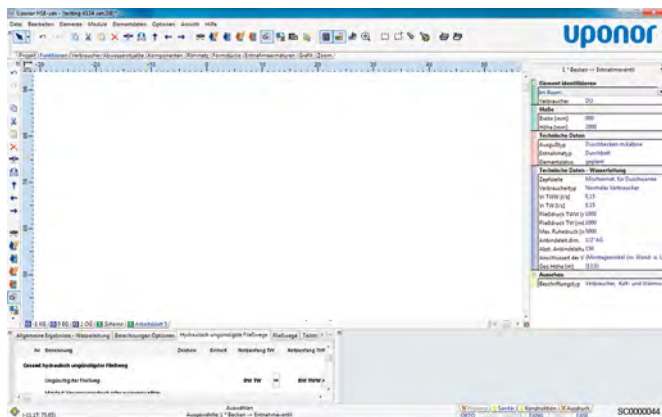
Wymiarowanie rur zimnej wody i ciepłej wody użytkowej zgodnie z DIN 1988-300

Średnice rur na wszystkich odcinkach instalacji wodociągowej określa się w następujący sposób:

- Określić obliczeniowe natężenia przepływu armatury przy odbiornikach oraz określić całkowite natężenia przepływu dla każdej sekcji
- Obliczyć szczytowe natężenie przepływu
- Obliczyć dostępny spadek ciśnienia w rurociągu dla wszystkich obiegów przepływu
- Wybierz średnicę rury dla najbardziej niekorzystnego obiegu przepływu
- Wybierz nowy dostępny spadek ciśnienia, a następnie średnicę rury dla następnego najbardziej niekorzystnego obiegu przepływu
- Powtarzaj krok 5, aż wszystkie średnice zostaną zwymiarowane

8.2 Niezawodność projektowania z Uponor HSE

HSE-san: Dla higienicznej instalacji wodociągowej



W celu wdrożenia europejskiej serii norm EN 806 dotyczących projektowania, wykonywania i eksploatacji systemów instalacji wodociągowej, w 2012 roku opublikowano DIN 1988-300 dotyczący wymiarowania ekonomicznych i higienicznych systemów instalacji wodociągowych. Aspekty higieniczne, takie jak unikanie stagnacji wymagały redukcji w obliczeniach szczytowego przepływu. Kolejnym istotnym aspektem nowelizacji jest fakt, że układy szeregowe i pętlowe stosowane obecnie na tej samej kondygnacji nie mogły być dotychczas odpowiednio modelowane.

Aby móc obliczyć dokładną stratę ciśnienia na podstawie systemu, należy teraz zmierzyć i uwzględnić współczynniki oporu kształtek i elementów łączących w zależności od produktu.

Niezawodność projektowania dzięki zróżnicowanym obliczeniom

W aktualnej wersji zapewniamy kompleksową aktualizację do najnowszej wersji DIN 1988-300.

Wszystkie wartości zeta w systemach instalacyjnych Uponor są przechowywane zgodnie z normami. W przypadku ofert neutralnych pod względem produktów można uwzględnić wartości referencyjne współczynników oporu z załącznika do normy. Oprogramowanie umożliwia proste, zautomatyzowane definiowanie jednostek użytkowych oraz wymiarowanie i wyświetlanie instalacji przelotowych. Oprócz rozwinięć, aktualna wersja HSE umożliwia również projektowanie na rzucie. Ułatwia to generowanie zestawień materiałów i ofert Datanorm.

Zakres usług

- Wymiarowanie systemów instalacji wodociągowych zgodnie z DIN 1988-300
- Zintegrowane zmierzone wartości zeta specyficzne dla produktu
- Automatyczne definiowanie jednostek użytkowania na rzucie i rozwinięciu
- Obliczanie instalacji pętlowych i szeregowych
- Szybki przegląd informacji według sekcji (cyrkulacja temperatury)
- Projektowanie zdecentralizowanych stacji mieszkaniowych za pomocą instalacji wodociągowej (uwzględnienie jednoczesności w sieci ciepłej wody)

8.3 Dane do obliczeń sieci rurociągów

Uponor S-Press PLUS - wartości zeta*

Pojedynczy opór			Złączki S-Press PLUS				Złączki tworzywowe S-Press PLUS wykonane z PPSU			
			Wartości Zeta ζ				Wartości Zeta ζ			
			DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 12	DN 15	DN 20	DN 25
			Średnica zewnętrzna rury OD mm				Średnica zewnętrzna rury OD mm			
			16	20	25	32	16	20	25	32
Trójnik odejście	TA		7,4	5,2	4,7	3,4	16,5	8,8	7,4	5,8
Trójnik przelot	TD		2,3	1,2	1,1	0,7	4,4	2,8	2,4	1,2
Trójnik rozgałęzienie	TG		7,6	5,4	5	4,1	17,1	9,1	7,9	6,2
Trójnik zbieżny odgałęzienie	TVA		13,2	8,1	7,7	6,7	29,1	15,7	15,6	10,6
Trójnik zbieżny przelot	TVD		26,4	21,2	17,1	14,7	58,2	32,7	30,4	20,9
Trójnik zbieżny przeciwny	TVG		18	12,1	10,6	7,9	36	18,3	16,2	11,5
Ugięcie 90 °	B90		4,1	2,6	2,2	1,6	—	—	—	—
Kąt 90 °	W90		7,1	5,1	4,2	3,3	10,4	5,1	4,1	3,1
Kąt/Ugięcie 45 °	W45		—	—	2,3	1,3	—	—	—	—
Redukcja	CZER WON Y		1,6	0,7	1,1	—	—	—	—	—
Kolano naścienne	WS		6,5	4,3	3,4	—	—	—	—	—
Podwójne kolano naścienne przelot	WSD		6,3	4,2	3,9	—	—	—	—	—
Podwójne kolano naściennego odgałęzienie	WSA		4,3	4,2	5,5	—	—	—	—	—
Złączka/tuleja	K		1,9	1	0,8	0,5	3,4	1,7	1,6	0,8

* Współczynniki oporów miejscowych Uponor związane z produktem zgodnie z DIN 1988-300, punkt 4.3 Indywidualne opory. Należy uwzględnić współczynniki oporu miejscowego (wartości ζ) podane

przez producentów, obliczone zgodnie z arkuszem roboczym DVGW W 575 lub równoważnymi procedurami.

Uponor S-Press - wartości zeta*

Pojedynczy opór			Złączki S-Press		Złączki tworzywowe S-Press wykonane z PPSU			
			Wartości Zeta ζ		Wartości Zeta ζ			
			DN 32	DN 40	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
			Średnica zewnętrzna rury OD mm		Średnica zewnętrzna rury OD mm			
			40	50	40	50	63	75
Trójnik odejście	TA		4,1	3,1	5,5	4,4	5,2	5,0
Trójnik przelot	TD		0,7	0,4	1,0	0,7	1,2	1,2
Trójnik rozgałęzienie	TG		4,1	3,1	6,1	4,8	6,7	6,3
Trójnik zbieżny odgałęzienie	TVA		7,8	5,6	12,1	9,4	12,6	11,8

Pojedynczy opór			Złączki S-Press		Złączki tworzywowe S-Press wykonane z PPSU			
			Wartości Zeta ζ		Wartości Zeta ζ			
			DN 32	DN 40	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
			Średnica zewnętrzna rury OD mm		Średnica zewnętrzna rury OD mm			
			40	50	40	50	63	75
Trójnik zbieżny przelot	TVD		13,8	11,4	22,8	18,8	25,5	26,0
Trójnik zbieżny przeciwny	TVG		12,2	10,9	12,4	9,7	13,5	12,7
Kąt 90 °	W90		2,4	1,8	5,1	4,3	4,4	3,8
Kąt/Ugięcie 45 °	W45		1,3	1,2	2,1	2,0	1,7	1,7
Redukcja	RED		1,2	1,0	0,9	1,3	1,2	1,0
Złączka/tuleja	K		0,5	0,3	0,8	0,6	0,6	0,6

* Współczynniki oporów miejscowych Uponor związane z produktem zgodnie z DIN 1988-300, punkt 4.3 Indywidualne opory. Należy uwzględnić współczynniki oporu miejscowego (wartości ζ) podane

przez producentów, obliczone zgodnie z arkuszem roboczym DVGW W 575 lub równoważnymi procedurami.

Uponor RS - wartości zeta*

			Wartości Zeta ζ					
			DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100
			Średnica zewnętrzna rury OD mm					
			40	50	63	75	90	110
Trójnik odejście	TA		1,0	1,4	2,5	3,2	2,8	2,8
Trójnik przelot	TD		0,7	0,5	1,0	0,7	0,2	0,2
Trójnik rozgałęzienie	TG		3,5	3,0	3,1	4,1	4,0	4,0
Trójnik zbieżny odgałęzienie	TVA		5,5	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5
Trójnik zbieżny przelot	TVD		10,0	9,0	8,0	7,0	6,0	6,0
Trójnik zbieżny przeciwny	TVG		8,0	7,0	6,0	5,0	5,0	5,0
Kąt 90 °	W90		—	—	2,3	3,1	2,4	2,4
Kąt/Ugięcie 45 °	W45		—	—	1,0	1,0	1,0	1,5
Redukcja	RED		0,6	0,5	0,5	0,3	0,0	—
Złączka/tuleja	K		—	—	0,8	0,6	0,0	0,0

* Współczynniki oporów miejscowych Uponor związane z produktem zgodnie z DIN 1988-300, punkt 4.3 Indywidualne opory. Należy uwzględnić współczynniki oporu miejscowego (wartości ζ) podane

przez producentów, obliczone zgodnie z arkuszem roboczym DVGW W 575 lub równoważnymi procedurami.

Wymiarowanie średnic (tabele projektowe)

Wybór średnicy rury dla danego odcinka można określić na podstawie poniższych tabel spadku ciśnienia w rurach opisanych jako funkcje szczytowego natężenia przepływu dla zimnej wody wodociągowej (10°C) lub na podstawie wykresu strat ciśnienia.

Wymagane zasady wymiarowania rur, wymagane minimalne ciśnienia przepływu i obliczone przepływy można znaleźć w DIN 1988-300.

Średnice rur 14 - 20 mm

OD x s (ID) - V/I	14 x 2 mm (10 mm) - 0,078 l/m		16 x 2 mm (12 mm) - 0,11 l/m		20 x 2,25 mm (15,5 mm) - 0,19 l / m	
\dot{V}_s - l/s	V - m/s	R - mbar/m	v — m/s	R — mbar/m	v — m/s	R — mbar/m
0,01	0,13	0,51	0,09	0,22	0,05	0,07
0,02	0,25	1,61	0,18	0,69	0,11	0,21
0,03	0,38	3,19	0,27	1,36	0,16	0,41
0,04	0,51	5,21	0,35	2,21	0,21	0,66
0,05	0,64	7,62	0,44	3,23	0,26	0,97
0,06	0,76	10,43	0,53	4,41	0,32	1,32
0,07	0,89	13,59	0,62	5,75	0,37	1,72
0,08	1,02	17,12	0,71	7,23	0,42	2,16
0,09	1,15	20,99	0,80	8,86	0,48	1,91
0,10	1,27	25,20	0,88	10,63	0,53	3,17
0,15	1,91	51,07	1,33	21,49	0,79	6,39
0,20	2,55	84,56	1,77	35,52	1,06	10,54
0,25	3,18	125,23	2,21	52,55	1,32	15,56
0,30	3,82	172,79	2,65	72,43	1,59	21,41
0,35	4,46	227,01	3,09	95,07	1,85	28,07
0,40	5,09	287,69	3,54	120,39	2,12	35,52
0,45	5,73	354,68	3,98	148,33	2,38	43,72
0,50	6,37	427,86	4,42	178,83	2,65	52,67
0,55	7,00	507,11	4,86	211,85	2,91	62,35
0,60	-	-	5,31	247,33	3,18	72,74
0,65	-	-	5,75	285,24	3,44	83,84
0,70	-	-	6,19	325,56	3,71	95,64
0,75	-	-	6,63	368,25	3,97	108,13
0,80	-	-	7,07	413,27	4,24	121,29
0,85	-	-	-	-	4,50	135,12
0,90	-	-	-	-	4,77	149,62
0,95	-	-	-	-	5,03	164,77
1,00	-	-	-	-	5,30	180,57
1,05	-	-	-	-	5,56	197,02
1,10	-	-	-	-	5,83	214,11
1,15	-	-	-	-	6,09	231,84
1,20	-	-	-	-	6,36	250,19
1,25	-	-	-	-	6,62	269,17
1,30	-	-	-	-	6,89	288,77
1,35	-	-	-	-	7,15	308,99

\dot{V}_s = Szczytowe natężenie przepływu w litrach/sekundę zgodnie z DIN 1988-300

R = gradient ciśnienia tarcia w rurze w milibarach/metr (1 mbar = 1 hPa)

V = prędkość przepływu w metrach/sekundę

Współczynniki korygujące dla innych temperatur wody

Temperatura wody [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Współczynnik przeliczeniowy	1,000	0,983	0,967	0,952	0,938	0,933	0,918	0,904	0,890	0,873	0,861

Średnice rur 25 - 50 mm

OD x s (ID) — V/l	25 x 2,5 mm (20 mm) - 0,31 l/m		32 x 3 mm (25 mm) - 0,53 l/m		40 x 4 mm (32 mm) - 0,80 l/m		50 x 4,5 mm (40 mm) - 1,32 l/m	
	\dot{V}_s — l/s	v — m/s	R — mbar/m	v — m/s	R — mbar/m	v — m/s	R — mbar/m	v — m/s
0.10	0.32	0.95	0,19	0,28	0,12	0.10	0.08	0.03
0.20	0.64	3,15	0.38	0,91	0.25	0,34	0.15	0.11
0.30	0.95	6,38	0.57	1,84	0.37	0.69	0,23	0.21
0.40	1.27	10,55	0.75	3,03	0.50	1,13	0.30	0.35
0.50	1.59	15,62	0.94	4,48	0.62	1,67	0.38	0.52
0.60	1.91	21,55	1.13	6,17	0.75	2,30	0.45	0.71
0.70	2,23	28,30	1.32	8,10	0,87	3,01	0.53	0,93
0.80	2.55	35,86	1,51	10,25	0,99	3,81	0,61	1,17
0.90	2,86	44,20	1,70	12,63	1,12	4,69	0,68	1,44
1.00	3.18	53,30	1,88	15,22	1,24	5,65	0,76	1,73
1.10	3.50	63,16	2,07	18,02	1,37	6,69	0,83	2,05
1.20	3.82	73,76	2,26	21,03	1,49	7,80	0,91	2,39
1.30	4,14	85,08	2,45	24,24	1,62	8,99	0,98	2,76
1,40	4.46	97,12	2,64	27,66	1,74	10,25	1,06	3,14
1,50	4.77	109,88	2,83	31,28	1,87	11,59	1,14	3,55
1,60	5.09	123,33	3,01	35,09	1,99	13,00	1,21	3,98
1,70	-	-	3,20	39,10	2,11	14,48	1,29	4,43
1,80	-	-	3,39	43,30	2,24	16,03	1,36	4,90
1,90	-	-	3,58	47,69	2,36	17,65	1,44	5,40
2,00	-	-	3,77	52,27	2,49	19,34	1,51	5,91
2,10	-	-	3,96	57,04	2,61	21,10	1,59	6,45
2,20	-	-	4,14	61,99	2,74	22,92	1,67	7,00
2,30	-	-	4,33	67,13	2,86	24,82	1,74	7,58
2,40	-	-	4,52	72,45	2,98	26,78	1,82	8,18
2,50	-	-	4,71	77,96	3,11	28,81	1,89	8,79
2,60	-	-	4,90	83,64	3,23	30,90	1,97	9,43
2,70	-	-	5,09	89,50	3,36	33,06	2,05	10,09
2,80	-	-	-	-	3,48	35,28	2,12	10,76
2,90	-	-	-	-	3,61	37,57	2,20	11,46
3,00	-	-	-	-	3,73	39,93	2,27	12,17
3,50	-	-	-	-	4,35	52,65	2,65	16,04
4,00	-	-	-	-	4,97	66,93	3,03	20,37
4,50	-	-	-	-	5,60	82,73	3,41	25,17
5,00	-	-	-	-	-	-	3,79	30,41
5,50	-	-	-	-	-	-	4,17	36,09
6,00	-	-	-	-	-	-	4,54	42,22
6,50	-	-	-	-	-	-	4,92	48,77
7,00	-	-	-	-	-	-	5,30	55,74
7,50	-	-	-	-	-	-	5,68	63,13
8,00	-	-	-	-	-	-	6,06	70,94
8,50	-	-	-	-	-	-	6,44	79,16
9,00	-	-	-	-	-	-	6,82	87,78

\dot{V}_s = Szczytowe natężenie przepływu w litrach/sekundę zgodnie z DIN 1988-300

R = gradient ciśnienia tarcia w rurze w milibarach/metr (1 mbar = 1 hPa)

V = prędkość przepływu w metrach/sekundę

Średnice rur 63 - 110 mm

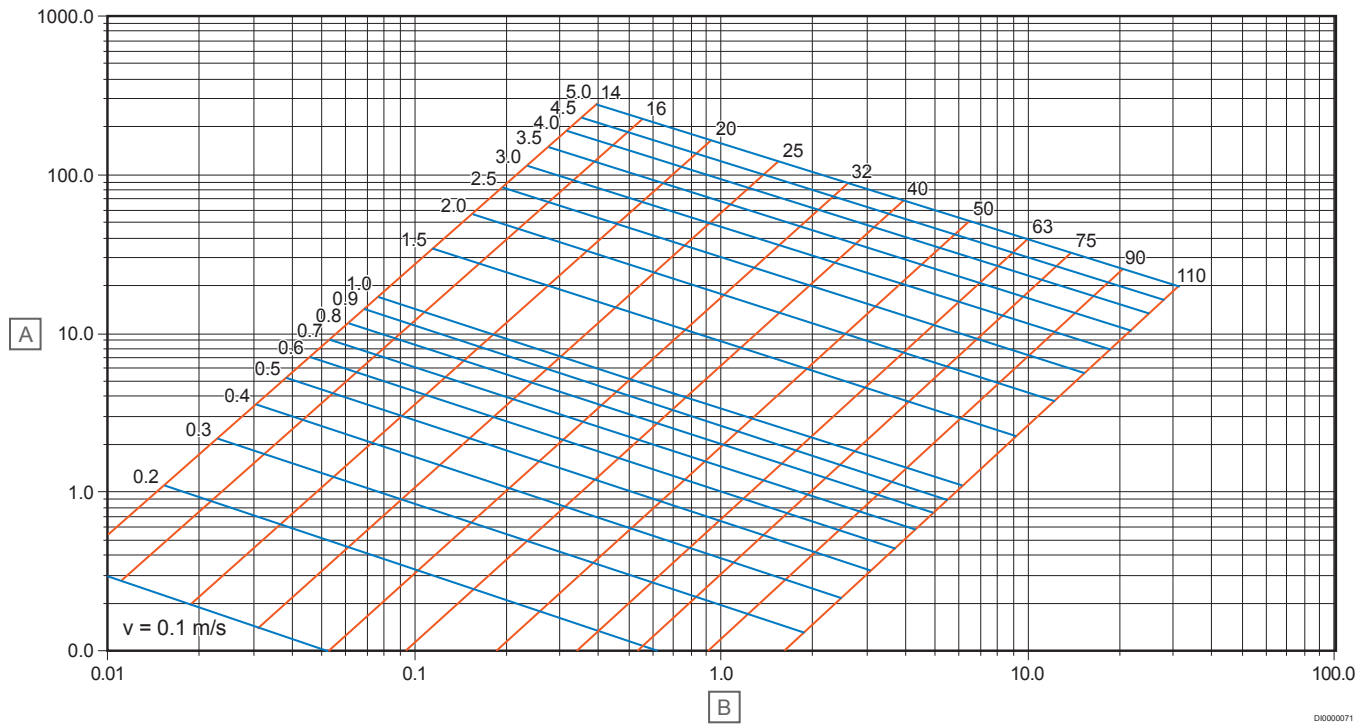
OD x s (ID) — V/I	63 x 6 mm (51 mm) - 2,04 l/m		75 x 7,5 mm (60 mm) - 2,83 l/m		90 x 8,5 mm (73 mm) - 4,18 l/m		110 x 10 mm (90 mm) - 6,36 l/m	
	v — m/s	R — mbar/m	v — m/s	R — mbar/m	v — m/s	R — mbar/m	v — m/s	R — mbar/m
1.00	0,49	0,61	0,35	0,28	0,24	0,11	0,16	0,04
1.25	0,61	0,91	0,44	0,42	0,30	0,17	0,20	0,06
1.50	0,73	1,25	0,53	0,58	0,36	0,23	0,24	0,08
1,75	0,86	1,65	0,62	0,76	0,42	0,30	0,28	0,11
2.00	0,98	2,08	0,71	0,96	0,48	0,38	0,31	0,14
2,25	1,10	2,57	0,80	1,18	0,54	0,46	0,35	0,17
2.50	1,22	3,10	0,88	1,43	0,60	0,56	0,39	0,21
2,75	1,35	3,67	0,97	1,69	0,66	0,66	0,43	0,24
3.00	1,47	4,28	1,06	1,97	0,72	0,77	0,47	0,28
3,25	1,59	4,94	1,15	2,27	0,78	0,89	0,51	0,33
3.50	1,71	5,64	1,24	2,59	0,84	1,01	0,55	0,37
3,75	1,84	6,38	1,33	2,93	0,90	1,15	0,59	0,42
4.00	1,96	7,16	1,41	3,29	0,96	1,29	0,63	0,47
4,25	2,08	7,98	1,50	3,66	1,02	1,43	0,67	0,53
4.50	2,20	8,84	1,59	4,06	1,08	1,59	0,71	0,58
4,75	2,33	9,73	1,68	4,47	1,13	1,75	0,75	0,64
5.00	2,45	10,67	1,77	4,90	1,19	1,92	0,79	0,70
6.00	2,94	14,80	2,12	6,79	1,43	2,65	0,94	0,97
7.00	3,43	19,53	2,48	8,95	1,67	3,49	1,10	1,28
8.00	3,92	24,84	2,83	11,38	1,91	4,44	1,26	1,63
9.00	4,41	30,71	3,18	14,07	2,15	5,49	1,41	2,01
10,00	4,90	37,15	3,54	17,01	2,39	6,63	1,57	2,43
11,00	5,38	44,13	3,89	20,20	2,63	7,87	1,73	2,88
12,00	-	-	4,24	23,63	2,87	9,21	1,89	3,37
13,00	-	-	4,60	27,31	3,11	10,63	2,04	3,89
14,00	-	-	4,95	31,23	3,34	12,16	2,20	4,45
15,00	-	-	5,31	35,38	3,58	13,77	2,36	5,03
16,00	-	-	5,66	39,77	3,82	15,47	2,52	5,65
17,00	-	-	6,01	44,39	4,06	17,27	2,67	6,31
18,00	-	-	-	-	4,30	19,15	2,83	6,99
19,00	-	-	-	-	4,54	21,12	2,99	7,71
20,00	-	-	-	-	4,78	23,17	3,14	8,46
21,00	-	-	-	-	5,02	25,31	3,30	9,24
22,00	-	-	-	-	5,26	27,54	3,46	10,05
23,00	-	-	-	-	5,50	29,86	3,62	10,89
24,00	-	-	-	-	5,73	32,25	3,77	11,77
25,00	-	-	-	-	-	-	3,93	12,67
26,00	-	-	-	-	-	-	4,09	13,60
27,00	-	-	-	-	-	-	4,24	14,57
28,00	-	-	-	-	-	-	4,40	15,56
29,00	-	-	-	-	-	-	4,56	16,58
30,00	-	-	-	-	-	-	4,72	17,63

\dot{V}_s = Szczytowe natężenie przepływu w litrach/sekundę zgodnie z DIN 1988-300

R = gradient ciśnienia tarcia w rurze w milibarach/metr (1 mbar = 1 hPa)

V = prędkość przepływu w metrach/sekundę

Wykres strat ciśnienia, zimna woda wodociągowa (10°C)



Pozycja	Opis
A	Spadek ciśnienia w rurze R [mbam/m]

Pozycja	Opis
B	Wskaźnik przepływu \dot{V}_s [l/s]

Współczynniki korygujące dla innych temperatur wody

Temperatura wody [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Współczynnik przeliczeniowy	1.000	0.983	0.967	0.952	0.938	0.933	0.918	0.904	0.890	0.873	0.861

9 Próba ciśnienia, wstępne napełnienie i uruchomienie

9.1 Próba ciśnienia i szczelności

UWAGA!

Nota prawna:

Próby ciśnieniowe są usługami pomocniczymi w ramach umowy o dzieło i częścią realizacji umowy przez Wykonawcę, nawet jeśli nie zostały wyraźnie wymienione w opisie usług.

Zgodnie z obowiązującymi normami przed uruchomieniem systemu należy przeprowadzić próbę ciśnieniową.

Podobnie jak w przypadku każdej instalacji wodociągowej, system instalacyjny Uponor również musi przejść próbę ciśnieniową zgodnie z normą DIN EN 806-4 lub ulotką ZVSHK „Test szczelności instalacji wody pitnej za pomocą sprężonego powietrza, gazu obojętnego lub wody”. Przed próbą ciśnieniową należy upewnić się, że wszystkie elementy instalacji są łatwo dostępne i widoczne, na przykład w celu zlokalizowania nieprawidłowo zamontowanej armatury. Jeżeli system rurociągów ma pozostać niewypełniony po próbie ciśnieniowej (na przykład ponieważ nie można zagwarantować regularnej wymiany wody najpóźniej po siedmiu dniach), zaleca się przeprowadzenie próby ciśnieniowej sprężonym powietrzem lub gazami obojętnymi.

Próba ciśnienia za pomocą sprężonego powietrza lub gazu obojętnego

Po próbie ciśnienia z wodą na niektórych odcinkach sieci rurociągów mogą pozostać resztki wody, pomimo dokładnego opróżnienia instalacji - w przypadku długotrwałej stagnacji jest to idealna pożywka dla bakterii. Z tego powodu zaleca się przeprowadzanie próby ciśnienia za pomocą bezolejowego sprężonego powietrza lub gazu obojętnego (zwykle azotu lub dwutlenku węgla), szczególnie w budynkach o wysokich wymaganiach higienicznych, takich jak szpitale, domy opieki lub obiekty sportowe. Instalacja jest najpierw poddawana próbie ciśnienia, a dopiero potem - jeśli to możliwe tylko na krótko przed uruchomieniem - jest po raz pierwszy przepłukana i napełniona przefiltrowaną wodą wodociągową.

Próba ciśnieniowa sprężonym powietrzem lub gazami obojętnymi jest przeprowadzana w dwóch etapach, próbie szczelności i próbie obciążenia, z uwzględnieniem uznanych praktyk inżynierskich. W przypadku obu testów ważne jest, aby poczekać na kompensację

temperatury i stan ustalony po wzroście ciśnienia, po czym rozpoczyna się okres testowy. Urządzenia, podgrzewacze wody pitnej, armaturę oraz zbiorniki ciśnieniowe należy odłączyć od rurociągów przed próbą ciśnieniową powietrzem, jeśli ich objętość może wpłynąć na bezpieczeństwo i dokładność badania. Wszystkie przewody muszą być bezpośrednio uszczelnione za pomocą metalowych korków, metalowych podkładek lub zaślepek, które wytrzymają ciśnienie próbne. Zamknięte zawory odcinające nie wystarczają jako szczelne odcięcie.

