

Katalog produktów

System Wavin PPR



wavin

An Orbia business.

Spis treści

1.	Zastosowanie systemu Wavin PPR	5
2.	Podstawowe informacje o asortymencie	6
3.	Właściwości systemu Wavin PPR	8
3.1.	Zalety	8
3.2.	Oznaczenie elementów systemu Wavin PPR	8
3.3.	Informacje o podstawowym materiale do produkcji systemu Wavin PPR	8
3.4.	Normy produkcyjne i testowe	8
4.	Właściwości medium w instalacji	9
4.1.	Podstawowe parametry wewnętrznych instalacji wodociągowych	9
4.2.	Podstawowe parametry instalacji grzewczych	9
5.	Możliwości prowadzenia instalacji Wavin PPR	9
6.	Instrukcja montażu	10
6.1.	Informacje ogólne	10
6.2.	Wydłużalność i kurczliwość	11
6.3.	Prowadzenie instalacji	13
6.4.	Połączenia w systemie	14
7.	Uruchomienie i sprawdzenie instalacji	15
7.1.	Uruchomienie instalacji wody pitnej	15
7.2.	Uruchomienie instalacji grzewczej	15
8.	Składowanie i transport materiału	16
9.	Zgrzewanie polifuzyjne	17
9.1.	Niezbędne narzędzia	17
9.2.	Przygotowanie narzędzi	17
9.3.	Przygotowanie rur i kształtek do zgrzewania	17
9.4.	Proces zgrzewania	18
10.	Naprawy instalacji – zestaw naprawczy	20
11.	Dodatkowe odgałęzienia nasadowe – złączki siodłowe	21
12.	Wartości współczynnika strat miejscowych ζ dla kształtek systemu Wavin PPR	22
13.	Tabele strat ciśnienia	23
14.	Zestawienie produktów	35

Wstęp

Wavin jest innowacyjnym dostawcą rozwiązań dla budownictwa i infrastruktury na wielu kontynentach. Wspierana ponad 60-letnim doświadczeniem firma przygotowana jest do sprostania największym światowym wyzwaniom w zakresie:

- ⊕ bezpiecznego i skutecznego zaopatrzenia w wodę,
- ⊕ poprawy warunków sanitarnych i higienicznych,
- ⊕ miast odpornych na zmiany klimatu
- ⊕ bardziej wydajnych budynków.



W **Wavin** skupiamy się na tworzeniu pozytywnych zmian na świecie, a naszą pasją jest budowanie zdrowego, zrównoważonego środowiska. Angażujemy się i współpracujemy z liderami miast, inżynierami, planistami i instalatorami, aby miasta były przyszłościowe, a budynki komfortowe i energooszczędne.

Wavin jest częścią **Orbia**, społeczności firm, które łączy wspólny cel: podnoszenie poziomu życia na świecie (ang. to advance life around the world). Wavin zatrudnia ponad 11 500 pracowników w ponad 40 krajach na całym świecie.

Dostarczamy:

Rozwiązania w zakresie kanalizacji zewnętrznej

Bogata oferta systemów rurowych do budowy trwałych i niezawodnych sieci kanalizacyjnych – zarówno grawitacyjnych, jak i ciśnieniowych – oraz szeroki asortyment studzienek włączonych i niewłączonych (inspekcyjnych) o różnych średnicach, różnym poziomie zaawansowania technicznego, a tym samym przeznaczonych dla różnych obszarów zastosowania.

Rozwiązania do zarządzania wodami opadowymi

Kompleksowa oferta systemów do zbierania wody deszczowej, jej transportu do odbiorników, podczyszczania, a także retencji i rozsączania.

Rozwiązania do wody pitnej

Oferta Wavin to szeroka gama niezawodnych systemów służących doprowadzeniu wody użytkowej do obiektu, jak i jej rozprowadzeniu wewnątrz budynku. Zapewniają one najwyższe standardy bezpieczeństwa i higieny.

Systemy kanalizacji wewnętrznej

Szeroki wybór systemów i produktów o zróżnicowanych właściwościach, w tym instalacje niskoszumowe, spełniające nawet najbardziej rygorystyczne parametry ochrony akustycznej.

Systemy komfortu

Oferta systemów wpływających na komfort w naszym domu obejmuje: wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła, bogatą ofertę rur i kształtek z różnych materiałów, zapewniających najwyższe standardy w instalacjach centralnego ogrzewania oraz ogrzewania płaszczyznowego – podłogowego, ściennego oraz sufitowego oraz automatyka do sterowania systemami komfortu.

NOWY Wavin PPR w rodzinie



Biały PPR

Estetyka i czysty skład



System zgrzewany

Pewność i szczelność połączeń



Szeroki wybór

Średnice 20-125 mm



WAVIN

WAVIN

PP-R GLASS FIBER MULTILAYER PIPE (TYPE 3) Ø 26*3,5mm S3,2/SDR7,5

WAVIN

PP-R GLASS FIBER MULTILAYER PIPE (TYPE 3) Ø 40*5,5mm S3,2



1. Zastosowanie systemu Wavin PPR



System Wavin PPR może być stosowany do wykonywania instalacji w budynkach mieszkalnych, administracyjnych, biurowych, placówkach kulturalno-oświatowych, do instalacji przemysłowych oraz w rolnictwie.

System Wavin PPR jest przeznaczony do transportu zimnej i ciepłej wody, a przy spełnieniu zaleceń zawartych w poniższej instrukcji montażu – również do instalacji centralnego ogrzewania.

System Wavin PPR może być także stosowany do transportu powietrza. Możliwość wykorzystania odporności chemicznej oraz pozostałych właściwości rur do transportu innych cieczy, gazów lub substancji stałych musi być w każdym konkretnym przypadku indywidualnie oceniona.

Na standardowe elementy systemu Wavin PPR producent udziela 10-letniej gwarancji.

2. Podstawowe informacje o asortymencie

Rury i kształtki systemu Wavin PPR są produkowane w następujących wymiarach (podawana jest zewnętrzna średnica rury): 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110 i 125 mm.

Zakres zastosowania w zależności od rodzaju rury:

- ⊕ rura w całości wykonana z tworzywa sztucznego (PPR):
 - S 5,0 (PN 10) do zimnej wody,
 - S 3,2 (PN 16) do ciepłej wody,
 - S 2,5 (PN 20) do ciepłej wody i ogrzewania centralnego,
- ⊕ rura wielowarstwowa (PPR), Fiber Glass z włóknami szklanymi:
 - S 3,2 (PN 20; 20–125 mm) do ciepłej i zimnej wody oraz instalacji grzewczych nisko- i wysokotemperaturowych,

Warunki robocze instalacji wodnych i grzewczych są wyspecyfikowane dla czterech różnych klas zastosowania (wg ISO 10508).

Każda klasa zastosowania dotyczy typowego zakresu użytkowania – przez okres 50 lat. Musi ona być połączona z obliczeniowym ciśnieniem (ciśnienie robocze systemu). Informacja ta jest podana na każdej rurze i ma formę: klasa zastosowania/ciśnienie; np. „1/10 barów” oznacza, że rura jest przeznaczona do klasy zastosowania 1 i ciśnienia roboczego w wysokości 10 barów.

Klasy zastosowania są określone w następujący sposób:

- ⊕ klasa 1 – dostarczanie zimnej wody 20°C,
- ⊕ klasa 2 – dostarczanie ciepłej wody 70°C,
- ⊕ klasa 4 – ogrzewanie podłogowe i grzejniki niskotemperaturowe,
- ⊕ klasa 5 – grzejniki wysokotemperaturowe.

Cechy rur wielowarstwowych wzmocnionych włóknem szklanym

Wielowarstwowa rura kompozytowa PPR

- ⊕ Składa się z wewnętrznej i zewnętrznej warstwy PPR oraz specjalnej mieszanki z PP wzmocnionego włóknem szklanym (GF) w warstwie środkowej.
- ⊕ Warstwa wzmocniona włóknem szklanym (GF) pomiędzy dwiema warstwami PPR zmniejsza wydłużenie termiczne rury. Rury GF zapewniają wszystkie cechy, które posiadają rury o litych ściankach. Żywotność i warunki można sprawdzić w odpowiednich tabeli 1 ze względu na ciśnienie robocze i temperaturę.

- ⊕ Rura wzmocniona włóknem szklanym (GF) ma podobny współczynnik rozszerzalności cieplnej jak rura stabilizowana wkładką aluminiową.
- ⊕ Mieszanka polipropylenu i włókna szklanego minimalizuje wydłużenie pod wpływem ciepła. Dlatego instalacja wymaga mniej uchwytów i punktów stałych.
- ⊕ Alternatywne rozwiązanie dla konwencjonalnych systemów rurowych np. systemów chłodzenia i klimatyzacji, instalacji sanitarnych, instalacji sprężonego powietrza, rurociągów przemysłowych i systemów wykorzystania wody deszczowej.
- ⊕ Jest to lżejszy produkt w porównaniu do rur metalowych. Dlatego jest łatwy do przenoszenia i instalacji. Współczynnik rozszerzalności cieplnej jest porównywalny do rur metalowych i wynosi 0,05 mm/WmK.

Kształtki są uniwersalne dla wszystkich rodzajów rur różnego typu

- ⊕ Kształtki w całości z tworzywa sztucznego (mufy, kolanka, trójniki bez redukcji i z redukcją, redukcje, zaślepki, czwórniki).
- ⊕ Kształtki łączone z mosiężnymi niklowanymi gwintami do połączeń gwintowych (złączki, kolanka, trójniki, kolanka naścienne, uniwersalny komplet naścienny, złączki ze śrubunkiem).
- ⊕ Kombinowane kształtki do połączeń kołnierzowych.
- ⊕ Zawory proste z mosiężnym trzpieniem (klasyczne i podtynkowe).
- ⊕ Zawory kulowe z mosiężną chromowaną kulą (klasyczne i podtynkowe).
- ⊕ Elementy specjalne (skrzyżowania, pętlice kompensacyjne).

System Wavin PPR jest ponadto rozszerzony o następujące elementy dodatkowe

- ⊕ Narzędzia (zgrzewarki i końcówki zgrzewające, obcinaki, nożyce, skrobaki, termometry i narzędzia montażowe),
- ⊕ Uchwyty, obejmę i zaślepki.

Temperatura [°C]	Czas pracy [lata]	Materiał PPR		
		S 5 (PN 10)	S 3,2 (PN 16)	S 2,5 (PN 20)
		Dopuszczalne ciśnienie robocze [bary]		
		Zimna woda	Ciepła woda	
10	1	17,5	27,8	35,1
	5	16,5	26,2	33,0
	10	16,1	25,6	32,2
	25	15,6	24,7	31,1
	50	15,2	24,1	30,3
20	1	15,0	23,7	29,9
	5	14,1	22,3	28,1
	10	13,7	21,7	27,4
	25	13,2	21,0	26,4
	50	12,9	20,4	25,7
30	1	12,7	20,2	25,4
	5	11,9	18,9	23,8
	10	11,6	18,4	23,2
	25	11,2	17,7	22,3
	50	10,9	17,2	21,7
40	1	10,8	17,1	21,6
	5	10,1	16,0	20,2
	10	9,8	15,5	19,6
	25	9,4	15,0	18,8
	50	9,2	14,5	18,3
50	1	9,1	14,5	18,2
	5	8,5	13,5	17,0
	10	8,2	13,1	16,5
	25	7,9	12,6	15,9
	50	7,7	12,2	15,4
60	1	7,7	12,2	15,4
	5	7,1	11,3	14,3
	10	6,9	11,0	13,9
	25	6,6	10,5	13,3
	50	6,4	10,2	12,9
70	1	6,5	10,3	12,9
	5	6,0	9,5	12,0
	10	5,8	9,2	11,6
	25	5,0	8,0	10,0
	50	4,2	6,7	8,5
80	1	5,4	8,6	10,8
	5	4,8	7,6	9,6
	10	4,0	6,4	8,1
	25	3,2	5,1	6,5
95	1	3,8	6,1	7,6
	5	2,6	4,1	5,2

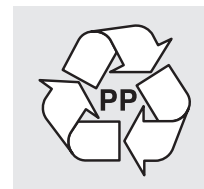
Współczynnik bezpieczeństwa 1,5

Tabela 1: Tabela parametrów roboczych rur PPR (zgodnie z normą DIN 8077/2007).

3. Właściwości systemu Wavin PPR

3.1. Zalety

- ⊕ Przy prawidłowej aplikacji – żywotność 50 lat.
- ⊕ Nieszkodliwość dla zdrowia.
- ⊕ Nie koroduje, nie zarasta.
- ⊕ Elastyczność, niski ciężar, łatwy, szybki i czysty montaż.
- ⊕ Niski hałas, niskie straty ciśnienia spowodowane przez tarcie.
- ⊕ Wyrób nieszkodliwy dla środowiska (możliwość recyklingu).



3.2. Oznaczenie elementów systemu Wavin PPR

S	5	4	3,2	2,5
PN	10	-	16	20

Tabela 2: Zależności klas S i PN dla PP-R.

3.3. Informacje o podstawowym materiale do produkcji systemu Wavin PPR

Kształtki, rury z tworzywa sztucznego PN 10, PN 16, PN 20 systemu Wavin PPR są wyprodukowane z polipropylenu typu 3 (PPR).

Rury Wavin PPR Glass Fiber są wyprodukowane z polipropylenu typu 3 (PPR) i wzmocnione włóknem szklanym.

Właściwości	Rodzaj rury	Jednostka	Wartość
Zmierzony ciężar	PPR	g/cm ³	0,9
Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej	w całości z tworzywa sztucznego	mm/m °C	0,12
	Wavin PPR Glass Fiber		0,05
Współczynnik przewodzenia ciepła	wszystkie typy rur	W/m °C	0,24

Tabela 3: Wybrane właściwości rur.

3.4. Normy produkcyjne i testowe

W celu zapewnienia jakości zgodnie z ISO 9001 są one regularnie kontrolowane zgodnie ze ściśle określonymi procedurami kontrolnymi:

- ⊕ charakterystyki surowca produkcyjnego,
- ⊕ parametry wyrobu oraz poszczególnych faz produkcji,
- ⊕ urządzenie produkcyjne,
- ⊕ parametry przyrządów pomiarowych.

Elementy systemu Wavin PPR są produkowane zgodnie z wymogami normy EN ISO 15874.

4. Właściwości medium w instalacji

4.1. Podstawowe parametry wewnętrznych instalacji wodociągowych

Tabela przedstawia ogólne kryteria wyboru typu rury, tzn. wartości ciśnienia i temperatury występujące najczęściej w wewnętrznych instalacjach wodnych.

System Wavin PPR może być zastosowany do wszystkich wewnętrznych instalacji wodociągowych (zimna woda pitna, zimna woda użytkowa, ciepła woda, cyrkulacja).

Dla tworzywowych instalacji rurowych zakłada się żywotność 50 lat przy prawidłowym doborze materiału, typu rur oraz prawidłowej eksploatacji. Typ rury w zależności od systemu ogrzewania wody i regulacji jej temperatury wybiera projektant.

Medium	Maksymalne ciśnienie robocze [b]	Maksymalna temperatura robocza [°C]
Zimna woda	0 - 10	od 20°C *
Ciepła woda	0 - 10	do 60°C **

* Dla wody pitnej z przyczyn higienicznych maksymalna temperatura wynosi 20°C.

** W instalacjach ciepłej wody, w miejscu zainstalowania baterii zakłada się maks. temperaturę wody 55°C jako ochronę przed poparzeniem. W instalacjach ciepłej wody zakłada się wariant krótkotrwałego podgrzewania ciepłej wody do wyższej temperatury (powyżej 70°C) w miejscu jej ogrzewania z przyczyn higienicznych – likwidacja patogennych mykobakterii i bakterii Legionelli.

Tabela 4: Wartości ciśnienia i temperatury.

4.2. Podstawowe parametry instalacji grzewczych

Przy ocenie właściwości użycia elementów systemu Wavin PPR do ogrzewania należy zastosować wartość wejściową obliczeniowej temperatury wody grzewczej, która jest najwyższą temperaturą występującą w instalacji.

Medium			
70/50 °C	70/60 °C	75/65 °C	80/60 °C

Tabela 5: Zalecane wartości dla ogrzewania – system Wavin PPR.

W przypadku instalacji rur z tworzywa sztucznego dla ochrony instalacji na wypadek awarii i przegrzania - za kotłem lub buforem zalecamy zainstalować odcinek z metalowych rur o długości 1,5–2,0 m.

5. Możliwości prowadzenia instalacji Wavin PPR

Możliwości prowadzenia instalacji wodociągowej i grzewczej są takie same (uwzględniając specyfikę instalacji grzewczych). Należy zapewnić ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi instalacji oraz uwzględnić konieczność jej podparcia i kompensacji.

Zalecamy prowadzenie wewnętrznej instalacji grzewczej w konstrukcji budowlanej (ściana, podłoga, strop) lub przykrywanie jej osłoną.