Próba szczelności

Przed próbą szczelności wszystkie połączenia rurowe należy poddać oględzinom. Manometr używany w badaniu musi mieć odpowiednią dokładność 1 mbar w zakresie wskazań dla mierzonych ciśnień. System poddawany jest ciśnieniu próbnemu 150 mbar (150 hPa). W przypadku objętości systemu do 100 litrów czas testu musi wynosić co najmniej 120 minut. Na każde 100 litrów wymagany czas należy wydłużyć o kolejne 20 minut. Podczas testu nie może dojść do wycieku na złączach.

Próba obciążenia

Po próbie szczelności przeprowadzany jest próba obciążenia. Tutaj ciśnienie zwiększa się do max. 3 bar (dla średnicy zewnętrznej rury ≤ 63 mm) lub maks. 1 bar (dla średnicy zewnętrznej rury > 63 mm). W przypadku objętości systemu do 100 litrów czas testu musi wynosić co najmniej 10 minut.

Raport z próby szczelności

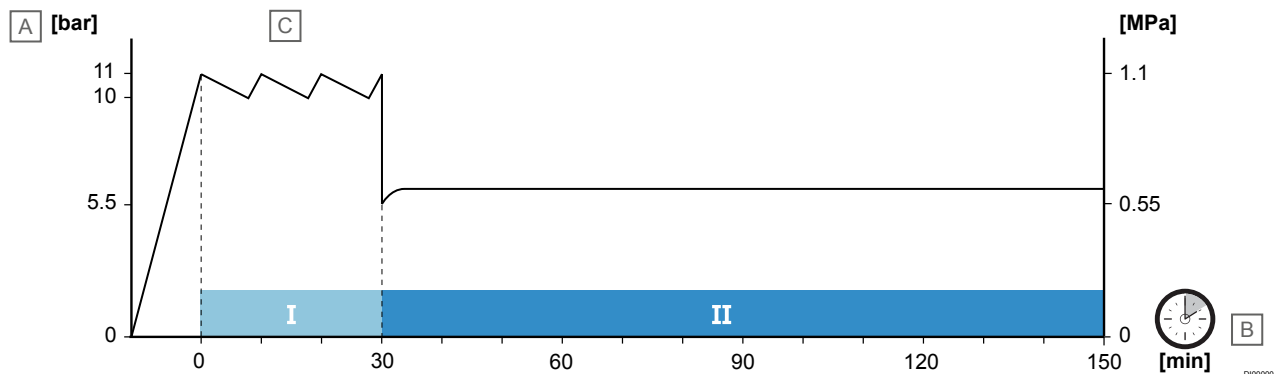
Badanie szczelności musi zostać udokumentowane w raporcie z badania szczelności sporządzonym przez odpowiedzialnego specjalistę, z uwzględnieniem zastosowanych materiałów. Należy zweryfikować i potwierdzić szczelność systemu.

Ten raport jest dostępny w centrum pobierania usług firmy Uponor.

<https://www.uponor.com/doc/1120118>



Próba szczelności wodą



Pozycja	Opis
A	Ciśnienie próbne [bar]
B	Czas próby [minuty]
C	Utrzymaj ciśnienie

Przygotowanie do próby szczelności

Przed wykonaniem próby szczelności wodą należy przeprowadzić kontrolę wzrokową wszystkich wykonanych, ale jeszcze nie ukrytych połączeń rurowych. Manometr należy podłączyć w najniższym punkcie testowanej instalacji. Mogą być używane tylko przyrządy pomiarowe, które mogą wiarygodnie zarejestrować różnicę ciśnień 0,1 bara. Instalacja musi być wypełniona przefiltrowaną wodą wodociągową (wielkość cząstek $\leq 150 \mu\text{m}$), wentylowana i zabezpieczona przed zamrożeniem. Urządzenia odcinające przed i za wytwornicami ciepła i zasobnikami muszą być zamknięte, tak aby ciśnienie próbne było utrzymywane z dala od reszty instalacji.

Jeśli występują znaczne różnice ($>10 \text{ K}$) między temperaturą otoczenia a temperaturą wody, należy odczekać 30 minut po podaniu ciśnienia próbnego systemu, aby umożliwić wyrównanie temperatury. Ciśnienie należy utrzymywać przez co najmniej 10 minut. Nie może być żadnego spadku ciśnienia ani widocznych oznak wycieku.

Złączki Uponor z funkcją testu próby szczelności

W celu wykrycia nieszczelnego połączenia bez zaciśnięcia, złączki Uponor z funkcją „nie zaciśnięte-nieszczelne” muszą być testowane pod ciśnieniem 3 barów przez 15 minut przed właściwym testem szczelności.

Przeprowadzanie próby ciśnienia

Sieć rurociągów należy najpierw poddać ciśnieniu próbnemu 1,1 raza wyższemu od ciśnienia roboczego (względem najniższego punktu systemu). Ciśnienie robocze zgodnie z DIN EN 806-2 wynosi 10 barów (1 MPa). W związku z tym wymagane jest ciśnienie próbne 11 barów (1,1 MPa). Następnie należy przeprowadzić oględziny badanego odcinka rury w celu wykrycia ewentualnych nieszczelności.

Po 30 minutach próby obniżyć ciśnienie do 5,5 bara (0,55 MPa), co odpowiada połowie początkowego ciśnienia próbnego, poprzez spuszczenie wody. Czas próby przy tym ciśnieniu wynosi 120 minut. W tym okresie testowym nie można wykryć żadnego wycieku. Ciśnienie próbne na manometrze musi pozostać stałe ($\Delta p = 0$). Jeśli podczas próby wystąpi spadek ciśnienia, w układzie występuje nieszczelność. Utrzymaj ciśnienie i zlokalizuj wyciek. Usterkę należy naprawić, a następnie powtórzyć test szczelności.

Raport z próby szczelności

Badanie szczelności musi zostać udokumentowane w raporcie z badania szczelności sporządzonym przez odpowiedzialnego specjalistę, z uwzględnieniem zastosowanych materiałów. Należy zweryfikować i potwierdzić szczelność systemu.

Ten raport jest dostępny w centrum pobierania usług firmy Uponor.

<https://www.uponor.com/doc/1120119>



9.2 Płukanie instalacji wodociągowej firmy Uponor

UWAGA!

Przewody instalacji wodociągowej firmy Uponor należy przepłukać lokalnym ciśnieniem zasilania i zgodnie z normą DIN EN 806-4, rozdział 6.2.2, chyba że w umowie uzgodniono lub jest wymagana inna procedura płukania.

Woda wodociągowa używana do płukania musi być przefiltrowana (filtr zgodny z normą DIN EN 13443-1).

Płukanie może nastąpić tylko bezpośrednio przed właściwym uruchomieniem.

Aby zapewnić nieograniczone bezpieczeństwo eksploatacji, proces płukania musi usunąć zanieczyszczenia i pozostałości montażowe z wewnętrznych powierzchni rur i elementów systemu. Zapewnia jakość wody wodociągowej i zapobiega uszkodzeniom korozyjnym oraz awariom zaworów i urządzeń.

Procedura płukania

Procedura opiera się na pulsującym przepływie wody i powietrza i jest opisana bardziej szczegółowo w przepisach technicznych dotyczących systemów instalacji wodociągowych, DIN EN 806-4 rozdział 6.2.3. W tym celu należy użyć odpowiedniego sprzętu do płukania. Procedurę płukania należy stosować, gdy nie można oczekiwać wystarczającego efektu podczas płukania wodą.

Metoda płukania wodą

Przewody instalacji wodociągowej Uponor muszą być przepłukane wykorzystując lokalne ciśnienie zasilania za pomocą procedury płukania wody zgodnie z DIN EN 806-4, punkt 6.2.2, chyba że inna procedura płukania jest uzgodniona lub wymagana w umowie. Procedura płukania rurociągów jest zgodna ze specyfikacjami zawartymi w broszurze ZVSHK „Płukanie, dezynfekcja i uruchamianie systemów instalacji wodociągowej”. Niniejsza broszura jest dostępna w Zentralverband Sanitär Heizung Klima, Rathausstrasse 6, 53757 St. Augustin i dotyczy systemów instalacji wodociągowych zgodnie z DIN 1988 i DIN EN 806. Dalsze szczegóły i informacje dotyczące procedury płukania wodą można znaleźć w ulotce. The tap water used for flushing must be filtered (filter according to DIN EN 13443-1).

Należy wziąć pod uwagę:

- Wrażliwe armatury (takie jak elektrozawory, zawory splukujące, armatura termostatyczna itp.) i urządzenia (takie jak podgrzewacze wody) powinny być instalowane dopiero po przepłukaniu. Zapobiega to uszkodzeniom spowodowanym przez zanieczyszczenia i pozostałości montażowe.
- Napowietrzacze, regulatory strumienia, ograniczniki przepływu, głowice natryskowe i słuchawki prysznicowe muszą być zdemontowane podczas płukania, jeśli zawory są już zainstalowane.
- W przypadku termostatycznych armatur ściennych i innych delikatnych armatur, których nie można usunąć podczas płukania, należy przestrzegać instrukcji montażu producenta.
- Wszystkie armatury konserwacyjne, odcięcia podłogowe i wstępne odcięcia (takie jak zawory kątowe) muszą być całkowicie otwarte.
- Wszelkie wbudowane reduktory ciśnienia muszą być całkowicie otwarte i regulowane dopiero po przepłukaniu.
- Wbudowane drobne filtry przed armaturą, których nie można zdjąć ani zmostkować, należy wyczyścić po przepłukaniu.

W zależności od wielkości instalacji i układu przewodów płukanie należy przeprowadzać odcinkami.

Zachowaj kierunek płukania od głównego zaworu odcinającego, płucz każdą sekcję przewodów po przewodzie (od najbliższego do

najbardziej odległego). Począwszy od końca pionu, płukanie odbywa się piętro po piętrze.

Całkowicie otwórz punkty poboru (patrz tabela w poniższym protokole płukania dla minimalnej liczby) w obrębie kondygnacji i poszczególnych przewodach zasilających na co najmniej 5 minut, jeden po drugim.

W obrębie jednej kondygnacji punkty poboru są całkowicie otwarte, począwszy od punktu poboru najbardziej oddalonego od pionu. Po 5 minutach płukania w ostatnim otwartym punkcie płukania zawory są zamykane jeden po drugim w odwrotnej kolejności.

Protokół płukania

Proces płukania musi zostać udokumentowany przez odpowiedzialnego specjalistę w protokole płukania.

Ten raport jest dostępny w centrum pobierania usług firmy Uponor.

<https://www.uponor.com/doc/1120120>



10 Przekazanie i dokumentacja

Zgodnie z wymogami rozporządzenia w sprawie instalacji wodociągowej za prawidłową pracę systemu odpowiada zarządca oraz inni właściciele sieci wodociągowej. W celu wypełnienia swoich obowiązków producent systemu jest zobowiązany do poinstruowania zarządcę w zakresie obsługi systemu. Ponadto należy mu przekazać co najmniej następujące dokumenty:

- Karta katalogowa pomieszczenia z opisem zastosowania i koncepcją systemu instalacji wodociągowej
- Protokół uruchomienia i instrukcję
- Protokoły próby ciśnienia i płukania
- Protokół regulacji systemu ciepłej wody użytkowej
- Wyniki badań instalacji zimnej i ciepłej wody
- Plan przeglądów i konserwacji (DIN EN 806, część 5)
- Dokumenty producenta, dokumenty montażowe i eksploatacyjne
- Plany i rzuty budynku wraz ze schematem instalacji
- W stosownych przypadkach informacje o substancjach dodawanych do wody wodociągowej w przypadku podwyższonych wymagań higienicznych (VDI/DVGW 6023)
- Plan konserwacji i higieny
- Po uruchomieniu należy również przedłożyć właściwemu organowi ds. Zdrowia następujące dokumenty:
 - Protokoły płukania i protokoły regulacji instalacji ciepłej wody użytkowej
 - Wyniki badań pobierania próbek (DVGW W 551)

11 Instalacja ogrzewania

11.1 Opis systemu



Wszelki asortyment elementów przyłączeniowych dla grzejników firmy Uponor obejmuje wszystko, co jest wymagane do bezpiecznego i szybkiego połączenia źródła ciepła z grzejnikiem. Firma Uponor oferuje pełną gamę produktów do wszystkich wariantów podłączenia grzejników - od tradycyjnego systemu jednorurowego z zaworami termostatycznymi po złożony system dystrybucji ze sterowaniem strefowym.

Dzięki systemowi rur wielowarstwowych Uponor można wykonać wszystkie typowe podłączenia grzejników - zarówno z podłogi, jak i ze ściany. System zawiera również specjalne elementy do podłączenia grzejnika z listwy przypodłogowej, co jest ważnym aspektem na przykład podczas renowacji. Ponadto rury i komponenty preizolowane fabrycznie zgodnie z wymogami EnEV, takie jak blok przyłączeniowy Uponor Smart radi i trójnik krzyżowy Uponor Smart radi dla S-Press w izolacji, umożliwiają szybki postęp prac na budowie i wysoki poziom bezpieczeństwa montażu.

Instalacja ogrzewania

- Szeroka gama komponentów do różnych opcji instalacji
- Proste projektowanie, niskie straty ciśnienia
- Proste określanie i wymiarowanie spadku ciśnienia

11.2 Główne elementy systemu Uponor do ogrzewania (przeгляд)

Złączki podłączeniowe Uponor do grzejników



Cynowane mosiężne łączniki ze złączem Uponor S-Press PLUS i powlekaną rurą miedzianą 15 x 1 mm o długości 365 i 1115 mm. Opcjonalnie dla rur wielowarstwowych Uponor 14 lub 16 mm. Podłączenie grzejnika dzięki adapterowi zaskowemu Uponor Smart radi Cu.

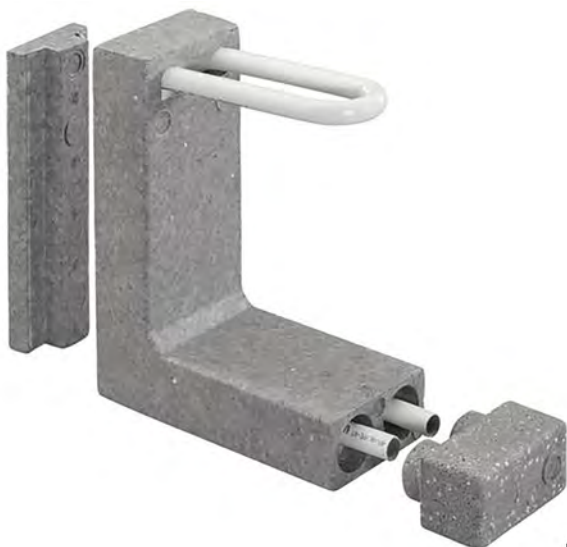
Trójnik krzyżowy grzejnika Uponor w izolacji



RP0000181

Fabrycznie izolowana złączka z mosiądzu powlekanego z technologią połączeń Uponor S-Press PLUS. Umożliwia bezkrzyżowe podłączenie grzejników na niewykończonej podłodze. Dwuczęściowa izolacja wykonana z EPP (spienionego polipropylenu) WLG 035 o grubości 13 mm. Spełnia wymagania EnEV w zakresie krzyżowania rur i przepustów (izolacja 50%).

Zestaw przyłączeniowy Uponor Smart radi



RP0000182

Przyłącze ściennie wycięte z izolacją termiczną ze styropianu i zdejmowaną nasadką ochronną. Izolacja w klasie przeciwpożarowej E zgodnie z DIN EN 13501-1. Nadaje się do wszystkich popularnych grzejników z zaworami podłączanych od dołu. Szerokość izolacji: 100 mm

Płytki montażowe grzejnika Uponor



RP0000183

Prefabrykowany zestaw do podłączenia grzejników od strony niewykończonej podłogi, składający się z dwóch kolan naściennych Uponor S-Press PLUS 16-Rp $\frac{1}{2}$, zamontowanych w sposób zabezpieczający przed przekreśleniem na płytce montażowej Uponor, opcjonalnie z rozstawem w osiach 35 lub 50 mm.

Podejście ścienne Uponor



RP0000184

Zestaw przyłączeniowy wykonany z mosiądzu powlekanego ze złączami Uponor S-Press PLUS do montażu listwy przypodłogowej bez konieczności kucia ściany. Możliwość podłączenia rur wielowarstwowych Uponor o średnicy 16 lub 20 mm. Podejście ściennie kątowe do grzejnika Uponor Smart Base.

Rozdzielacz Uponor



RP0000185

Kompletny rozdzielacz ze stali nierdzewnej do podłączenia 2-12 grzejników. Przyłącze 1" GW gwint wewnętrzny z płaską uszczelką. Wyjścia obiegów grzewczych 3/4" gwint zewnętrzny euro.

Złączki skręcane Uponor Uni



RP0000186

Asortyment złązek skręcanych 1/2" (Uni-C) lub 3/4" (Uni-X)

Złączki podłączeniowe Uponor Smart radi



RP0000187

Mosiądz powlekany. Złączka zaciskowa z GZ z tuleją i pierścieniem zaciskowym, O-ring z EPDM. Odpowiednie zestawy przyłączeniowe do zaworów grzejnikowych Heimeier, Danfos lub Oventrop

Akcesoria Uponor Smart radi



RP0000188

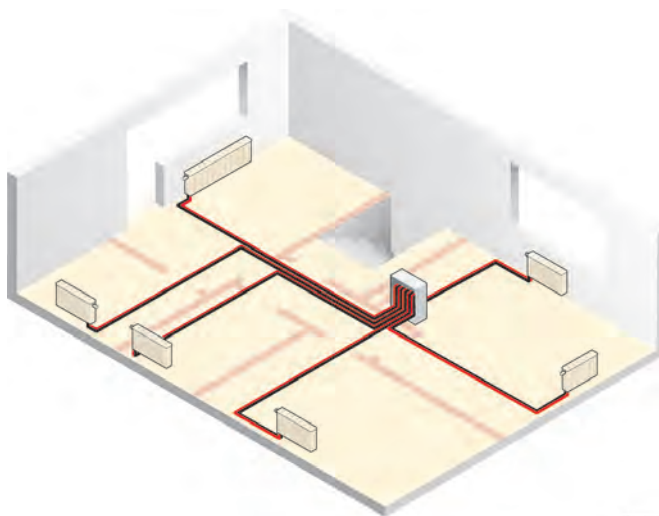
Elementy mocujące i montażowe dla instalacji systemu Uponor Smart radi

11.3 Zasady projektowania instalacji ogrzewania

Opcje połączeń

Systemy instalacyjne Uponor zawierają wszystkie elementy wymagane do podłączenia grzejników. Poniżej przedstawiono najpopularniejsze warianty połączeń. Podczas montażu systemów należy przestrzegać specyficznych dla danego systemu funkcji i wytycznych montażowych. Można je znaleźć w odpowiednich opisach systemów technicznych w tej instrukcji oraz w powiązanych instrukcjach montażu.

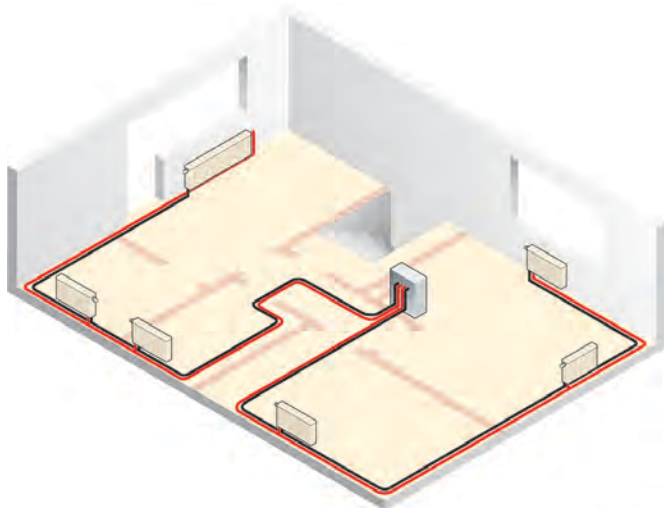
Instalacja dwururowa z rozdzielaczem centralnego ogrzewania



SC0000128

W systemie dwururowym z rozdzielaczem c.o. każdy grzejnik podłączany jest indywidualnie. Na rozdzielaczu ogrzewania można zamontować licznik ciepła, który umożliwia pomiar ciepła w każdym mieszkaniu.

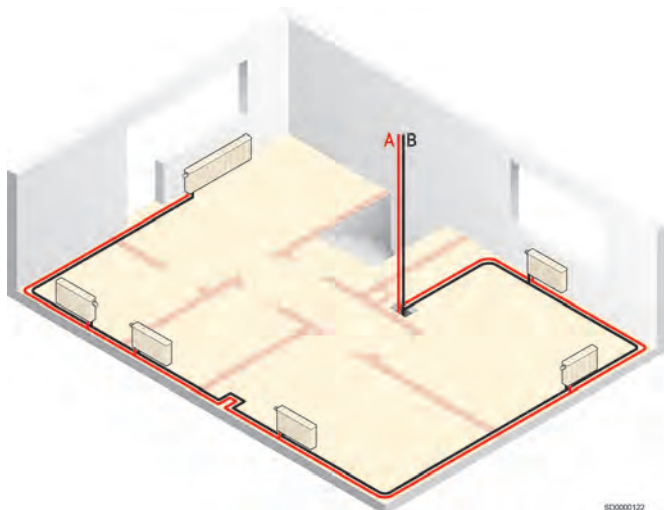
System dwururowy z trójnikiem i kolanem podłączeniowym



SD0000121

W systemie dwururowym z przyłączem grzejnikowym z trójnikiem, grzejniki są podłączone szeregowo przewodami z centralnego rozdzielacza. Przed rozdzielaczem ogrzewania można zamontować licznik ciepła, który umożliwi pomiar ciepła w każdym mieszkaniu.

System dwururowy podłączenie szeregowe

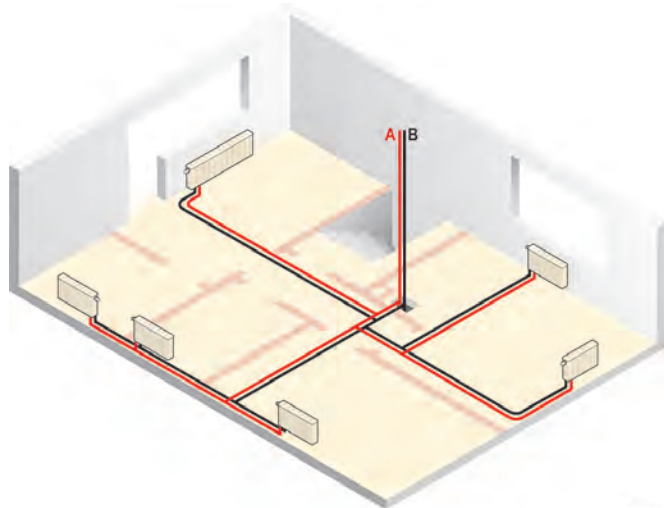


SD0000122

Pozycja	Opis
A	Zasilanie
B	Powrót

W przypadku systemu dwururowego w układzie szeregowym prowadzenie rur do podłączenia grzejników zaczyna się i kończy przy pionie.

System dwururowy jako klasyczny system trójnikowy

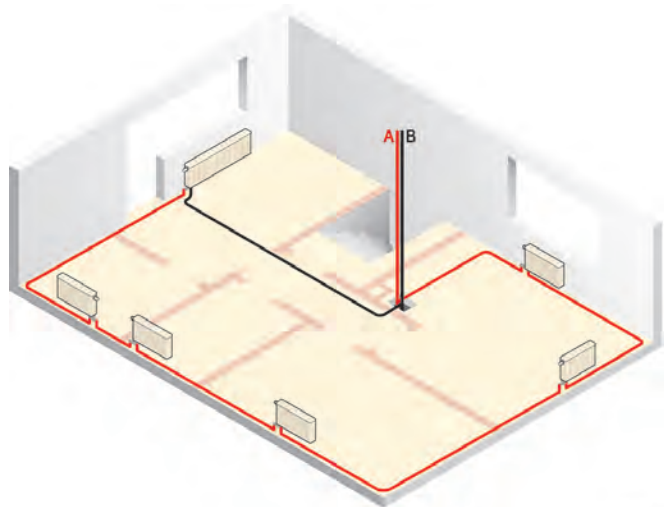


SD0000123

Pozycja	Opis
A	Zasilanie
B	Powrót

W systemie dwururowym, jako klasycznym systemie z trójnikami, możliwe są prawie wszystkie układy i kombinacje rur. Układ przewodów do podłączenia grzejników zaczyna się i kończy przy pionie.

System jednorurowy



SD0000124

Pozycja	Opis
A	Zasilanie
B	Powrót

W systemie jednorurowym prowadzenie rur do podłączenia grzejników zaczyna się i kończy przy pionie.



11.4 Przykłady połączeń grzejników

With the Uponor composite pipe system, all common radiator connections can be realised – both from the floor and comfortably from the wall. The system also includes special components for the radiator connection from the baseboard, an important aspect in renovations, for example. Poniżej przedstawiono najpopularniejsze

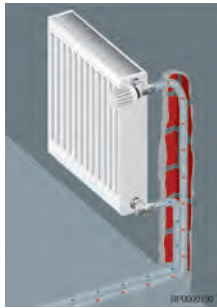

warianty połączeń wraz z elementami wymaganymi dla każdego grzejnika.

Ogrzewanie dwururowe z systemem rozdzielaczowym

Uponor Uni-X złączka skręcana MLC od ściany

	Ilość	Oznaczenie	Średnica
	Uponor Uni-X złączka skręcana MLC		
	2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Dwuczęściowe połączenie skręcane z mosiądzu, z ocynowaną nakrętką łączącą i tuleją dociskową Do bezpośredniego łączenia rur wielowarstwowych Uponor, Uni Pipe PLUS iMLC ze złączką 3/4 GW euro jak również rozdzielaczem H. Gwint wewnętrzny zgodny z DIN EN ISO 228-1 Połącz bez fazowania 	14-3/4"FT Euro 16-3/4"FT Euro 20-3/4"FT Euro

Uponor S-Press złączka z gwintem zew. od ściany

	Ilość	Oznaczenie	Średnica
	Uponor S-Press PLUS złączka z gwintem zew.		
	2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Złączka zoptymalizowana pod względem przepływu Wykonane z mosiądzu odpornego na odcynkowanie, zgodnie z listą pozytywną UBA, cynowane 	14-R1/2"MT 16-R1/2"MT 20-R1/2"MT

Uponor Smart radi złączka zaciskowa do zaworu ze ściany

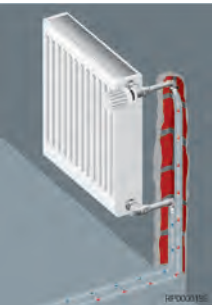

	Ilość	Oznaczenie	Średnica
	Uponor Smart radi złączka zaciskowa Danfoss		
	2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Mosiądz cynowany Złączka skręcana zaciskowa z gwintem zewnętrznym z tuleją i pierścieniem zaciskowym, odpowiednia dla zaworów grzejnikowych Danfoss z gwintem wewnętrznym O-ring wykonany z EPDM 	16-G1/2"MT
	Uponor Smart radi złączka zaciskowa Heimeier		
2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Mosiądz cynowany Złączka skręcana zaciskowa z gwintem zewnętrznym z tuleją i pierścieniem zaciskowym, odpowiednia dla zaworów grzejnikowych Heimeier z gwintem wewnętrznym O-ring wykonany z EPDM 	16-G1/2"MT	
Uponor Smart radi złączka zaciskowa Oventrop			
2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Mosiądz cynowany Złączka skręcana zaciskowa z gwintem zewnętrznym z tuleją i pierścieniem zaciskowym, odpowiednia dla zaworów grzejnikowych Oventrop z gwintem wewnętrznym O-ring wykonany z EPDM 	16-G1/2"MT	

Grzejnik z Uponor S-Press PLUS Radi kolanem podłączeniowym CU ze ściany

Wariant 1


	Ilość	Oznaczenie	Średnica
	Uponor S-Press PLUS Radi kolano podłączeniowe CU		
	2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Wykonane z mosiądzu i powlekanej miedzi Rurkę miedzianą 15 mm można podłączyć do grzejnika za pomocą adaptera zaciskowego Uponor Smart radi Cu. 	14-15CU l=350mm 16-15CU l=350mm 16-15CU l=1000mm
	Uponor Smart radi złączka zaciskowa Cu		
	2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Z gwintem G$\frac{3}{4}$ Euro, elastycznym uszczelnieniem do połączenia rur miedzianych powlekanych 15 x 1 mm kolan i trójników podłączeniowych Uponor do armatury, grzejnika lub złączki do grzejnika Uponor z gwintem G$\frac{3}{4}$ GZ Euro Nakrętka mosiężna cynowana, pierścień zaciskowy z mosiądzu i wkładka uszczelniająca z EPDM Nakrętka (klucz rozmiar 30) 	15CU- $\frac{3}{4}$ "Euro

Wariant 2, podobnie jak wariant 1, ale dodatkowo

	Ilość	Oznaczenie	Średnica
	Uponor Smart radi nypel przyłączeniowy		
	2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Mosiądz cynowany Samouszczelniająca Do podłączania grzejników z $\frac{1}{2}$ GW, $\frac{3}{4}$ GZ Euro do łączenia rur Cu 15 x 1 mm z Uponor Smart Radi złączka zaciskawa CU z $\frac{3}{4}$ GW Euro 	G $\frac{3}{4}$ "MT- G $\frac{1}{2}$ "MT

Grzejnik z zaworem z Uponor S-Press PLUS zestawem podłączeniowym radi i rurami podłączeniowymi Uponor Smart radi ze ściany

	Ilość	Oznaczenie	Średnica
	Uponor S-Press PLUS zestaw podłączeniowy radi		
	1 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Zestaw prefabrykowany składająca się z dwóch kolan naściennych Uponor 16-Rp$\frac{1}{2}$, zamontowanych fabrycznie na płytce montażowej Uponor 35/50 mm, odpornych na skręcenie 	16-Rp $\frac{1}{2}$ "FT c/c 35 mm 16-Rp $\frac{1}{2}$ "FT c/c 50 mm
	Rurka podłączeniowa Smart radi		
	2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Wykonany z powlekanej rury miedzianej Rura miedziana 15 x 1 mm z gwintem samouszczelniającym do podłączenia grzejnika Pasuje do wszystkich kolan naściennych Uponor i kolan naściennych z gwintem wewnętrznym Rp$\frac{1}{2}$ Podłączenie do zestawu zaworowego, grzejnika lub Uponor Smart Radi nypła przyłączeniowego jest możliwe za pomocą Uponor Smart Radi złączki zaciskowej Cu z gwintem Euro 	G $\frac{1}{2}$ "MT - 15CU l=350 mm

Ilość	Oznaczenie	Średnica
Uponor Smart radi złączka zaciskowa Cu		
2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Z gwintem G$\frac{3}{4}$ Euro, elastycznym uszczelnieniem do połączenia rur miedzianych powlekanych 15 x 1 mm kolan i trójników podłączeniowych Uponor do armatury, grzejnika lub złączki dogrzejnika Uponor z gwintem G$\frac{3}{4}$ GZ Euro Nakrętka mosiężna cynowana, pierścień zaciskowy z mosiądzu i wkładka uszczelniająca z EPDM Nakrętka (klucz rozmiar 30) 	15CU- $\frac{3}{4}$ " Euro

Grzejnik z zaworem z Uponor Smart Radi połączeniem grzejnika od ściany



Ilość	Oznaczenie	Średnica
Uponor Smart Radi połączenie grzejnika		
1 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Wykonane ze styropianu ze zdejmowaną pokrywą ochronną Izolacja w klasie przeciwpożarowej E zgodnie z DIN EN 13501-1 Nadaje się do wszystkich popularnych grzejników zaworowych 	16 h = 215 mm 16 h = 240 mm
Uponor S-Press PLUS złączka		
2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Złączka zoptymalizowana pod względem przepływu Wykonane z mosiądzu odpornego na odcynkowanie, zgodnie z listą pozytywną UBA, cynowane 	16-16
Uponor S-Press PLUS złączka		
2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Dwuczęściowa złączka skłębna z mosiądzu, z ocynowaną nakrętką łączącą i tuleją dociskową. Do bezpośredniego łączenia rur wielowarstwowych Uponor Uni Pipe PLUS i MLC, do złączek $\frac{3}{4}$ Euro GZ oraz rozdzielacza H Gwint wewnętrzny zgodny z DIN EN ISO 228-1 Połącz bez fazowania 	16- $\frac{3}{4}$ " FT Euro

Grzejnik z Uponor S-Press PLUS Radi kolanem podłączeniowym CU od podłogi



Wariant 1

Ilość	Oznaczenie	Średnica
Uponor S-Press PLUS Radi kolano podłączeniowe CU		
2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Wykonane z mosiądzu i powlekanej miedzi Rurkę miedzianą 15 mm można podłączyć do grzejnika za pomocą adaptera zaciskowego Uponor Smart radi Cu. 	14-15CU l=350 mm 16-15CU l=350 mm 16-15CU l=1000 mm
Uponor Smart Radi złączka zaciskowa CU		
2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Z gwintem G$\frac{3}{4}$ Euro, elastycznym uszczelnieniem do połączenia rur miedzianych powlekanych 15 x 1 mm kolan i trójników podłączeniowych Uponor do armatury, grzejnika lub złączki do grzejnika Uponor z gwintem G$\frac{3}{4}$ GZ Euro Nakrętka mosiężna cynowana, pierścień zaciskowy z mosiądzu i wkładka uszczelniająca z EPDM Nakrętka (klucz rozmiar 30) 	15CU- $\frac{3}{4}$ " Euro

Wariant 2, podobnie jak wariant 1, ale dodatkowo

	Ilość	Oznaczenie	Średnica
	Uponor Smart radi nypel przyłączeniowy		
	2 szt.	 RP0000211 <ul style="list-style-type: none"> Mosiądz cynowany Samouszczelniająca Do podłączania grzejników z ½ GW, ¾ GZ Euro do łączenia rur Cu 15 x 1 mm z Uponor Smart Radi złączka zaciskowa CU z ¾ GW Euro 	G¾"MT- G½"MT

Grzejnik z zaworem z Uponor Uni-X złączką zaciskową MLC i z Uponor Smart Radi zestawem przyłączeniowym

	Ilość	Oznaczenie	Średnica
	Uponor Smart Radi zestaw połączeniowy		
	1 szt.	 RP0000216 <ul style="list-style-type: none"> Wykonany z tworzywa sztucznego Do szybkiego i czystego mocowania rur kompozytowych Uponor 16 x 2 mm do grzejnika Zawiera: wspornik dolny, uchwyt na rurę dla różnych rozstawów (rozstaw osi: 50, 45, 40, 35 mm) oraz przycięte na wymiar rury ochronne z regulacją wysokości 	16
	Uponor Uni-X złączka skręcana MLC		
	2 szt.	 RP0000191 <ul style="list-style-type: none"> Dwuczęściowa złączka skętna z mosiądzu, z ocynowaną nakrętką łączącą i tuleją dociskową. Do bezpośredniego łączenia rur wielowarstwowych Uponor, Uni Pipe PLUS i MLC ze złączką ¾ GW euro jak również rozdzielaczem H. Gwint wewnętrzny zgodny z DIN EN ISO 228-1 Połącz bez fazowania 	14-¾"FT Euro 16-¾"FT Euro 20-¾"FT Euro


Ogrzewanie dwururowe szeregowe, podłączenie grzejników od dołu

Grzejnik z zaworem z Uponor S-Press PLUS Radi trójnikiem podłączeniowym



Wariant 1

	Ilość	Oznaczenie	Średnica
	Uponor S-Press PLUS Radi trójnik podłączeniowy		
	2 szt.	 RP0000217 <ul style="list-style-type: none"> Wykonany z mosiądzu i miedzianej rury powlekanej Rurkę miedzianą 15 mm można podłączyć do grzejnika za pomocą adaptera zaciskowego Uponor Smart radi Cu. 	16-15CU-16 l=350 mm 20-15CU-20 l=350 mm
	Uponor Smart Radi złączka zaciskowa CU		
	2 szt.	 RP0000210 <ul style="list-style-type: none"> Z gwintem G¾ Euro, elastycznym uszczelnieniem do połączenia rur miedzianych powlekanych 15 x 1 mm kolan i trójników podłączeniowych Uponor do armatury, grzejnika lub złączki do grzejnika Uponor z gwintem G¾ GZ Euro Nakrętka mosiężna cynowana, pierścień zaciskowy z mosiądzu i wkładka uszczelniająca z EPDM Nakrętka (klucz rozmiar 30) 	15CU-¾" Euro

Wariant 2, podobnie jak wariant 1, ale dodatkowo

Ilość	Oznaczenie	Średnica
Uponor Smart radi nypel przyłączeniowy		
2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Mosiądz cynowany Samouszczelniająca Do podłączania grzejników z 1/2 GW, 3/4 GZ Euro do łączenia rur Cu 15 x 1 mm z Uponor Smart Radi złączka zaciskowa CU z 3/4 GW Euro 	G3/4"MT- G1/2"MT

Grzejnik z zaworem z Uponor Smart Radi izolacyjnym zestawem podłączenia grzejnika od ściany


Ilość	Oznaczenie	Średnica
Uponor Smart Radi podłączenie grzejnika		
1 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Wykonane ze styropianu ze zdejmowaną pokrywą ochronną Izolacja w klasie przeciwpożarowej E zgodnie z DIN EN 13501-1 Nadaje się do wszystkich popularnych grzejników zaworowych 	16 h = 215 mm 16 h = 240 mm
Uponor S-Press PLUS Radi trójnik krzyżowy izolowany		
1 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Wykonane z mosiądzu cynowanego Dla bezkolizyjnych połączeń grzejników w izolacji na niewykończonych podłodze Zawiera obudowę izolacyjną z EPP, dwuczęściową 13 mm, przewodność cieplna 0,035 W/(m*K). Spełnia wymagania EnEV w zakresie skrzyżowań rur i przepustów! Wymiary obudowy izolacyjnej (dł. x szer. x wys.): 115 x 115 x 55 mm 	16-16-16 20-16-16 20-16-20 20-20-20
Uponor Uni-X złączka skręcana MLC		
2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Dwuczęściowa złączka zaciskowa skręcana z mosiądzu, z ocynowaną nakrętką łączącą i tuleją dociskową Do bezpośredniego łączenia rur wielowarstwowych Uponor, Uni Pipe PLUS i MLC ze złączką 3/4 GW euro jak również rozdzielaczem H. Gwint wewnętrzny zgodny z DIN EN ISO 228-1 Połącz bez fazowania 	16-3/4"FT Euro

Podłączenie grzejnika z zaworem z Uponor Smart Radi izolacyjnym zestawem od ściany Podłączenie do przewodów zasilających za

pomocą Uponor S-Press PLUS Radi trójnika krzyżowego z obudową izolacyjną

Ogrzewanie dwururowe z listwy przypodłogowej, podejście ściennie grzejników od dołu



Grzejnik z zaworem z Uponor S-Press PLUS podejściem ściennym do listwy przypodłogowej, adapterem i Uponor Smart podejściem kątowym

Ilość	Oznaczenie	Średnica
Uponor S-Press PLUS podejście ściennie		
1 para	 <ul style="list-style-type: none"> Do montażu instalacji w listwach przypodłogowych bez kucia ścian. Do łączenia rur kompozytowych Uponor MLC / Uni Pipe PLUS do grzejników z zaworami Gwint zgodny z DIN EN ISO 228-1 	16-G1/2" MT-16 16-G1/2" MT-20 16-G1/2" MT-0 20-G1/2" MT-16 0-G1/2" MT-16 20-G1/2" MT-20
Uponor Smart Base podejście kątowe		


Ilość	Oznaczenie		Średnica
1 pair		<ul style="list-style-type: none"> Do podłączenia grzejnika z instalacją w litwie podłogowej, w połączeniu z Uponor S-Press PLUS podejściem ściennym. Rura miedziana powlekana 15 x 1 mm może być podłączona do grzejnika za pomocą Uponor Smart Radi złączki zaciskowej CU. 	15 x 1
Uponor Smart Radi złączka zaciskowa Cu			
2 szt.		<ul style="list-style-type: none"> Z gwintem G$\frac{3}{4}$ Euro, elastycznym uszczelnieniem do połączenia rur miedzianych powlekanych 15 x 1 mm kolan i trójników podłączeniowych Uponor do armatury, grzejnika lub złączki do grzejnika Uponor z gwintem G$\frac{3}{4}$ GZ Euro Nakrętka mosiężna cynowana, pierścień zaciskowy z mosiądzu i wkładka uszczelniająca z EPDM Nakrętka (klucz rozmiar 30) 	15CU- $\frac{3}{4}$ " Euro


Ogrzewanie jednorurowe szeregowe, przyłącza grzejników od dołu

Grzejnik i zawór grzejnikowy jednorurowy podłączony za pomocą złączki zaciskowej Uponor UniMLC, podłączenie z podłogi

Ilość	Oznaczenie		Średnica
Opcja 1			
Uponor Uni-C złączka zaciskowa MLC			
2 szt.		<ul style="list-style-type: none"> Dwuczęściowa mosiężna złączka zaciskowa skręcana, z nakrętką łączącą i tuleją dociskową Do łączenia rur wielowarstwowych Uponor MLC/Uni Pipe PLUS ze złączkami Uponor z gwintem zewnętrznym, z połączeniami sanitarnymi i Uni-C rozdzielaczami S Gwint wewnętrzny zgodny z DIN EN ISO 228-1 Połącz bez fazowania 	14- $\frac{1}{2}$ "FT 16 $\frac{1}{2}$ "FT 20 $\frac{1}{2}$ "FT
Opcja 2			
Uponor Uni-X złączka skręcana MLC			
2 szt.		<ul style="list-style-type: none"> Dwuczęściowa złączka skętna z mosiądzu, z ocynowaną nakrętką łączącą i tuleją dociskową. Do łączenia rur wielowarstwowych Uponor MLC/Uni Pipe PLUS ze złączkami Uponor z gwintem zewnętrznym, z połączeniami sanitarnymi i Uni-C rozdzielaczami S Gwint wewnętrzny zgodny z DIN EN ISO 228-1 Połącz bez fazowania 	14- $\frac{3}{4}$ "FT Euro 16 $\frac{3}{4}$ "FT Euro 20 $\frac{3}{4}$ "FT Euro 25 $\frac{3}{4}$ "FT Euro

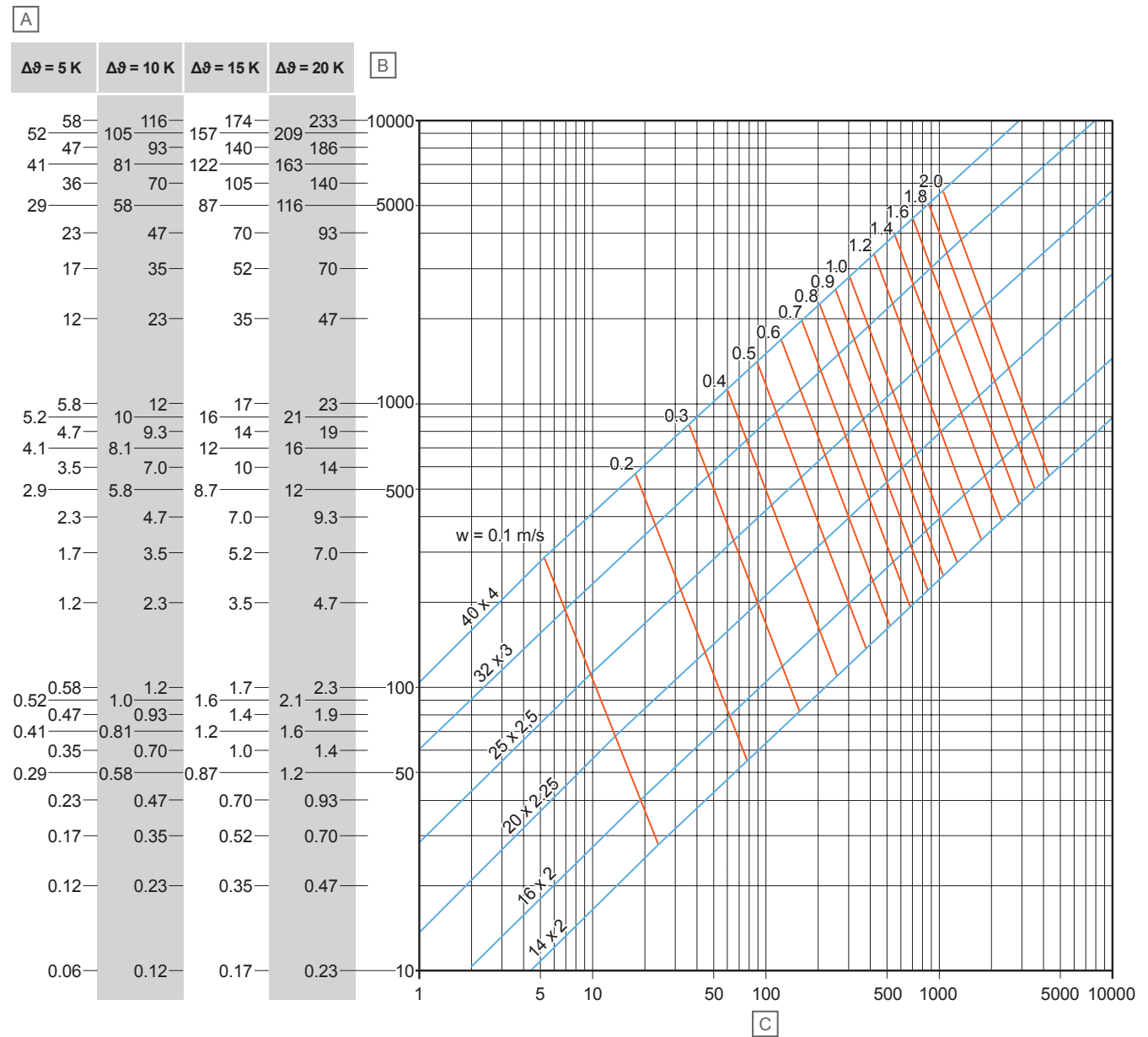
Grzejnik z zaworem z jednorurowym zestawem przyłączeniowym wykorzystujący Uponor S-Press PLUS Radi kolano podłączeniowe CU z podłogi

Ilość	Oznaczenie		Średnica
Uponor S-Press PLUS Radi kolano podłączeniowe CU			
2 szt.		<ul style="list-style-type: none"> Wykonane z mosiądzu i powlekanej miedzi Rurkę miedzianą 15 mm można podłączyć do grzejnika za pomocą adaptera zaciskowego Uponor Smart radi Cu. 	14-15CU l=350 mm 16-15CU l=350 mm 16-15CU l=1000 mm

Ilość	Oznaczenie	Średnica
Uponor Smart Radi złączka zaciskowa Cu		
2 szt.	 <ul style="list-style-type: none"> Z gwintem G$\frac{3}{4}$ Euro, elastycznym uszczelnieniem do połączenia rur miedzianych powlekanych 15 x 1 mm kolan i trójników podłączeniowych Uponor do armatury, grzejnika lub złączki do grzejnika Uponor z gwintem G$\frac{3}{4}$ GZ Euro Nakrętka mosiężna cynowana, pierścień zaciskowy z mosiądzu i wkładka uszczelniająca z EPDM Nakrętka (klucz rozmiar 30) 	15CU- $\frac{3}{4}$ " Euro

11.5 Dane do obliczeń sieci rurociągów

Spadek ciśnienia dla rur wielowarstwowych Uponor 14 - 40 mm



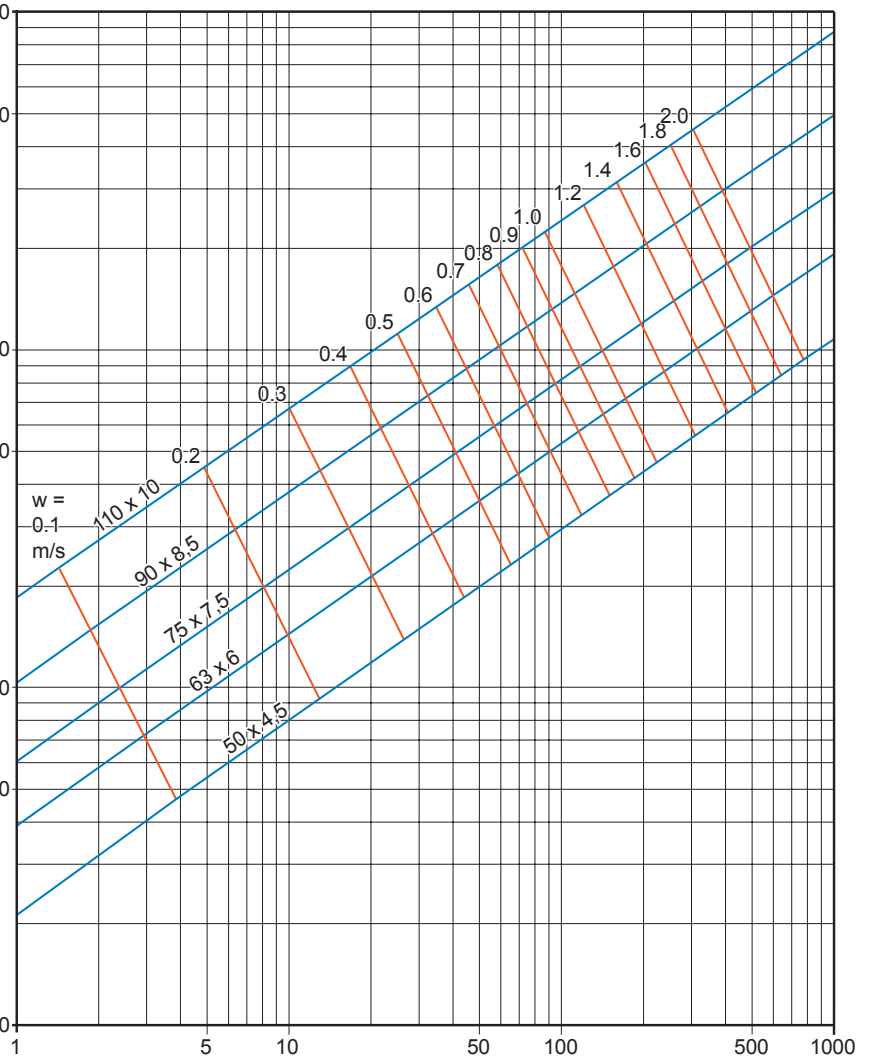
Pozycja	Opis
A	Moc Q kW
B	Przepływ masowy m kg/h
C	Spadek ciśnienia w rurach R Pa/m

Spadek ciśnienia dla rur wielowarstwowych Uponor 14 - 40 mm w instalacjach grzewczych w funkcji przepływu masowego przy średniej temperaturze wody 60°C

Spadek ciśnienia dla rur wielowarstwowych Uponor 50 - 110 mm

A

	$\Delta\theta = 5\text{ K}$	$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	B
581	1163	1744	2325	100000	
523	1046	1569	2093	1860	
465	930	1395	1860	1628	
407	814	1221	1628	1395	
349	698	1046	1395	1163	
291	581	872	1163	930	
233	465	698	930	698	
174	349	523	698	465	
116	233	349	465	233	
58	116	174	233	10000	
52	105	157	209	186	
47	93	140	186	163	
41	81	122	163	140	
35	70	105	140	116	
29	58	87	116	93	
23	47	70	93	70	
17	35	52	70	47	
12	23	35	47	23	
5.8	12	17	23	1000	
5.2	10	14	21	19	
4.7	9.3	12	16	14	
4.1	8.1	10	14	12	
3.5	7.0	10	12	9.3	
2.9	5.8	8.7	12	7.0	
2.3	4.7	7.0	9.3	5.2	
1.7	3.5	5.2	7.0	4.7	
1.2	2.3	3.5	4.7	2.3	
0.6	1.2	1.7	2.3	100	



C

010000122

Pozycja	Opis
A	Moc Q kW
B	Przepływ masowy m kg/h
C	Spadek ciśnienia w rurach R Pa/m

Spadek ciśnienia dla rur wielowarstwowych Uponor 50 - 110 mm w instalacjach grzewczych w funkcji przepływu masowego przy średniej temperaturze wody 60°C

Tabele spadku ciśnienia rur dla ogrzewania/chłodzenia

Tabele opisujące spadek ciśnienia dla rur (tryb ogrzewania lub chłodzenia) dla wody w funkcji przepływu ciepła lub masy są

dostępne na następujących stronach. Parametry dla odpowiednich tabel podano w nagłówkach.

Dla trybu chłodzenia należy wziąć pod uwagę ewentualną kondensację. W razie potrzeby należy podjąć odpowiednie środki w celu odprowadzenia kondensatu.

Niedostatecznie zaizolowane rury zimnej wody mogą prowadzić do kondensacji na powierzchni warstwy izolacyjnej, a nieodpowiednie materiały mogą ulec zawilgoceniu. Należy stosować materiały o zamkniętych komórkach lub porównywalne materiały o dużej odporności na dyfuzję pary wodnej. Wszystkie łączenia, nacięcia, szwy i końce muszą być uszczelnione paroszczelnie.