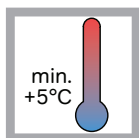
Rurociągi można prowadzić:

- ⊕ w bruzdach ścian,
- ⊕ w instalacyjnych ściankach działowych,
- ⊕ w podłogach, stropach,
- ⊕ wzdłuż ścian (bez osłony i z osłoną),
- ⊕ w szybach instalacyjnych i kanałach,
- ⊕ w przypadku instalacji montowanej poza budynkiem należy ją prowadzić w zależności od konkretnych warunków.

6. Instrukcja montażu

6.1. Informacje ogólne

Przy montażu można używać jedynie elementów, które nie zostały w trakcie transportu i składowania uszkodzone lub zniszczone.



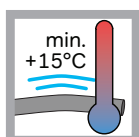
Temperatura montażu

Minimalna temperatura montażu instalacji z tworzywa sztucznego ze względu na ich zgrzewanie wynosi +5°C. Przy niższych temperaturach trudno zapewnić warunki do wykonania dobrej jakości połączeń.



Ochrona przed uszkodzeniem

Przez cały czas montażu i transportu należy chronić elementy systemu z tworzywa sztucznego przed uderzeniami, spadającym na nie materiałem i innymi uszkodzeniami mechanicznymi.



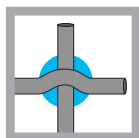
Zginanie rur

Zginanie rur odbywa się bez nagrzewania, w temperaturze minimalnie +15°C. Dla rur o średnicy 20–32 mm minimalny promień gięcia wynosi 8-krotność średnicy rury (D).



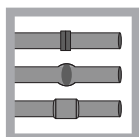
Podgrzewanie rur

Niedopuszczalne jest zginanie rur poprzez ich podgrzewanie otwartym płomieniem lub gorącym powietrzem.



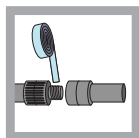
Montaż instalacji

Skrzyżowania instalacji wykonuje się przy użyciu specjalnych elementów, przeznaczonych do tego celu.



Zgrzewanie

Łączenie rur z tworzywa sztucznego wykonuje się za pomocą zgrzewania polifuzyjnego, zgrzewania elektrooporowego i przy użyciu złączek elektrooporowych. Przy zgrzewaniu powstaje homogeniczne połączenie wysokiej jakości. Przy łączeniu należy ściśle przestrzegać procedury i użyć do tego odpowiednich narzędzi.



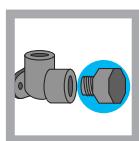
Połączenia gwintowane

Do połączeń gwintowanych należy zastosować kształtki z gwintem; gwintowanie rur z tworzywa sztucznego jest zakazane. Gwinty uszczelnia się taśmą teflonową, nicią uszczelniającą lub specjalnymi pastami uszczelniającymi.



Połączenia kształtki z rurą z gwintem metalowym

Jeśli za kształtką z gwintem występuje rura z gwintem z metalu, nie wolno znajdujących się w jej pobliżu kształtek łączyć poprzez lutowanie lub zgrzewanie, ze względu na ryzyko przewodnictwa ciepła.



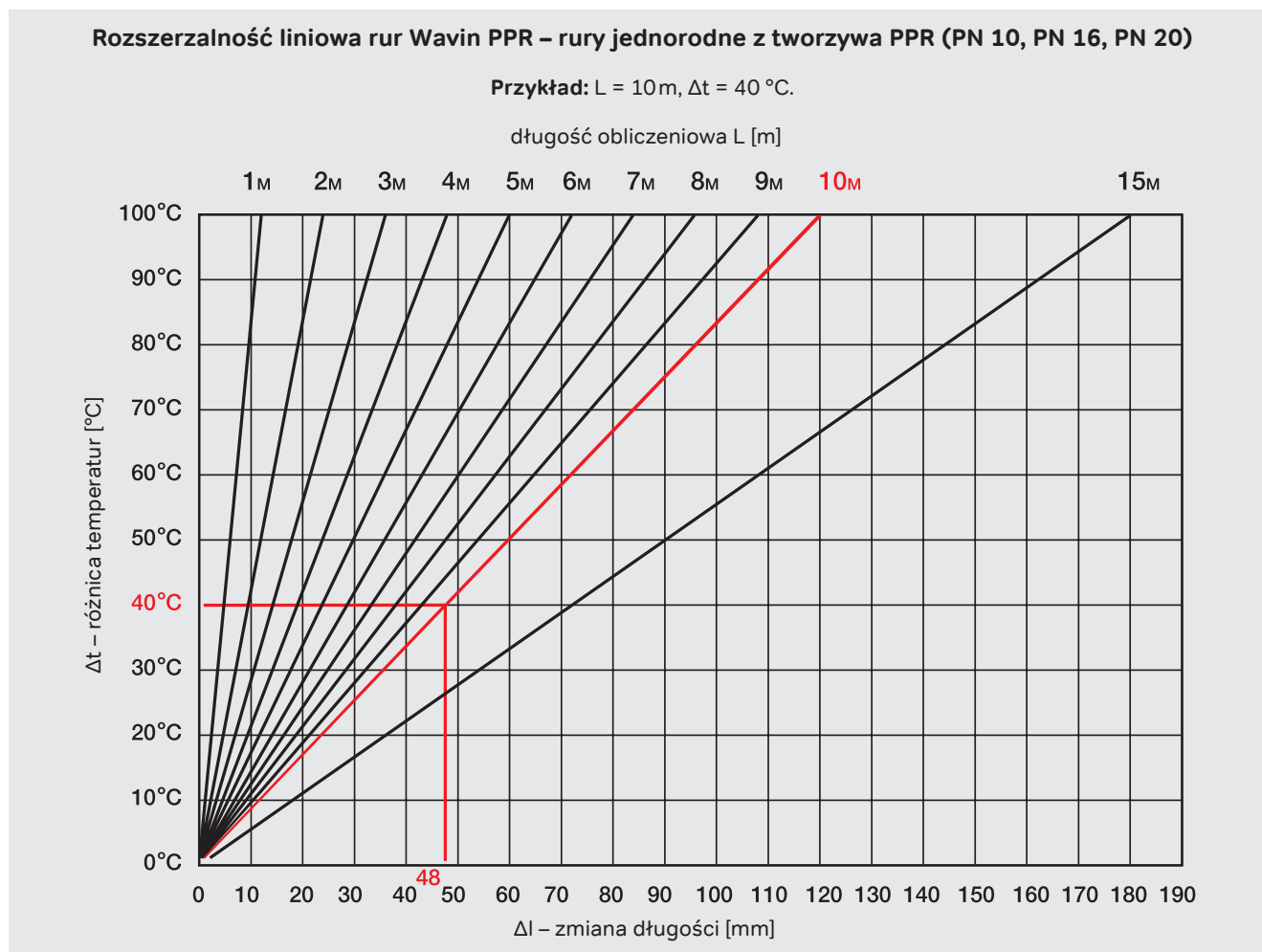
Zamknięcia elementów naściennych

Do zamknięcia naściennych kolanek, ew. uniwersalnego naściennego kompletu, przed montażem baterii zalecamy stosowanie korków z tworzywa sztucznego (korki te są przeznaczone jedynie do użytku tymczasowego – np. próba ciśnieniowa). Do długotrwałego zamknięcia muszą być zastosowane korki z metalowym gwintem.

UWAGA! Przy stosowaniu korków z gwintami metalowymi należy uważać, aby nie stosować zbyt dużej ilości materiału uszczelniającego, którego nadmiar i mocne skręcanie mogą uszkodzić gwint kształtki systemu Wavin PPR.

6.2. Wydłużalność i kurczliwość

Przy montażu systemu Wavin PPR należy brać pod uwagę jego właściwości związane z rozszerzalnością i kurczliwością w zależności od zmian temperatury.

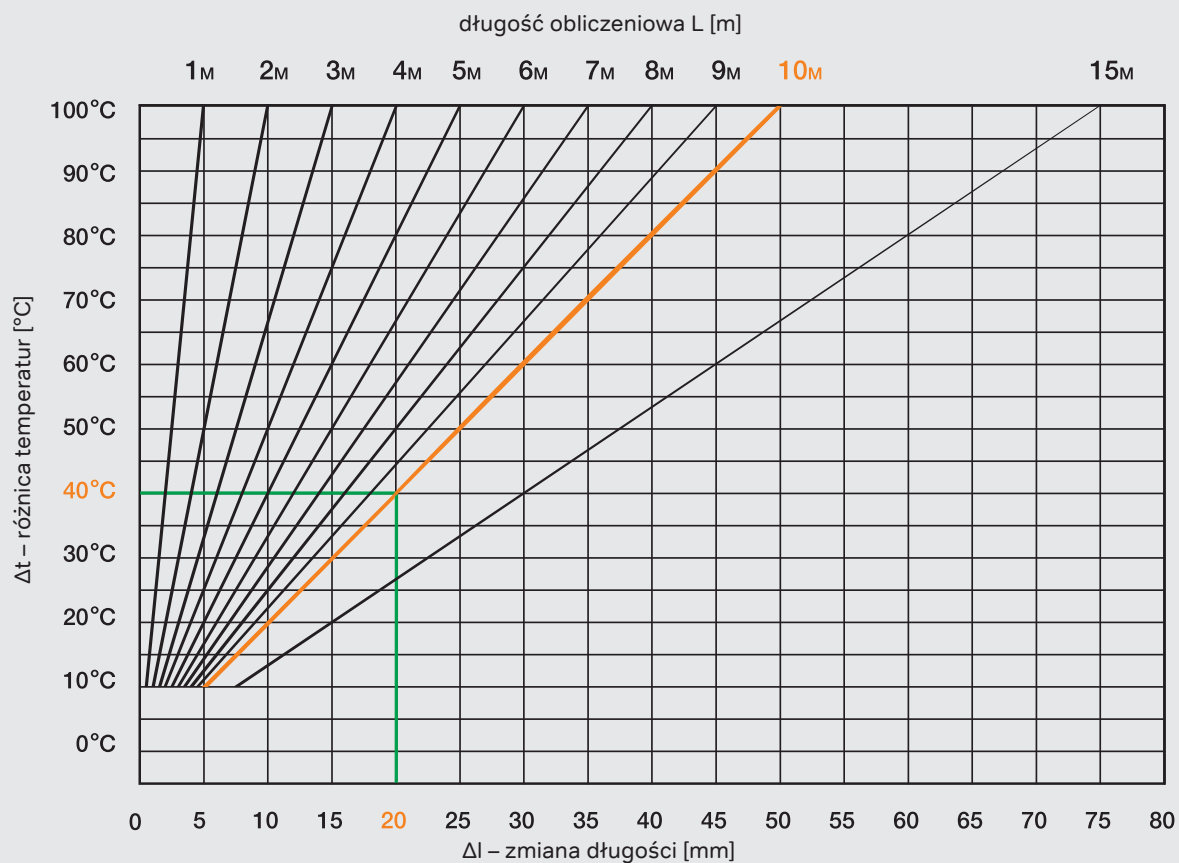


Długość instalacji	Różnica temperatur Δt							
	10 $^{\circ}\text{C}$	20 $^{\circ}\text{C}$	30 $^{\circ}\text{C}$	40 $^{\circ}\text{C}$	50 $^{\circ}\text{C}$	60 $^{\circ}\text{C}$	70 $^{\circ}\text{C}$	80 $^{\circ}\text{C}$
	Zmiana długości Δl [mm]							
1 m	1	2	4	5	6	7	8	10
2 m	2	5	7	10	12	14	17	19
3 m	4	7	11	14	18	22	25	29
4 m	5	10	14	19	24	29	34	38
5 m	6	12	18	24	30	36	42	48
6 m	7	14	22	29	36	43	50	58
7 m	8	17	25	34	42	50	59	67
8 m	10	19	29	38	48	58	67	77
9 m	11	22	32	43	54	65	76	86
10 m	12	24	36	48	60	72	84	96
15 m	18	36	54	72	90	108	126	144

Tabela 6: Różnica temperatur Δt dla rur jednorodnych z tworzywa PPR.

Rozszerzalność liniowa rur Wavin PPR – rury Fiber Glass

Przykład: $L = 10\text{ m}$, $\Delta t = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Długość instalacji	Różnica temperatur Δt							
	10 $^{\circ}\text{C}$	20 $^{\circ}\text{C}$	30 $^{\circ}\text{C}$	40 $^{\circ}\text{C}$	50 $^{\circ}\text{C}$	60 $^{\circ}\text{C}$	70 $^{\circ}\text{C}$	80 $^{\circ}\text{C}$
	Zmiana długości Δl [mm]							
1 m	1	1	2	2	3	3	4	4
2 m	1	2	3	4	5	6	7	8
3 m	2	3	5	6	8	9	11	12
4 m	2	4	6	8	10	12	14	16
5 m	3	5	8	10	13	15	18	20
6 m	3	6	9	12	15	18	21	24
7 m	4	7	11	14	18	21	25	28
8 m	4	8	12	16	20	24	28	32
9 m	5	9	14	18	23	27	32	36
10 m	5	10	15	20	25	30	35	40
15 m	8	15	23	30	38	45	53	60

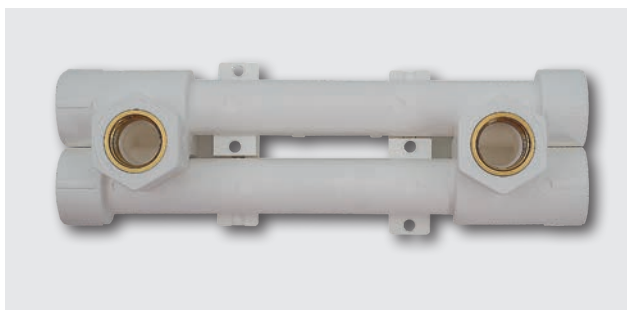
Tabela 7: Różnica temperatur Δt dla rur Fiber Glass.

6.3. Prowadzenie instalacji

Instalacja musi być zamontowana z minimalnym spadkiem – 0,5% – względem najniższego miejsca, w którym istnieje możliwość jej zwykłego opróżnienia.

Musi ona być podzielona na części, które w razie potrzeby można odciąć. Do odcinania stosowane są odpowiednie zawory przelotowe lub zawory kulowe z tworzywa sztucznego. Do instalacji stosowane są zawory lub kurki podtynkowe. Przed zamontowaniem elementu należy sprawdzić jego funkcjonowanie.

Do połączenia rur w miejscu zamontowania baterii naściennej zaleca się zastosowanie uniwersalnego kompletu ściennego.



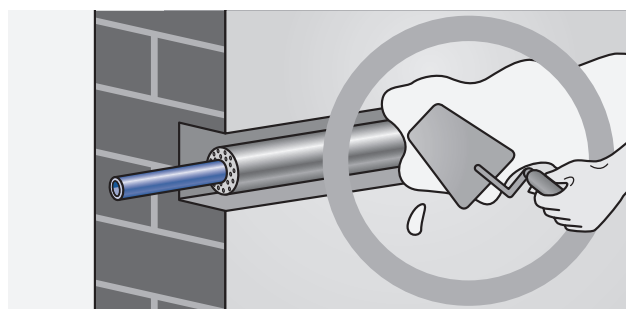
Rys. 1: Uniwersalny komplet ścienny.

Do montażu w miejscach, w których nie stosuje się mimośrodów do wyrównania położenia baterii, np. przy instalacji pod płytą gipsową, przeznaczony jest komplet ścienny do płyt gipsowych z rozstawem 20 x 1/2". Przy prowadzeniu instalacji pod tynkiem wskazane jest zastosowanie uniwersalnego kompletu ściennego 20 x 1/2" lub 25 x 1/2", w przypadku którego rozstaw gwintów jest przesunięty, tak aby ewentualne odchylenie od osi poziomej podejścia wodnego było możliwe za pomocą mimośrodków. Kompletu tego można używać do baterii o rozstawie 150, 135 i 100 mm. Zastosowanie tego elementu zapewnia sprawny i szybki montaż, umożliwiający skorygowanie położenia baterii. Gdy instalacja kończy się ściennymi kolankami, należy zapewnić ich dokładne położenie oraz solidne zamocowanie. Szczególnie przy montażu dwóch kolanek ściennych do baterii z mieszaczem (wannowej, prysznicowej, umywalkowej) należy zadbać o to, aby były na tej samej wysokości równoległe z osią kształtek. Przy montażu baterii nie może dochodzić do skrętnego obciążenia ściennych kolanek.

Dlatego zaleca się stosowanie kolanek z uchwytnymi i mocowanie ich do przegrody lub odpowiednio przygotowanych stelaży.

Wykonanie instalacji rozprowadzającej Wavin PPR

Instalację rozprowadzającą wykonuje się zazwyczaj przy użyciu rur o średnicy 20 mm. Najczęściej rury prowadzone są w bruzdzie ściennej. Bruzda do prowadzenia izolowanej instalacji musi zapewniać luz i umożliwiać wydłużalność rur. Izolacja instalacji nie tylko jest potrzebna z przyczyn termicznych, lecz także służy jako jej ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz jako warstwa pomagająca kompensować jej rozszerzalność cieplną. Zaleca się izolację z piankowego polietylenu lub piankowego poliuretanu. Przed jej zamurowaniem należy rury dobrze zamocować w bruzdzie (uchwyty – plastikowe lub metalowe obejm, zagipsowanie itp.).