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 20 \text{ K}$ (80 °C/60 °C) - 14-16 mm

OD xs (ID) - V/I		14 x 2 mm (10 mm) - 0,08 l/m		16 x 2 mm (12 mm) - 0,11 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
400	17	0.06	10	0.04	4
600	26	0.09	20	0.06	9
800	34	0.12	33	0.09	14
1000	43	0.16	48	0.11	21
1200	52	0.19	66	0.13	28
1400	60	0.22	86	0.15	26
1600	69	0.25	108	0.17	26
1800	78	0.28	132	0.19	56
2000	86	0.31	159	0.22	67
2200	95	0.34	187	0.24	79
2400	103	0.37	218	0.26	92
2600	112	0.41	250	0.28	105
2800	121	0.44	284	0.30	120
3000	129	0.47	321	0.32	135
3200	138	0.50	359	0.35	151
3400	146	0.53	399	0.37	168
3600	155	0.56	441	0.39	186
3800	164	0.59	484	0.41	204
4000	172	0.62	530	0.43	223
4200	181	0.65	577	0.45	243
4400	189	0.69	626	0.48	263
4600	198	0.72	677	0.50	284
4800	207	0.75	729	0.52	306
5000	215	0.78	783	0.54	329
5200	224	0.81	839	0.56	353
5400	233	0.84	897	0.58	377
5600	241	0.87	956	0.61	401
5800	250	0.90	1017	0.63	427
6000	258	0.93	1079	0.65	453
6200	267	0.97	1143	0.67	480
6400	276	1.00	1209	0.69	507
6600	284			0.71	536
6800	293			0,74	564
7000	301			0.76	594
7200	310			0.78	624
7400	319			0.80	655
7600	327			0,82	687
7800	336			0.84	719
8000	344			0.87	751
8500	366			0,92	836
9000	388			0.97	925
9500	409			1,03	1018
10000	431				
10500	452				
11000	474				
11500	495				
12000	517				
12500	538				
13000	560				
13500	581				

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH₂O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 20\text{ K}$ (80 °C/60 °C) - 20 - 32 mm

OD x s (ID) — V/I		20 x 2,25 mm (15,5 mm) - 0,19 l/m		25 x 2,5 mm (20 mm) - 0,31 l/m		32 x 2 mm (26 mm) - 0,53 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
1000	43	0.06	6	0.04	2	0.02	1
2000	86	0.13	20	0.08	6	0.05	2
3000	129	0.19	66	0.12	12	0.07	4
4000	172	0,026	98	0.16	20	0.09	6
5000	215	0.32	134	0.19	29	0.12	8
6000	258	0.45	176	0.23	40	0.14	12
7000	301	0.52	222	0.27	52	0.16	15
8000	344	0.58	273	0.31	66	0.18	19
9000	388	0.65	329	0.35	81	0.21	23
10000	431	0.71	389	0.39	98	0.23	28
11000	474	0.78	454	0.43	116	0.25	33
12000	517	0.84	523	0.47	135	0.28	39
13000	560	0.91	596	0.51	155	0.30	44
14000	603	0.97	673	0.55	177	0.32	51
15000	646	1,04	755	0.58	200	0.35	57
16000	689			0.62	224	0.37	64
17000	732			0.66	249	0.39	71
18000	775			0.70	275	0.41	79
19000	818			0.74	303	0.44	87
20000	861			0.78	332	0.46	95
21000	904			0.82	362	0.48	103
22000	947			0.86	393	0.51	112
23000	990			0.90	425	0.53	122
24000	1033			0.93	459	0.55	131
25000	1077			0.97	493	0.58	141
26000	1120			1.01	529	0.60	151
27000	1163			1.05	566	0.62	161
28000	1206			1,09	603	0.65	172
29000	1249			1.13	642	0.67	183
30000	1292			1.17	682	0.69	195
32000	1378			1.25	766	0.74	218
34000	1464			1.32	853	0.78	243
36000	1550			1.40	945	0.83	269
38000	1636			1,48	1041	0.88	296
40000	1722			1,56	1140	0.92	325
42000	1809					0.97	354
44000	1895					1.01	385
46000	1981					1.06	417
48000	2067					1,11	449
50000	2153					1.15	483
52000	2239					1.20	519
54000	2325					1.24	555
56000	2411					1.29	592
58000	2498					1,34	630
60000	2584					1,38	670
62000	2670					1.43	710
64000	2756					1.48	752
66000	2842					1,52	795
68000	2928					1.57	838
70000	3041					1.61	883

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 20\text{ K}$ (80 °C/60 °C) - 40 - 63 mm

OD x s (ID) — V/I		40 x 4 mm (32 mm) - 0,80 l/m		50 x 4,5 mm (41 mm) - 1,32 l/m		63 x 6 mm (51 mm) - 2,04 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
5000	215	0.08	3	0.05	1	0.03	1
10000	431	0.15	10	0.09	3	0.06	1
15000	646	0.23	21	0.14	7	0.09	2
20000	861	0.30	35	0.19	11	0.12	4
25000	1077	0.38	52	0.23	16	0.15	6
30000	1292	0.46	72	0.28	22	0.18	8
35000	1507	0.53	95	0.32	29	0.21	10
40000	1722	0.61	120	0.37	37	0.24	13
45000	1938	0.68	148	0.42	45	0.27	16
50000	2153	0.76	179	0.46	55	0.30	19
55000	2368	0.84	212	0.51	65	0.33	23
60000	2584	0.91	248	0.56	76	0.36	27
65000	2799	0.99	286	0.60	87	0.39	31
70000	3014	1.07	326	0.65	100	0.42	35
75000	3230	1.14	369	0.70	113	0.45	40
80000	3445	1.22	414	0.74	126	0.48	44
85000	3660	1.29	462	0.79	141	0.51	50
90000	3876	1.37	512	0.83	156	0.54	55
95000	4091	1.45	564	0.88	172	0.57	60
100000	4306	1.52	619	0.93	188	0.60	66
105000	4522			0.97	206	0.63	72
110000	4737			1.02	223	0.66	78
115000	4952			1.07	242	0.69	85
120000	5167			1.11	261	0.72	92
125000	5383			1.16	281	0.75	99
130000	5598			1.20	302	0.78	106
135000	5813			1.25	323	0.81	113
140000	6029			1.30	345	0.84	121
145000	6244			1.34	367	0.87	129
150000	6459			1.39	390	0.90	137
160000	6890			1.48	438	0.96	154
170000	7321			1.58	489	1.02	171
180000	7751					1.08	190
190000	8182					1.14	209
200000	8612					1.20	230
210000	9043					1.26	251
220000	9474					1.32	273
230000	9904					1.38	295
240000	10335					1.44	319
250000	10766					1.50	343
260000	11196					1.56	368
270000	11627					1.62	394
280000	12057					1.68	421
290000	12488					1.74	449
300000	12919					1.80	477
310000	13349					1.86	506
320000	13780					1.92	536
330000	14211					1.98	567
340000	14641					2.04	599
350000	15072					2.10	630

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH₂O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 20\text{ K}$ (80 °C/60 °C) - 75 - 110 mm

OD x s (ID) — V/I		75 x 7,5 mm (60 mm) - 2,83 l/m		90 x 8,5 mm (73 mm) - 4,18 l/m		110 x 10 mm (90 mm) - 6,36 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
60000	2584	0.26	12	0.18	5	0.12	2
80000	3445	0.35	20	0.23	8	0.15	3
100000	4306	0.43	30	0.29	12	0.19	4
120000	5167	0.52	42	0.35	16	0.23	6
140000	6029	0.61	55	0.41	22	0.27	8
160000	6890	0.69	70	0.47	28	0.31	10
180000	7751	0.78	87	0.53	34	0.35	12
200000	8612	0.87	105	0.58	41	0.38	15
220000	9474	0.95	125	0.64	49	0.42	18
240000	10335	1.04	146	0.70	57	0.46	21
260000	11196	1.13	169	0.76	66	0.50	24
280000	12057	1.21	193	0.82	75	0.54	28
300000	12919	1.30	218	0.88	85	0.58	31
320000	13780	1.38	245	0.94	96	0.62	35
340000	14641	1.47	274	0.99	107	0.65	39
360000	15502	1.56	304	1.05	118	0.69	43
380000	16364	1.64	335	1.11	130	0.73	48
400000	17225	1.73	367	1.17	143	0.77	52
420000	18086	1.82	401	1.23	156	0.81	57
440000	18947	1.90	437	1.29	170	0.85	62
460000	19809	1.99	473	1.34	184	0.88	67
480000	20670			1.40	199	0.92	73
500000	21531			1.46	214	0.96	78
520000	22392			1.52	230	1.00	84
540000	23254			1.58	246	1.04	90
560000	24115			1.64	263	1.08	96
580000	24976			1.70	280	1.12	102
600000	25837			1.75	298	1.15	109
620000	26699			1.81	316	1.19	115
640000	27560			1.87	335	1.23	122
660000	28421			1.93	354	1.27	129
680000	29282			1.99	374	1,31	136
700000	30144					1.35	144
720000	31005					1.38	151
740000	31866					1,42	159
760000	32727					1.46	167
780000	33589					1.50	175
800000	34450					1,54	183
820000	35311					1.58	192
840000	36172					1.62	200
860000	37033					1.65	209
880000	37895					1.69	218
900000	38756					1.73	227
920000	39617					1.77	236
940000	40478					1.81	245
960000	41340					1.85	255
980000	42201					1.89	265
1000000	43062					1.92	275
1020000	43923					1.96	285
1040000	44785					2.00	295

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 20\text{ K}$ (70 °C/50 °C) - 14-16 mm

OD x s (ID) — V/l		14 x 2 mm (10 mm) - 0,08 l/m		16 x 2 mm (12 mm) — 0.11 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
200	9	0.03	3	0.02	1
400	17	0.06	11	0.04	5
600	26	0.09	21	0.06	9
800	34	0.12	34	0.09	15
1000	43	0.15	50	0.11	21
1200	52	0.19	68	0.13	29
1400	60	0.22	89	0.15	38
1600	69	0.25	112	0.17	47
1800	78	0.28	137	0.19	58
2000	86	0.31	114	0.22	69
2200	95	0.34	194	0.24	82
2400	103	0.37	225	0.26	95
2600	112	0.40	258	0.28	109
2800	121	0.43	294	0.30	124
3000	129	0.46	331	0.32	140
3200	138	0.50	370	0.34	156
3400	146	0.53	411	0.37	173
3600	155	0.56	454	0.39	192
3800	164	0.59	499	0.41	210
4000	172	0.62	546	0.43	230
4200	181	0.65	595	0.45	250
4400	189	0.68	645	0.47	271
4600	198	0.71	697	0.50	293
4800	207	0.74	751	0.52	316
5000	215	0.77	807	0.54	339
5200	224	0.81	864	0.56	363
5400	233	0.84	923	0.58	388
5600	241	0.87	984	0.60	414
5800	250	0.90	1046	0.62	440
6000	258	0.93	1111	0.65	467
6200	267	0.96	1177	0.67	494
6400	276	0.99	1244	0.69	522
6600	284	1.02	1313	0.71	551
6800	293			0.73	581
7000	301			0.75	611
7500	323			0.81	690
8000	344			0.86	773
8500	366			0.91	860
9000	388			0.97	951
9500	409			1.02	1046
10000	431				
10500	452				
11000	474				
11500	495				
12000	517				
12500	538				
13000	560				
13500	581				
14000	603				
14500	624				

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH₂O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 20\text{ K}$ (70 °C/50 °C) - 20 - 32 mm

OD x s (ID) — V/I		20 x 2,25 mm (15,5 mm) - 0,19 l/m		25 x 2,5 mm (20 mm) — 0.31 l/m		32 x 2 mm (26 mm) — 0.53 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
1000	43	0.06	6	0.04	2	0.02	1
2000	86	0.13	21	0.08	6	0.05	2
3000	129	0.19	42	0.12	13	0.07	4
4000	172	0.26	68	0.15	21	0.09	6
5000	215	0.32	101	0.19	30	0.11	9
6000	258	0.39	138	0.23	41	0.14	12
7000	301	0.45	181	0.27	54	0.16	16
8000	344	0.52	229	0.31	68	0.18	120
9000	388	0.58	281	0.35	84	0.21	24
10000	431	0.64	338	0.39	101	0.23	29
11000	474	0.71	400	0.43	119	0.25	34
12000	517	0.77	466	0.46	139	0.28	40
13000	560	0.84	537	0.50	160	0.30	46
14000	603	0.90	612	0.54	182	0.32	52
15000	646	0.97	692	0.58	205	0.34	59
16000	689	1.03	755	0.62	230	0.37	66
17000	732			0.66	256	0.39	73
18000	775			0.70	283	0.41	81
19000	818			0.74	311	0.44	89
20000	861			0.77	341	0.46	98
21000	904			0.81	372	0.48	106
22000	947			0.85	404	0.50	115
23000	990			0.89	437	0.53	125
24000	1033			0.93	471	0.55	135
25000	1077			0.97	506	0.57	145
26000	1120			1.01	543	0.60	155
27000	1163			1.05	580	0.62	166
28000	1206			1.08	619	0.64	177
29000	1249			1.12	659	0.66	185
30000	1292			1.16	700	0.69	200
32000	1378			1.24	785	0.73	224
34000	1464			1.32	875	0.78	249
36000	1550			1.39	969	0.83	276
38000	1636			1.47	1067	0.87	304
40000	1722			1.55	1169	0.92	333
42000	1809					0.96	363
44000	1895					1.01	395
46000	1981					1.05	427
48000	2067					1.10	461
50000	2153					1.15	496
52000	2239					1.19	532
54000	2325					1.24	569
56000	2411					1.28	607
58000	2498					1.33	646
60000	2584					1.38	686
62000	2670					1.42	728
64000	2756					1.47	770
66000	2842					1.51	814
68000	2928					1.56	859
70000	3014					1.60	905

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 20\text{ K}$ (70 °C/50 °C) - 40 - 63 mm

OD x s (ID) — V/I		40 x 4 mm (32 mm) — 0.80 l/m		50 x 4,5 mm (41 mm) — 1.32 l/m		63 x 6 mm (51 mm) — 2.04 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
10000	431	0.15	11	0.09	3	0.06	1
15000	646	0.23	22	0.14	7	0.09	2
20000	861	0.30	36	0.18	11	0.12	4
25000	1077	0.38	54	0.23	17	0.15	6
30000	1292	0.45	74	0.28	23	0.18	8
35000	1507	0.53	97	0.32	30	0.21	11
40000	1722	0.61	123	0.37	38	0.24	13
45000	1938	0.68	152	0.41	47	0.27	16
50000	2153	0.76	184	0.46	56	0.30	20
55000	2368	0.83	217	0.51	67	0.33	23
60000	2584	0.91	254	0.55	78	0.36	27
65000	2799	0.98	293	0.60	89	0.39	32
70000	3014	1.06	334	0.65	102	0.42	36
75000	3230	1.13	378	0.69	115	0.45	41
80000	3445	1.21	425	0.74	130	0.48	46
85000	3660	1.29	473	0.78	144	0.51	51
90000	3876	1.36	524	0.83	160	0.54	56
95000	4091	1.44	578	0.88	176	0.57	62
100000	4306	1.51	633	0.92	193	0.60	68
105000	4522			0.97	211	0.63	74
110000	4737			1.01	229	0.66	80
115000	4952			1.06	248	0.69	87
120000	5167			1.11	267	0.71	94
125000	5383			1.15	288	0.74	101
130000	5598			1.20	309	0.77	108
135000	5813			1.24	330	0.80	116
140000	6029			1.29	353	0.83	124
145000	6244			1.34	376	0.86	132
150000	6459			1.38	399	0.89	140
160000	6890			1.47	448	0.95	157
170000	7321			1.57	500	1.01	175
180000	7751					1.07	194
190000	8182					1.13	214
200000	8612					1.19	235
210000	9043					1.25	256
220000	9474					1.31	279
230000	9904					1.37	302
240000	10335					1.43	326
250000	10766					1.49	351
260000	11196					1.55	377
270000	11627					1.61	403
280000	12057					1.67	431
290000	12488					1.73	459
300000	12919					1,79	488
310000	13349					1.85	518
320000	13780					1.91	548
330000	14211					1.97	579
340000	14641					2,03	612
350000	15072					2,09	644
360000	15502					2,14	678

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 20\text{ K}$ (70 °C/50 °C) - 75 - 110 mm

OD x s (ID) — V/I		75 x 7,5 mm (60 mm) — 2.83 l/m		90 x 8,5 mm (73 mm) — 4.18 l/m		110 x 10 mm (90 mm) — 6.36 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
70000	3014	0.30	17	0.20	6	0.13	2
90000	3876	0.39	26	0.26	10	0.17	4
110000	4737	0.47	37	0.32	14	0.21	5
130000	5598	0.56	50	0.38	19	0.25	7
150000	6459	0.65	64	0.44	25	0.29	9
170000	7321	0.73	80	0.49	31	0.33	12
190000	8182	0.82	98	0.55	38	0.36	14
210000	9043	0.90	118	0.61	46	0.40	17
230000	9904	0.99	138	0.67	54	0.44	20
250000	10766	1.08	161	0.73	63	0.48	23
270000	11627	1.16	185	0.79	72	0.52	26
290000	12488	1.25	210	0.84	82	0.55	30
310000	13349	1.33	237	0.90	92	0.59	34
330000	14211	1.42	265	0.96	103	0.63	38
350000	15072	1.51	295	1.02	115	0.67	42
370000	15933	1.59	326	1.08	127	0.71	46
390000	16794	1.68	359	1.13	140	0.75	51
410000	17656	1,76	392	1.19	153	0.78	56
430000	18517	1.85	428	1.25	167	0.82	61
450000	19378	1,94	464	1.31	181	0.86	66
470000	20239	2,02	503	1.37	196	0.90	71
490000	21100			1.42	211	0.94	77
510000	21962			1.48	227	0.98	83
530000	22823			1.54	243	1.01	89
550000	23254			1.60	260	1.05	95
570000	24545			1.66	277	1.09	101
590000	25407			1.72	295	1.13	108
610000	26268			1.77	313	1.17	114
630000	27129			1,83	332	1.21	121
650000	27990			1.89	352	1.24	128
670000	28852			1,95	372	1.28	136
690000	29713			2.01	392	1.32	143
710000	30574					1.36	151
730000	31435					1.40	158
750000	32297					1.43	166
770000	33158					1.47	174
790000	34019					1.51	183
810000	34880					1.55	191
830000	35742					1.59	200
850000	36603					1.63	209
870000	37464					1.66	218
890000	38325					1.70	227
910000	39187					1.74	236
930000	40048					1,78	246
950000	40909					1.82	255
970000	41770					1.86	265
990000	42632					1.89	275
1010000	43493					1.93	285
1030000	44354					1.97	296
1050000	45215					2.01	306

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 15\text{ K}$ (70 °C/55 °C) - 14-16 mm

OD x s (ID) — V/l		14 x 2 mm (10 mm) — 0.08 l/m		16 x 2 mm (12 mm) — 0.11 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
200	11	0.04	5	0.03	2
400	23	0.08	17	0.06	7
600	34	0.12	34	0.09	14
800	46	0.17	55	0.11	24
1000	57	0.21	81	0.14	34
1200	69	0.25	111	0.17	47
1400	80	0.29	145	0.20	61
1600	92	0.33	182	0.23	77
1800	103	0.37	223	0.26	94
2000	115	0.41	268	0.29	113
2200	126	0.46	316	0.32	133
2400	138	0.50	367	0.34	155
2600	149	0.54	422	0.37	178
2800	161	0.58	480	0.40	202
3000	172	0.62	542	0.43	228
3200	184	0.66	606	0.46	255
3400	195	0.70	674	0.49	284
3600	207	0.74	745	0.52	313
3800	218	0.79	819	0.55	344
4000	230	0.83	896	0.57	377
4200	241	0.87	976	0.60	410
4400	253	0.91	1060	0.63	445
4600	264	0.95	1146	0.66	481
4800	276	0.99	1235	0.69	518
5000	287	1.03	1327	0.72	557
5200	299			0.75	597
5400	310			0.78	638
5600	322			0.80	680
5800	333			0.83	723
6000	344			0.86	767
6200	356			0.89	813
6400	367			0.92	860
6600	379			0.95	908
6800	390			0.98	957
7000	402			1.01	1007
7200	413				
7400	425				
7600	436				
7800	448				
8000	459				
8200	471				
8400	482				
8600	494				
8800	505				
9000	517				
9200	528				
9400	540				
9600	551				
9800	563				
10000	574				

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH₂O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 15\text{ K}$ (70 °C/55 °C) - 20 - 32 mm

OD x s (ID) — V/l		20 x 2,25 mm (15,5 mm) — 0.19 l/m		25 x 2,5 mm (20 mm) — 0.31 l/m		32 x 2 mm (26 mm) — 0.53 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
1000	57	0.09	10	0.05	3	0.03	1
1500	86	0.13	21	0.08	6	0.05	2
2000	115	0.17	34	0.10	10	0.06	3
2500	144	0.22	50	0.13	15	0.08	4
3000	172	0.26	68	0.16	20	0.09	6
3500	201	0.30	89	0.18	27	0.11	8
4000	230	0.34	112	0.21	33	0.12	10
4500	258	0.39	137	0.23	41	0.14	12
5000	287	0.43	165	0.26	49	0.15	14
5500	316	0.47	195	0.28	58	0.17	17
6000	344	0.52	227	0.31	68	0.18	19
6500	373	0.56	261	0.34	78	0.20	22
7000	402	0.60	298	0.36	89	0.21	25
7500	431	0.65	336	0.39	100	0.23	29
8000	459	0.69	376	0.41	112	0.24	32
8500	488	0.73	419	0.44	124	0.26	36
9000	517	0.78	463	0.47	138	0.28	40
9500	545	0.82	509	0.49	151	0.29	43
10000	574	0.86	558	0.52	166	0.31	48
10500	603	0.90	608	0.54	180	0.32	52
11000	632	0.95	660	0.57	196	0.34	56
11500	660	0.99	714	0.59	212	0.35	61
12000	689	1.03	770	0.62	228	0.37	65
12500	718			0.65	245	0.38	70
13000	746			0.67	263	0.40	75
13500	775			0.70	281	0.41	80
14000	804			0.72	300	0.43	86
14500	833			0.75	319	0.44	91
15000	861			0.78	339	0.46	97
16000	919			0.83	380	0.49	109
17000	976			0.88	423	0.52	121
18000	1033			0.93	468	0.55	134
19000	1091			0.98	515	0.58	147
20000	1148			1.03	564	0.61	161
22000	1263			1.14	668	0.67	191
24000	1378			1.24	780	0.73	222
26000	1493			1.34	900	0.80	256
28000	1608			1.45	1027	0.86	293
30000	1722			1.55	1161	0.92	331
32000	1837					0.98	371
34000	1952					1.04	413
36000	2067					1.10	458
38000	2182					1.16	504
40000	2297					1.22	552
42000	2411					1.29	603
44000	2526					1.35	655
46000	2641					1.41	709
48000	2756					1.47	766
50000	2871					1.53	824
52000	2986					1.59	884

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 15\text{ K}$ (70 °C/55 °C) - 40 - 63 mm

OD x s (ID) — V/I		40 x 4 mm (32 mm) — 0.80 l/m		50 x 4,5 mm (41 mm) — 1.32 l/m		63 x 6 mm (51 mm) — 2.04 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
8000	459	0.16	12	0.10	4	0.06	1
10000	574	0.20	18	0.12	5	0.08	2
12000	689	0.24	24	0.15	8	0.10	3
14000	804	0.28	32	0.17	10	0.11	3
16000	919	0.32	40	0.20	12	0.13	4
18000	1033	0.36	50	0.22	15	0.14	5
20000	1148	0.40	60	0.25	18	0.16	7
22000	1263	0.44	71	0.27	22	0.17	8
24000	1378	0.48	83	0.30	25	0.19	9
26000	1493	0.53	95	0.32	29	0.21	10
28000	1608	0.57	108	0.34	33	0.22	12
30000	1722	0.61	123	0.37	38	0.24	13
32000	1837	0.65	137	0.39	42	0.25	15
34000	1952	0.69	153	0.42	47	0.27	17
36000	2067	0.73	170	0.44	52	0.29	18
38000	2182	0.77	187	0.47	57	0.30	20
40000	2297	0.81	204	0.49	63	0.32	22
42000	2411	0.85	223	0.52	68	0.33	24
44000	2526	0.89	242	0.54	74	0.35	26
46000	2641	0.93	263	0.57	80	0.37	28
48000	2756	0.97	283	0.59	86	0.38	30
50000	2871	1.01	304	0.62	93	0.40	33
55000	3158	1.11	361	0.68	110	0.44	39
60000	3445	1.21	422	0.74	129	0.48	45
65000	3732	1.31	487	0.80	148	0.52	52
70000	4019	1.41	556	0.86	169	0.56	60
75000	4306	1.51	629	0.92	192	0.60	67
80000	4593			0.98	215	0.64	76
85000	4880			1.05	240	0.68	84
90000	5167			1.11	266	0.72	93
95000	5455			1.17	293	0.76	103
100000	5742			1.23	321	0.80	113
105000	6029			1.29	351	0.84	123
110000	6316			1.35	381	0.87	134
115000	6603			1.42	413	0.91	145
120000	6890			1.48	446	0.95	156
125000	7177			1.54	480	0.99	168
130000	7464					1.03	180
140000	8038					1.11	206
150000	8612					1.19	233
160000	9187					1.27	262
170000	9761					1.35	292
180000	10335					1.43	324
190000	10909					1.51	357
200000	11483					1.59	392
210000	12057					1.67	428
220000	12632					1.75	466
230000	13206					1.83	505
240000	13780					1.91	545
250000	14354					1.99	587

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH₂O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 15\text{ K}$ (70 °C/55 °C) - 75 - 110 mm

OD x s (ID) — V/I		75 x 7,5 mm (60 mm) — 2.83 l/m		90 x 8,5 mm (73 mm) — 4.18 l/m		110 x 10 mm (90 mm) — 6.36 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
40000	2297	0.23	10	0.16	4	0.10	1
50000	2871	0.29	15	0.19	6	0.13	2
60000	3445	0.34	21	0.23	8	0.15	3
70000	4019	0.40	27	0.27	11	0.18	4
80000	4593	0.46	35	0.31	14	0.20	5
90000	5167	0.52	43	0.35	17	0.23	6
100000	5742	0.57	52	0.39	20	0.26	7
110000	6316	0.63	61	0.43	24	0.28	9
120000	6890	0.69	72	0.47	28	0.31	10
130000	7464	0.75	83	0.50	32	0.33	12
140000	8038	0.80	95	0.54	37	0.36	14
150000	8612	0.86	107	0.58	42	0.38	15
160000	9187	0.92	120	0.62	47	0.41	17
170000	9761	0.98	134	0.66	52	0.43	19
180000	10335	1.03	148	0.70	58	0.46	21
190000	10909	1.09	164	0.74	64	0.49	23
200000	11483	1.15	180	0.78	70	0.51	26
220000	12632	1.26	213	0.85	83	0.56	30
240000	13780	1.38	249	0.93	97	0.61	36
260000	14928	1.49	288	1.01	112	0.66	41
280000	16077	1.61	329	1.09	128	0.72	47
300000	17225	1.72	373	1.16	145	0.77	53
320000	18373	1.84	419	1.24	163	0.82	60
340000	19522	1.95	468	1.32	182	0.87	67
360000	20670	2.07	519	1.40	202	0.92	74
380000	21818			1.48	223	0.97	81
400000	22967			1.55	244	1.02	89
420000	24115			1.63	267	1.07	97
440000	25263			1.71	290	1.12	106
460000	26411			1.79	315	1.17	115
480000	28560			1.86	340	1.23	124
500000	28708			1.94	366	1.28	134
520000	29856			2.02	393	1.33	143
540000	31005					1.38	154
560000	32153					1.43	164
580000	33301					1.48	175
600000	34450					1.53	186
620000	35598					1.58	197
640000	36746					1.63	209
660000	37895					1.69	221
680000	39043					1.74	233
700000	40191					1.79	246
720000	41340					1.84	259
740000	42488					1.89	272
760000	43636					1.94	286
780000	44785					1.99	299
800000	45933					2.04	314
820000	47081					2.09	328
840000	48230					2.15	343
860000	49378					2.20	358

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 10\text{ K}$ (55 °C/45 °C) - 14-16 mm

OD x s (ID) — V/l		14 x 2 mm (10 mm) — 0.08 l/m		16 x 2 mm (12 mm) — 0.11 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
200	17	0.06	11	0.04	5
300	26	0.09	22	0.06	9
400	34	0.12	36	0.09	15
500	43	0.15	52	0.11	22
600	52	0.19	71	0.13	30
700	60	0.22	93	0.15	39
800	69	0.25	116	0.17	49
900	78	0.28	142	0.19	60
1000	86	0.31	171	0.21	72
1100	95	0.34	201	0.24	85
1200	103	0.37	234	0.26	99
1300	112	0.40	268	0.28	113
1400	121	0.43	305	0.30	129
1500	129	0.46	343	0.32	145
1600	138	0.49	384	0.34	162
1700	146	0.52	427	0.36	180
1800	155	0.56	471	0.39	199
1900	164	0.59	517	0.41	218
2000	172	0.62	566	0.43	238
2100	181	0.65	616	0.45	259
2200	189	0.68	668	0.47	281
2300	198	0.71	722	0.49	304
2400	207	0.74	777	0.51	327
2500	215	0.77	835	0.54	351
2600	224	0.80	894	0.56	376
2700	233	0.83	955	0.58	402
2800	241	0.86	1018	0.60	428
2900	250	0.89	1082	0.62	455
3000	258	0.93	1148	0.64	483
3200	276	0.99	1286	0.69	540
3400	293	1.05	1430	0.73	601
3600	310			0.77	664
3800	327			0.81	730
4000	344			0.86	799
4200	362			0.90	870
4400	349			0.94	945
4600	396			0.99	1021
4800	413			1.03	1101
5000	431				
5200	448				
5400	465				
5600	482				
5800	500				
6000	517				
6200	534				
6400	551				
6600	568				
6800	586				
7000	603				
7200	620				

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH₂O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 10\text{ K}$ (55 °C/45 °C) - 20 - 32 mm

OD x s (ID) — V/l		20 x 2,25 mm (15,5 mm) — 0.19 l/m		25 x 2,5 mm (20 mm) — 0.31 l/m		32 x 2 mm (26 mm) — 0.53 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
500	43	0.06	7	0.04	2	0.02	1
1000	86	0.13	22	0.08	7	0.05	2
1500	129	0.19	43	0.12	13	0.07	4
2000	172	0.26	71	0.15	21	0.09	6
2500	215	0.32	104	0.19	31	0.11	9
3000	258	0.39	143	0.23	43	0.14	12
3500	301	0.45	188	0.27	56	0.16	16
4000	344	0.51	237	0.31	71	0.18	20
4500	388	0.58	291	0.35	87	0.21	25
5000	431	0.64	350	0.39	104	0.23	30
5500	474	0.71	414	0.42	123	0.25	35
6000	517	0.77	482	0.46	143	0.27	41
6500	560	0.83	555	0.50	165	0.30	47
7000	603	0.90	632	0.54	188	0.32	54
7500	646	0.96	714	0.58	212	0.34	61
8000	689	1.03	800	0.62	237	0.37	68
8500	732			0.66	264	0.39	76
9000	775			0.69	292	0.41	84
9500	818			0.73	321	0.43	92
10000	861			0.77	352	0.46	101
10500	904			0.81	383	0.48	110
11000	947			0.85	416	0.50	119
11500	990			0.89	450	0.52	129
12000	1033			0.93	486	0.55	139
12500	1077			0.96	522	0.57	149
13000	1120			1.00	560	0.59	160
13500	1163			1.04	598	0.62	171
14000	1206			1.08	638	0.64	182
14500	1249			1.12	679	0.66	194
15000	1292			1.16	721	0.68	206
16000	1378			1.23	809	0.73	231
17000	1464			1.31	901	0.78	257
18000	1550			1.39	997	0.82	285
19000	1636			1.47	1098	0.87	313
20000	1722			1.54	1203	0.91	343
21000	1809					0.96	374
22000	1895					1.00	406
23000	1981					1.05	440
24000	2067					1.10	474
25000	2153					1.14	510
26000	2239					1.19	547
27000	2325					1.23	585
28000	2411					1.28	624
29000	2498					1.32	665
30000	2584					1.37	706
31000	2670					1.41	749
32000	2756					1.46	792
33000	2842					1.51	837
34000	2928					1.55	883
35000	3014					1.60	930

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 10\text{ K}$ (55 °C/45 °C) - 40 - 63 mm

OD x s (ID) — V/I		40 x 4 mm (32 mm) — 0.80 l/m		50 x 4,5 mm (41 mm) — 1.32 l/m		63 x 6 mm (51 mm) — 2.04 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
2000	172	0.06	2	0.04	1	0.02	1
4000	344	0.12	8	0.07	2	0.05	1
6000	517	0.18	15	0.11	5	0.07	2
8000	689	0.24	25	0.15	8	0.09	3
10000	861	0.30	38	0.18	12	0.12	4
12000	1033	0.36	52	0.22	16	0.14	6
14000	1206	0.42	68	0.26	21	0.17	7
16000	1378	0.48	86	0.29	26	0.19	9
18000	1550	0.54	106	0.33	32	0.21	11
20000	1722	0.60	127	0.37	39	0.24	14
22000	1895	0.66	151	0.40	46	0.26	16
24000	2067	0.72	176	0.44	54	0.28	19
26000	2239	0.78	203	0.48	62	0.31	22
28000	2411	0.84	231	0.51	71	0.33	25
30000	2584	0.90	261	0.55	80	0.36	28
32000	2756	0.96	293	0.59	90	0.38	32
34000	2928	1.02	327	0.62	100	0.40	35
36000	3100	1.08	362	0.66	111	0.43	39
38000	3273	1.14	398	0.70	122	0.45	43
40000	3445	1.20	437	0.73	133	0.47	47
42000	3617	1.27	476	0.77	145	0.50	51
44000	3789	1.33	518	0.81	158	0.52	56
46000	3962	1.39	561	0.84	171	0.55	60
48000	4134	1.45	605	0.88	185	0.57	65
50000	4306	1.51	651	0.92	199	0.59	70
55000	4737			1.01	235	0.65	83
60000	5167			1.10	275	0.71	97
65000	5598			1.19	317	0.77	112
70000	6029			1.28	362	0.83	127
75000	6459			1.38	410	0.89	144
80000	6890			1.47	461	0.95	162
85000	7321			1.56	514	1.01	180
90000	7751					1.07	200
95000	8182					1.13	220
100000	8612					1.19	241
105000	9043					1.25	263
110000	9474					1.30	286
115000	9904					1.36	310
120000	10335					1.42	335
125000	10766					1.48	360
130000	11196					1.54	387
135000	11627					1.60	414
140000	12057					1.66	442
145000	12488					1.72	471
150000	12919					1.78	500
155000	13349					1.84	531
160000	13780					1.90	562
165000	14211					1.96	594
170000	14641					2.02	627
175000	15072					2.08	661

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 10\text{ K}$ (55 °C/45 °C) - 75 - 110 mm

OD x s (ID) — V/I		75 x 7,5 mm (60 mm) — 2.83 l/m		90 x 8,5 mm (73 mm) — 4.18 l/m		110 x 10 mm (90 mm) — 6.36 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
40000	3445	0.34	22	0.23	8	0.13	3
50000	4306	0.43	32	0.29	13	0.17	5
60000	5167	0.51	44	0.35	17	0.21	6
70000	6029	0.60	58	0.41	23	0.25	8
80000	6890	0.69	74	0.46	29	0.29	11
90000	7751	0.77	92	0.52	36	0.33	13
100000	8612	0.86	111	0.58	43	0.36	16
110000	9474	0.94	131	0.64	51	0.40	19
120000	10335	1.03	153	0.69	60	0.44	22
130000	11196	1.11	177	0.75	69	0.48	25
140000	12057	1.20	202	0.81	79	0.52	29
150000	12919	1.29	229	0.87	89	0.55	33
160000	13780	1.37	257	0.93	100	0.59	37
170000	14641	1.46	287	0.98	112	0.63	41
180000	15502	1.54	318	1.04	124	0.67	45
190000	16364	1.63	351	1.10	137	0.71	50
200000	17225	1.71	385	1.16	150	0.75	55
210000	18086	1.80	420	1.22	164	0.78	60
220000	18947	1.88	457	1.27	178	0.82	65
230000	19809	1.97	495	1.33	193	0.86	71
240000	20670	2,06	535	1.39	208	0.90	76
250000	21531			1.45	224	0.94	82
260000	22392			1.50	241	0.98	88
270000	23254			1.56	258	1.01	94
280000	24115			1.62	275	1.05	101
290000	24976			1.68	293	1.09	107
300000	25837			1.74	312	1.13	114
310000	26699			1.79	331	1.17	121
320000	27560			1.85	350	1.21	128
330000	28421			1.91	371	1.24	135
340000	29282			1.97	391	1.28	143
350000	30144			2.03	412	1.32	150
360000	31005					1.36	158
370000	31866					1.40	166
380000	32727					1.43	175
390000	33589					1.47	183
400000	34450					1.51	192
410000	35311					1.55	200
420000	36172					1.59	209
430000	37033					1.63	218
440000	37895					1.66	228
450000	38756					1.70	237
460000	39617					1.74	247
470000	40478					1.78	257
480000	41340					1.82	267
490000	42201					1.86	277
500000	43062					1.89	287
510000	43923					1.93	298
520000	44785					1.97	308
530000	45646					2.01	319

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 5 \text{ K}$ (50 °C/45 °C) - 14-16 mm

OD x s (ID) — V/l		14 x 2 mm (10 mm) — 0.08 l/m		16 x 2 mm (12 mm) — 0.11 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
200	34	0.12	36	0.09	16
250	43	0.15	53	0.11	23
300	52	0.18	72	0.13	31
350	60	0.22	94	0.15	40
400	69	0.25	118	0.17	50
450	78	0.28	144	0.19	61
500	86	0.31	173	0.21	73
550	95	0.34	203	0.24	86
600	103	0.37	236	0.26	100
650	112	0.40	271	0.28	115
700	121	0.43	308	0.30	130
750	129	0.46	347	0.32	146
800	138	0.49	388	0.34	164
850	146	0.52	431	0.36	182
900	155	0.55	476	0.39	201
950	164	0.59	523	0.41	220
1000	172	0.62	571	0.43	241
1050	181	0.65	622	0.45	262
1100	189	0.68	674	0.47	284
1150	198	0.71	729	0.49	307
1200	207	0.74	785	0.51	330
1250	215	0.77	843	0.53	355
1300	224	0.80	902	0.56	380
1350	233	0.83	964	0.58	406
1400	241	0.86	1027	0.60	432
1450	250	0.89	1092	0.62	459
1500	258	0.92	1159	0.64	487
1550	267	0.96	1227	0.66	516
1600	276	0.99	1298	0.68	546
1650	284	1.02	1370	0.71	576
1700	293			0.73	607
1750	301			0.75	638
1800	310			0.77	670
1850	319			0.79	703
1900	327			0.81	737
1950	336			0.83	771
2000	344			0.86	806
2100	362			0.90	878
2200	379			0.94	953
2300	396			0.98	1030
2400	413			1.03	1111
2500	431				
2600	448				
2700	465				
2800	482				
3900	500				
3000	517				
3100	534				
3200	551				
3300	568				

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH₂O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 5 \text{ K}$ (50 °C/45 °C) - 20 - 32 mm

OD x s (ID) — V/l		20 x 2,25 mm (15,5 mm) — 0.19 l/m		25 x 2,5 mm (20 mm) — 0.31 l/m		32 x 2 mm (26 mm) — 0.53 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
400	69	0.10	15	0.06	5	0.04	1
600	103	0.15	30	0.09	9	0.05	3
800	138	0.21	49	0.12	15	0.07	4
1000	172	0.26	72	0.15	22	0.09	6
1200	207	0.31	98	0.18	29	0.11	9
1400	241	0.36	128	0.22	38	0.13	11
1600	276	0.41	162	0.25	48	0.15	14
1800	310	0.46	199	0.28	59	0.16	17
2000	344	0.51	239	0.31	71	0.18	21
2200	379	0.56	282	0.34	84	0.20	24
2400	413	0.62	329	0.37	98	0.22	28
2600	448	0.67	378	0.40	113	0.24	32
2800	482	0.72	431	0.43	128	0.26	37
3000	517	0.77	486	0.46	145	0.27	42
3200	551	0.82	545	0.49	162	0.29	47
3400	586	0.87	606	0.52	180	0.31	52
3600	620	0.92	670	0.55	199	0.33	57
3800	655	0.97	737	0.59	219	0.35	63
4000	689	1.03	807	0.62	240	0.36	69
4200	723			0.65	261	0.38	75
4400	758			0.68	283	0.40	81
4600	792			0.71	306	0.42	88
4800	827			0.74	330	0.44	95
5000	861			0.77	355	0.46	102
5200	896			0.80	380	0.47	109
5400	930			0.83	407	0.49	116
5600	965			0.86	434	0.51	124
5800	999			0.89	461	0.53	132
6000	1033			0.92	490	0.55	140
6500	1120			1.00	564	0.59	161
7000	1206			1.08	643	0.64	184
7500	1292			1.16	727	0.68	208
8000	1378			1.23	815	0.73	233
8500	1464			1.31	908	0.77	259
9000	1550			1.39	1005	0.82	287
9500	1636			1.46	1107	0.87	316
10000	1722			1.54	1213	0.91	346
10500	1809					0.96	377
11000	1895					1.00	410
11500	1981					1.05	443
12000	2067					1.09	478
12500	2153					1.14	514
13000	2239					1.18	551
13500	2325					1.23	590
14000	2411					1.28	629
14500	2498					1.32	670
15000	2584					1.37	712
15500	2670					1.41	755
16000	2756					1.46	799
16500	2842					1.50	844

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 5 \text{ K}$ (50 °C/45 °C) - 40 - 63 mm

OD x s (ID) — V/I		40 x 4 mm (32 mm) — 0.80 l/m		50 x 4,5 mm (41 mm) — 1.32 l/m		63 x 6 mm (51 mm) — 2.04 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
4000	689	0.24	26	0.15	8	0.09	3
5000	861	0.30	38	0.18	12	0.12	4
6000	1033	0.36	52	0.22	16	0.14	6
7000	1206	0.42	68	0.26	21	0.17	7
8000	1378	0.48	87	0.29	27	0.19	9
9000	1550	0.54	107	0.33	33	0.21	12
10000	1722	0.60	128	0.37	39	0.24	14
11000	1895	0.66	152	0.40	47	0.26	16
12000	2067	0.72	177	0.44	54	0.28	19
13000	2239	0.78	204	0.48	63	0.31	22
14000	2411	0.84	233	0.51	71	0.33	25
15000	2584	0.90	264	0.55	81	0.36	28
16000	2756	0.96	296	0.59	90	0.38	32
17000	2928	1.02	329	0.62	101	0.40	36
18000	3100	1.08	365	0.66	111	0.43	39
19000	3273	1.14	402	0.70	123	0.45	43
20000	3445	1.20	440	0.73	134	0.47	47
22000	3789	1.32	522	0.81	159	0.52	56
24000	4134	1.44	610	0.88	186	0.57	66
26000	4478	1.56	704	0.95	215	0.62	76
28000	4823			1.03	245	0.66	86
30000	5167			1.10	277	0.71	97
32000	5512			1.17	311	0.76	109
34000	5856			1.25	347	0.81	122
36000	6201			1.32	384	0.85	135
38000	6545			1.39	423	0.90	149
40000	6890			1.47	464	0.95	163
42000	7234			1.54	506	0.99	178
44000	7579					1.04	193
46000	7923					1.09	209
48000	8268					1.14	226
50000	8612					1.18	243
52000	8957					1.23	261
54000	9301					1.28	279
56000	9646					1.33	298
58000	9990					1.37	317
60000	10335					1.42	337
62000	10679					1.47	358
64000	11024					1.52	379
66000	11368					1.56	400
68000	11713					1.61	422
70000	12057					1.66	445
72000	12402					1.71	468
74000	12746					1.75	492
76000	13091					1.80	516
78000	13435					1.85	541
80000	13780					1.90	566
82000	14124					1.94	592
84000	14469					1.99	618
86000	14813					2.04	645

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb ogrzewania: $\Delta\theta = 5 \text{ K}$ (50 °C/45 °C) - 75 - 110 mm

OD x s (ID) — V/I		75 x 7,5 mm (60 mm) — 2.83 l/m		90 x 8,5 mm (73 mm) — 4.18 l/m		110 x 10 mm (90 mm) — 6.36 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
20000	3445	0.34	22	0.23	9	0.15	3
25000	4306	0.43	32	0.29	13	0.19	5
30000	5167	0.51	45	0.35	18	0.23	6
35000	6029	0.60	59	0.40	23	0.27	8
40000	6890	0.69	75	0.46	29	0.30	11
45000	7751	0.77	92	0.52	36	0.34	13
50000	8612	0.86	112	0.58	44	0.38	16
55000	9474	0.94	132	0.64	52	0.42	19
60000	10335	1.03	155	0.69	60	0.46	22
65000	11196	1.11	178	0.75	70	0.49	26
70000	12057	1.20	204	0.81	80	0.53	29
75000	12919	1.28	231	0.87	90	0.57	33
80000	13780	1.37	259	0.93	101	0.61	37
85000	14641	1.45	289	0.98	113	0.65	41
90000	15502	1.54	321	1.04	125	0.68	46
95000	16364	1.63	353	1.10	138	0.72	50
100000	17225	1.71	388	1.16	151	0.76	55
105000	18086	1.80	423	1.21	165	0.80	60
110000	18947	1.88	460	1.27	179	0.84	66
115000	19809	1.97	499	1.33	194	0.87	71
120000	20670	2.05	539	1.39	210	0.91	77
125000	21531			1.45	226	0.95	83
130000	22392			1.50	242	0.99	89
135000	23254			1.56	260	1.03	95
140000	24115			1.62	277	1.06	101
145000	24976			1.68	295	1.10	108
150000	25837			1.73	314	1.14	115
155000	26699			1.79	333	1.18	122
160000	27560			1.85	353	1.22	129
165000	28421			1.91	373	1.26	136
170000	29282			1.97	394	1.29	144
175000	30144			2.02	415	1.33	152
180000	31005					1.37	159
185000	31866					1.41	168
190000	32727					1.45	176
195000	33589					1.48	184
200000	34450					1.52	193
205000	35311					1.56	202
210000	36172					1.60	211
215000	37033					1.64	220
220000	37895					1.67	229
225000	38756					1.71	239
230000	39617					1.75	248
235000	40478					1.79	258
240000	41340					1.83	268
245000	42201					1.86	279
250000	43062					1.90	289
255000	43923					1.94	300
260000	44785					1.98	310
265000	45646					2.02	321

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb chłodzenia: $\Delta\theta = 6 \text{ K}$ (6 °C/12 °C) - 14-16 mm

OD x s (ID) — V/l		14 x 2 mm (10 mm) — 0.08 l/m		16 x 2 mm (12 mm) — 0.11 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
-100	14	0.05	12	0.04	5
-200	29	0.10	36	0.07	15
-300	43	0.15	69	0.11	30
-400	57	0.20	112	0.14	48
-500	72	0.25	162	0.18	69
-600	86	0.30	220	0.21	94
-700	100	0.36	286	0.25	122
-800	115	0.41	358	0.28	152
-900	129	0.46	437	0.32	186
-1000	144	0.51	523	0.35	222
-1100	158	0.56	615	0.39	261
-1200	172	0.61	714	0.42	303
-1300	187	0.66	818	0.46	347
-1400	201	0.71	929	0.49	394
-1500	215	0.76	1046	0.53	443
-1600	230	0.81	1169	0.56	495
-1700	244	0.86	1297	0.60	549
-1800	258	0.91	1432	0.63	605
-1900	273	0.96	1572	0.67	664
-2000	287	1.02	1717	0.71	726
-2100	301			0.74	789
-2200	316			0.78	855
-2300	330			0.81	923
-2400	344			0.85	994
-2500	359			0.88	1066
-2600	373			0.92	1141
-2700	388			0.95	1218
-2800	402			0.99	1297
-2900	416			1.02	1379
-3000	431				
-3100	445				
-3200	459				
-3300	474				
-3400	488				
-3500	502				
-3600	517				
-3700	531				
-3800	545				
-3900	560				
-4000	574				
-4100	589				
-4200	603				
-4300	617				
-4400	632				
-4500	646				
-4600	660				
-4700	675				
-4800	689				
-4900	703				
-5000	718				

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH₂O)

Tryb chłodzenia:: $\Delta\theta = 6\text{ K}$ ($6\text{ °C}/12\text{ °C}$) - 20 - 32 mm

OD x s (ID) — V/l		20 x 2,25 mm (15,5 mm) — 0.19 l/m		25 x 2,5 mm (20 mm) — 0.31 l/m		32 x 2 mm (26 mm) — 0.53 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
-400	57	0.08	15	0.05	4	0.03	1
-600	86	0.13	28	0.08	9	0.05	3
-800	115	0.17	46	0.10	14	0.06	4
-1000	144	0.21	67	0.13	20	0.08	6
-1200	172	0.25	91	0.15	28	0.09	8
-1400	201	0.30	118	0.18	36	0.11	10
-1600	230	0.34	148	0.20	45	0.12	13
-1800	258	0.38	181	0.23	55	0.14	16
-2000	287	0.42	217	0.25	65	0.15	19
-2200	316	0.47	255	0.28	77	0.17	22
-2400	344	0.51	297	0.30	89	0.18	26
-2600	373	0.55	340	0.33	102	0.20	30
-2800	402	0.59	387	0.36	116	0.21	34
-3000	431	0.63	436	0.38	131	0.23	38
-3200	459	0.68	487	0.41	146	0.24	42
-3400	488	0.72	541	0.43	162	0.26	47
-3600	517	0.76	597	0.46	179	0.27	52
-3800	545	0.80	656	0.48	196	0.29	57
-4000	574	0.85	717	0.51	214	0.30	62
-4200	603	0.89	780	0.53	233	0.32	68
-4400	632	0.93	846	0.56	253	0.33	73
-4600	660	0.97	914	0.58	273	0.35	79
-4800	689	1.01	984	0.61	294	0.36	85
-5000	718			0.63	316	0.38	91
-5500	789			0.70	372	0.41	108
-6000	861			0.76	433	0.45	125
-6500	933			0.83	498	0.49	144
-7000	1005			0.89	567	0.53	163
-7500	1077			0.95	639	0.56	184
-8000	1148			1.02	715	0.60	206
-8500	1220			1.08	796	0.64	229
-9000	1292			1.14	879	0.68	253
-9500	1364			1.21	964	0.71	278
-10000	1435			1.27	1058	0.75	304
-10500	1507			1.33	1152	0.79	331
-11000	1579			1.40	1250	0.83	359
-11500	1651			1.46	1352	0.86	388
-12000	1722			1.52	1457	0.90	418
-12500	1794					0.94	449
-13000	1866					0.98	481
-13500	1938					1.01	514
-14000	2010					1.05	548
-14500	2081					1.09	583
-15000	2153					1.13	619
-16000	2297					1.20	693
-17000	2440					1.28	771
-18000	2584					1.35	853
-19000	2727					1.43	938
-20000	2871					1.50	1027
-21000	3014					1.58	1120

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb chłodzenia:: $\Delta\theta = 6 \text{ K}$ (6 °C/12 °C) - 40 - 63 mm

OD x s (ID) — V/I		40 x 4 mm (32 mm) — 0.80 l/m		50 x 4,5 mm (41 mm) — 1.32 l/m		63 x 6 mm (51 mm) — 2.04 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
-4000	574	0.20	23	0.12	7	0.08	3
-6000	861	0.30	47	0.18	15	0.12	5
-8000	1148	0.40	77	0.24	24	0.16	9
-10000	1435	0.50	114	0.30	35	0.20	12
-12000	1722	0.60	156	0.36	48	0.23	17
-14000	2010	0.69	204	0.42	63	0.27	22
-16000	2297	0.79	258	0.48	79	0.31	28
-18000	2584	0.89	317	0.54	98	0.35	35
-20000	2871	0.99	382	0.60	117	0.39	42
-22000	3158	1.09	452	0.66	139	0.43	49
-24000	3445	1.19	527	0.73	162	0.47	57
-26000	3732	1.29	607	0.79	186	0.51	66
-28000	4019	1.39	692	0.85	212	0.55	75
-30000	4306	1.49	781	0.91	240	0.59	85
-32000	4593	1.59	876	0.97	269	0.62	95
-34000	4880			1.03	299	0.66	106
-36000	5167			1.09	331	0.70	117
-38000	5455			1.15	364	0.74	129
-40000	5742			1.21	399	0.78	141
-42000	6029			1.27	435	0.82	153
-44000	6316			1.33	472	0.86	167
-46000	6603			1.39	511	0.90	180
-48000	6890			1.45	551	0.94	194
-50000	7177			1.51	592	0.98	209
-52000	7464					1.02	224
-54000	7751					1.05	239
-56000	8038					1.09	255
-58000	8325					1.13	272
-60000	8612					1.17	289
-62000	8900					1.21	306
-64000	9187					1.25	324
-66000	9474					1.29	342
-68000	9761					1.33	360
-70000	10048					1.37	379
-72000	10335					1.41	399
-74000	10622					1.44	419
-76000	10909					1.48	439
-78000	11196					1.52	460
-80000	11483					1.56	481
-82000	11770					1.60	503
-84000	12057					1.64	525
-86000	12344					1.68	547
-88000	12632					1.72	570
-90000	12919					1.76	594
-92000	13206					1.80	618
-94000	13493					1.84	642
-96000	13780					1.87	666
-98000	14067					1.91	691
-100000	14354					1.95	717
-102000	14641					1.99	742

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb chłodzenia:: $\Delta\theta = 6 \text{ K}$ (6 °C/12 °C) - 75 - 110 mm

OD x s (ID) — V/l		75 x 7,5 mm (60 mm) — 2.83 l/m		90 x 8,5 mm (73 mm) — 4.18 l/m		110 x 10 mm (90 mm) — 6.36 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
-10000	1435	0.14	6	0.10	2	0.06	1
-15000	2153	0.21	12	0.14	5	0.09	2
-20000	2871	0.28	19	0.19	8	0.13	3
-25000	3589	0.35	28	0.24	11	0.16	4
-30000	4306	0.42	39	0.29	15	0.19	6
-35000	5024	0.49	51	0.33	20	0.22	7
-40000	5742	0.56	65	0.38	26	0.25	9
-45000	6459	0.63	80	0.43	31	0.28	12
-50000	7177	0.71	96	0.48	38	0.31	14
-55000	7895	0.78	114	0.52	45	0.34	16
-60000	8612	0.85	133	0.57	52	0.38	19
-65000	9330	0.92	153	0.62	60	0.41	22
-70000	10048	0.99	175	0.67	68	0.44	25
-75000	10766	1.06	197	0.71	77	0.47	28
-80000	11483	1.13	221	0.76	87	0.50	32
-85000	12201	1.20	246	0.81	97	0.53	36
-90000	12919	1.27	273	0.86	107	0.56	39
-95000	13636	1.34	300	0.91	118	0.60	43
-100000	14354	1.41	329	0.95	129	0.63	47
-105000	15072	1.48	359	1.00	141	0.66	52
-110000	15789	1.55	390	1.05	153	0.69	56
-115000	16507	1.62	422	1.10	165	0.72	61
-120000	17225	1.69	456	1.14	178	0.75	66
-125000	17943	1.76	490	1.19	192	0.78	70
-130000	18660	1.83	526	1.24	206	0.82	76
-135000	19378	1.90	563	1.29	220	0.85	81
-140000	20096	1.97	601	1.33	235	0.88	86
-145000	20813	2.05	640	1.38	250	0.91	92
-150000	21531			1.43	266	0.94	97
-160000	22967			1.52	298	1.00	109
-170000	24402			1.62	332	1.07	122
-180000	25837			1.72	368	1.13	135
-190000	27273			1.81	405	1.19	149
-200000	28708			1.91	444	1.25	163
-210000	30144			2.00	485	1.32	178
-220000	31579					1.38	193
-230000	33014					1.44	209
-240000	34450					1.50	226
-250000	35885					1.57	243
-260000	37321					1.63	261
-270000	38756					1.69	279
-280000	40191					1.76	298
-290000	41627					1.82	317
-300000	43062					1.88	337
-310000	44498					1.94	358
-320000	45933					2.01	379
-330000	47368					2.07	400
-340000	48804					2,13	422
-350000	50239					2,19	445
-360000	51675					2.26	468

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb chłodzenia:: $\Delta\theta = 3\text{ K}$ (17 °C/20 °C) - 14-16 mm