Przy prowadzeniu instalacji wodociągowej w instalacyjnych ściankach działowych należy ją zabezpieczyć przez odpowiednie zamocowanie, np. przy wykorzystaniu systemu metalowych obejm. Instalacja musi być prowadzona tak, aby zachowana była możliwość jej wydłużeń i musi być zaizolowana.

Przy prowadzeniu instalacji wody zimnej w konstrukcji podłogi lub stropu na rury nakłada się giętkie osłony z tworzywa sztucznego (z polietylenu) – rury peszel, które gwarantują mechaniczną ochronę instalacji, a jednocześnie zapewniają przerwę powietrzną między rurami, a rurą osłonową, tworząc przestrzeń na pracę instalacji. Odkrytą instalację z tworzywa sztucznego stosuje się rzadko, na krótkich odcinkach i w pomieszczeniach o mniejszych wymaganiach (pralnie, pomieszczenia techniczne itp.). Rury muszą być zabezpieczone dobrego jakości izolacją (np. jeśli rury z zimną wodą będą prowadzone po ścianie w ogrzewanym pomieszczeniu, istnieje duże ryzyko kondensacji wilgoci na ich ściankach). Instalacja może być prowadzona swobodnie po ścianie jedynie w pomieszczeniach, w których nie ma ryzyka mechanicznego uszkodzenia rur.

Prowadzenie pionów systemu Wavin PPR

W przypadku pionów należy starannie zadbać o rozmieszczenie stałych punktów mocowania, punktów przesuwnych oraz zapewnienie odpowiedniego sposobu kompensacji.

Prowadzenie instalacji doprowadzającej – rury Fiber Glass

Rury Fiber Glass mają trzykrotnie mniejszą rozszerzalność i większą sztywność od rur, które w całości są wykonane z tworzywa sztucznego. Rury Fiber Glass można montować w taki sam sposób, jak opisano to powyżej dla rur w całości wykonanych z tworzywa sztucznego, czyli z klasycznym sposobem rozwiązywania kompensacji. Dopuszczalne jest przy tym stosowanie większych odległości mocowania podpór, a odcinki kompensacyjne będą znacząco krótsze.

Można również przy prowadzeniu instalacji w rynnę instalacyjnej zastosować tzw. sztywny montaż. Oznacza to, że rury montuje się za pomocą stałych mocowań w taki sposób, że rozszerzalność cieplna przenoszona jest do materiału rur.

Podstawą takiego montażu jest zastosowanie obejm, które będą w stanie faktycznie utrzymać instalację i będą odpowiednio mocno zakotwione.

6.4. Połączenia w systemie

System Wavin PPR może być łączony za pomocą zgrzewania lub z wykorzystaniem połączeń mechanicznych.

Łączenie rur z kształtką odbywa się w taki sam sposób dla wszystkich typów rur, kształtki są takie same.

Zgrzewanie

Połączenia zgrzewane polifuzyjnie muszą być wykonywane zgodnie z procedurą oraz przy użyciu niezawodnych i przeznaczonych do tego narzędzi, których parametry zostały wcześniej sprawdzone.

Cięcie rur

Rury można ciąć jedynie przy użyciu dobrze zaostrzonych narzędzi. Zaleca się zastosowanie specjalnych nożyc lub noży przeznaczonych do rur z tworzywa sztucznego.

Połączenia gwintowane, przejścia: tworzywo sztuczne – metal

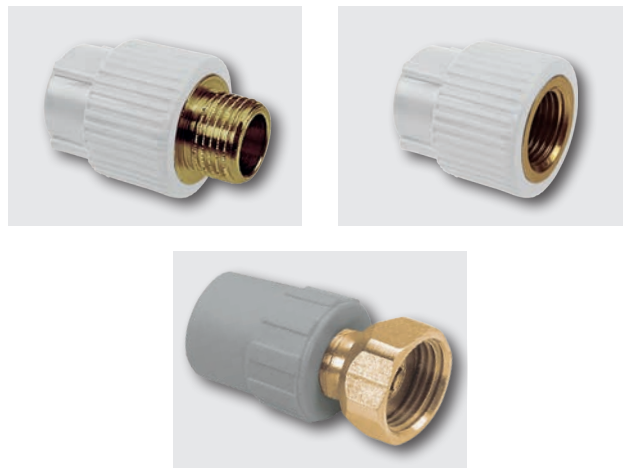


Do wykonania przejść: tworzywo sztuczne – metal w instalacjach ciepłej wody i grzewczych stosuje się wyłącznie złączki z mosiężnymi gwintami wewnętrznymi i zewnętrznymi.

Do dokręcenia połączeń gwintowanych stosuje się klucze z paskiem do dokręcania połączeń z tworzywa sztucznego, o ile złączka z gwintem nie ma nakrętki bezpośrednio do połączenia z metalową częścią innej instalacji.

UWAGA!

Stosowanie złączek z gwintami z tworzywa sztucznego w systemie Wavin PPR jest niedopuszczalne z przyczyn fizyczno-mechanicznych! Złączki z tworzywowymi gwintami mogą być stosowane np. przy tworzeniu prowizorycznych, tymczasowych instalacji.



Rys. 2: Złączki z mosiężnymi gwintami wewnętrznymi i zewnętrznymi.

Do zabezpieczenia kolan naściennych oraz uniwersalnych kompletów naściennych przed montażem baterii stosuje się plastikowe korki. Są one przeznaczone jedynie do użycia tymczasowego, jak np. próba ciśnieniowa. Do długotrwałych zabezpieczeń należy stosować korki z metalowym gwintem.

Uszczelnianie połączeń

Połączenia gwintowane uszczelnia się wyłącznie taśmą teflonową, nicią teflonową lub specjalną pastą uszczelniającą.

7. Uruchomienie i sprawdzenie instalacji

7.1. Uruchomienie instalacji wody pitnej

Płukanie instalacji wody pitnej

W momencie uruchomienia instalacja musi być wolna od zanieczyszczeń i ciał obcych. Należy unikać opóźnień czasowych między wykonaniem płukania a uruchomieniem sieci wody pitnej, ponieważ z reguły po płukaniu nie następuje całkowite opróżnienie rur. Dodatkowo części instalacji, które nie były użytkowane przez okres dłuższy niż 4 tygodnie, należy poddać ponownemu płukaniu.

Próba ciśnieniowa wodna

Wszystkie przewody, przed ich zakryciem, należy poddać próbie ciśnieniowej. Przed jej rozpoczęciem niezbędne jest odłączenie dodatkowych urządzeń instalacji, które mogą ulec uszkodzeniu lub zakłócić przebieg próby. W celu kontroli zmiany ciśnienia w najniższym punkcie instalacji konieczne jest podłączenie manometru z dokładnością odczytu 0,01 MPa. Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć.

Próba ciśnieniowa wymaga takich ciśnieniomierzy, które umożliwiają dokładność odczytu wynoszącą 0,1 bara. Przed próbą ciśnieniową zalecana jest końcowa optyczna kontrola połączeń rur. Uwzględnić należy ponadto uwarunkowane materiałowo wydłużenie rur z tworzywa sztucznego, które może mieć wpływ na wynik badania. Innym czynnikiem oddziałującym na wynik może być różnica temperatur między rurą a wodą użytą do badania, ponieważ w porównaniu z rurami metalowymi te z tworzywa sztucznego charakteryzują się wyższym współczynnikiem rozszerzalności cieplnej.

Zmiana temperatury o 10 K powoduje zmianę ciśnienia o ok. 0,5 do 1 bara. Z tego powodu należy zwrócić uwagę na niezmienną temperaturę wody kontrolnej.

Aby przeprowadzić próbę, ciśnienie próbne należy podnieść do 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego. Podczas próby wstępnej ciśnienie próbne w ciągu 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. W ciągu następujących 30 minut próbny spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. Bezpośrednio po badaniu wstępnym należy przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie pozostałe po próbie wstępnej nie może spaść więcej niż 0,02 MPa.

Dodatkowo podczas trwania próby ciśnieniowej należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń.

Kontrola szczelności za pomocą sprężonego powietrza

Ten rodzaj próby ciśnieniowej powinien być przeprowadzony, jeśli występują następujące warunki:

- ⌚ okres przestoju między kontrolą szczelności a uruchomieniem > 48 h,
- ⌚ istnieją podwyższone wymagania w zakresie higieny, np. w szpitalach i gabinetach lekarskich,
- ⌚ w okresie mrozów, ze względu na odstęp czasu między kontrolą szczelności a uruchomieniem instalacji, przewód rurowy nie może pozostać całkowicie wypełniony.

Ponieważ podczas przeprowadzania prób ciśnieniowych gazy, w przeciwieństwie do wody, mogą być sprężane, z przyczyn fizycznych i bezpieczeństwa technicznego konieczne jest przestrzeżenie innych reguł.

7.2. Uruchomienie instalacji grzewczej

Płukanie instalacji grzewczych

Wykończoną instalację grzewczą należy przed uruchomieniem dokładnie przepłukać. Proces ten pozwala usunąć zanieczyszczenia, jakie mogły przedostać się do systemu rur w czasie robót budowlanych. Zwłaszcza zanieczyszczenia metaliczne mogą na skutek korozji spowodować w dłuższym okresie uszkodzenia źródła ciepła lub grzejników.

Próba ciśnieniowa instalacji grzewczych

Instalacje grzewcze należy po ich wykończeniu, a przed zamknięciem przepustów i szczelin oraz wykonaniem prac związanych z ułożeniem jastrychu, poddać dokładnej kontroli

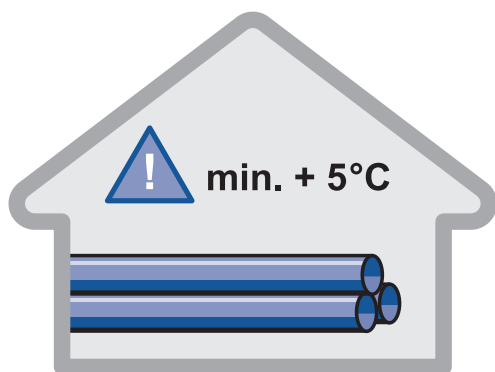
wzrokowej, ponieważ niezgrzewane lub niefachowo zmontowane połączenia mogą być krótkotrwale szczelne podczas próby ciśnieniowej. Wszystkie zainstalowane przewody rurowe należy zawsze poddać próbie ciśnieniowej. Wykończone, ale jeszcze niezakryte przewody należy w tym celu napełnić wodą (zachować ostrożność w przypadku ryzyka zamarzania).

Aby przeprowadzić próbę szczelności instalacji centralnego ogrzewania, należy zastosować ciśnienie próbne wynoszące 0,2 MPa + najwyższe ciśnienie robocze w instalacji. Próbie szczelności należy wykonać jak dla instalacji wody pitnej. Po jej przeprowadzeniu zaleca się wykonanie próby na gorąco, aby sprawdzić w warunkach roboczych szczelność instalacji.

8. Składowanie i transport materiału

Elementy muszą być chronione przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych, promieniowaniem UV i zanieczyszczeniem.

Należy je składować w temperaturze minimalnej +5°C.

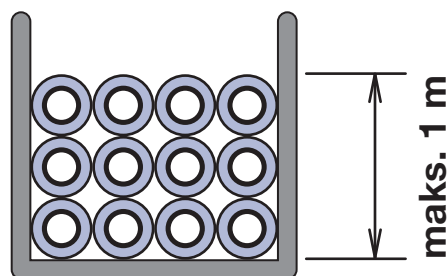


Miejsce składowania elementów z tworzywa sztucznego musi być oddzielone od pomieszczenia, w którym są przechowywane rozpuszczalniki, farby, kleje i podobne substancje. Zalecana temperatura składowania wynosi minimum +5°C. W przypadku niższych temperatur należy zachować szczególną ostrożność przy przenoszeniu i transporcie rur.

Rury tworzywowe należy składować podparte na całej długości lub w inny sposób, tak, aby nie dochodziło do ich odkształcania. Kształtki z tworzywa sztucznego składa się w workach na paletach lub luzem w kartonach, kontenerach, koszach itp.

Przy składowaniu rur w rękawach z tworzywa sztucznego maksymalna wysokość składowania wynosi 1 m. Tworzywowe rury i kształtki składa się tak, aby można było rozróżnić poszczególne ich rodzaje. Elementy z magazynu należy pobierać, zaczynając od najstarszych.

Przy przenoszeniu elementów zakazane jest ciągnięcie wyrobów po ziemi oraz przestrzeni ładunkowej środka transportu. Ponadto nie wolno rzucać wyrobami oraz zrzucić ich z przestrzeni ładunkowej na ziemię. Przy przenoszeniu ich na budowę należy je chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi, a na budowie – składować je na podkładach oraz chronić przed zanieczyszczeniami, oddziaływaniem rozpuszczalników, bezpośrednim oddziaływaniem ciepła (kontaktem z elementami grzewczymi itp.) oraz uszkodzeniami mechanicznymi. Elementy są dostarczane przez producenta w opakowaniach ochronnych (rury w workach polietylenowych, kształtki również w workach lub kartonach), w których należy je pozostawić aż do momentu ich zamontowania, aby chronić je przed zanieczyszczeniami.



9. Zgrzewanie polifuzyjne

9.1. Niezbędne narzędzia

1. Zgrzewarka elektryczna do zgrzewania polifuzyjnego wyposażona w końcówkę zgrzewającą o odpowiednich wymiarach.
2. Termometr dotykowy lub pirometr.
3. Specjalne nożyce lub obcinak krążkowy, w razie potrzeby piłka do metalu.
4. Ostry nóż kieszonkowy z krótkim ostrzem.
5. Szmatka z niesyntetycznego materiału.
6. Środek odtłuszczający.
7. Miara.
8. Przy zgrzewaniu rur powyżej \varnothing 50 mm – skrobak i uchwyt montażowy.

9.2. Przygotowanie narzędzi

Najpierw do zgrzewarki mocujemy końcówki zgrzewające (śrubami – zależy od typu zgrzewarki). Zgrzewarkę za pomocą regulatora ustawiamy na temperaturę 260°C i podłączamy do sieci. Czas rozgrzewania uzależniony jest od warunków otoczenia. W stanie rozgrzanym oczyszczamy końcówkę zgrzewającą z zanieczyszczeń pozostałych po wcześniejszym zgrzewaniu, stosując w tym celu szmatkę z niesyntetycznego materiału, aby nie doszło do uszkodzenia teflonowej warstwy końcówek grzewczych.

Pracę ze zgrzewarką można rozpocząć, kiedy wskazują na to diody LED lub po sprawdzeniu temperatury końcówek grzewczych za pomocą dotykowego termometru bądź pirometru i stwierdzeniu, że zgrzewarka jest odpowiednio rozgrzana.

Prawidłowe działanie specjalnych nożyc lub obcinaka krążkowego sprawdzamy, wykonując jedno lub dwa kontrolne cięcia na testowej rurce. Przy kontrolnym cięciu nie można dopuścić do ściśnięcia zewnętrznej średnicy rury. Jeśli do tego dojdzie, narzędzie należy dostosować, tzn. naostrzyć.

UWAGA! W przypadku cięcia rur w niskich temperaturach – ok. 5°C i poniżej – należy zwracać szczególną uwagę na to, aby tępe noże nożyc nie spowodowały pęknięcia wzdłużnego połączenia. Pęknięcie można zauważyć po przecięciu rury oraz poprzez oględziny czoła przeciętej rury i jej ścianek wewnętrznych. Zaleca się, aby rury ciąć i zgrzewać w temperaturach powyżej 5°C.

9.3. Przygotowanie rur i kształtek do zgrzewania

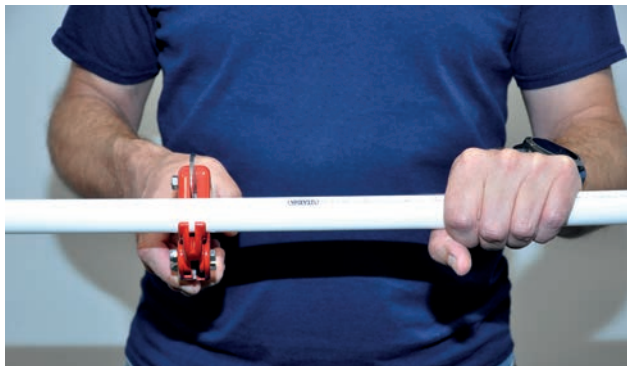
Rury i kształtki należy dokładnie obejrzeć przed rozpoczęciem pracy. W elementach tych nie może być w żaden sposób osłabiona ścianka, w złączkach gwintowanych przed montażem należy sprawdzić ich gwinty, mocując w nich element o gwincie przeciwnym. Gniazda kształtek do zgrzania i części rur wsuwane do złączki należy oczyścić i odtłuścić.

Kształtki nasuwa się na rurę i kontroluje się, czy połączenia nie są zbyt luźne. Kształtki, które luźno wchodzi na rurę, należy usunąć!

UWAGA! W żadnym wypadku nie wolno przedłużać czasu nagrzewania. Może to doprowadzić do nieprawidłowych zgrzewów, kryzowania instalacji i w skrajnych przypadkach – do nieszczelności połączeń.

9.4. Proces zgrzewania

1. Odmierzyć potrzebną długość rury i ją uciąć. Jeśli do tego celu musimy użyć piłki do metalu, nożem oczyszczamy odcięty brzeg rury z zadziorów.



2. Następnie zaleca się, aby nożem lub specjalnym narzędziem sfazować (ściąć) pod kątem 30–45° zewnętrzny brzeg końca rury przeznaczony do nagrzania – przede wszystkim dotyczy to rur o średnicy powyżej 40 mm. W ten sposób zapobiegnie się rwaniu materiału przy wsuwaniu końca rury do kształtki podczas zgrzewania.

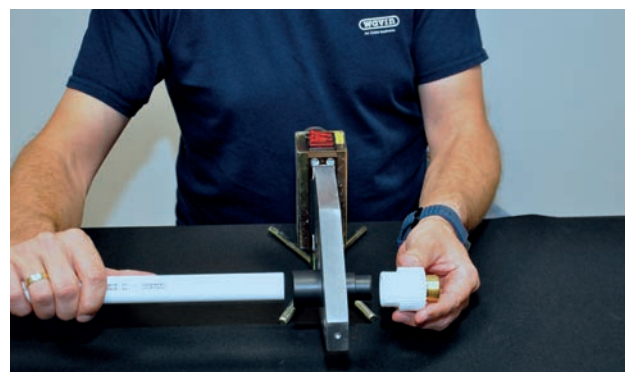
3. Przy zgrzewaniu większych elementów (powyżej 40 mm) niezwykle ważna jest kontrola owalności. Przed zgrzewaniem konieczne jest zdrapanie utlenionej warstwy (gr. 0,1 mm) na powierzchni rury – na odcinku, który będzie wsunięty w kształtkę. Utleniona warstwa ma niekorzystny wpływ na jakość zgrzewu.

4. Zaleca się, aby pisakiem lub znacznikiem nakreślić na rurce długość wsunięcia końca rury do kształtki zgodnie z głębokością końcówki grzewczej kształtki. Należy przy tym wziąć pod uwagę fakt, że koniec rury nie może być wciśnięty w końcówkę grzewczą kształtki do oporu. Musi zostać wolna przestrzeń min. 1 mm dla materiału, który mógłby zwężyć przekrój kształtki w miejscu zgrzewu.

5. Ponadto zalecamy oznaczenie miejsca zgrzewania na rurce oraz na kształtce, dzięki czemu zapobiegnie się obróceniu rury w stosunku do kształtki po jej wsunięciu. Do tego celu można wykorzystać „ryski” montażowe na kształtkach.

6. Po oznaczeniu konieczne jest oczyszczenie i odtłuszczenie zgrzewanych powierzchni. Bez odtłuszczenia może nie dojść do idealnego połączenia nadtopionych warstw. Teraz przystępujemy do właściwego zgrzewania.

7. Najpierw wsuwa się na nagrzaną końcówkę kształtkę, która ma grubszą ściankę niż rura i dłużej się rozgrzewa. Następnie należy sprawdzić na końcówce, czy nie jest zbyt luźna. Kształtkę, która nie przylega na całej powierzchni do końcówki nagrzewającej, usuwamy, ponieważ nierównomierne nagrzewanie prowadzi do powstania niskiej jakości zgrzewu. Po kształtce w końcówkę zgrzewającą wsuwamy rurkę. Rura musi być wsunięta podobnie szczelnie jak kształtka.



8. Obie części rozgrzewamy przez czas określony w tabeli 8. Czas nagrzewania mierzy się od chwili, kiedy rura i kształtka są nasunięte na końcówkę zgrzewającą na całej długości, która została oznaczona. Przy złym wsuwaniu rury i kształtki na trzpień można lekko obrócić oba elementy (maks. 10°), zanim zostaną wsunięte na całej długości. W trakcie nagrzewania nie wolno ich obracać.



9. Po upływie czasu nagrzewania wyjmujemy z końcówki zgrzewającej kształtkę oraz rurę i łączymy je w taki sposób, że rurę, lekko naciskając, z taką samą siłą wsuwamy bez obracania w gniazdo kształtki na określoną głębokość. Sprawdzamy, czy rura i kształtka są dokładnie na jednej osi. Tabela 9 określa czas od zdjęcia z końcówki do wciśnięcia rury w kształtkę. W przypadku przekroczenia podanego czasu istnieje ryzyko schłodzenia nadtopionej warstwy i powstania złej jakości „zimnego” połączenia. Zaraz po zgrzaniu połączenia unieruchamiamy i pozostawiamy do wystudzenia – zgodnie z danymi podanymi w tabeli 9. Później już nie może dojść do wysunięcia rury z kształtki, spowodowanego ciśnieniem zgrzewającym, oraz do zmiany położenia kształtki w stosunku do rury.

Napełnienie instalacji wodą jest możliwe najwcześniej po upływie 1 godziny od wykonania ostatniego połączenia.



Zalecenia dotyczące zgrzewania dużych średnic

Rury o średnicy do 40 mm można zgrzewać ręcznie. W przypadku większych średnic, od 50 mm włącznie, zaleca się stosowanie zgrzewarki stacjonarnej, ew. uchwytu montażowego, aby zapewnić odpowiednią siłę docisku oraz zachować osiowość połączenia rur.

D [mm]	Czas nagrzewania [s]	D [mm]	Czas nagrzewania [s]
20	5	63	24
25	7	75	30
32	8	90	40
40	12	110	50
50	18	125	60

Tabela 8: Czas rozgrzewania obydwu części.

D [mm]	Czas na przestawienie [s]	Czas chłodzenia	
		Ze zablokowaniem [s]	Łącznie [min]
20	4	6	2
25	4	10	2
32	6	10	4
40, 50	6	20	4
63, 75	8	30	6
90	8	40	6
110	10	50	8
125	10	60	8

Tabela 9: Czas od zdjęcia z końcówki do wciśnięcia rury w kształtkę oraz czas chłodzenia.

10. Naprawy instalacji – zestaw naprawczy



Istnieje unikatowa możliwość naprawy przewierconej rury – nie może tego zabraknąć w wyposażeniu żadnego instalatora!

- ⌚ Znacząco obniża zakres koniecznych prac wyburzeniowych i uszkodzeń płytek.
- ⌚ Zestaw zawiera specjalną końcówkę zgrzewającą i naprawcze trzpienie. Końcówka jest uniwersalna i pasuje do wszystkich typów zgrzewarek trzpieniowych, łącznie z kątową.
- ⌚ Specjalna końcówka zgrzewająca jest obecnie częścią kompletów montażowych ze zgrzewarką trzpieniową.
- ⌚ Zestaw jest przeznaczony do naprawy przewierconych rur Wavin PPR. Jest uniwersalny do średnic 20–110 mm, do wszystkich typów rur.
- ⌚ Działa na zasadzie zgrzewania polifuzyjnego i dotyczy go wszystkie ogólne zasady tego rodzaju zgrzewania.

Potrzebne narzędzia: wiertło 10 mm, szmatka do odtłuszczenia i osuszenia, miara, pisak, śrubokręt, kombinerki lub obcinak, specjalna końcówka zgrzewająca, trzpień naprawczy, zgrzewarka. Zgrzewarkę należy włączyć, ustawić na maksimum i odczekać minimalnie do drugiego cyklu podgrzewania.

Kolejność czynności

Przewiercony otwór rozwiąć (rozkalibrować) wiertłem 10 mm.



Osuszyć i odtłuścić. Na trzpieniu naprawczym oznaczyć głębokość wsunięcia w zależności od grubości ścianki przewierconej rury +2 mm; na końcówce zgrzewającej ustawić krążek dystansowy.



Rozpocząć rozgrzewanie trzpienia naprawczego i końcówki zgrzewającej. Wsunąć powoli bez obracania w przygotowany otwór. Nagrzewać przez 5 s.



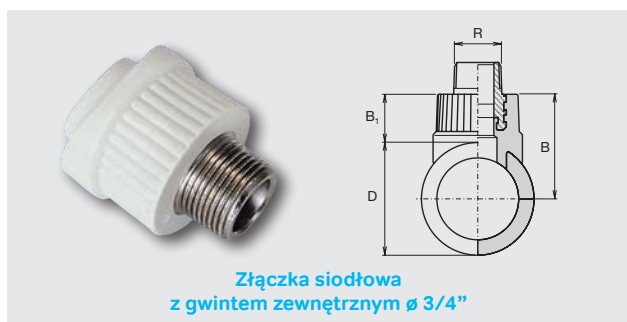
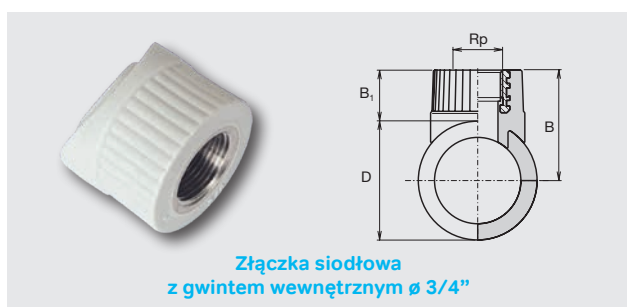
Rozgrzany trzpień naprawczy zdjąć z końcówki zgrzewającej i wsunąć powoli bez obracania w rozgrzany otwór.



Po wychłodzeniu odciąć pozostałą część trzpienia naprawczego.

W przypadku zastosowania zestawu naprawczego bez wcześniejszych doświadczeń z jego używaniem należy przeprowadzić np. 2 kontrolne zgrzewy, a następnie rozciąć je i dokonać ich wizualnej kontroli – połączenia materiału i wielkości wytopionych pierścieni-wypływek.

11. Dodatkowe odgałęzienia nasadowe – złączki siodłowe



Odgałęzienie 32 mm na instalacji o średnicy 90 mm.

Stary sposób (po lewej): zastosowanie trójnika 90 mm, redukcja 90/63 mm i redukcja 63/32 mm.

Nowy sposób (po prawej): zastosowanie złączki siodłowej 90 x 32 mm.









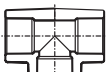

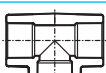

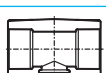

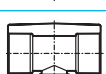





Potrzebne wyposażenie: specjalne wiertło, wiertarka, szmatka do odtuszczenia, specjalna końcówka do złączek siodłowych, złączka siodłowa, zgrzewarka.

- ⊙ Bogaty asortyment kształtek umożliwia wykonanie odgałęzienia o średnicy 32, 40 mm lub odgałęzienia z gwintem wewnętrznym i zewnętrznym (3/4").
- ⊙ Dla wszystkich typów rur Wavin PPR o średnicach: 63, 75, 90, 110 mm.
- ⊙ Zachowana zasada zgrzewania polifuzyjnego.

- ⊙ Dla każdej średnicy rur są specjalne końcówki nagrzewające, uniwersalne do wszystkich typów płaskich zgrzewarek.
- ⊙ Oszczędzają pracę i przestrzeń – zastępują trójniki i redukcje.
- ⊙ Połączenie złączki siodłowej z rurą jest zgrzane na całej powierzchni, dzięki czemu osiąga się doskonałe połączenie.

	Wymiar [mm]	D [mm]	D1 [mm]	Rp	R	A [mm]	B1 [mm]	B [mm]
1	63 × 32	63	32			18	27	58,5
	75 × 32	75	32			18	27	64,5
	90 × 32	90	32			18	27	72
	110 × 32	110	32			18	25,7	80,7
	110 × 40	110	40			21	25,7	80,7
2	63 × 3/4	63		3/4			27	58,5
	75 × 3/4	75		3/4			27	64,5
	90 × 3/4	90		3/4			27	72
3	63 × 3/4	63			3/4		44,8	76,3
	75 × 3/4	75			3/4		44,8	82,3
	90 × 3/4	90			3/4		44,8	89,8

12. Wartości współczynnika strat miejscowych ζ dla kształtek systemu Wavin PPR

Kształtka			ζ
		Złączka/mufa	0,2
		Redukcja (o 2 wielkości)	0,55
		Kolano 90°	1,5
		T – trójnik bez redukcji przelotowy	1,1
		T – trójnik przelotowy	1,5
		T – trójnik redukcyjny	1,1
		T – trójnik redukcyjny	4,3
		Przejściówka: metal – tworzywo sztuczne	0,4
		Przejściówka: metal – tworzywo sztuczne z półrubunkiem	8,3

13. Tabele strat ciśnienia

S 5 (PN 10), temperatura wody = 10°C

k=0,01	20x2,3 mm		25x2,5 mm		32x3,0 mm		40x3,7 mm		50x4,6 mm		63x5,8 mm		75x6,9 mm		90x8,2 mm		110x10 mm		125x11,4 mm	
Q [l/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]
0,01	0,006	0,1																		
0,02	0,020	0,1	0,006	0,1																
0,03	0,041	0,2	0,012	0,1	0,003	0,1														
0,04	0,067	0,2	0,019	0,1	0,006	0,1														
0,05	0,099	0,3	0,029	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1												
0,06	0,137	0,3	0,039	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1												
0,07	0,180	0,4	0,052	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1										
0,08	0,227	0,4	0,065	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,09	0,280	0,5	0,080	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1										
0,10	0,337	0,5	0,097	0,3	0,028	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1										
0,12	0,465	0,6	0,133	0,4	0,038	0,2	0,013	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1								
0,14	0,611	0,8	0,175	0,4	0,050	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,16	0,774	0,9	0,222	0,5	0,063	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1						
0,18	0,954	1,0	0,273	0,6	0,078	0,3	0,027	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,20	1,150	1,1	0,329	0,6	0,094	0,4	0,032	0,2	0,011	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1						
0,30	2,370	1,6	0,674	1,0	0,192	0,6	0,065	0,4	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,40	3,971	2,1	1,124	1,3	0,319	0,8	0,108	0,5	0,037	0,3	0,012	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,50	5,939	2,7	1,675	1,6	0,474	0,9	0,160	0,6	0,055	0,4	0,018	0,2	0,008	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,60	8,266	3,2	2,322	1,9	0,655	1,1	0,221	0,7	0,076	0,5	0,025	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1		
0,70			3,064	2,2	0,863	1,3	0,291	0,8	0,099	0,5	0,033	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,002	0,1		
0,80			3,900	2,5	1,095	1,5	0,369	1,0	0,126	0,6	0,042	0,4	0,018	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1	0,002	0,1
0,90			4,826	2,9	1,352	1,7	0,455	1,1	0,155	0,7	0,051	0,4	0,022	0,3	0,009	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1
1,00			5,844	3,2	1,634	1,9	0,549	1,2	0,187	0,8	0,062	0,5	0,027	0,3	0,011	0,2	0,004	0,2	0,002	0,1
1,20					2,269	2,3	0,760	1,4	0,258	0,9	0,085	0,6	0,037	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,003	0,1
1,40					2,998	2,6	1,001	1,7	0,340	1,1	0,112	0,7	0,049	0,5	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,1
1,60					3,819	3,0	1,273	1,9	0,431	1,2	0,142	0,8	0,062	0,5	0,026	0,4	0,010	0,3	0,005	0,2
1,80					4,732	3,4	1,574	2,2	0,532	1,4	0,175	0,9	0,076	0,6	0,031	0,4	0,012	0,3	0,006	0,2
2,00							1,903	2,4	0,642	1,5	0,211	1,0	0,092	0,7	0,038	0,5	0,014	0,3	0,008	0,2
2,20							2,262	2,6	0,762	1,7	0,250	1,1	0,108	0,7	0,045	0,5	0,017	0,3	0,009	0,3
2,40							2,649	2,9	0,891	1,8	0,292	1,2	0,126	0,8	0,052	0,6	0,020	0,4	0,010	0,3
2,60							3,064	3,1	1,029	2,0	0,337	1,3	0,146	0,9	0,060	0,6	0,023	0,4	0,012	0,3
2,80							3,507	3,4	1,176	2,1	0,385	1,3	0,166	1,0	0,069	0,7	0,026	0,4	0,014	0,3
3,00									1,332	2,3	0,436	1,4	0,188	1,0	0,078	0,7	0,030	0,5	0,016	0,4
3,20									1,497	2,4	0,489	1,5	0,211	1,1	0,087	0,8	0,033	0,5	0,018	0,4
3,40									1,671	2,6	0,545	1,6	0,235	1,2	0,097	0,8	0,037	0,5	0,019	0,4
3,60									1,854	2,8	0,604	1,7	0,260	1,2	0,107	0,8	0,041	0,6	0,022	0,4
3,80									2,045	2,9	0,666	1,8	0,287	1,3	0,118	0,9	0,045	0,6	0,024	0,5
4,00									2,246	3,1	0,731	1,9	0,314	1,4	0,129	0,9	0,049	0,6	0,026	0,5
4,20									2,454	3,2	0,798	2,0	0,343	1,4	0,141	1,0	0,054	0,7	0,028	0,5
4,40									2,672	3,4	0,868	2,1	0,373	1,5	0,153	1,0	0,058	0,7	0,031	0,5
4,60									2,898	3,5	0,940	2,2	0,404	1,6	0,166	1,1	0,063	0,7	0,034	0,6
4,80											1,016	2,3	0,436	1,6	0,179	1,1	0,068	0,8	0,037	0,6
5,00											1,093	2,4	0,469	1,7	0,193	1,2	0,073	0,8	0,039	0,6
5,20													0,492	1,8	0,203	1,2	0,078	0,8	0,041	0,6
5,40													0,523	1,8	0,218	1,3	0,083	0,9	0,045	0,7
5,60													0,560	2,0	0,234	1,3	0,088	0,9	0,048	0,7
5,80													0,598	2,0	0,247	1,4	0,094	0,9	0,051	0,7
6,00													0,637	2,0	0,264	1,4	0,099	0,9	0,054	0,7
6,20													0,672	2,1	0,281	1,5	0,105	1,0	0,058	0,8
6,40													0,714	2,2	0,295	1,5	0,113	1,0	0,061	0,8
6,60													0,757	2,2	0,313	1,6	0,119	1,0	0,064	0,8
6,80													0,801	2,3	0,332	1,6	0,125	1,1	0,068	0,8
7,00													0,831	2,4	0,351	1,7	0,132	1,1	0,071	0,9