OD x s (ID) — V/l		14 x 2 mm (10 mm) — 0.08 l/m		16 x 2 mm (12 mm) — 0.11 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
-50	14	0.05	11	0.04	5
-100	29	0.10	33	0.07	14
-150	43	0.15	64	0.11	27
-200	57	0.20	103	0.14	44
-250	72	0.25	149	0.18	64
-300	86	0.31	203	0.21	86
-350	100	0.36	264	0.25	112
-400	115	0.41	332	0.28	141
-450	129	0.46	405	0.32	172
-500	144	0.51	485	0.35	206
-550	158	0.56	572	0.39	242
-600	172	0.61	664	0.42	281
-650	187	0.66	762	0.46	322
-700	201	0.71	866	0.49	366
-750	215	0.76	975	0.53	412
-800	230	0.81	1090	0.57	460
-850	244	0.86	1211	0.60	511
-900	258	0.92	1337	0.64	564
-950	273	0.97	1468	0.67	619
-1000	287	1.02	1605	0.71	677
-1050	301			0.74	736
-1100	316			0.78	798
-1150	330			0.81	862
-1200	344			0.85	928
-1250	359			0.88	996
-1300	373			0.92	1067
-1350	388			0.95	1139
-1400	402			0.99	1213
-1450	416			1.02	1290
-1500	431				
-1550	445				
-1600	459				
-1650	474				
-1700	488				
-1750	502				
-1800	517				
-1850	531				
-1900	545				
-1950	560				
-2000	574				
-2050	589				
-2100	603				
-2150	617				
-2200	632				
-2250	646				
-2300	660				
-2350	675				
-2400	689				
-2450	703				
-2500	718				

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH₂O)

Tryb chłodzenia:: $\Delta\theta = 3\text{ K}$ (17 °C/20 °C) - 20 - 32 mm

OD x s (ID) — V/l		20 x 2,25 mm (15,5 mm) — 0.19 l/m		25 x 2,5 mm (20 mm) — 0.31 l/m		32 x 2 mm (26 mm) — 0.53 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
-200	57	0.08	13	0.05	4	0.03	1
-400	115	0.17	42	0.10	13	0.06	4
-600	172	0.25	84	0.15	25	0.09	7
-800	230	0.34	138	0.20	41	0.12	12
-1000	287	0.42	202	0.25	61	0.15	18
-1200	344	0.51	276	0.31	83	0.18	24
-1400	402	0.59	361	0.36	108	0.21	31
-1600	459	0.68	455	0.41	136	0.24	39
-1800	517	0.76	558	0.46	167	0.27	48
-2000	574	0.85	671	0.51	200	0.30	58
-2200	632	0.93	792	0.56	236	0.33	68
-2400	689	1.02	922	0.61	275	0.36	79
-2600	746			0.66	316	0.39	91
-2800	804			0.71	360	0.42	104
-3000	861			0.76	406	0.45	117
-3200	919			0.81	454	0.48	131
-3400	976			0.86	505	0.51	145
-3600	1033			0.92	559	0.54	161
-3800	1091			0.97	614	0.57	177
-4000	1148			1.02	672	0.60	193
-4200	1206			1.07	732	0.63	210
-4400	1263			1.12	794	0.66	228
-4600	1321			1.17	859	0.69	247
-4800	1378			1.22	926	0.72	266
-5000	1435			1.27	995	0.75	285
-5200	1493			1.32	1066	0.78	306
-5400	1550			1.37	1139	0.81	327
-5600	1608			1.42	1215	0.84	348
-5800	1665			1.47	1293	0.87	370
-6000	1722			1.53	1372	0.90	393
-6200	1780					0.93	417
-6400	1837					0.96	440
-6600	1895					0.99	465
-6800	1952					1.02	490
-7000	2010					1.05	516
-7200	2067					1.08	542
-7400	2124					1.11	569
-7600	2182					1.14	596
-7800	2239					1.17	624
-8000	2297					1.20	653
-8200	2354					1.23	682
-8400	2411					1.26	712
-8600	2469					1.29	742
-8800	2526					1.32	773
-9000	2584					1.35	804
-9200	2641					1.38	836
-9400	2699					1.41	868
-9600	2756					1.44	901
-9800	2813					1.47	935
-10000	2871					1.50	969

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb chłodzenia:: $\Delta\theta = 3 \text{ K}$ (17 °C/20 °C) - 40 - 63 mm

OD x s (ID) — V/I		40 x 4 mm (32 mm) — 0.80 l/m		50 x 4,5 mm (41 mm) — 1.32 l/m		63 x 6 mm (51 mm) — 2.04 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
-2000	574	0.20	22	0.12	7	0.08	2
-3000	861	0.30	44	0.18	14	0.12	5
-4000	1148	0.40	72	0.24	22	0.16	8
-5000	1435	0.50	106	0.30	33	0.20	12
-6000	1722	0.60	146	0.36	45	0.23	16
-7000	2010	0.70	192	0.42	59	0.27	21
-8000	2297	0.79	243	0.48	75	0.31	26
-9000	2584	0.89	299	0.54	92	0.35	33
-10000	2871	0.99	360	0.61	110	0.39	39
-11000	3158	1.09	426	0.67	131	0.43	46
-12000	3445	1.19	497	0.73	152	0.47	54
-13000	3732	1.29	572	0.79	175	0.51	62
-14000	4019	1.39	653	0.85	200	0.55	71
-15000	4306	1.49	738	0.91	226	0.59	80
-16000	4593	1.59	828	0.97	253	0.63	89
-17000	4880			1.03	282	0.66	100
-18000	5167			1.09	312	0.70	110
-19000	5455			1.15	344	0.74	121
-20000	5742			1.21	376	0.78	133
-21000	6029			1.27	411	0.82	145
-22000	6316			1.33	446	0.86	157
-23000	6603			1.39	483	0.90	170
-24000	6890			1.45	521	0.94	183
-25000	7177			1.51	560	0.98	197
-26000	7464					1.02	211
-27000	7751					1.06	226
-28000	8038					1.10	241
-29000	8325					1.13	257
-30000	8612					1.17	273
-31000	8900					1.21	289
-32000	9187					1.25	306
-33000	9474					1.29	323
-34000	9761					1.33	341
-35000	10048					1.37	359
-36000	10335					1.41	378
-37000	10622					1.45	397
-38000	10909					1.49	416
-39000	11196					1.53	436
-40000	11483					1.56	456
-41000	11770					1.60	476
-42000	12057					1.64	497
-43000	12344					1.68	519
-44000	12632					1.72	541
-45000	12919					1.76	563
-46000	13206					1.80	585
-47000	13493					1.84	608
-48000	13780					1.88	632
-49000	14067					1.92	656
-50000	14354					1.96	680
-51000	14641					1.99	704

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Tryb chłodzenia:: $\Delta\theta = 3 \text{ K}$ (17 °C/20 °C) - 75 - 110 mm

OD x s (ID) — V/l		75 x 7,5 mm (60 mm) — 2.83 l/m		90 x 8,5 mm (73 mm) — 4.18 l/m		110 x 10 mm (90 mm) — 6.36 l/m	
Q, W	m, kg/h	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m	v, m/s	R, Pa/m
-8000	2297	0.23	12	0.15	5	0.10	2
-10000	2871	0.28	18	0.19	7	0.13	3
-12000	3445	0.34	25	0.23	10	0.15	4
-14000	4019	0.40	33	0.27	13	0.18	5
-16000	4593	0.45	41	0.31	16	0.20	6
-18000	5167	0.51	51	0.34	20	0.23	7
-20000	5742	0.57	61	0.38	24	0.25	9
-22000	6316	0.62	72	0.42	28	0.28	10
-24000	6890	0.68	84	0.46	33	0.30	12
-26000	7464	0.73	97	0.50	38	0.33	14
-28000	8038	0.79	111	0.53	44	0.35	16
-30000	8612	0.85	125	0.57	49	0.38	18
-32000	9187	0.90	141	0.61	55	0.40	20
-34000	9761	0.96	157	0.65	61	0.43	23
-36000	10335	1.02	174	0.69	68	0.45	25
-38000	10909	1.07	191	0.73	75	0.48	28
-40000	11483	1.13	209	0.76	82	0.50	30
-42000	12057	1.19	228	0.80	89	0.53	33
-44000	12632	1.24	248	0.84	97	0.55	36
-46000	13206	1.30	269	0.88	105	0.58	39
-48000	13780	1.36	290	0.92	113	0.60	42
-50000	14354	1.41	312	0.95	122	0.63	45
-52000	14928	1.47	335	0.99	131	0.65	48
-54000	15502	1.53	358	1.03	140	0.68	51
-56000	16077	1.58	382	1.07	149	0.70	55
-58000	16651	1.64	407	1.11	159	0.73	58
-60000	17225	1.70	432	1.15	169	0.75	62
-62000	17799	1.75	459	1.18	179	0.78	66
-64000	18373	1.81	485	1.22	190	0.80	70
-66000	18947	1.86	513	1.26	200	0.83	74
-68000	19522	1.92	541	1.30	211	0.85	78
-70000	20096	1.98	570	1.34	223	0.88	82
-75000	21531	2.12	645	1.43	252	0.94	92
-80000	22967			1.53	283	1.00	104
-85000	24402			1.62	315	1.07	116
-90000	25837			1.72	349	1.13	128
-95000	27273			1.81	385	1.19	141
-100000	28708			1.91	422	1.26	155
-105000	30144			2.00	461	1.32	169
-110000	31579					1.38	183
-115000	33014					1.44	199
-120000	34450					1.51	215
-125000	35885					1.57	231
-130000	37321					1.63	248
-135000	38756					1.70	265
-140000	40191					1.76	283
-145000	41627					1.82	302
-150000	43062					1.88	321
-155000	44498					1.95	340
-160000	45933					2.01	360

Q = moc w watach, v = prędkość przepływu w metrach/sekundę

R = spadek ciśnienia w rurze w paskalach/metr (100 Pa = 1 hPa = 1 mbar, 1 hPa ~ 10 mmH2O)

Przykładowe obliczenia

UWAGA!

W przypadku obiegów grzewczych podłączonych do instalacji (ogrzewanie jednorurowe) należy uwzględnić całkowity obieg objętościowy przepływu wszystkich grzejników!

Wybór odpowiedniej średnicy rury zależy od wymaganego przepływu masowego (przepływu objętościowego) dla odpowiedniej sekcji. W zależności od średnicy zewnętrznej rury OD x s, zmienia się prędkość przepływu v oraz spadek ciśnienia w rurze. Jeśli rura ma zbyt małą średnicę, prędkość przepływu v i spadek ciśnienia R wzrastają. Prowadzi to do wyższych odgłosów przepływu i wyższego zużycia energii pompy obiegowej.

Dlatego zalecamy, aby podczas projektowania sieci rurociągów nie przekraczać następujących wartości orientacyjnych prędkości:

- Rura przyłączeniowa grzejnika: $v \leq 0,3$ m/s
- Rury dystrybucyjne ogrzewania w lokalach: $v \leq 0,5$ m/s
- Piony i poziomy ogrzewania: $v \leq 1,0$ m/s

Sieć rurociągów należy zaprojektować w taki sposób, aby prędkość przepływu z kotła do najbardziej oddalonego grzejnika równomiernie malała. Należy przestrzegać zalecanych wartości prędkości przepływu.

Poniższe tabele przedstawiają maksymalną możliwą do przekazania moc cieplną Q_N , biorąc pod uwagę maksymalną prędkość przepływu w zależności od typu rurociągu, rozszerzalności $\Delta\theta$ i średnicy OD x s.

Rura przyłączeniowa grzejnika: $v \leq 0.3$ m/s

Średnica zewn. rury OD x s [mm]	14 x 2	16 x 2	20 x 2.25	25 x 2.5	32 x 3
Przepływ masowy \dot{m} (kg/h)	85	122	204	339	573
Moc cieplna Q_N (W) przy $\Delta\theta = 5$ K.	493	710	1185	1972	3333
Moc cieplna Q_N (W) przy $\Delta\theta = 10$ K.	986	1420	2369	3944	6666
Moc cieplna Q_N (W) przy $\Delta\theta = 15$ K.	1479	2130	3554	5916	9999
Moc cieplna Q_N (W) przy $\Delta\theta = 20$ K.	1972	2840	4738	7889	13332
Moc cieplna Q_N (W) przy $\Delta\theta = 25$ K.	2465	3550	5923	9861	16665

Rury dystrybucyjne ogrzewania w lokalach: $v \leq 0.5$ m/s

Średnica zewn. rury OD x s [mm]	14 x 2	16 x 2	20 x 2.25	25 x 2.5	32 x 3	40 x 4
Przepływ masowy \dot{m} (kg/h)	141	204	340	565	956	1448
Moc cieplna Q_N (W) at $\Delta\theta = 5$ K	822	1183	1974	3287	5555	8414
Moc cieplna Q_N (W) at $\Delta\theta = 10$ K	1643	2367	3948	6574	11110	16829
Moc cieplna Q_N (W) at $\Delta\theta = 15$ K	2465	3550	5923	9861	16665	25243
Moc cieplna Q_N (W) at $\Delta\theta = 20$ K	3287	4733	7897	13148	22219	33658
Moc cieplna Q_N (W) at $\Delta\theta = 25$ K	4109	5916	9871	16434	27774	42072

Piony i poziomy ogrzewania: $v \leq 1.0$ m/s

Średnica zewn. rury OD x s [mm]	14 x 2	16 x 2	20 x 2.25	25 x 2.5	32 x 3	40 x 4
Przepływ masowy \dot{m} (kg/h)	283	407	679	1131	1911	2895
Moc cieplna Q_N (W) at $\Delta\theta = 5$ K	1643	2367	3948	6574	11110	16829
Moc cieplna Q_N (W) at $\Delta\theta = 10$ K	3287	4733	7897	13148	22219	33658
Moc cieplna Q_N (W) at $\Delta\theta = 15$ K	4930	7100	11845	19721	33329	50487
Moc cieplna Q_N (W) at $\Delta\theta = 20$ K	6574	9466	15794	26295	44439	67316
Moc cieplna Q_N (W) at $\Delta\theta = 25$ K	8217	11833	19742	32869	55548	84144

Przykład

Obliczanie przepływu masowego \dot{m} (kg/h)	Gdzie:
$\dot{m} = Q_N / [c_w \times (\vartheta_z - \vartheta_p)]$	c_w = ciepło właściwe ciepłej wody $\approx 1,163$ Wh/(kgK)
$\dot{m} = 1977 \text{ W} / [1,163 \text{ Wh}/(\text{kg K}) \times (70^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C})]$	ϑ_{VL} = Temperatura zasilania $^\circ\text{C}$
$\dot{m} = 85$ kg/h	ϑ_{RL} = Temperatura powrotu $^\circ\text{C}$
	Q_N = Moc znamionowa W

12 Próby ciśnienia i szczelności instalacji grzewczych Uponor

Poniższe procedury opisują próbę ciśnienia i szczelności rur wielowarstwowych Uponor IPE-Xa systemy instalacyjne. Oddzielne instrukcje i protokoły są dostępne dla prób ciśnieniowych i szczelności systemów płaszczynowych Uponor.

12.1 Próba ciśnienia instalacji grzewczych z wodą

Instalator musi poddać rury grzewcze próbie ciśnienia po zainstalowaniu, a przed zamknięciem bruzd w ścianach, otworów w ścianach i suficie oraz, w razie potrzeby, wykonaniem jastrychu lub innego pokrycia. Z reguły do próby ciśnienia można użyć wody wodociągowej. Woda powinna spełniać wymagania VDI 2035. System grzewczy musi być powoli napełniany i całkowicie odpowietrzany.

Jeżeli istnieje ryzyko zamarznięcia, należy podjąć odpowiednie środki (np. zastosowanie środka przeciw zamarzaniu lub kontrolę temperatury w budynku). Jeśli ochrona przed zamarzaniem nie jest już wymagana dla zamierzonego działania systemu, środki przeciw zamarzaniu należy usunąć poprzez opróżnienie i przepłukanie systemu z co najmniej trzykrotną (3) wymianą wody.

Systemy rurowe wodnych instalacji grzewczych należy poddać próbie pod ciśnieniem odpowiadającym ustawionemu ciśnieniu zaworu bezpieczeństwa (DIN 18380, VOB). Alternatywnie, ciśnienie próbne do próby ciśnieniowej zgodnie z normą DIN EN 14336 może być użyte 1,3-krotność ciśnienia roboczego. Należy używać tylko manometrów, które umożliwiają bezproblemowy odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Jeśli to możliwe, manometr należy umieścić w najniższym punkcie systemu.

Kompensację temperaturową między temperaturą otoczenia a temperaturą napełnianej wody należy uwzględnić w odpowiednim czasie oczekiwania po ustaleniu ciśnienia próbnego. W razie potrzeby przywrócić ciśnienie próbne po okresie oczekiwania. Ciśnienie próbne należy utrzymywać przez dwie (2) godziny i nie może ono spaść więcej niż o 0,2 bara. W tym czasie nie może dojść do wycieków.

Badanie szczelności musi zostać udokumentowane w raporcie z próby ciśnieniowej sporządzonym przez odpowiedzialnego specjalistę, z uwzględnieniem zastosowanych materiałów. Należy zweryfikować i potwierdzić szczelność systemu.

Ten raport jest dostępny w centrum pobierania usług firmy Uponor.

<https://www.uponor.com/doc/1120121>



12.2 Próba ciśnienia instalacji grzewczej sprężonym powietrzem lub gazem obojętnym

Próbie ciśnieniową instalacji grzewczych można przeprowadzić za pomocą sprężonego powietrza lub gazu obojętnego zgodnie z normą DIN EN 14336 lub zgodnie z kartą danych ZVSHK „Próby szczelności instalacji wody pitnej za pomocą sprężonego powietrza, gazu obojętnego lub wody”.

Aby udokumentować próbę, „Protokół próby ciśnienia instalacji wodociągowej Uponor - medium testowe: sprężone powietrze lub gaz obojętny”.

Ten raport jest dostępny w centrum pobierania usług firmy Uponor.

<https://www.uponor.com/doc/1120118>



13 Ogólne zasady projektowania

13.1 Wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej

W Polsce źródłem przepisów szczegółowych w zakresie bezpieczeństwa pożarowego jest Ustawa Prawo Budowlane (1) oraz Ustawa o Ochronie Przeciwpożarowej (2). Wymagania dotyczące budynku i jego usytuowania są rozproszone. Ujęte są zarówno w rozporządzeniach Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa (3), jak i Ministra Spraw Wewnętrznych (4), (5). Przedłużeniem rozporządzeń regulujących warunki techniczne są Polskie Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania przez obu ministrów (6), (7).

Istotnym uzupełnieniem przepisów technicznych są rozporządzenia o uzgadnianiu projektów (8) i system odbiorów przez komendy rejonowe Państwowej Straży Pożarnej, wprowadzony na mocy ustawy (2). W zakresie stosowania wyrobów w budownictwie regulują: Ustawa Prawo Budowlane (1) i rozporządzenie (9) oparte na ustawach (11) i (12) oraz rozporządzenie (10) wynikające z delegacji w Ustawie (2).

Funkcjonowanie systemu aprobaty i certyfikacji wyrobów jest niezwykle istotnym elementem bezpieczeństwa pożarowego. Przepisy dotyczące ochrony przeciwpożarowej:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 89/1994, poz.414)
2. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 81/1991, poz. 351)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690), tj. z dnia 17 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422), tj. z dnia 8 kwietnia 2019 r. (Dz.U. z 2019 r. poz.1065), (zm. Dz.U. z 2020 r. poz. 2351, Dz.U. z 2020 r. poz. 1608)
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z 3 listopada 1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 92/1992, poz. 460 ze zmianami (Dz.U. Nr 8/1993, poz. 42)
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 stycznia 1993r. w sprawie szczegółowych zasad przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego, ratownictwa technicznego, chemicznego i ekologicznego oraz warunków, którym powinny odpowiadać drogi pożarowe. (Dz.U. Nr 8/1993, poz. 42)
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 czerwca 1994r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm z zakresu budownictwa, gospodarki przestrzennej i komunalnej oraz geodezji i kartografii (Dz.U. Nr 84/1994, poz. 387)
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 28 marca 1994r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm i norm branżowych (Dz.U. Nr44/1994, poz. 174)
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 4 lipca 1995r. w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 102/1995, poz. 506)
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 10/1995, poz. 48)
10. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1992r. w sprawie wydawania świadectwa dopuszczenia (atest) użytkowania wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 40) 1992, poz.172).

Obowiązuje również europejska norma EN 13501 „Klasyfikacja wyrobów budowlanych i typów konstrukcji ze względu na ich reakcję na ogień”.

W przypadku montażu rurociągu wytyczne dotyczące systemu rurociągów przewidują możliwość zastosowania systemów uszczelniających (np. tulei przeciwpożarowych i izolacji przeciwpożarowej) w celu spełnienia wymagań ochrony przeciwpożarowej. W przypadku systemów uszczelnień przeciwpożarowych należy przestrzegać zasad montażu zawartych w ogólnych świadectwach badań wydanych przez władze budowlane.

Ponadto dla każdego wariantu montażu należy wypełnić deklarację zgodności. Próbki tych deklaracji zgodności są dostępne u odpowiedniego producenta produktu. W przypadku dopuszczenia ogólnego przez władze budowlane, tabliczki znamionowe należy również zamontować obok ścian działowych.

13.2 Izolacja rur



UWAGA!

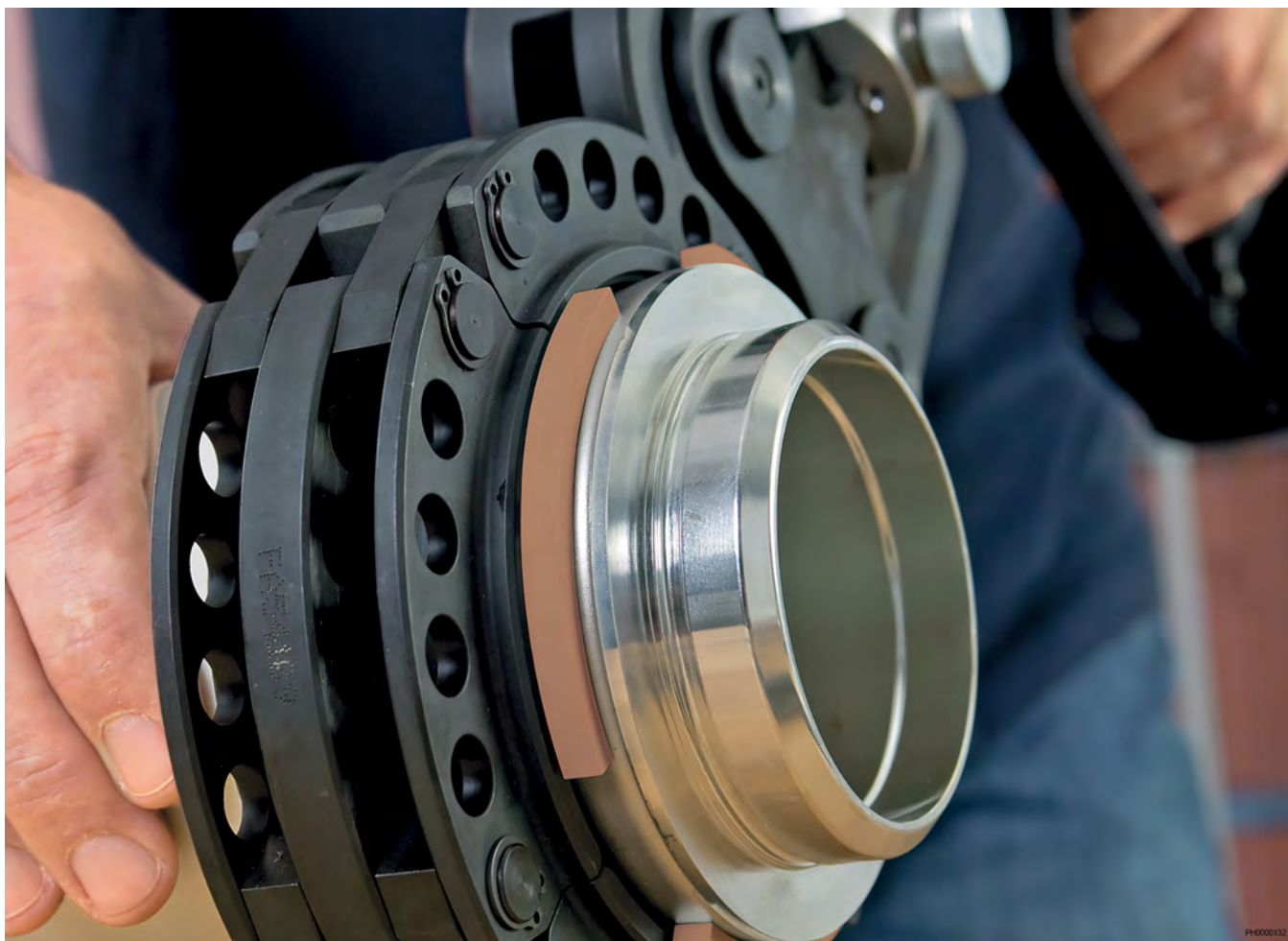
Projektant i podmiot przetwarzający muszą znać obowiązujące i stale aktualizowane wytyczne i przepisy.

Izolacja rurociągów ogranicza straty ciepła podgrzewanej wody (PWH, PWH-C, rurociągi grzewcze) oraz ogranicza nagrzewanie zimnej wody pitnej (PWC) w rurach. Jednak izolacja lub okładzina mogą być również przydatne lub konieczne w celu ochrony przed korozją, kondensacją i przenoszeniem dźwięku. Wymagania dotyczące izolacji dla rur ciepłej wody użytkowej i zimnej wody w budynkach są opisane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690), tj. z dnia 17 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422), tj. z dnia 8 kwietnia 2019 r. (Dz.U. z 2019 r. poz. 1065), (zm. Dz.U. z 2020 r. poz. 2351, Dz.U. z 2020 r. poz. 1608)

Rury wielowarstwowe izolowane fabrycznie Uponor mają decydujące zalety w porównaniu z rurami izolowanymi na miejscu. Z jednej strony zapewniają one szybki postęp prac budowlanych, a jednocześnie gwarantują zastosowanie izolacji odpowiedniej do konkretnych wymagań izolacyjnych. Dobre właściwości termoizolacyjne zastosowanych materiałów izolacyjnych pozwalają na uzyskanie niewielkich zewnętrznych średnic przy optymalnej izolacji termicznej. Dzięki zastosowaniu mimośrodowo preizolowanych rur grzewczych w konstrukcji podłogi można również znacznie zmniejszyć wymaganą wysokość montażu w porównaniu do izolacji okrągłej. Ta prostokątna izolacja może być również lepiej zintegrowana z izolacją podłogi.

14 Zaciskarki do montażu złączek

14.1 Opis systemu



Koncepcja systemu Uponor opiera się na doskonałej współpracy wszystkich poszczególnych elementów systemu. Wszystko pasuje do siebie i zostało przez nas przetestowane i zatwierdzone dla danego obszaru zastosowania. Oprócz wysokiej jakości elementów instalacyjnych, takich jak rury, kształtki i akcesoria montażowe, przywiązujemy dużą wagę do niezawodnej i praktycznej technologii narzędzi, która jest dopasowana do systemów montażowych Uponor. Na przykład szczęki zaciskowe i łańcuchy zaciskowe są oznaczone tym samym kolorystycznym kodem, co złączki zaprasowywane firmy Uponor, aby na placu budowy nic się nie pomyliło.

Zaciskarki Uponor stanowią integralną część deklaracji odpowiedzialności firmy Uponor i umożliwiają bezpieczny i nieskomplikowany montaż złączek.

- Sprawdzone zaciskarki i szczęki renomowanych producentów
- Zaciskarki do wyboru jako akumulatorewe, sieciowe 230V lub ręczne
- Kodowanie kolorystyczne szczęk zaciskowych według średnicy
- Część deklaracji odpowiedzialności firmy Uponor

14.2 Koncepcja narzędzi zaciskowych Uponor

Szczęki zaciskowe Uponor MLC UPP1



PH0000133

Szczęki zaciskowe Uponor MLC UPP1 z zaciskarką akumulatorową UP 110 (a także UP 75 i EL UP 75)

Oznaczenia na szczęcie zaciskowej



CL0000409

Pozycja	Opis
A	Dimension
B	Naklejka serwisowa
C	Kod koloru zależny od średnicy

Oznaczenia na szczęcie zaciskowej UPP1



CD0000412

Pozycja	Opis
A	Wymiary
B	Naklejka serwisowa
C	Kod koloru zależny od średnicy

Kodowanie kolorami według średnic



RP0000221

Oznaczenie kolorystyczne złączek Uponor S-Press PLUS 16 - 32 mm

Kolorowe oznaczenia złączek zaprasowywanych Uponor i szczęk zaciskowych Uponor wskazują powiązane średnice.