S 3,2 (PN 16), temperatura wody = 10°C

k=0,01	16x2,2 mm		20x2,8 mm		25x3,5 mm		32x4,5 mm		40x5,6 mm		50x6,9 mm		63x8,7 mm		75x10,4 mm		90x12,5 mm		110x15,2 mm		125x17,1 mm	
Q [l/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]
0,01	0,025	0,1	0,008	0,1																		
0,02	0,083	0,2	0,027	0,1	0,009	0,1																
0,03	0,170	0,3	0,056	0,2	0,019	0,1	0,006	0,1														
0,04	0,282	0,4	0,093	0,2	0,032	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1												
0,05	0,418	0,5	0,137	0,3	0,047	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1												
0,06	0,576	0,6	0,189	0,4	0,065	0,2	0,020	0,1	0,007	0,1	0,002	0,1										
0,07	0,756	0,7	0,248	0,4	0,085	0,3	0,027	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1										
0,08	0,958	0,8	0,313	0,5	0,108	0,3	0,034	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1										
0,09	1,180	0,9	0,386	0,6	0,133	0,4	0,041	0,2	0,014	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,10	1,422	1,0	0,465	0,6	0,160	0,4	0,050	0,2	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,12	1,967	1,2	0,641	0,7	0,221	0,5	0,069	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,14	2,588	1,4	0,843	0,9	0,290	0,6	0,090	0,3	0,031	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,002	0,1						
0,16	3,285	1,6	1,068	1,0	0,367	0,6	0,114	0,4	0,039	0,2	0,013	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1						
0,18	4,056	1,8	1,316	1,1	0,452	0,7	0,140	0,4	0,048	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,20	4,900	2,0	1,588	1,2	0,544	0,8	0,168	0,5	0,058	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,30	10,182	2,9	3,277	1,8	1,118	1,2	0,345	0,7	0,118	0,5	0,040	0,3	0,013	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,40			5,499	2,5	1,868	1,6	0,574	1,0	0,196	0,6	0,066	0,4	0,022	0,2	0,010	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1		
0,50			8,236	3,1	2,786	2,0	0,854	1,2	0,290	0,8	0,097	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,002	0,1		
0,60					3,869	2,4	1,183	1,4	0,401	0,9	0,134	0,6	0,045	0,4	0,020	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1		
0,70					5,112	2,8	1,558	1,7	0,528	1,1	0,176	0,7	0,058	0,4	0,026	0,3	0,011	0,2	0,004	0,1		
0,80					6,513	3,1	1,980	1,9	0,669	1,2	0,223	0,8	0,074	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,005	0,2	0,003	0,1
0,90					8,071	3,5	2,448	2,2	0,826	1,4	0,275	0,9	0,091	0,6	0,040	0,4	0,017	0,3	0,006	0,2	0,003	0,1
1,00							2,960	2,4	0,997	1,5	0,332	1,0	0,110	0,6	0,048	0,4	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,2
1,20							4,117	2,9	1,382	1,8	0,459	1,2	0,152	0,7	0,066	0,5	0,028	0,4	0,011	0,2	0,006	0,2
1,40							5,449	3,4	1,824	2,1	0,604	1,4	0,199	0,9	0,087	0,6	0,037	0,4	0,014	0,3	0,007	0,2
1,60									2,322	2,5	0,767	1,6	0,253	1,0	0,110	0,7	0,046	0,5	0,018	0,3	0,009	0,3
1,80									2,874	2,8	0,948	1,7	0,311	1,1	0,136	0,8	0,057	0,5	0,022	0,4	0,011	0,3
2,00									3,480	3,1	1,145	1,9	0,376	1,2	0,164	0,9	0,069	0,6	0,026	0,4	0,014	0,3
2,20									4,139	3,4	1,360	2,1	0,446	1,3	0,194	1,0	0,081	0,7	0,031	0,4	0,016	0,3
2,40											1,591	2,3	0,521	1,5	0,227	1,0	0,095	0,7	0,036	0,5	0,019	0,4
2,60											1,839	2,5	0,601	1,6	0,261	1,1	0,109	0,8	0,041	0,5	0,021	0,4
2,80											2,104	2,7	0,686	1,7	0,298	1,2	0,125	0,8	0,047	0,6	0,024	0,4
3,00											2,385	2,9	0,777	1,8	0,337	1,3	0,141	0,9	0,053	0,6	0,027	0,5
3,20											2,682	3,1	0,873	2,0	0,379	1,4	0,158	1,0	0,060	0,6	0,031	0,5
3,40											2,995	3,3	0,974	2,1	0,422	1,5	0,176	1,0	0,067	0,7	0,035	0,5
3,60											3,324	3,5	1,080	2,2	0,468	1,6	0,195	1,1	0,074	0,7	0,039	0,6
3,80													1,190	2,3	0,515	1,6	0,215	1,1	0,081	0,8	0,043	0,6
4,00													1,306	2,4	0,565	1,7	0,235	1,2	0,089	0,8	0,047	0,6
4,20													1,427	2,6	0,617	1,8	0,257	1,3	0,097	0,8	0,051	0,7
4,40													1,553	2,7	0,671	1,9	0,279	1,3	0,105	0,9	0,055	0,7
4,60													1,683	2,8	0,727	2,0	0,302	1,4	0,114	0,9	0,059	0,7
4,80													1,819	2,9	0,785	2,1	0,326	1,4	0,123	1,0	0,064	0,7
5,00													1,959	3,1	0,845	2,2	0,351	1,5	0,132	1,0	0,069	0,8
5,20															0,895	2,3	0,373	1,6	0,138	1,0	0,073	0,8
5,40															0,962	2,3	0,399	1,6	0,151	1,1	0,079	0,8
5,60															1,030	2,4	0,426	1,7	0,161	1,1	0,084	0,9
5,80															1,093	2,5	0,454	1,8	0,171	1,2	0,091	0,9
6,00															1,166	2,6	0,483	1,8	0,182	1,2	0,096	0,9
6,20															1,241	2,7	0,512	1,9	0,193	1,3	0,102	1,0
6,40															1,310	2,8	0,542	1,9	0,204	1,3	0,108	1,0
6,60															1,389	2,9	0,574	2,0	0,216	1,3	0,114	1,0
6,80															1,470	3,0	0,605	2,1	0,227	1,4	0,120	1,1
7,00															1,544	3,0	0,638	2,1	0,240	1,4	0,126	1,1

S 4, S 3,2, temperatura wody = 10°C Fiber Glass

k=0,01	16x2,2 mm		20x2,8 mm		25x3,5 mm		32x4,5 mm		40x5,6 mm		50x6,9 mm		63x8,6 mm		75x8,4 mm		90x10,1 mm		110x12,3 mm		125x14,0 mm	
Q [l/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]
0,01	0,025	0,1	0,008	0,1																		
0,02	0,083	0,2	0,027	0,1	0,009	0,1																
0,03	0,170	0,3	0,056	0,2	0,019	0,1																
0,04	0,282	0,4	0,093	0,2	0,032	0,2																
0,05	0,418	0,5	0,137	0,3	0,047	0,2	0,015	0,1														
0,06	0,576	0,6	0,189	0,4	0,065	0,2	0,020	0,1														
0,07	0,756	0,7	0,248	0,4	0,085	0,3	0,027	0,2														
0,08	0,958	0,8	0,313	0,5	0,108	0,3	0,034	0,2	0,012	0,1												
0,09	1,180	0,9	0,386	0,6	0,133	0,4	0,041	0,2	0,014	0,1												
0,10	1,422	1,0	0,465	0,6	0,160	0,4	0,050	0,2	0,017	0,2												
0,12	1,967	1,2	0,641	0,7	0,221	0,5	0,069	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1										
0,14	2,588	1,4	0,843	0,9	0,290	0,6	0,090	0,3	0,031	0,2	0,010	0,1										
0,16	3,285	1,6	1,068	1,0	0,367	0,6	0,114	0,4	0,039	0,2	0,013	0,2										
0,18	4,056	1,8	1,316	1,1	0,452	0,7	0,140	0,4	0,048	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1								
0,20	4,900	2,0	1,588	1,2	0,544	0,8	0,168	0,5	0,058	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1						
0,30	10,182	2,9	3,277	1,8	1,118	1,2	0,345	0,7	0,118	0,5	0,040	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1						
0,40			5,499	2,5	1,868	1,6	0,574	1,0	0,196	0,6	0,066	0,4	0,022	0,2	0,010	0,2	0,003	0,1				
0,50			8,236	3,1	2,786	2,0	0,854	1,2	0,290	0,8	0,097	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,004	0,1				
0,60					3,869	2,4	1,183	1,4	0,401	0,9	0,134	0,6	0,045	0,4	0,017	0,3	0,006	0,2				
0,70					5,112	2,8	1,558	1,7	0,528	1,1	0,176	0,7	0,058	0,4	0,022	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1		
0,80					6,513	3,1	1,980	1,9	0,669	1,2	0,223	0,8	0,074	0,5	0,028	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1		
0,90					8,071	3,5	2,448	2,2	0,826	1,4	0,275	0,9	0,091	0,6	0,034	0,4	0,012	0,2	0,005	0,2		
1,00							2,960	2,4	0,997	1,5	0,332	1,0	0,110	0,6	0,046	0,5	0,014	0,3	0,005	0,2	0,003	0,1
1,20							4,117	2,9	1,382	1,8	0,459	1,2	0,152	0,7	0,061	0,5	0,019	0,3	0,007	0,2	0,004	0,2
1,40							5,449	3,4	1,824	2,1	0,604	1,4	0,199	0,9	0,076	0,6	0,026	0,4	0,009	0,2	0,005	0,2
1,60									2,322	2,5	0,767	1,6	0,253	1,0	0,095	0,7	0,032	0,4	0,012	0,3	0,007	0,2
1,80									2,874	2,8	0,948	1,7	0,311	1,1	0,113	0,8	0,039	0,5	0,015	0,3	0,008	0,2
2,00									3,480	3,1	1,145	1,9	0,376	1,2	0,136	0,8	0,047	0,5	0,018	0,4	0,010	0,3
2,20									4,139	3,4	1,360	2,1	0,446	1,3	0,157	0,9	0,055	0,6	0,021	0,4	0,012	0,3
2,40											1,591	2,3	0,521	1,5	0,183	1,0	0,066	0,6	0,025	0,4	0,013	0,3
2,60											1,839	2,5	0,601	1,6	0,207	1,1	0,076	0,7	0,028	0,5	0,016	0,4
2,80											2,104	2,7	0,686	1,7	0,236	1,1	0,086	0,7	0,033	0,5	0,018	0,4
3,00											2,385	2,9	0,777	1,8	0,263	1,2	0,097	0,8	0,037	0,5	0,021	0,4
3,20											2,682	3,1	0,873	2,0	0,295	1,3	0,111	0,8	0,042	0,6	0,022	0,4
3,40											2,995	3,3	0,974	2,1	0,325	1,4	0,123	0,9	0,046	0,6	0,025	0,5
3,60											3,324	3,5	1,080	2,2	0,360	1,4	0,135	0,9	0,052	0,6	0,028	0,5
3,80													1,190	2,3	0,393	1,5	0,149	1,0	0,056	0,7	0,030	0,5
4,00													1,306	2,4	0,432	1,6	0,165	1,1	0,062	0,7	0,034	0,5
4,20													1,427	2,6	0,467	1,7	0,180	1,1	0,067	0,7	0,037	0,6
4,40													1,553	2,7	0,509	1,7	0,195	1,2	0,074	0,8	0,041	0,6
4,60													1,683	2,8	0,547	1,8	0,210	1,2	0,079	0,8	0,043	0,6
4,80													1,819	2,9	0,592	1,9	0,226	1,3	0,086	0,8	0,047	0,7
5,00													1,959	3,1	0,632	2,0	0,246	1,3	0,092	0,9	0,051	0,7
5,20															0,680	2,0	0,264	1,4	0,100	0,9	0,053	0,7
5,40															0,730	2,1	0,281	1,4	0,106	0,9	0,058	0,7
5,60															0,775	2,2	0,300	1,5	0,114	1,0	0,062	0,8
5,80															0,828	2,3	0,322	1,5	0,120	1,0	0,065	0,8
6,00															0,875	2,3	0,342	1,6	0,129	1,1	0,069	0,8
6,50															0,952	2,4	0,395	1,7	0,147	1,1	0,080	0,9
7,00															1,154	2,7	0,451	1,8	0,169	1,2	0,092	1,0
7,50															1,241	2,8	0,512	2,0	0,193	1,3	0,103	1,0
8,00															1,399	3,0	0,575	2,1	0,217	1,4	0,116	1,1
8,50																	0,642	2,2	0,240	1,5	0,130	1,2
9,00																	0,713	2,4	0,267	1,6	0,145	1,2

S 4, S 3,2, temperatura wody = 10°C Fiber Glass - cd.

k=0,01	16x2,2 mm		20x2,8 mm		25x3,5 mm		32x4,5 mm		40x5,6 mm		50x6,9 mm		63x8,6 mm		75x8,4 mm		90x10,1 mm		110x12,3 mm		125x14,0 mm			
Q [l/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]		
9,50																	0,786	2,5	0,296	1,7	0,160	1,3		
10,00																	0,864	2,6	0,326	1,8	0,174	1,4		
10,50																	0,944	2,7	0,353	1,8	0,191	1,4		
11,00																	1,028	2,9	0,386	1,9	0,208	1,5		
11,50																	1,122	3,0	0,419	2,0	0,226	1,6		
12,00																		0,450	2,1	0,243	1,6			
12,50																		0,486	2,2	0,262	1,7			
13,00																		0,524	2,3	0,282	1,8			
13,50																		0,563	2,4	0,303	1,8			
14,00																		0,598	2,4	0,321	1,9			
15,50																		0,639	2,5	0,342	2,0			
15,00																		0,681	2,6	0,366	2,0			
15,50																		0,725	2,7	0,389	2,1			
16,00																		0,765	2,8	0,414	2,2			
16,50																		0,811	2,9	0,435	2,2			
17,00																		0,858	3,0	0,460	2,3			
17,50																				0,486	2,4			
18,00																				0,513	2,4			
18,50																				0,536	2,5			
19,00																				0,564	2,6			
19,50																				0,593	2,6			
20,00																				0,622	2,7			
20,50																				0,647	2,8			
21,00																				0,678	2,8			
21,50																				0,709	2,9			
22,00																					0,741	3,0		

S 4, S 3,2, temperatura wody = 50°C Fiber Glass

k=0,01	16x2,2 mm		20x2,8 mm		25x3,5 mm		32x4,5 mm		40x5,6 mm		50x6,9 mm		63x8,6 mm		75x8,4 mm		90x10,1 mm		110x12,3 mm		125x14,0 mm	
Q [l/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]
0,01	0,020	0,1	0,007	0,1																		
0,02	0,068	0,2	0,022	0,1	0,008	0,1																
0,03	0,138	0,3	0,045	0,2	0,016	0,1	0,005	0,1														
0,04	0,230	0,4	0,075	0,2	0,026	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1												
0,05	0,342	0,5	0,112	0,3	0,038	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1												
0,06	0,473	0,6	0,154	0,4	0,053	0,2	0,016	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,07	0,623	0,7	0,203	0,4	0,070	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1										
0,08	0,792	0,8	0,257	0,5	0,088	0,3	0,027	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1										
0,09	0,978	0,9	0,317	0,6	0,108	0,4	0,034	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1								
0,10	1,183	1,0	0,382	0,6	0,131	0,4	0,040	0,2	0,014	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,12	1,644	1,2	0,530	0,7	0,181	0,5	0,056	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,14	2,175	1,4	0,698	0,9	0,238	0,6	0,073	0,3	0,025	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1								
0,16	2,773	1,6	0,888	1,0	0,302	0,6	0,093	0,4	0,032	0,2	0,011	0,2	0,004	0,1								
0,18	3,439	1,8	1,099	1,1	0,373	0,7	0,115	0,4	0,039	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,20	4,172	2,0	1,330	1,2	0,450	0,8	0,138	0,5	0,047	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1						
0,30	8,828	2,9	2,785	1,8	0,935	1,2	0,285	0,7	0,096	0,5	0,032	0,3	0,011	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,40			4,731	2,5	1,578	1,6	0,478	1,0	0,161	0,6	0,054	0,4	0,018	0,2	0,005	0,2	0,002	0,1				
0,50			7,161	3,1	2,376	2,0	0,716	1,2	0,240	0,8	0,080	0,5	0,026	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1				
0,60					3,325	2,4	0,997	1,4	0,334	0,9	0,110	0,6	0,036	0,4	0,011	0,2	0,005	0,2				
0,70					4,425	2,8	1,322	1,7	0,441	1,1	0,146	0,7	0,048	0,4	0,014	0,3	0,006	0,2	0,002	0,1		
0,80					5,675	3,1	1,689	1,9	0,562	1,2	0,185	0,8	0,061	0,5	0,0181	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1		
0,90					7,073	3,5	2,098	2,2	0,696	1,4	0,229	0,9	0,075	0,6	0,023	0,3	0,010	0,2	0,004	0,2		
1,00							2,549	2,4	0,843	1,5	0,277	1,0	0,091	0,6	0,028	0,4	0,011	0,3	0,004	0,2	0,002	0,1
1,20							3,577	2,9	1,178	1,8	0,385	1,2	0,126	0,7	0,037	0,5	0,015	0,3	0,006	0,2	0,003	0,2
1,40							4,770	3,4	1,565	2,1	0,510	1,4	0,166	0,9	0,050	0,5	0,021	0,4	0,008	0,2	0,004	0,2
1,60									2,004	2,5	0,650	1,6	0,211	1,0	0,063	0,6	0,026	0,4	0,010	0,3	0,006	0,2
1,80									2,494	2,8	0,807	1,7	0,261	1,1	0,079	0,7	0,032	0,5	0,012	0,3	0,007	0,2
2,00									3,036	3,1	0,980	1,9	0,316	1,2	0,094	0,8	0,039	0,5	0,015	0,4	0,008	0,3
2,20									3,629	3,4	1,168	2,1	0,376	1,3	0,113	0,8	0,046	0,6	0,017	0,4	0,01	0,3
2,40											1,372	2,3	0,441	1,5	0,131	0,9	0,055	0,6	0,021	0,4	0,011	0,3
2,60											1,592	2,5	0,511	1,6	0,153	1,0	0,063	0,7	0,023	0,5	0,013	0,4
2,80											1,828	2,7	0,585	1,7	0,174	1,1	0,072	0,7	0,027	0,5	0,015	0,4
3,00											2,079	2,9	0,664	1,8	0,199	1,1	0,081	0,8	0,030	0,5	0,017	0,4
3,20											2,345	3,1	0,748	2,0	0,222	1,2	0,093	0,8	0,035	0,6	0,017	0,4
3,40											2,627	3,3	0,837	2,1	0,250	1,3	0,103	0,9	0,038	0,6	0,021	0,5
3,60											2,925	3,5	0,930	2,2	0,275	1,4	0,114	0,9	0,043	0,6	0,023	0,5
3,80													1,028	2,3	0,306	1,4	0,125	1,0	0,047	0,7	0,025	0,5
4,00													1,131	2,4	0,334	1,5	0,139	1,1	0,047	0,7	0,027	0,6
4,20													1,239	2,6	0,368	1,6	0,152	1,1	0,056	0,7	0,031	0,6
4,40													1,351	2,7	0,399	1,7	0,164	1,2	0,062	0,8	0,034	0,6
4,60													1,468	2,8	0,435	1,7	0,178	1,2	0,066	0,8	0,036	0,6
4,80													1,589	2,9	0,469	1,8	0,192	1,3	0,073	0,8	0,039	0,7
5,00													1,716	3,1	0,508	1,9	0,209	1,3	0,077	0,9	0,042	0,7
5,20															0,544	2,0	0,224	1,4	0,084	0,9	0,045	0,7
5,40															0,586	2,0	0,239	1,4	0,089	0,9	0,048	0,7
5,60															0,623	2,1	0,255	1,5	0,096	1,0	0,052	0,8
5,80															0,669	2,2	0,275	1,5	0,102	1,0	0,054	0,8
6,00															0,716	2,3	0,292	1,6	0,109	1,1	0,058	0,8
6,50															0,826	2,4	0,338	1,7	0,125	1,1	0,067	0,9
7,00															0,950	2,6	0,388	1,8	0,144	1,2	0,078	1,0
7,50															1,083	2,8	0,441	2,0	0,164	1,3	0,087	1,0
8,00															1,225	3,0	0,497	2,1	0,185	1,4	0,098	1,1
8,50																	0,556	2,2	0,205	1,5	0,111	1,2
9,00																	0,618	2,4	0,229	1,6	0,123	1,2

S 4, S 3,2, temperatura wody = 50°C Fiber Glass - cd.

k=0,01	16x2,2 mm		20x2,8 mm		25x3,5 mm		32x4,5 mm		40x5,6 mm		50x6,9 mm		63x8,6 mm		75x8,4 mm		90x10,1 mm		110x12,3 mm		125x14,0 mm		
Q [l/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	
9,50																	0,684	2,5	0,254	1,7	0,137	1,3	
10,00																	0,753	2,6	0,280	1,8	0,149	1,4	
10,50																	0,824	2,7	0,304	1,8	0,163	1,4	
11,00																	0,900	2,9	0,333	1,9	0,178	1,5	
11,50																	0,984	3,0	0,362	2,0	0,194	1,6	
12,00																		0,390	2,1	0,208	1,6		
12,50																		0,422	2,2	0,225	1,7		
13,00																		0,455	2,3	0,243	1,8		
13,50																		0,489	2,4	0,261	1,8		
14,00																		0,521	2,4	0,277	1,9		
14,50																		0,557	2,5	0,297	2,0		
15,00																		0,595	2,6	0,317	2,0		
15,50																		0,634	2,7	0,337	2,1		
16,00																		0,669	2,8	0,359	2,2		
16,50																		0,711	2,9	0,378	2,2		
17,00																		0,753	3,0	0,400	2,3		
17,50																				0,423	2,4		
18,00																				0,447	2,4		
18,50																				0,468	2,5		
19,00																				0,493	2,6		
19,50																				0,518	2,6		
20,00																				0,544	2,7		
20,50																				0,567	2,8		
21,00																				0,594	2,8		
21,50																				0,622	2,9		
22,00																				0,651	3,0		

S 4, S 3,2, temperatura wody = 80°C Fiber Glass

k=0,01	16x2,2 mm		20x2,8 mm		25x3,5 mm		32x4,5 mm		40x5,6 mm		50x6,9 mm		63x8,6 mm		75x8,4 mm		90x10,1 mm		110x12,3 mm		125x14,0 mm	
Q [l/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]
0,01	0,015	0,1	0,004	0,1																		
0,02	0,061	0,2	0,019	0,1	0,007	0,1																
0,03	0,117	0,3	0,038	0,2	0,014	0,1	0,004	0,1														
0,04	0,198	0,4	0,067	0,2	0,023	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1												
0,05	0,297	0,5	0,098	0,3	0,034	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1												
0,06	0,414	0,6	0,134	0,4	0,047	0,2	0,013	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1										
0,07	0,550	0,7	0,175	0,4	0,062	0,3	0,019	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1										
0,08	0,686	0,8	0,221	0,5	0,074	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1										
0,09	0,855	0,9	0,272	0,6	0,092	0,4	0,030	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1								
0,10	1,040	1,0	0,328	0,6	0,111	0,4	0,034	0,2	0,011	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1								
0,12	1,462	1,2	0,465	0,7	0,155	0,5	0,048	0,3	0,016	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,14	1,926	1,4	0,612	0,9	0,206	0,6	0,064	0,3	0,021	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1								
0,16	2,479	1,6	0,777	1,0	0,263	0,6	0,082	0,4	0,028	0,2	0,010	0,2	0,003	0,1								
0,18	3,067	1,8	0,976	1,1	0,327	0,7	0,097	0,4	0,034	0,3	0,011	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1						
0,20	3,496	2,0	1,180	1,2	0,397	0,8	0,119	0,5	0,041	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1						
0,30	8,047	2,9	2,492	1,8	0,828	1,2	0,247	0,7	0,083	0,5	0,027	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,40			4,299	2,5	1,406	1,6	0,419	1,0	0,139	0,6	0,047	0,4	0,015	0,2	0,005	0,2	0,002	0,1				
0,50			6,539	3,1	2,129	2,0	0,631	1,2	0,212	0,8	0,070	0,5	0,023	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1				
0,60					3,018	2,4	0,885	1,4	0,293	0,9	0,095	0,6	0,032	0,4	0,010	0,2	0,004	0,2				
0,70					4,030	2,8	1,180	1,7	0,388	1,1	0,127	0,7	0,042	0,4	0,013	0,3	0,005	0,2	0,002	0,1		
0,80					5,183	3,1	1,530	1,9	0,501	1,2	0,164	0,8	0,053	0,5	0,016	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1		
0,90					6,513	3,5	1,907	2,2	0,621	1,4	0,200	0,9	0,065	0,6	0,020	0,3	0,009	0,2	0,003	0,2		
1,00							2,323	2,4	0,761	1,5	0,244	1,0	0,079	0,6	0,025	0,4	0,010	0,3	0,004	0,2	0,002	0,1
1,20							3,277	2,9	1,062	1,8	0,346	1,2	0,109	0,7	0,034	0,5	0,014	0,3	0,005	0,2	0,003	0,2
1,40							4,389	3,4	1,423	2,1	0,457	1,4	0,148	0,9	0,045	0,5	0,019	0,4	0,007	0,2	0,004	0,2
1,60									1,835	2,5	0,583	1,6	0,188	1,0	0,057	0,6	0,024	0,4	0,009	0,3	0,005	0,2
1,80									2,281	2,8	0,731	1,7	0,233	1,1	0,071	0,7	0,029	0,5	0,011	0,3	0,006	0,2
2,00									2,792	3,1	0,888	1,9	0,282	1,2	0,085	0,8	0,035	0,5	0,013	0,4	0,007	0,3
2,20									3,354	3,4	1,067	2,1	0,340	1,3	0,103	0,8	0,041	0,6	0,016	0,4	0,009	0,3
2,40											1,253	2,3	0,399	1,5	0,119	0,9	0,050	0,6	0,019	0,4	0,010	0,3
2,60											1,465	2,5	0,462	1,6	0,140	1,0	0,057	0,7	0,021	0,5	0,011	0,4
2,80											1,680	2,7	0,529	1,7	0,159	1,1	0,065	0,7	0,025	0,5	0,013	0,4
3,00											1,910	2,9	0,607	1,8	0,182	1,1	0,074	0,8	0,027	0,5	0,015	0,4
3,20											2,167	3,1	0,684	2,0	0,203	1,2	0,084	0,8	0,031	0,6	0,017	0,4
3,40											2,426	3,3	0,765	2,1	0,229	1,3	0,094	0,9	0,035	0,6	0,019	0,5
3,60											2,715	3,5	0,850	2,2	0,253	1,4	0,104	0,9	0,039	0,6	0,021	0,5
3,80													0,947	2,3	0,282	1,4	0,114	1,0	0,042	0,7	0,023	0,5
4,00													1,042	2,4	0,308	1,5	0,127	1,1	0,047	0,7	0,025	0,5
4,20													1,140	2,6	0,340	1,6	0,139	1,1	0,051	0,7	0,028	0,6
4,40													1,244	2,7	0,368	1,7	0,151	1,2	0,056	0,8	0,031	0,6
4,60													1,360	2,8	0,403	1,7	0,163	1,2	0,060	0,8	0,032	0,6
4,80													1,472	2,9	0,434	1,8	0,176	1,3	0,066	0,8	0,035	0,7
5,00													1,589	3,1	0,471	1,9	0,192	1,3	0,071	0,9	0,038	0,7
5,20														0,504	2,0	0,206	1,4	0,077	0,9	0,041	0,7	
5,40														0,544	2,0	0,221	1,4	0,081	0,9	0,044	0,7	
5,60														0,585	2,1	0,235	1,5	0,088	1,0	0,047	0,8	
5,80														0,622	2,2	0,254	1,5	0,093	1,0	0,050	0,8	
6,00														0,666	2,3	0,270	1,6	0,100	1,1	0,053	0,8	
6,50														0,770	2,4	0,313	1,7	0,115	1,1	0,062	0,9	
7,00														0,888	2,6	0,360	1,8	0,132	1,2	0,071	1,0	
7,50														1,013	2,8	0,409	2,0	0,151	1,3	0,080	1,0	
8,00														1,147	3,0	0,462	2,1	0,171	1,4	0,090	1,1	
8,50																0,517	2,2	0,189	1,5	0,102	1,2	
9,00																	0,576	2,4	0,212	1,6	0,113	1,2

S 4, S 3,2, temperatura wody = 80°C Fiber Glass - cd.

k=0,01	16x2,2 mm		20x2,8 mm		25x3,5 mm		32x4,5 mm		40x5,6 mm		50x6,9 mm		63x8,6 mm		75x8,4 mm		90x10,1 mm		110x12,3 mm		125x14,0 mm	
Q [l/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]
9,50																	0,638	2,5	0,235	1,7	0,126	1,3
10,00																	0,703	2,6	0,259	1,8	0,137	1,4
10,50																	0,771	2,7	0,282	1,8	0,151	1,4
11,00																	0,842	2,9	0,309	1,9	0,165	1,5
11,50																	0,922	3,0	0,337	2,0	0,180	1,6
12,00																			0,362	2,1	0,192	1,6
12,50																			0,393	2,2	0,209	1,7
13,00																			0,424	2,3	0,225	1,8
13,50																			0,456	2,4	0,242	1,8
14,00																			0,486	2,4	0,257	1,9
14,50																			0,520	2,5	0,256	2,0
15,00																			0,556	2,6	0,295	2,0
15,50																			0,593	2,7	0,314	2,1
16,00																			0,627	2,8	0,334	2,2
16,50																			0,666	2,9	0,352	2,2
17,00																			0,706	3,0	0,373	2,3
17,50																					0,395	2,4
18,00																					0,417	2,4
18,50																					0,437	2,5
19,00																					0,460	2,6
19,50																					0,484	2,6
20,00																					0,509	2,7
20,50																					0,531	2,8
21,00																					0,557	2,8
21,50																					0,583	2,9
22,00																					0,610	3,0