Szczęki zaciskowe Uponor MLC Mini KSP0





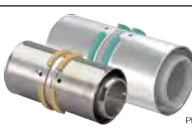

PH0000134



Szczęki zaciskowe Uponor MLC Mini KSP0 z zaciskarką akumulatorową Mini2

14.3 Przegląd narzędzi do montażu złączy




Pozycja	Opis
A	Zaciskarka ręczna + Wymienne wkładki
B	Zaciskarka akumulatorowa UP 110 lub Zaciskarka elektryczna UP 75 EL, 230 V. + UPP1, szczęka zaciskowa
C	Zaciskarka akumulatorowa UP 110 lub Zaciskarka elektryczna UP 75 EL, 230 V. + UPP1, szczęka zaciskowa
D	Zaciskarka akumulatorowa UP 110 lub Zaciskarka elektryczna UP 75 EL, 230 V. + Szczęka bazowa z modułową szczęką zaciskową
E	Zaciskarka akumulatorowa Mini2 + Mini KSP0, szczęka zaciskowa
F	Klucz płaski
G	Używaj tylko rąk, bez narzędzi

Złączki Uponor	Narzędzia firmy Uponor						
	A	B	C	D	E	F	G
 S-Press PLUS S-Press PLUS PPSU	16 — 20	16 — 32	—	—	16 — 32	—	—
 S-Press	14 — 20	14 — 32	—	—	14 — 32	—	—
 S-Press S-Press PPSU	—	—	40 — 50	63 — 75	—	—	—
 RS	—	16 — 32	40 — 50	63 — 110	16 — 32	—	—

Złączki Uponor	Narzędzia firmy Uponor						
	A	B	C	D	E	F	G
	—	—	—	—	—	14 — 25	—
Uni	—	—	—	—	—	—	16 — 25
	—	—	—	—	—	—	—
RTM	—	—	—	—	—	—	—

14.4 Lista zaleceń

 **Przeostroga!**
Niniejsza lista nie dotyczy systemu rur wielowarstwowych dla gazu i ich zastosowania w instalacjach gazowych.

Szczęki zaciskowe i łańcuch zaciskowy Uponor UPP1 są specjalnie zaprojektowane do użytku w połączeniu z zaciskarkami akumulatorowymi Uponor UP 110 (1083612) i UP 75 oraz zaciskarką elektryczną Uponor UP 75 EL (1007082). Szczęki zaciskowe Uponor

Mini KSP0 są specjalnie zaprojektowane do użytku w połączeniu z zaciskarkami akumulatorowymi Uponor Mini i Mini2. W przypadku stosowania zaciskarek innych marek należy uzyskać od producenta potwierdzenie ich przydatności, gwarancji i bezpieczeństwa pracy. Wszystkie szczęki zaciskowe firmy Uponor podlegają cyklicznej kontroli opisanej w instrukcji obsługi. W przypadku stosowania w instalacjach wodociągowych i grzewczych zalecamy kontrolę szczęk zaciskowych co 3 lata.

Typ maszyny (dla Uponor UP 110 i UP 75)

Typ maszyny (dla Uponor UP 110 i UP 75)		Wymiary szczęk zaciskowych Uponor		
Producent	Atrybuty	Typ 14–32	Typ 40–50	Typ 63–110*
Viega Typ 2	Typ 2, numer seryjny zaczynający się od 96; boczne połączenie do monitorowania śrub	tak	nie	nle
Mannesmann „Stary”	Typ EFP 1; głowica nieobrotowa	tak	nle	nle
Mannesmann „Old”	Typ EFP 2; głowica obrotowa	tak	nle	nle
Geberit „Nowy”	Typ PWH - 75; niebieski rękaw na uchwycie szczęk zaciskowych	tak	nle	nle
Novopress	ECO 1 / ACO 1	tak	tak	nle
	ACO 201 / ACO 202 / ACO 203	tak	tak	nle
	ECO 201 / ECO 202 / ECO 203	tak	tak	nle
	AFP 201 / EFP 201	tak	tak	nle
	AFP 202 / EFP 202	tak	tak	nle
Milwaukee	Milwaukee M18 HPT	tak	tak	nle
	Milwaukee M18 BLHPT	tak	tak	nle
Narzędzie Ridge firmy Arx	Ridgid RP300	tak	nle	nle
	Viega PT2 H	tak	nle	nle
	Ridgid RP300 B	tak	tak	nle
	Viega PT3 AH	tak	tak	nle
	Viega PT3 EH	tak	tak	nle
	Ridgid RP 10B	tak	tak	nle
	Ridgid RP 10S	tak	tak	nle
	Ridgid RP 330C	tak	tak	nle
	Viega Pressgun 4E	tak	tak	nle
	Ridgid RP 330B	tak	tak	nle
Viega Pressgun 4B	tak	tak	nle	
Ridgid RP 340B / C	tak	tak	nle	
Viega Pressgun 5B	tak	tak	nle	
Rems	REMS Akku-Press ACC (art. Nr 571004 / 571014)	tak	tak	nle
	REMS Power-Press ACC (art. Nr 577000 / 577010)	tak	tak	nle
	REMS ACC 22V	tak	tak	nle

Typ maszyny (dla Uponor UP 110 i UP 75)		Wymiary szczęk zaciskowych Uponor		
Producent	Atrybuty	Typ 14–32	Typ 40–50	Typ 63-110*
Rothenberger	Romax 3000 AC	tak	nle	nle
	Romax 4000	tak	nle	nle
Klauke	UAP3L / UAP2 / UNP2	tak	tak	nle
Hilti	NPR 032 IE-A22 (wbudowany)	tak	tak	tak
	NPR 032 PE-A22 (pistolet)			

* z modułowymi łańcuchami prasującymi

Typ maszyny (dla Uponor Mini i Mini2)		Wymiary szczęk zaciskowych Uponor		
Producent	Atrybuty	Typ 14–32	Typ 40–50	Typ 63-110*
Klauke	MAP1 / MAP2L	tak	nle	nle

* z modułowymi łańcuchami prasującymi

15 Ogólne instrukcje dotyczące przetwarzania

15.1 Instrukcja montażu

! UWAGA!
Instalacja musi zostać przeprowadzona przez kompetentną osobę, zgodnie z lokalnymi normami i przepisami.

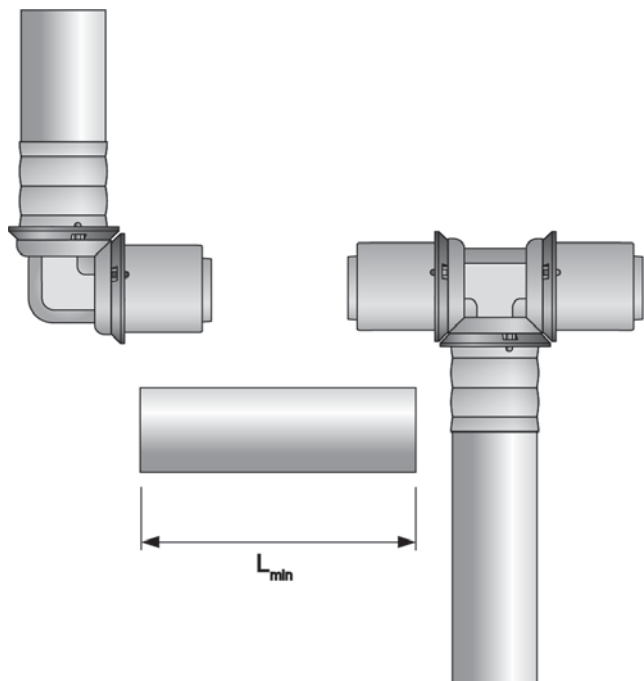
! UWAGA!
Instrukcje montażu i obsługi są dołączone do produktów lub można je pobrać ze strony internetowej firmy Uponor: www.uponor.com.

Przed montażem instalator musi sprawdzić wszystkie elementy pod kątem ewentualnych uszkodzeń transportowych oraz przeczytać, zrozumieć i przestrzegać odpowiednich instrukcji montażu i obsługi.

W celu profesjonalnego użytkowania systemu rur wielowarstwowych Uponor należy również przestrzegać obowiązujących przepisów technicznych i arkuszy roboczych DVGW oraz przepisów budowlanych. Instalacja musi być wykonana zgodnie z ogólnie uznanymi praktykami inżynierskimi. Ponadto należy przestrzegać wszystkich przepisów dotyczących instalacji, zapobiegania wypadkom i przepisów bezpieczeństwa.

Wymiary montażowe: Minimalne wymagania

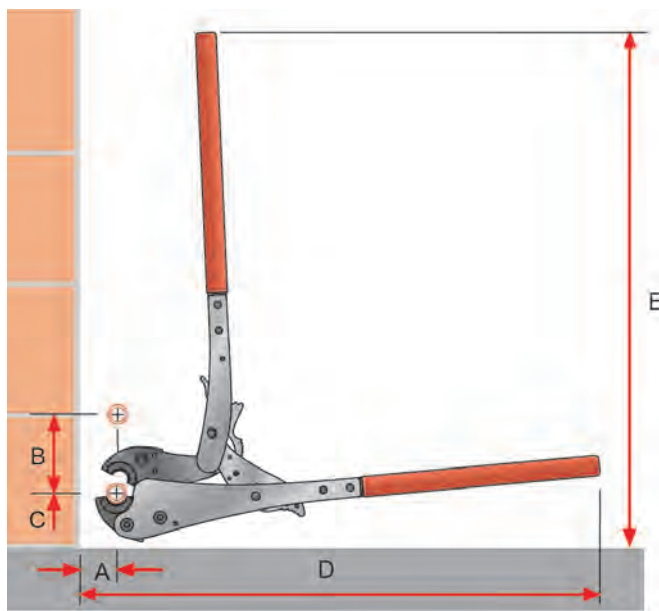
Długość rury między dwoma złączkami



Średnica zewnętrzna rury \times s [mm]	Min. długość rury L_{min} pomiędzy dwoma	
	Złączki zaprasowywane [mm]	RTMzłączki [mm]
14 x 2.0	50	—

Średnica zewnętrzna rury \times s [mm]	Min. długość rury L_{min} pomiędzy dwoma	
	Złączki zaprasowywane [mm]	RTMzłączki [mm]
16 x 2.0	50	50
20 x 2.25	55	55
25 x 2.5	70	60
32 x 3.0	70	85
40 x 4.0	100	—
50 x 4.5	100	—
63 x 6.0	150	—
75 x 7.5	150	—
90 x 8.5	160	—
110 x 10.0	160	—

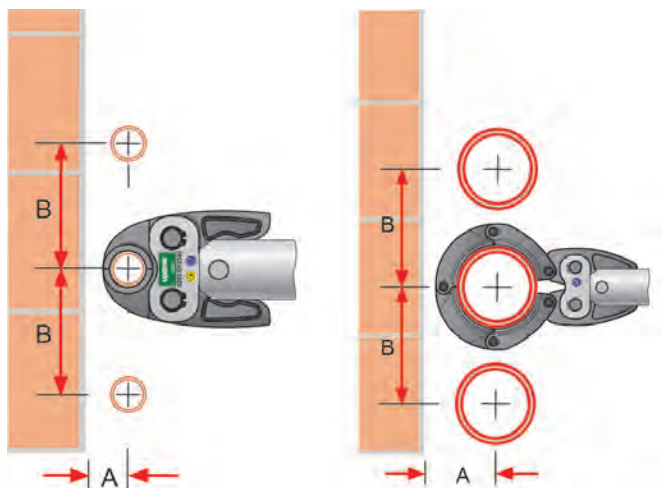
Minimalna wymagana przestrzeń dla zaciskarki ręcznej



Średnica zewnętrzna na rury \times s [mm]	Wym. A [mm]	Dim. B* [mm]	Dim. C [mm]	Dim. D [mm]	Dim. E [mm]
14 x 2,0	25	50	55	510	510
16 x 2,0	25	50	55	510	510
20 x 2,25	25	50	55	510	510

* Dla jednakowych średnic zewnętrznych rur

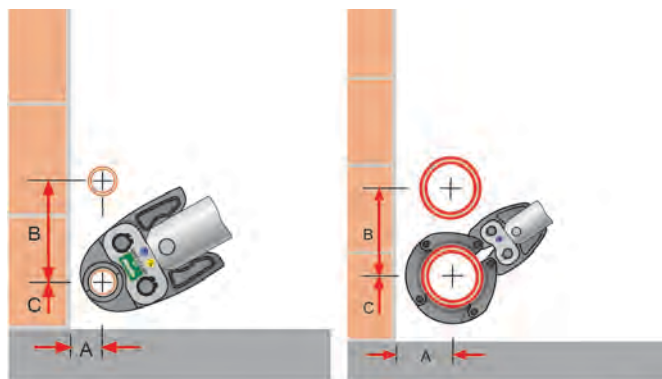
Proces zaciskania dla zaciskarek (UP 110, UP 75, UP 75 EL, Mini2 i Mini 32)



Średnica zewnętrzna rury × s [mm]	Dim. A [mm]	Dim. B* [mm]
14 x 2.0	15	45
16 x 2.0	15	45
20 x 2.25	18	48
25 x 2.5	27	71
32 x 3.0	27	75
40 x 4.0	45	105
50 x 4.5	50	105
63 x 6,0**	80	125
75 x 7,5**	82	130
90 x 8,5**	95	140
110 x 10,0**	105	165

* Dla jednakowych średnic zewnętrznych rur

** System modułowy RS, możliwe wykonanie zacisku na stole monterskim



Średnica zewnętrzna rury × s [mm]	Dim. A [mm]	Dim. B* [mm]	Dim. C [mm]
14 x 2.0	30	88	30
16 x 2.0	30	88	30
20 x 2.25	32	90	32
25 x 2.5	49	105	49
32 x 3.0	50	110	50
40 x 4.0	55	115	60
50 x 4.5	60	135	60
63 x 6.0	80	125	75
75 x 7.5	82	130	82

Średnica zewnętrzna rury × s [mm]	Dim. A [mm]	Dim. B* [mm]	Dim. C [mm]
90 x 8.5	95	140	95
110 x 10.0	105	165	105

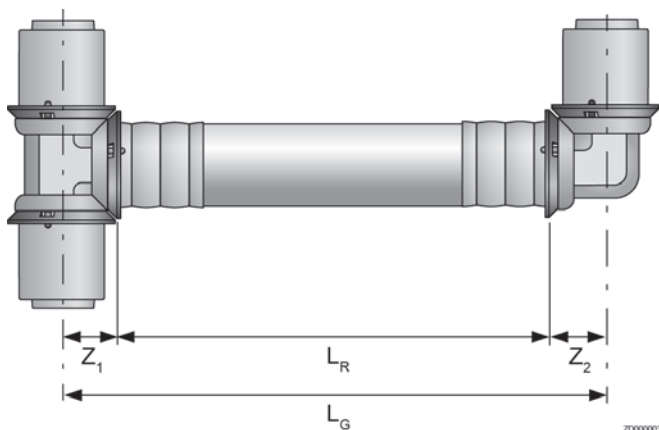
* Dla jednakowych średnic zewnętrznych rur

15.2 Montaż według wymiaru Z



UWAGA!

Wymiary Z złączek zaprasowywanych Uponor można znaleźć w aktualnym cenniku firmy Uponor.



Jako podstawa efektywnego planowania, przygotowania pracy i prefabrykacji, metoda pomiaru Z znacznie ułatwia pracę i oszczędza pieniądze producenta.

Podstawą metody pomiaru Z jest pomiar równomierny. Wszystkie trasy, które mają zostać utworzone, są rejestrowane za pomocą linii osiowej poprzez pomiar od osi do osi (przecięcie linii osiowych).

(Przykład: $L_R = L_G - Z_1 - Z_2$).

Korzystając z danych wymiaru Z dla złączek Uponor S-Press/PLUS, instalator może szybko i łatwo obliczyć dokładną długość rur między kształtkami przy użyciu metody matematycznej. Dzięki dokładnemu wyjaśnieniu trasy rurociągu i koordynacji z architektem, projektantem i kierownictwem budowy w okresie poprzedzającym właściwą instalację, duże części systemu mogą być wstępnie zmontowane w ekonomiczny sposób.

15.3 Uwzględnienie termicznej rozszerzalności długości

Wydłużenia termiczne wynikające ze zmieniających się temperatur roboczych zależą przede wszystkim od różnicy temperatur $\Delta\theta$ i długości rury L.

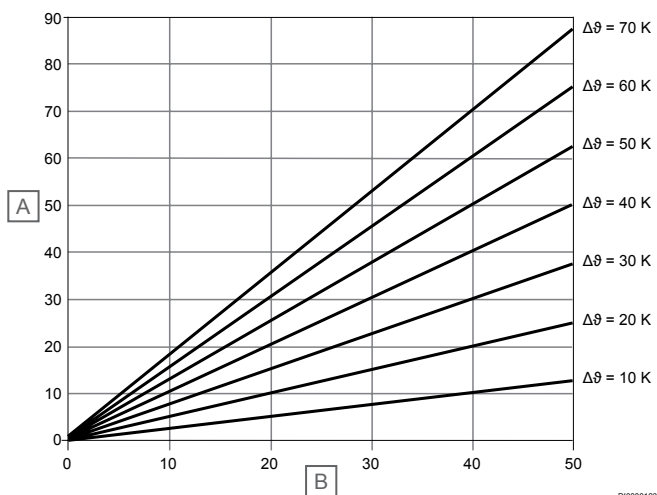
Rozszerzalność liniową rur wielowarstwowych Uponor należy wziąć pod uwagę we wszystkich wariantach montażu, zwłaszcza w przypadku rur swobodnie prowadzonych się oraz rur w poziomach w piwnicach i rur w pionach, aby uniknąć nadmiernych naprężeń w materiale rury i uszkodzenia połączeń.

Zmianę długości można określić za pomocą wykresu lub obliczyć za pomocą następującego wzoru: $\Delta L = \alpha \times L \times \Delta\theta$

gdzie:

- ΔL = rozszerzalność liniowa (mm)
- A = współczynnik rozszerzalności liniowej (0,025 mm/mK)
- L = długość przewodu (m)
- $\Delta\theta$ = Różnica temperatur (K)

Wykres zmiany długości rur wielowarstwowych Uponor



D10000123

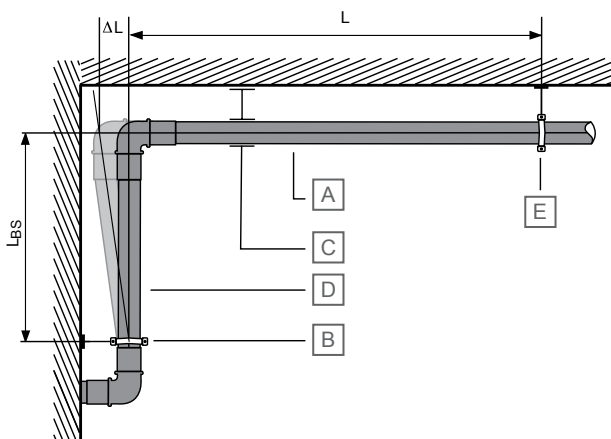
Pozycja	Opis
A	Zmiana długości ΔL [mm]
B	Długość przewodu L [m]

nie tylko wymagania konstrukcyjne, ale również rozszerzalność cieplną na długości.

Wielowarstwowe rury Uponor nie mogą być układane na sztywno między dwoma punktami stałymi. Zmiana długości rur musi być zawsze kompensowana.

Wielowarstwowe rury Uponor, które są narażone na pełną rozszerzalność cieplną, muszą mieć odpowiednią kompensację rozszerzalności. Wymaga to znajomości lokalizacji wszystkich punktów stałych. Kompensacja jest zawsze wykonywana pomiędzy dwoma stałymi punktami (FP) i zmianami kierunku (ramię kompensacji).

15.4 Rury w poziomach w piwnicy i w pionach

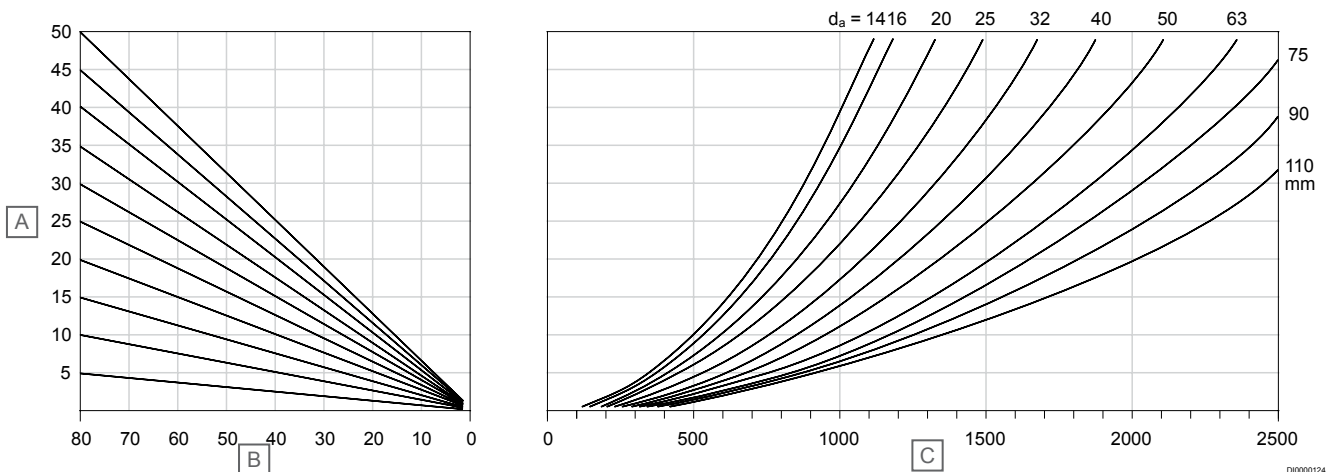


ZD0000040

Pozycja	Opis
A	Wydłużający się odcinek rury
B	Punkt stały
C	Obejma przesuwna
D	Ramię kompensacji
E	Punkt stały
L	Długość ramienia kompensacji w m
L_{BS}	Długość ramienia kompensacji w mm

Podczas planowania i układania systemu rur wielowarstwowych Uponor w pionach i poziomach w piwnicy, należy wziąć pod uwagę

15.5 Określenie długości ramienia kompensacji



Pozycja	Opis
A	Długość wydłużającego się odcinka L (m)
B	Różnica temperatur $\Delta\vartheta$
C	Długość ramienia kompensacji L_{BS} [mm]

minimalnych promieni gięcia podanych w poniższej tabeli. W przypadku gięcia rur wielowarstwowych o większych średnicach Uponor prosimy o kontakt z firmą Uponor. Jeśli wymagane są ugięcia mniejsze niż minimalny promień gięcia (np. przy przejściu od podłogi do ściany), należy zastosować kolana Uponor zoptymalizowane pod kątem przepływu lub kolano kątowe Uponor 90°. Jeśli rura wielowarstwowa Uponor zostanie przypadkowo załamana lub w inny sposób uszkodzona, należy ją natychmiast wymienić lub zainstalować złączkę zaprasowywaną Uponor.

Przykład

Opis	Wartość
Temperatura montażu	20°C
Temperatura robocza	60°C
Różnica temperatur $\Delta\vartheta$	40 K
Długość nogi zginanej	25 m
Średnica rury OD x s	32 x 3 mm
Wymagana długość ramienia kompensacji LBS	około 850 mm

Promienie gięcia z/bez wyposażenia dodatkowego



Przeostoga!

Rury poprowadzone przez otwory stropowe i otwory w ścianach nie mogą nigdy wyginać się na krawędziach!

Wzór obliczeniowy:

Opis	Wartość
L_{BS}	$k \cdot \sqrt{OD \cdot (\Delta\vartheta \cdot a \cdot L)}$
OD	Średnica zewnętrzna rury w mm
L	Długość ramienia kompensacji w m
L_{BS}	Długość ramienia kompensacji w mm
a	Współczynnik rozszerzalności liniowej [0,025 mm/mK]
$\Delta\vartheta$	Różnica temperatur w K
k	30 (stała materiałowa)



Narzędzie do gięcia Uponor Uni Pipe PLUS. W komplecie z etui i profilami do gięcia 16 - 32 mm.

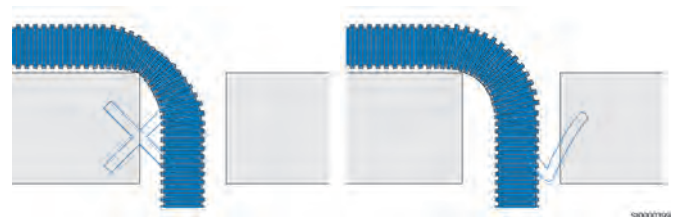
15.6 Gięcie rur wielowarstwowych Uponor



Przeostoga!

Gięcie na gorąco rur wielowarstwowych Uponor przy użyciu otwartego ognia (np. płomienia lutowniczego) lub innych źródeł ciepła (np. opalarki, przemysłowej, suszarki do włosów) jest niedozwolone! Wielokrotne zginanie rury w tym samym punkcie gięcia jest również zabronione!

Rury wielowarstwowe Uponor 14-32 mm można giąć ręcznie za pomocą sprężyny lub narzędzia do gięcia. Należy przestrzegać



Średnica zewnętrzna rury × s [mm]	Typ rury	Min. promień gięcia bez narzędzi (ręcznie) [mm]		Min. promień gięcia z wewnętrzną sprężyną zginającą ²⁾ [mm]		Min. promień gięcia z zewnętrzną sprężyną zginającą [mm]		Min. promień gięcia z narzędziem do gięcia ¹⁾ [mm]	
		zwój	sztanga	zwój	sztanga	zwój	sztanga	zwój	sztanga
14 × 2.0	Uni Pipe PLUS	70	—	56	—	56	—	46	—
16 × 2.0	Uni Pipe PLUS	64	64	48	48	48	48	32	32
20 × 2.25	Uni Pipe PLUS	80	80	60	60	60	60	40	40
25 × 2,5	Uni Pipe PLUS	125	125	75	75	75	75	62,5	62.5
32 × 3,0	Uni Pipe PLUS	160	—	96	—	—	—	80	80

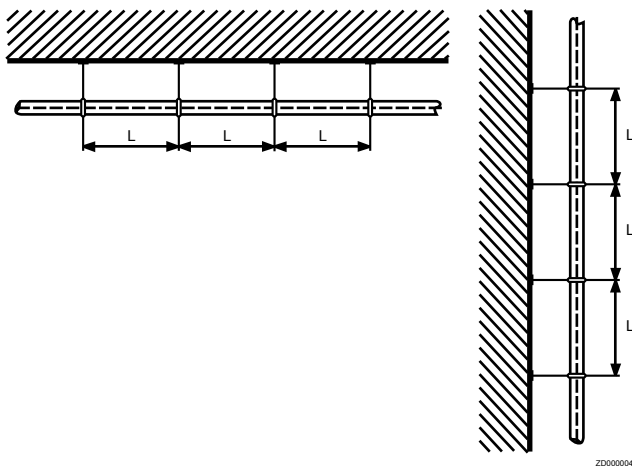
1) Postępuj zgodnie z instrukcją obsługi narzędzi

2) Niezalecane ze względów higienicznych przy stosowaniu wody pitnej

Promienie gięcia rur wielowarstwowych Uponor z wyposażeniem dodatkowym i bez

Połączenia zaworów i urządzeń, a także połączenia urządzeń pomiarowych i kontrolnych muszą być zawsze odporne na skręcanie. Wszystkie rurociągi należy poprowadzić w taki sposób, aby nie utrudniać rozszerzalności cieplnej (grzanie i chłodzenie). Zmiana długości pomiędzy dwoma stałymi punktami może zostać zniwelowana przez ramiona kompensacji, kompensatory lub przez zmianę kierunku rurociągu.