S 2,5 (PN 20), temperatura wody = 10°C

k=0,01	16x2,7 mm		20x3,4 mm		25x4,2 mm		32x5,4 mm		40x6,7 mm		50x8,4 mm		63x10,5 mm		75x12,5 mm		90x15,0 mm		110x18,4 mm		125x20,8 mm	
Q [l/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]
0,01	0,035	0,1	0,012	0,1																		
0,02	0,118	0,2	0,041	0,1	0,014	0,1	0,004	0,1														
0,03	0,240	0,3	0,084	0,2	0,028	0,1	0,009	0,1	0,003	0,1												
0,04	0,399	0,5	0,140	0,3	0,047	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1												
0,05	0,591	0,6	0,207	0,4	0,070	0,2	0,022	0,1	0,007	0,1	0,003	0,1										
0,06	0,816	0,7	0,286	0,4	0,096	0,3	0,030	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1										
0,07	1,071	0,8	0,375	0,5	0,126	0,3	0,039	0,2	0,013	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,08	1,357	0,9	0,475	0,6	0,159	0,4	0,050	0,2	0,017	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,09	1,673	1,0	0,585	0,7	0,196	0,4	0,061	0,3	0,021	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1								
0,10	2,017	1,1	0,704	0,7	0,236	0,5	0,073	0,3	0,025	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,12	2,791	1,4	0,973	0,9	0,325	0,6	0,101	0,3	0,034	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,002	0,1						
0,14	3,676	1,6	1,279	1,0	0,427	0,6	0,133	0,4	0,045	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0				
0,16	4,669	1,8	1,622	1,2	0,540	0,7	0,168	0,5	0,057	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,18	5,768	2,0	2,000	1,3	0,665	0,8	0,206	0,5	0,070	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,20	6,971	2,3	2,414	1,5	0,802	0,9	0,249	0,6	0,084	0,4	0,029	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1	0,002	0,1				
0,30	14,522	3,4	4,994	2,2	1,650	1,4	0,510	0,8	0,172	0,5	0,060	0,3	0,019	0,2	0,008	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1		
0,40			8,397	2,9	2,761	1,8	0,849	1,1	0,286	0,7	0,099	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1		
0,50					4,125	2,3	1,264	1,4	0,425	0,9	0,147	0,6	0,048	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1		
0,60					5,735	2,8	1,752	1,7	0,587	1,1	0,203	0,7	0,066	0,4	0,029	0,3	0,012	0,2	0,005	0,1		
0,70					7,585	3,2	2,311	2,0	0,773	1,3	0,267	0,8	0,087	0,5	0,038	0,4	0,016	0,2	0,006	0,2		
0,80							2,939	2,3	0,981	1,4	0,338	0,9	0,110	0,6	0,048	0,4	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,2
0,90							3,635	2,5	1,211	1,6	0,417	1,0	0,135	0,6	0,059	0,5	0,025	0,3	0,010	0,2	0,005	0,2
1,00							4,399	2,8	1,463	1,8	0,503	1,2	0,163	0,7	0,071	0,5	0,030	0,4	0,011	0,2	0,006	0,2
1,20							6,127	3,4	2,031	2,2	0,696	1,4	0,225	0,9	0,097	0,6	0,041	0,4	0,016	0,3	0,008	0,2
1,40									2,683	2,5	0,917	1,6	0,296	1,0	0,128	0,7	0,054	0,5	0,021	0,3	0,011	0,3
1,60									3,417	2,9	1,165	1,8	0,375	1,2	0,162	0,8	0,068	0,6	0,026	0,4	0,013	0,3
1,80									4,233	3,2	1,441	2,1	0,463	1,3	0,200	0,9	0,083	0,6	0,032	0,4	0,017	0,3
2,00											1,742	2,3	0,559	1,4	0,241	1,0	0,101	0,7	0,039	0,5	0,021	0,4
2,20											2,070	2,5	0,663	1,6	0,286	1,1	0,119	0,8	0,046	0,5	0,024	0,4
2,40											2,423	2,8	0,775	1,7	0,334	1,2	0,139	0,8	0,054	0,6	0,028	0,4
2,60											2,803	3,0	0,894	1,9	0,385	1,3	0,160	0,9	0,062	0,6	0,033	0,5
2,80											3,208	3,2	1,022	2,0	0,440	1,4	0,183	1,0	0,070	0,7	0,037	0,5
3,00											3,638	3,5	1,158	2,2	0,498	1,5	0,207	1,1	0,080	0,7	0,042	0,6
3,20													1,301	2,3	0,559	1,6	0,232	1,1	0,089	0,8	0,047	0,6
3,40													1,452	2,5	0,623	1,7	0,259	1,2	0,099	0,8	0,052	0,6
3,60													1,610	2,6	0,691	1,8	0,286	1,3	0,110	0,9	0,058	0,7
3,80													1,776	2,7	0,761	1,9	0,316	1,3	0,121	0,9	0,064	0,7
4,00													1,949	2,9	0,835	2,0	0,346	1,4	0,133	1,0	0,069	0,7
4,20													2,131	3,0	0,912	2,1	0,377	1,5	0,145	1,0	0,076	0,8
4,40													2,319	3,2	0,992	2,2	0,410	1,6	0,157	1,0	0,083	0,8
4,60													2,515	3,3	1,075	2,3	0,444	1,6	0,170	1,1	0,089	0,8
4,80													2,718	3,5	1,161	2,4	0,480	1,7	0,184	1,1	0,097	0,9
5,00															1,251	2,5	0,516	1,8	0,198	1,2	0,105	0,9
5,20															1,332	2,7	0,548	1,8	0,207	1,2	0,111	1,0
5,40															1,426	2,8	0,587	1,9	0,222	1,3	0,120	1,0
5,60															1,522	2,9	0,626	2,0	0,235	1,3	0,128	1,0
5,80															1,622	3,0	0,667	2,1	0,251	1,4	0,135	1,1
6,00															1,735	3,1	0,710	2,1	0,268	1,4	0,145	1,1
6,20																	0,753	2,2	0,285	1,5	0,152	1,1
6,40																	0,797	2,3	0,300	1,5	0,162	1,2
6,60																	0,843	2,3	0,318	1,6	0,172	1,2
6,80																	0,897	2,4	0,336	1,6	0,179	1,2
7,00																	0,945	2,5	0,352	1,7	0,190	1,3

S 2,5 (PN 20), temperatura wody = 50°C

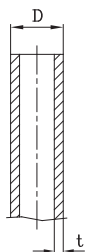
k=0,01	16x2,7 mm		20x3,4 mm		25x4,2 mm		32x5,4 mm		40x6,7 mm		50x8,4 mm		63x10,5 mm		75x12,5 mm		90x15,0 mm		110x18,4 mm		125x20,8 mm	
Q [l/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]
0,01	0,028	0,1	0,010	0,1																		
0,02	0,096	0,2	0,034	0,1	0,011	0,1	0,004	0,1														
0,03	0,196	0,3	0,690	0,2	0,023	0,1	0,007	0,1	0,002	0,1												
0,04	0,326	0,5	0,114	0,3	0,038	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1												
0,05	0,485	0,6	0,169	0,4	0,057	0,2	0,018	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,06	0,672	0,7	0,234	0,4	0,078	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1										
0,07	0,886	0,8	0,308	0,5	0,102	0,3	0,032	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1								
0,08	1,126	0,9	0,390	0,6	0,130	0,4	0,040	0,2	0,014	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,09	1,392	1,0	0,482	0,7	0,160	0,4	0,050	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,10	1,684	1,1	0,582	0,7	0,193	0,5	0,060	0,3	0,020	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1						
0,12	2,344	1,4	0,807	0,9	0,267	0,6	0,082	0,3	0,028	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,14	3,104	1,6	1,065	1,0	0,351	0,6	0,108	0,4	0,037	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0				
0,16	3,962	1,8	1,356	1,2	0,446	0,7	0,137	0,5	0,046	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,18	4,918	2,0	1,679	1,3	0,551	0,8	0,169	0,5	0,057	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,20	5,972	2,3	2,033	1,5	0,666	0,9	0,204	0,6	0,069	0,4	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,30	12,680	3,4	4,273	2,2	1,388	1,4	0,423	0,8	0,141	0,5	0,049	0,3	0,016	0,2	0,007	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,40			7,281	2,9	2,348	1,8	0,710	1,1	0,236	0,7	0,081	0,5	0,026	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1		
0,50					3,541	2,3	1,065	1,4	0,353	0,9	0,121	0,6	0,039	0,4	0,017	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1		
0,60					4,964	2,8	1,486	1,7	0,491	1,1	0,168	0,7	0,054	0,4	0,023	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1		
0,70					6,616	3,2	1,972	2,0	0,649	1,3	0,221	0,8	0,071	0,5	0,031	0,4	0,013	0,2	0,005	0,2		
0,80							2,523	2,3	0,828	1,4	0,281	0,9	0,090	0,6	0,039	0,4	0,016	0,3	0,006	0,2	0,003	0,2
0,90							3,138	2,5	1,027	1,6	0,348	1,0	0,111	0,6	0,048	0,5	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,2
1,00							3,816	2,8	1,245	1,8	0,421	1,2	0,135	0,7	0,058	0,5	0,024	0,4	0,009	0,2	0,005	0,2
1,20							5,364	3,4	1,742	2,2	0,587	1,4	0,187	0,9	0,080	0,6	0,033	0,4	0,013	0,3	0,007	0,2
1,40									2,317	2,5	0,778	1,6	0,247	1,0	0,106	0,7	0,044	0,5	0,017	0,3	0,009	0,3
1,60									2,971	2,9	0,994	1,8	0,315	1,2	0,135	0,8	0,056	0,6	0,021	0,4	0,011	0,3
1,80									3,702	3,2	1,235	2,1	0,390	1,3	0,167	0,9	0,069	0,6	0,026	0,4	0,014	0,3
2,00										1,501	2,3	0,473	1,4	0,202	1,0	0,083	0,7	0,032	0,5	0,017	0,4	
2,20										1,791	2,5	0,563	1,6	0,240	1,1	0,099	0,8	0,038	0,5	0,019	0,4	
2,40										2,106	2,8	0,660	1,7	0,281	1,2	0,116	0,8	0,044	0,6	0,023	0,4	
2,60										2,445	3,0	0,765	1,9	0,325	1,3	0,134	0,9	0,051	0,6	0,027	0,5	
2,80										2,809	3,2	0,877	2,0	0,373	1,4	0,153	1,0	0,058	0,7	0,030	0,5	
3,00										3,197	3,5	0,996	2,2	0,423	1,5	0,174	1,1	0,066	0,7	0,035	0,6	
3,20												1,123	2,3	0,476	1,6	0,195	1,1	0,074	0,8	0,039	0,6	
3,40												1,256	2,5	0,532	1,7	0,218	1,2	0,083	0,8	0,043	0,6	
3,60												1,397	2,6	0,591	1,8	0,242	1,3	0,092	0,9	0,048	0,7	
3,80												1,545	2,7	0,653	1,9	0,267	1,3	0,101	0,9	0,054	0,7	
4,00												1,701	2,9	0,718	2,0	0,293	1,4	0,111	1,0	0,058	0,7	
4,20												1,863	3,0	0,786	2,1	0,321	1,5	0,121	1,0	0,064	0,8	
4,40												2,033	3,2	0,856	2,2	0,349	1,6	0,132	1,0	0,070	0,8	
4,60												2,210	3,3	0,930	2,3	0,379	1,6	0,143	1,1	0,075	0,8	
4,80												2,394	3,5	1,006	2,4	0,410	1,7	0,155	1,1	0,081	0,9	
5,00														1,086	2,5	0,442	1,8	0,167	1,2	0,088	0,9	
5,20														1,158	2,7	0,470	1,8	0,175	1,2	0,093	1,0	
5,40														1,242	2,8	0,504	1,9	0,188	1,3	0,101	1,0	
5,60														1,327	2,8	0,539	2,0	0,199	1,3	0,108	1,0	
5,80														1,416	2,9	0,575	2,1	0,214	1,4	0,114	1,1	
6,00														1,517	3,1	0,612	2,1	0,228	1,4	0,122	1,1	
6,20																0,651	2,2	0,243	1,5	0,128	1,1	
6,40																0,690	2,3	0,256	1,5	0,137	1,2	
6,60																0,730	2,3	0,272	1,6	0,146	1,2	
6,80																0,778	2,4	0,288	1,6	0,152	1,2	
7,00																0,821	2,5	0,301	1,7	0,162	1,3	

S 2,5 (PN 20), temperatura wody = 80°C

k=0,01	16x2,7 mm		20x3,4 mm		25x4,2 mm		32x5,4 mm		40x6,7 mm		50x8,4 mm		63x10,5 mm		75x12,5 mm		90x15,0 mm		110x18,4 mm		125x20,8 mm	
Q [l/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]	R [kPa/m]	v [m/s]
0,01	0,026	0,1	0,009	1,1																		
0,02	0,087	0,2	0,030	1,1	0,010	0,1	0,003	0,1														
0,03	0,179	0,3	0,062	0,2	0,021	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1												
0,04	0,299	0,5	0,104	0,3	0,035	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1												
0,05	0,446	0,6	0,155	0,4	0,051	0,2	0,016	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1										
0,06	0,619	0,7	0,214	0,4	0,071	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1										
0,07	0,818	0,8	0,282	0,5	0,094	0,3	0,029	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1								
0,08	1,042	0,9	0,359	0,6	0,119	0,4	0,037	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1								
0,09	1,291	1,0	0,443	0,7	0,146	0,4	0,045	0,3	0,015	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,10	1,565	1,1	0,536	0,7	0,177	0,5	0,054	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1						
0,12	2,186	1,4	0,746	0,9	0,245	0,6	0,075	0,3	0,025	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,14	2,905	1,6	0,988	1,0	0,323	0,6	0,099	0,4	0,033	0,3	0,012	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0				
0,16	3,719	1,8	1,261	1,2	0,412	0,7	0,126	0,5	0,042	0,3	0,015	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,18	4,630	2,0	1,565	1,3	0,510	0,8	0,155	0,5	0,052	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,20	5,636	2,3	1,900	1,5	0,617	0,9	0,188	0,6	0,063	0,4	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,30	12,090	3,4	4,031	2,2	1,296	1,4	0,391	0,8	0,130	0,5	0,045	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,40			6,918	2,9	2,206	1,8	0,661	1,1	0,218	0,7	0,075	0,5	0,024	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1		
0,50					3,346	2,3	0,995	1,4	0,327	0,9	0,111	0,6	0,036	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,002	0,1		
0,60					4,712	2,8	1,395	1,7	0,456	1,1	0,155	0,7	0,050	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1		
0,70					6,304	3,2	1,858	2,0	0,605	1,3	0,205	0,8	0,065	0,5	0,028	0,4	0,012	0,2	0,005	0,2		
0,80							2,384	2,3	0,774	1,4	0,261	0,9	0,083	0,6	0,036	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,003	0,2
0,90							2,974	2,5	0,963	1,6	0,324	1,0	0,103	0,6	0,044	0,5	0,018	0,3	0,007	0,2	0,003	0,2
1,00							3,626	2,8	1,171	1,8	0,392	1,2	0,124	0,7	0,053	0,5	0,022	0,4	0,009	0,2	0,004	0,2
1,20							5,121	3,4	1,645	2,2	0,549	1,4	0,173	0,9	0,074	0,6	0,031	0,4	0,012	0,3	0,006	0,2
1,40									2,197	2,5	0,730	1,6	0,230	1,0	0,098	0,7	0,040	0,5	0,016	0,3	0,008	0,3
1,60									2,826	2,9	0,936	1,8	0,293	1,2	0,125	0,8	0,051	0,6	0,020	0,4	0,010	0,3
1,80									3,532	3,2	1,166	2,1	0,364	1,3	0,155	0,9	0,064	0,6	0,024	0,4	0,012	0,3
2,00											1,421	2,3	0,443	1,4	0,188	1,0	0,077	0,7	0,029	0,5	0,015	0,4
2,20											1,700	2,5	0,528	1,6	0,224	1,1	0,092	0,8	0,035	0,5	0,018	0,4
2,40											2,003	2,8	0,621	1,7	0,263	1,2	0,107	0,8	0,041	0,6	0,021	0,4
2,60											2,331	3,0	0,721	1,9	0,304	1,3	0,124	0,9	0,047	0,6	0,024	0,5
2,80											2,682	3,2	0,828	2,0	0,349	1,4	0,142	1,0	0,054	0,7	0,027	0,5
3,00											3,058	3,5	0,942	2,2	0,397	1,5	0,162	1,1	0,061	0,7	0,031	0,6
3,20													1,064	2,3	0,447	1,6	0,182	1,1	0,069	0,8	0,036	0,6
3,40													1,192	2,5	0,501	1,7	0,204	1,2	0,077	0,8	0,039	0,6
3,60													1,328	2,6	0,557	1,8	0,226	1,3	0,085	0,9	0,044	0,7
3,80													1,471	2,7	0,616	1,9	0,250	1,3	0,094	0,9	0,049	0,7
4,00													1,621	2,9	0,679	2,0	0,275	1,4	0,103	1,0	0,053	0,7
4,20													1,778	3,0	0,744	2,1	0,301	1,5	0,113	1,0	0,058	0,8
4,40													1,942	3,2	0,812	2,2	0,328	1,6	0,123	1,0	0,064	0,8
4,60													2,113	3,3	0,882	2,3	0,356	1,6	0,134	1,1	0,068	0,8
4,80													2,292	3,5	0,956	2,4	0,386	1,7	0,145	1,1	0,074	0,9
5,00															1,033	2,5	0,416	1,8	0,156	1,2	0,081	0,9
5,20															1,081	2,7	0,436	1,8	0,161	1,2	0,085	1,0
5,40															1,160	2,8	0,467	1,9	0,173	1,3	0,092	1,0
5,60															1,242	2,9	0,500	2,0	0,184	1,3	0,099	1,0
5,80															1,326	3,0	0,534	2,1	0,199	1,4	0,105	1,1
6,00															1,422	3,1	0,569	2,1	0,210	1,4	0,112	1,1
6,20																	0,605	2,2	0,224	1,5	0,118	1,1
6,40																	0,642	2,3	0,236	1,5	0,126	1,2
6,60																	0,680	2,3	0,251	1,6	0,134	1,2
6,80																	0,725	2,4	0,266	1,6	0,140	1,2
7,00																	0,765	2,5	0,279	1,7	0,149	1,3

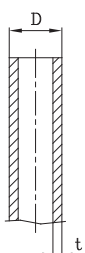
14. Zestawienie produktów

Rura PPR Biała



DN	t [mm]	SP	Indeks SAP
s 5 SDR 11 PN 10			
20	1.9	5	3050477
25	2.3	20	3050492
32	2.9	10	3050506
40	3.7	5	3050520
50	4.6	5	3050533
63	5.8	3	3050546
75	6.8	2	3050565
90	8.2	2	3050576
110	10.0	1	3050588
125	11.4	1	3050601
s 3,2 SDR 7,4 PN 16			
20	2,8	5	3050481
25	3,5	20	3050496
32	4,4	10	3050510
40	5,5	5	3050524
50	6,9	5	3050537
63	8,6	3	3050555
75	10,3	2	3050569
90	12,3	2	3050580
110	15,1	1	3050593
125	17,1	1	3050605
s 2,5 SDR 6 PN 20			
20	3.4	5	3050484
25	4.2	20	3050499
32	5.4	10	3050513
40	6.7	5	3050528
50	8.3	5	3050541
63	10.5	3	3050559
75	12.5	2	3050572
90	15.0	2	3050583
110	18.3	1	3050596
125	20.8	1	3050608

Rura PPR z włóknem szklanym



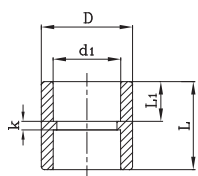
DN	t [mm]	SP	Indeks SAP
s 3,2 SDR 7,4 PN 20			
20	2.8	25	3052080
25	3.5	20	3052082
32	4.4	10	3052084
40	5.5	5	3052086
50	6.9	5	3075178
63	8.6	3	3075449
75	10.3	2	3075887
90	12.3	2	3075888
110	15.1	1	3075939
125	17.1	1	3075940

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk w opakowaniu zbiorczym.