15.7 Odległości między uchwytami



Średnica zewnętrzna rury × s [mm]	Maks. odległość mocowania między obejmami rurowymi L [m]		
	Poziomy		Piony
	zwój	sztanga	
14 × 2.0	1.20	—	1.70
16 × 2.0	1.20	2.00	2.30
20 × 2.25	1.30	2.30	2.60
25 × 2.5	1.50	2.60	3.00
32 × 3.0	1.60	2.60	3.00
40 × 4.0	—	2.00	2.20
50 × 4.5	—	2.00	2.60
63 × 6.0	—	2.20	2,85
75 × 7.5	—	2.40	3.10
90 × 8.5	—	2.40	3.10
110 × 10.0	—	2.40	3.10

Jeśli rury wielowarstwowe Uponor są układane swobodnie na suficie za pomocą obejm rurowych, nie ma potrzeby stosowania osłon nośnych. Tabela przedstawia maksymalne odległości mocowania „L” pomiędzy poszczególnymi obejmami rurowymi dla różnych średnic rur. Rodzaj i odległości mocowania rur zależą od ciśnienia, temperatury i medium. Punkty mocowania rur należy rozplanować w oparciu o masę całkowitą (ciężar rury + ciężar medium + ciężar izolacji) zgodnie z uznanymi praktykami inżynierskimi. Zaleca się umieszczenie uchwytów rur jak najbliższej złązek.

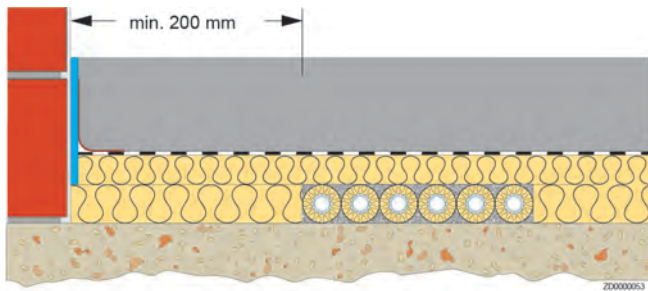
15.8 Układanie rurociągów na surowej podłodze

Podczas układania rurociągów na stropie z surowego betonu należy przestrzegać ogólnie uznanych praktyk inżynierskich. Izolację przeciwdźwiękową należy montować zgodnie z normą DIN 4109 "Izolacja akustyczna w budownictwie". Należy przestrzegać przepisów dotyczących izolacji zgodnie z rozporządzeniem w sprawie oszczędzania energii EnEV oraz przepisów technicznych dotyczących dystrybucji wody pitnej (TRWI) DIN 1988-200. Należy również wziąć pod uwagę ruchliwość termiczną rurociągów podczas rozszerzalności cieplnej (patrz rozdział „Rozszerzalność cieplna”). W przypadku stosowania jastrychów na warstwach izolacyjnych (jastrych pływający) należy w szczególności przestrzegać normy DIN 18560-2 "Jastrychy w budownictwie". W DIN 18560-2: 2009-09, sformułowano następujące stwierdzenia (punkt 4.1 Podłoże nośne):

- Podłoże nośne musi być dostatecznie suche, aby pomieścić jastrych pływający i mieć równą powierzchnię. Tolerancje płaskości i kątów muszą być zgodne z normą DIN 18202. Nie może posiadać żadnych punktowych wzniesień, rurociągów itp., które mogłyby prowadzić do powstawania mostków akustycznych i/lub wahań grubości jastrychu.
- W przypadku jastrychów ogrzewanych wykonanych z elementów prefabrykowanych należy przestrzegać również specjalnych wymagań producenta dotyczących równości podłoża nośnego.
- Jeśli rurociągi układane są na podłożu nośnym, należy je zamocować. Równa powierzchnia dla absorpcji warstwy izolacyjnej - ale przynajmniej dla izolacji od dźwięków uderzeniowych - musi zostać ponownie stworzona poprzez kompensację. W tym celu należy zaplanować wymaganą wysokość konstrukcyjną.
- Warstwy wyrównujące po ułożeniu muszą mieć formę związaną. Można stosować materiały luzem, jeżeli udowodniono ich przydatność. Jako warstwy wyrównujące można zastosować odporne na nacisk materiały izolacyjne.
- Zabezpieczenie przed wilgocią i wodą gruntową musi zostać określone przez projektanta budynku i wykonane przed ułożeniem jastrychu (patrz DIN 18195-4 i DIN 18195-5).

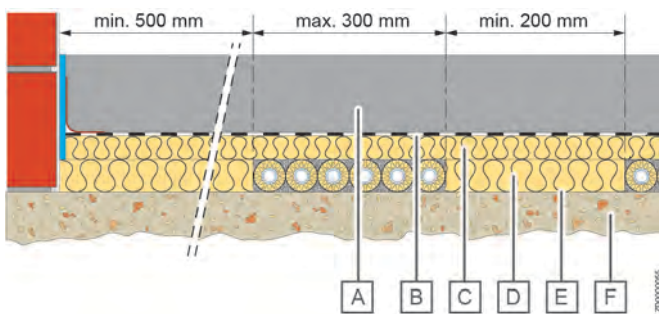
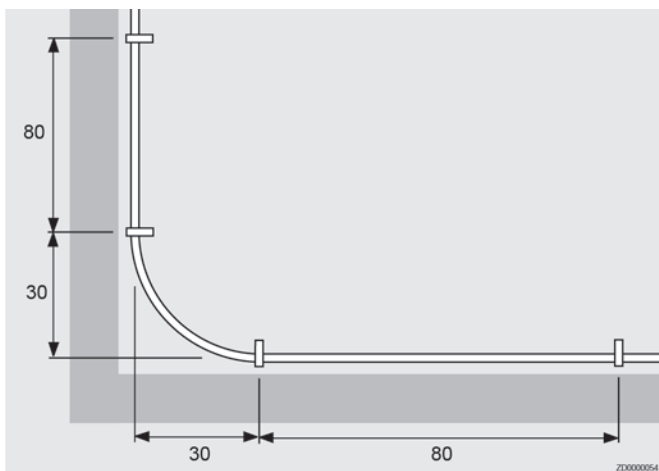
Rury wielowarstwowe Uponor i inne instalacje na niewykończonej posadzce betonowej należy prowadzić w linii prostej, równoległe do osi i ściany oraz możliwie bez krzyżowania. Przygotowanie projektu instalacji przed wykonaniem tras rurociągów i innych instalacji ułatwi montaż.

Odległości mocowania podczas układania rurociągów



Odległość od ściany przebiegu rurociągów z uwzględnieniem izolacji i wylewki na korytarzach

Prowadzenie rur



Odległość od ściany przebiegu rurociągów łącznie z izolacją i wylewką w pomieszczeniach innych niż korytarze

Pozycja	Opis
A	Wylewka
B	Bariera wilgoci
C	Ochrona przed hałasem kroków
D	Materiał wyrównujący
E	Wypełnienie związane
F	Niedokończony strop betonowy

Rury i inne instalacje w konstrukcji stropu należy projektować bez skrzyżowań. Rury na niewykończonej podłodze powinny być możliwie proste i równoległe do osi i ściany. Należy przestrzegać następujących wymiarów tras rurociągów i innych instalacji:

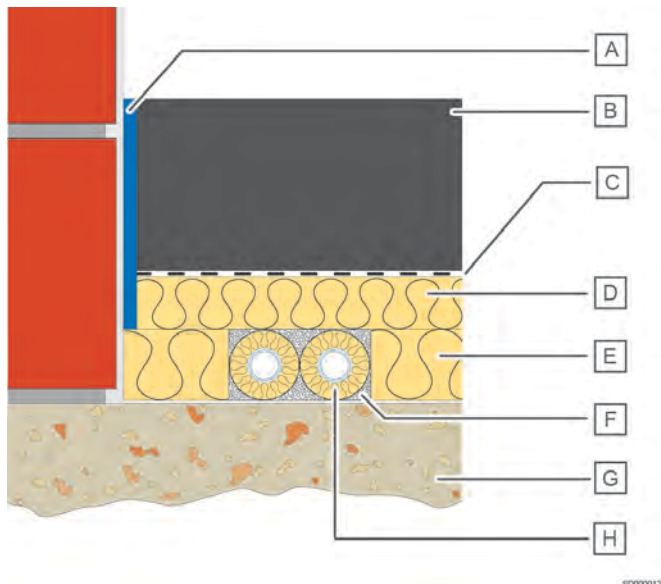
Aplikacja	Wymiar szerokości lub odległości
Szerokość trasy równoległych rurociągów łącznie z izolacją rur	≤ 300 mm

W przypadku montażu rur wielowarstwowych Uponor na niewykończonym suficie betonowym zalecana jest odległość mocowania 80 cm. Uchwyt przed i po każdym łuku należy umieścić w odległości 30 cm. Należy naprawić skrzyżowania rur. Mocowanie można wykonać za pomocą plastikowych haków rozporowych do mocowania pojedynczej lub podwójnej rury. Jeśli do mocowania używana jest taśma perforowana, należy zadbać o to, aby wielowarstwowa rura Uponor pozostawała swobodnie ruchoma z rurą ochronną lub izolacją lub bez niej. Jeśli rura jest mocno zamocowana, podczas rozszerzania ciepłego rury mogą wystąpić hałasy. Jeśli system rur wielowarstwowych Uponor jest układany bezpośrednio w jastrychu, kształtki należy zabezpieczyć przed korozją odpowiednimi środkami. Dylatacje należy również układać nad szczelinami konstrukcyjnymi w warstwie izolacji oraz w jastrychu (dylatacje), aby nie dopuścić do uszkodzenia jastrychu i wykładzin podłogowych. Wielowarstwowe rury Uponor, które krzyżują się z dylatacjami, muszą być osłonięte w miejscu łączenia przynajmniej rurą zabezpieczającą złącza Uponor ze szczelinami (20 cm z każdej strony).

Aplikacja	Wymiar szerokości lub odległości
Szerokość podpory przy trasie (przy możliwie najwęższym ułożeniu rur obok siebie)	≥ 200 mm
Odległość od ściany do trasy rury / rury wraz z izolacją jako podporą dla jastrychu w pomieszczeniach innych niż korytarze	≥ 500 mm
Odległość od ściany przebiegu rurociągów, w tym izolacja jako podparcie dla jastrychu w korytarzach	≥ 200 mm

15.9 Montaż pod asfaltem lanym

	Przeostoga! Zimna woda musi stale krążyć w rurze, aby wykryć wszelkie uszkodzenia podczas nakładania asfaltu lanego.
	Przeostoga! Należy zawsze upewnić się, że system rur wielowarstwowych Uponor nie ma kontaktu z asfaltem lanym. Opisane środki ochronne muszą zapewniać, że maksymalna temperatura na powierzchni rury nie przekracza 95°C! Generalnie obowiązuje norma DIN 18560 "Jastrychy w budownictwie", wytyczne producenta asfaltu lanego, obowiązek zachowania należytej staranności przez nakładającego asfalt lany, norma DIN 4109 "Izolacja akustyczna w budownictwie" oraz uznane praktyki inżynierskie.



Konstrukcja podłogi z asfaltu lanego

Pozycja	Opis
A	Listwa izolacyjna krawędzi odporna na działanie asfaltu lanego
B	Wylany asfalt
C	Nakładana płyta żebrowana lub gruba płyta z filcu wełnianego
D	Wylewane płyty mineralne odporne na asfalt
E	Materiał wyrównujący
F	Wypełnienie zwięzane
G	Niedokończony strop betonowy
H	Izolowana rura wielowarstwowa Uponor

Asfalt lany jest wprowadzany do pomieszczenia w temperaturze do 230°C. Dlatego rura wielowarstwowa i wszystkie inne wrażliwe na temperaturę części z tworzywa sztucznego muszą być chronione. Taśma brzegowa należąca do systemu Uponor nie jest przeznaczona do układania asfaltu lanego. Do tego zastosowania dostępne są specjalne taśmy brzegowe z włókien mineralnych odpowiednie dla asfaltu, które może zamówić klient.

System rur wielowarstwowych Uponor może być stosowany w połączeniu z asfaltem lanym, jeśli przestrzegane są następujące środki ostrożności.

Nieizolowaną rurę wielowarstwową Uponor należy ułożyć przynajmniej w rurze ochronnej. W celu spełnienia wymagań normy DIN 1988 oraz przepisów EnEV dotyczących oszczędności energii, zaleca się stosowanie izolowanych fabrycznie rur wielowarstwowych Uponor.

System rur musi być wypełniony zimną wodą i pod ciśnieniem, aby wykryć wszelkie uszkodzenia podczas nakładania asfaltu lanego.

Układanie wylewki asfaltowej nad rurami Uponor można wykonać zgodnie z następującą konstrukcją podłogi (od dołu do góry):

- Strop z surowego betonu, na którym układana jest rura wielowarstwowa Uponor w rurze ochronnej lub izolowana rura wielowarstwowa Uponor
- Wypełnienie perlitem jako warstwa wyrównująca do górnej krawędzi rury ochronnej lub izolacji rury
- Mata z wełny mineralnej (odpowiednia dla asfaltu lanego) o grubości co najmniej 20 mm, WLG 040
- Asfalt lany, temperatura stosowania ok. 230°C

Elementy systemu (rury i kształtki), które mogą stykać się z asfaltem lanym (np. wokół uszczelki pod grzejnikiem) muszą być osłonięte 50% izolacją (o grubości co najmniej 20 mm) o klasie ochrony przeciwpożarowej A1 (niepalna) zgodnie z z DIN 4102 (np. z płaszczem izolacyjnym Rockwool RS 835/Conlit 150 P/U). Niepalna izolacja musi całkowicie obejmować rurę wielowarstwową Uponor i

złączki Uponor. Połączenia okładzin izolacyjnych oraz przejścia z odpornej na wysoką temperaturę izolacji cieplnej lub izolacji akustycznej (odpowiedniej dla asfaltu lanego) na niepalną izolację rur muszą być pokryte odporną na temperaturę taśmą klejącą (np. aluminiową taśmą klejącą). Alternatywnie, otuliny izolacyjne wokół rury mogą być również mocowane drutem wiązkowym.

Środki te chronią system rur wielowarstwowych Uponor przed promieniowaniem cieplnym i bezpośrednim kontaktem z asfaltem lanym. Części przewodu wystające z podłoża muszą być chronione przed bezpośrednim kontaktem z asfaltem lanym lub promieniowaniem cieplnym. Po stwardnieniu i ostygnięciu asfaltu lanego usuwa się wełnę mineralną z widocznego obszaru rury wielowarstwowej Uponor lub przyłącza grzejnika. W celu uzyskania czystego wykończenia zaleca się użycie rozety podłogowej.

16 Warunki transportu, przechowywania i montażu

16.1 Informacje ogólne

System rur wielowarstwowych Uponor został zaprojektowany w taki sposób, aby zapewnić maksymalne bezpieczeństwo systemu, gdy jest używany zgodnie z przeznaczeniem. Wszystkie elementy systemu muszą być transportowane, przechowywane i montowane w taki sposób, aby zagwarantować prawidłowe funkcjonowanie instalacji. Elementy systemu należy przechowywać w sposób powiązany z systemem, aby uniknąć pomylenia z elementami z innych obszarów zastosowań. Oprócz poniższych wskazówek należy również przestrzegać wskazówek zawartych w odpowiednich instrukcjach montażu poszczególnych elementów systemu i narzędzi.

16.2 Temperatury transportu, przechowywania i montażu

Dopuszczalna temperatura transportu, przechowywania i montażu dla systemu rur wielowarstwowych Uponor (rury i kształtki) wynosi od -10°C do $+40^{\circ}\text{C}$. Dopuszczalne zakresy temperatur dla narzędzi zaciskowych można znaleźć w odpowiednich instrukcjach obsługi tych urządzeń.

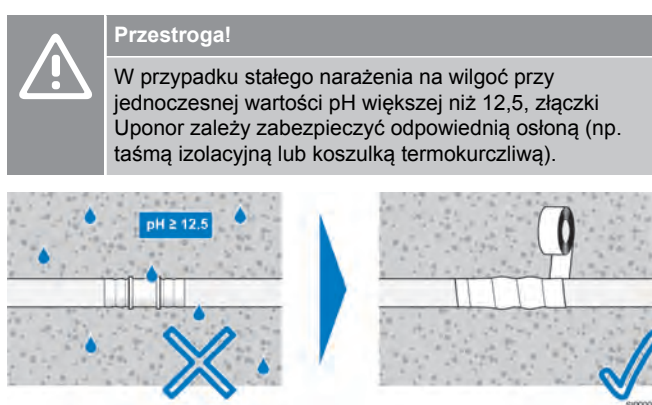
16.3 Rury wielowarstwowe Uponor

Rury muszą być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi, zabrudzeniem i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (promieniowanie UV) podczas transportu, przechowywania i montażu. Dlatego rury należy przechowywać w oryginalnym opakowaniu do czasu montażu. Dotyczy to również pozostałości przeznaczonych do dalszego wykorzystania. Końce rur muszą być zamknięte do czasu obróbki, aby zapobiec przedostawaniu się brudu do rur. Rur uszkodzonych, wygiętych lub zdeformowanych nie wolno montować. Kartony z rurami w zwojach mogą być układane w stosy do maksymalnej wysokości 2 m. Sztangi muszą być transportowane i składowane w taki sposób, aby nie mogły się zginać. Należy przestrzegać odpowiednich instrukcji przechowywania firmy Uponor.

16.4 Złączki Uponor

Nie wolno rzucać złączkami firmy Uponor lub obchodzić się z nimi w inny niewłaściwy sposób. Złączki należy przechowywać w oryginalnym opakowaniu do czasu montażu, aby zapobiec uszkodzeniom i zanieczyszczeniu. Uszkodzonych złączek lub złączek z uszkodzonymi O-ringami nie wolno montować.

16.5 Montaż w ziemi i na zewnątrz



Rury wielowarstwowe Uponor można układać w gruncie lub na zewnątrz budynków przy zastosowaniu odpowiedniej techniki łączenia, z uwzględnieniem poniższych punktów: Rurociągi układane w gruncie nie mogą być narażone na obciążenia ruchem.

- Do zasypywania wykopu nie wolno używać gruboziarnistego materiału o ostrych krawędziach.
- Podczas układania rur w ziemi należy zwrócić uwagę na to, aby rury wielowarstwowe Uponor były zabezpieczone przed działaniem czynników mechanicznych.
- Złączki, a tym samym również krawędzie rur wielowarstwowych, należy chronić przed bezpośrednim kontaktem z gruntem za pomocą odpowiednich taśm antykorozyjnych.
- W przypadku stosowania na zewnątrz budynków na powierzchni rury wielowarstwowe Uponor należy je chronić przed zwiększonym promieniowaniem UV i czynnikami mechanicznymi. Do tego celu najlepiej wykorzystać karbowane rury ochronne zabezpieczone przed promieniowaniem UV, które firma Uponor oferuje w różnych średnicach.

17 Kompatybilność systemu













W historii firmy Uponor rura wielowarstwowa była dostarczana w różnych wariantach:

- Rura wielowarstwowa czerwona Unipipe F (PE-MD/AL/PE-MD) dla instalacji ogrzewania podłogowego
- Rura wielowarstwowa brązowa Unipipe S (PE-X/AL/PE-X) dla instalacji wodociągowej
- Rura wielowarstwowa biała Unipipe H (PE-X/AL/PE-X) dla instalacji grzewczych

Od początku 1997 roku UponorMLC rura wielowarstwowa biała (PE-RT/AL/PE-RT) została dostarczona do wszystkich zastosowań (instalacje sanitarne, grzewcze i ogrzewania płaszczyznowego).

W przypadku systemów z UponorMLC rury wielowarstwowe o wymiarach 16 - 32 mm mają zostać przedłużone lub naprawione, do przejścia na aktualną rurę wielowarstwową Uponor Uni Pipe PLUS można zastosować aktualne złączki Uponor S-Press/S-Press PLUS.

17.1 Przejścia ze starych instalacji Unipipe

Stara instalacja (do 1997)				Oznaczenie złączki	Nowa instalacja	
Oznaczenie rury	Aplikacja	Kolor	Średnica		Oznaczenie rury	Aplikacja
Unipipe F  C000000421	Ogrzewanie podłogowe	Czerwony	16 mm	 PH0000136 Uponor Uni-X Reno złączka przejściowa MLC	Uponor Uni Pipe PLUS  C000000425	Instalacja wodociągowa, ogrzewanie
Unipipe S  C000000423	Instalacja wodociągowa	Brązowy	16 - 20 mm	 PH0000136 Uponor Uni-X Reno złączka przejściowa MLC	Uponor Uni Pipe PLUS  C000000425	Instalacja wodociągowa, ogrzewanie
Unipipe H  C000000424	Ogrzewanie	Biały	16 - 20 mm	 PH0000136 Uponor Uni-X Reno złączka przejściowa MLC	Uponor Uni Pipe PLUS  C000000425	Instalacja wodociągowa, ogrzewanie
Stara instalacja (1997-2020)				Oznaczenie złączki	Nowa instalacja	
Oznaczenie rury	Aplikacja	Kolor	Średnica		Oznaczenie rury	Aplikacja
Uponor MLC  C000000424	Instalacja wodociągowa, ogrzewanie	Biały	14 - 32 mm	 PH0000137 S-Press PLUS, S-Press, RTM, Uni-X, Uni-C	Uponor Uni Pipe PLUS  C000000425	Instalacja wodociągowa, ogrzewanie

18 Czasy obliczeń/montażu

Usługi dodatkowe wymienione powyżej powinny pojawić się w ofercie jako odrębne pozycje. Podane poniżej czasy montażu oparte są na praktycznych wartościach uzyskanych od doświadczonych użytkowników Uponor. Ponadto praktyki obliczeniowe w Niemczech znacznie się różnią w zależności od stanu i regionu. W rezultacie podane poniżej czasy montażu mogą stanowić jedynie przybliżoną podstawę obliczeń. Bardziej szczegółowe dane można uzyskać od odpowiednich stowarzyszeń branżowych, które dysponują obszernymi danymi.

Wszystkie informacje muszą zostać sprawdzone pod kątem poprawności przez inżyniera wykonawczego/installatora przed użyciem w transakcjach biznesowych. Firma Uponor nie ponosi żadnej odpowiedzialności za poprawność wartości informacyjnych ani za jakiegokolwiek szkody następcze, które mogą powstać i/lub mogą powstać w wyniku błędnych wartości wytycznych, chyba że wartości zostały określone przez firmę Uponor lub jej podwykonawców w wyniku rażącego niedbalstwa lub umyślnego działania.

Czasy montażu obejmują wykonanie przez dwie osoby i są podawane w protokołach grupowych.

Kosztorysowanie ma na celu określenie kosztów usług budowlanych w celu sporządzenia oferty. Opiera się to na liście usług, która szczegółowo opisuje prace budowlane do wykonania. Ogólne

warunki obliczeń można znaleźć w aktualnej VOB część C (DIN 18381).

Czasy montażu w poniższej tabeli obejmują następujące prace:

- Gotowe narzędzia i materiały pomocnicze na placu budowy
- Przeczytaj projekty
- Ustawienie prowadzenie rur
- Mierzenie, znakowanie, przycinanie, gratowanie i czyszczenie rur
- Zmontuj rury, łącznie z mocowaniem
- Zaprasowanie

Do czasu montażu nie wlicza się następujących usług dodatkowych:

- Przygotowanie projektów montażowych
- Przygotowanie i uporządkowanie terenu budowy
- Praca w ciągu dnia
- Prace izolacyjne
- Próba ciśnienia
- Nadzór budowlany
- Sporządzanie pomiarów

18.1 Czas montażu na metr bieżący lub kształtkę

Czas montażu w minutach (2 monterów) na metr bieżący lub oprawę.

Średnica zewnętrzna rury × s [mm]	Rura w rurze osłonowej	Rury izolowane	Rura w sztancku	Połączenia złączek	Kolana, złączki, redukcje	Trójniki	Złączki z gwintem
14 × 2.0	3,0	3.0	—	3,5	1,0	1,5	1.5
16 × 2.0	3.0	3.0	5,5	3.5	1.0	1.5	1.5
20 × 2.25	3.5	3.5	6,0	3.5	1.0	1.5	2.0
25 × 2.5	5,0	—	7,0	—	1.5	2.0	2.0
32 × 3.0	6.0	—	8,5	—	2.0	2,5	2.0
40 × 4.0	—	—	8.5	—	3.0	3.5	2.5
50 × 4.5	—	—	10,0	—	3.5	4,0	3.0
63 × 6.0	—	—	12,0	—	—	—	—
75 × 7.5	—	—	12.0	—	—	—	—
90 × 8.5	—	—	13,0	—	—	—	—
110 × 10	—	—	13.0	—	—	—	—

18.2 Czas montażu jednej złączki modułowej Uponor RS



Czas montażu w minutach (2 monterów) na modułową złączkę Uponor RS.

Wymiar modułu bazowego	Adapter zaprasowywany	Adapter z gwintem	Trójnik	Kolano/złączka
RS 2	1.5	2.5	1.0	0,5
RS 3	1.5	3.0	1.0	5

Źródło: Badanie firm produkcyjnych Uponor

180000151

19 Ryzyko mieszanej instalacji

! UWAGA!
Deklaracja gwarancji firmy Uponor:
 Aby otrzymać formularz rejestracyjny, należy skontaktować się z lokalnym oddziałem firmy Uponor.

! UWAGA!
 Komponenty z różnych systemów Uponor można mieszać ze sobą tylko wtedy, gdy firma Uponor wyraźnie zaznaczy taką opcję.










Opinie i interpretacje różnią się w odniesieniu do instalacji mieszanych, a na rynku istnieją różne informacje dotyczące nieograniczonej kompatybilności z naszymi produktami, dlatego firma jako środek ostrożności stwierdza, co następuje: Firma nie gwarantuje zgodności odpowiednich produktów innych firm z naszymi produktami.

Dokumentacja dostępna dla firmy Uponor od dostawców/ producentów zewnętrznych stwierdza, że nie jest oczywiste, że deklarowana przez nich kompatybilność jest objęta pełną gwarancją.

W przypadku instalacji mieszanych 10-letnia Deklaracja Gwarancyjna firmy Uponor zasadniczo nie będzie wystawiana na komponenty firmy Uponor. Obowiązuje ustawowy okres gwarancji.

19.1 Konfiguracje instalacji

! UWAGA!
 W przypadku montażu mieszanego gwarancja udzielana przez producenta rury obejmuje tylko rurę, podczas gdy gwarancja udzielana przez producenta złączki obejmuje tylko złączkę. Żadna gwarancja nie obejmuje miejsca podłączenia ani nie obejmuje całego systemu. Odpowiedzialność ta spoczywa wyłącznie na instalatorze.

Rura		Złączki i narzędzia		Zatwierdzenie systemu przez producenta
 RP0000222	+	 RP0000223	=	 Tak
 RP0000222	+	 RP0000224	=	 Nie
 RP0000226	+	 RP0000227	=	 Nie

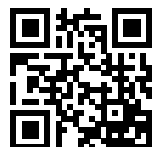
Uponor

Uponor Sp.z o.o.

Kolejowa 5/7
01-217 Warszawa

1120242 v1_12_2020_PL
Production: Uponor/ELO/ALO

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



www.uponor.pl