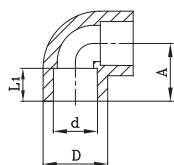
Mufa



DN	d [mm]	L1 (min.) [mm]	D [mm]	L [mm]	k [mm]	SP	Indeks SAP
20	19,5	14,5	28	33	4	50	3050911
25	24,5	16	34	37	4	40	3050912
32	31,5	18	42,5	41	4	20	3050913
40	39,4	20,5	53	46	4,5	15	3050914
50	49,4	23,5	66	52	4,5	10	3050915
63	62,5	27,5	83	60	4,5	6	3050916
75	74,7	30	100	65	5	6	3050917
90	89,2	33	120	71,5	6	1	3050918
110	109	37	146	80	6	1	3050919
125	124,6	40	167	86	6	1	3050920



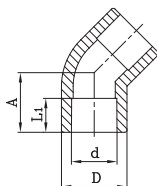
Kolano 90°



DN	d [mm]	L1 (min.) [mm]	D [mm]	A [mm]	SP	Indeks SAP
20	19,5	14,5	28	25,5	50	3050934
25	24,5	16	33	29,5	50	3050936
32	31,5	18	43,5	35	25	3050938
40	39,4	20,5	53	41,5	10	3050940
50	49,4	23,5	67	50	5	3050942
63	62,5	27,5	83,5	60	5	3050944
75	74,7	30	100	68	3	3050946
90	89,2	33	120	78,5	1	3050948
110	109	37	147	92,5	1	3050950
125	124,6	40	168	102	1	3050952



Kolano 45°



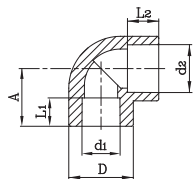
DN	d [mm]	L1 (min.) [mm]	D [mm]	A [mm]	SP	Indeks SAP
20	19,5	14,5	26,5	20	50	3050933
25	24,5	16	33,5	22	50	3050935
32	31,5	18	43,5	32	20	3050937
40	39,4	20,5	52,5	31	10	3050939
50	49,4	23,5	68	35	8	3050941
63	62,5	27,5	84	42,5	4	3050943
75	74,7	30	100	47	3	3050945

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk w opakowaniu zbiorczym.



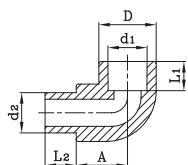
Kolano redukcyjne



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	d2 [mm]	L2 (min.) [mm]	D	A	SP	Indeks SAP
25-20	19,5	14,5	25	16	33	29,5"	30	3051217



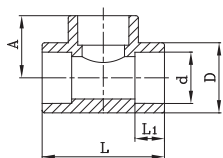
Kolano nyplove 90°



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	d2 [mm]	L2 (min.) [mm]	D	A	SP	Indeks SAP
20	19,5	14,5	20	15	28,5	25	50	3050958
25	24,5	16	25	15,5	33,5	29,5	30	3050960
25/20	24,5	16	20	15,5	33	29,5	30	3050961



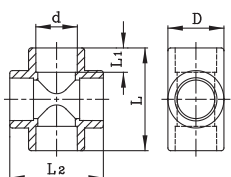
Trójnik



DN	d [mm]	L1 (min.) [mm]	D [mm]	L (min.) [mm]	A [mm]	SP	Indeks SAP
20	19,5	14,5	27	51,5	26	30	3050996
25	24,5	16	33	63	30	25	3050997
32	31,5	18	43	72	36	15	3050998
40	39,4	20,5	53	85	43,5	5	3050999
50	49,4	23,5	66,5	100	50	4	3051000
63	62,5	27,5	84,5	119,5	60	3	3051001
75	74,7	30	100	130	73	2	3051002
90	89,2	33	120	158	79	1	3051003
110	109	37	146	186	93	1	3051004
125	124,6	40	167	208	103,5	1	3051005



Czwórnik



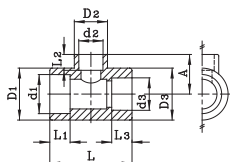
DN	d [mm]	L1 (min.) [mm]	D [mm]	L (min.) [mm]	L2 [mm]	SP	Indeks SAP
20	19,5	14,5	27	51,5	26	30	3051046
25	24,5	16	33	63	30	25	3051047
32	31,5	18	43	72	36	15	3051048
40	39,4	20,5	53	85	43,5	5	3051049
50	49,4	23,5	66,5	100	50	4	3051050

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk w opakowaniu zbiorczym.



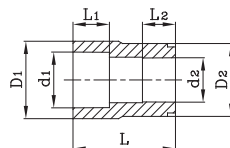
Trójnik redukcyjny



D1	D2	D3	d	L1 (min.)	D1	d2	L2 (min.)	D2	d3	L3 (min.)	D3	L	A	SP	Indeks SAP
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
20x25x20	19,5	14,5	33	24,5	16	33,5	19,5	14,5	33	65	37,5	25	3051008		
25x20x20	24,5	16	35	19,5	14,5	28	19,5	14,5	28	53	27,5	25	3051009		
25x20x25	24,5	16	33	19,5	14,5	26,5	24,5	16	33	55	28,5	25	3051010		
25x25x20	24,5	18	33,5	24,5	16	33,5	19,5	14,5	33,5	65	35,5	25	3051011		
32x20x20	31,5	18	42,5	19,5	14,5	42,5	19,5	14,5	42,5	73,5	40,5	15	3051012		
32x20x25	31,5	18	43	19,5	14,5	42,5	24,5	16	43	73,5	40,5	15	3051013		
32x20x32	31,5	18	42,5	19,5	14,5	27	31,5	18	42,5	60	31,5	15	3051014		
32x25x20	31,5	18	42,5	24,5	16	42,5	19,5	14,5	42,5	73,5	40	15	3051015		
32x25x25	31,5	18	43	24,5	16	43	24,5	16	43	66	40	15	3051016		
32x25x32	31,5	18	43	24,5	16	34	31,5	18	43	103	35	15	3051017		
32x50x32	31,5	18	65	49,4	23,5	65	31,5	18	65	65,5	54,5	4	3051019		
40x20x40	39,4	20,5	53	19,5	14,5	33	39,4	20,5	53	70	38,5	5	3051020		
40x25x40	39,4	20,5	53	24,5	16	33	39,4	20,5	53	70	38,5	5	3051021		
40x32x40	39,4	20,5	53	31,5	18	43	39,4	20,5	53	80	41	5	3051022		
40x50x40	39,4	20,5	66	49,4	23,5	65,5	39,4	20,5	66	103	54,5	4	3051023		
50x20x50	49,4	23,5	66,5	19,5	14,5	33	49,4	23,5	66,5	85	44	4	3051024		
50x25x50	49,4	23,5	66,5	24,5	16	33	49,4	23,5	66,5	85	44	4	3051025		
50x32x32	49,4	23,5	66,5	31,5	18	65,5	31,5	18	66,5	103	55,5	4	3051026		
50x32x40	49,4	23,5	66	31,5	18	65,5	39,4	20,5	66	103	54,5	5	3051027		
50x32x50	49,4	23,5	65	31,5	18	51	49,4	23,5	65	90	49,5	4	3051018		
50x40x32	49,4	23,5	66,5	39,4	20,5	66	31,5	18	66,5	103	55,5	4	3051028		
50x40x40	49,4	23,5	66	39,4	20,5	65,5	39,4	20,5	66	104	55,5	4	3051029		
50x40x50	49,4	23,5	65	39,4	20,5	52	49,4	23,5	65	90	49,5	4	3051030		
50x50x32	49,4	23,5	66	49,4	23,5	66	31,5	18	66	103,5	55	4	3051031		
50x50x40	49,4	23,5	65,5	49,4	23,5	65	39,4	20,5	65,5	103,5	54,5	4	3051032		
63x20x63	62,5	27,5	84	19,5	14,5	26,5	62,5	27,5	84	80	52	2	3051033		
63x25x63	62,5	27,5	84	24,5	16	33	62,5	27,5	84	85	52	2	3051034		
63x32x63	62,5	27,5	84	31,5	18	42,5	62,5	27,5	84	91	52	2	3051035		
63x40x63	62,5	27,5	83,5	39,4	20,5	53	62,5	27,5	83,5	101	54	2	3051036		
63x50x63	62,5	27,5	83,5	49,4	23,5	66	62,5	27,5	83,5	112	57	2	3051037		
75x20x75	74,7	30	100	19,5	14,5	33	74,7	30	100	130	60	1	3051038		
75x25x75	74,7	30	100	24,5	16	33	74,7	30	100	130	60	1	3051039		
75x32x75	74,7	30	100	31,5	18	53	74,7	30	100	130	60	1	3051040		
75x40x75	74,7	30	100	39,4	20,5	53	74,7	30	100	130	60	1	3051041		
75x50x75	74,7	30	100	49,4	23,5	83,5	74,7	30	100	130	68	1	3051042		
75x63x75	74,7	30	100	62,5	27,5	83,5	74,7	30	100	130	68	1	3051043		
90x75x90	89,2	33	120	74,7	30	120	89,2	33	120	158	79	1	3051044		
110x90x110	109	37	146	89,2	33	146	109	37	146	186	93	1	3051045		



Redukcja



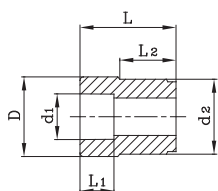
DN	d1	L1 (min.)	d2	L2 (min.)	D1	D2	L	SP	Indeks SAP
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
25/20	24,5	16	19,5	14,5	35	32,5	39	30	3051134
32/20	31,5	18	19,5	14,5	43	41	48,5	25	3051135
32/25	31,5	18	24,5	16	43	41	48,5	25	3051136

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk w opakowaniu zbiorczym.



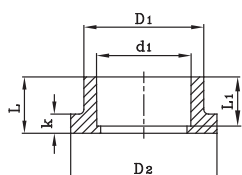
Redukcja nypłowa



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	d2 [mm]	L2 (min.) [mm]	D [mm]	L [mm]	SP	Indeks SAP
25/20	19,5	14,5	25	18	29	39	40	3051112
32/20	19,5	14,5	32	13,5	35	39	30	3051113
32/25	24,5	16	32	15,5	35	39,5	30	3051114
40/20	19,5	14,5	40	25	30,5	47,5	30	3051115
40/25	24,5	16	40	24,5	35,5	48	30	3051116
40/32	31,5	18	40	27,5	42,5	47	20	3051117
50/20	19,5	14,5	50	23,5	29	48	20	3051118
50/25	24,5	16	50	23,5	34	49,5	25	3051119
50/32	31,5	18	50	23,5	42,5	47,5	15	3051120
50/40	39,4	20,5	50	24,5	53,5	48	10	3051121
63/25	24,5	16	63	28	34,5	56,5	10	3051122
63/32	31,5	18	63	28,5	43,5	57,5	10	3051123
63/40	39,4	20,5	63	28	63	53	5	3051124
63/50	49,4	23,5	63	28	67	53	5	3051125
75/50	49,4	23,5	75	31	75,5	61,5	5	3051126
75/63	62,5	27,5	75	26	84,5	67	5	3051127
90/63	62,5	27,5	90	28	91	76,5	4	3051128
90/75	74,7	30	90	33	98	81,5	2	3051129
110/63	62,5	27,5	110	32,5	111	88	1	3051130
110/75	74,7	30	110	32,5	111	91,5	1	3051131
110/90	89,2	33	110	32,5	119	93,5	1	3051132
125/110	109	37w	125	37	147	102	1	3051133



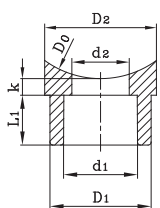
Złączka PP do kołnierza



DN	d [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	L [mm]	k [mm]	SP	Indeks SAP
40	39,4	20,5	50,5	62	24	8,5	25	3051165
50	49,4	23,5	61,5	73,5	27	8,5	15	3051166
63	62,5	27,5	77	90,5	31,5	8	10	3051167
75	74,7	30	90,5	106	38	16	4	3051168
90	89,2	33	109	124,5	42,5	18	4	3051169
110	109	37	132	150,5	50	21	2	3051170
125	124,6	40	164	185	62	20	1	3051171



Złączka siodłowa



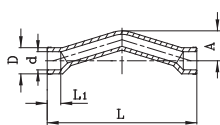
DN	d0 [mm]	d [mm]	L1 (min.) [mm]	d2 [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	k [mm]	SP	Indeks SAP
63/20	63	19,5	14,5	17	28,5	37	6	50	3051137
63/25	75	19,5	14,5	17	28,5	37	6	50	3051138
75/20	90	19,5	14,5	17	28,5	37	6	50	3051139
75/25	110	19,5	14,5	17	28,5	37	6	50	3051140
90/20	63	24,5	16	19	33,5	37,5	6	50	3051141
90/25	75	24,5	16	19	33,5	37,5	6	50	3051142
110/20	90	24,5	16	19	33,5	37,5	6	50	3051143
110/25	110	24,5	16	19	33,5	37,5	6	50	3051144

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk w opakowaniu zbiorczym.



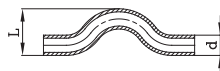
Mijanka/obejście



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D [mm]	L [mm]	A [mm]	SP	Indeks SAP
20	19,5	14,5	28,5	160	33	15	3051106
25	24,5	16	33	194	40	10	3051107
32	31,5	18	46	216	49	4	4056716



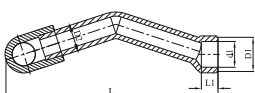
Mijanka/obejście nypłowe



DN	d [mm]	L [mm]	SP	Indeks SAP
20	20	45	15	3051102
25	25	55	10	3051103
32	32	69	5	3051104
40	40	85	3	3051105



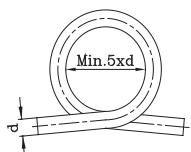
Trójnik z mijanką



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	L [mm]	SP	Indeks SAP
20/20/20	19,5	14,5	28	20	160	10	3074991
25/25/25	24,5	16	32,5	25	203	10	3074992
25/20/25	19,5	14,5	28	20	165	5	3074993
32/25/32	24,5	16	32,5	25	212	5	3074994



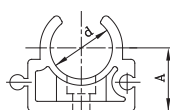
Kompensacja



DN	d [mm]	SP	Indeks SAP
20	20	5	3051108
25	25	3	3051109
32	32	1	3051110
40	40	1	3051111



Uchwyt tworzywowy



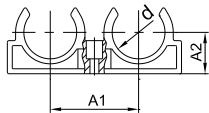
DN	d [mm]	A [mm]	SP	Indeks SAP
20	20,5	19	100	3050985
25	25,5	22	80	3050986
32	32,5	25	50	3050987
40	40,5	29	40	3050988
50	48,5	44	25	3050989

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk w opakowaniu zbiorczym.



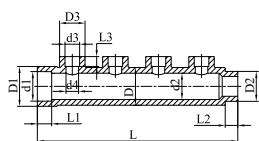
Uchwyt tworzywowy podwójny



DN	d [mm]	A1 [mm]	A2 [mm]	SP	Indeks SAP
20	20	38	17,5	50	3050990
25	25	44,5	19,5	40	3050991
32	32	53,5	25	25	3050992



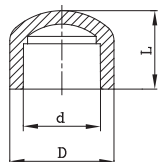
Rozdzielacz



DN	d1 [mm]	L1 [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	L2 [mm]	d2 [mm]	d3 [mm]	D3 [mm]	L3 [mm]	d4 [mm]	D [mm]	L [mm]	Indeks SAP
50x25	49,4	23,5	66,5	50	21	44	24,5	42,5	16	21	63	335	3081245
50x32	49,4	23,5	66,5	50	21	44	31,5	42,5	18	28	63	335	3081549



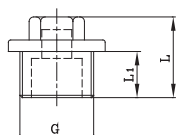
Zaślepka



DN	d [mm]	D [mm]	L [mm]	SP	Indeks SAP
20	19,5	28,5	25,5	100	3050921
25	24,5	34,5	29	80	3050922
32	31,5	43	32	50	3050923
40	39,4	53,5	37,5	25	3050924
50	49,4	67	43,5	10	3050925
63	62,5	85	52	10	3050926
75	74,7	100,5	58	6	3050927
90	89,2	121	64	4	3050928
110	109	146,5	71,5	2	3050929



Zaślepka gwintowana



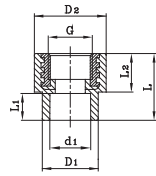
DN	L1 [mm]	L [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20x1/2"	11	34	1/2"	100	3050930
25x3/4"	11	31	3/4"	80	3050931
32x1"	20	40	1"	50	3050932

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk w opakowaniu zbiorczym.



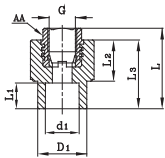
Złączka metalowa - gwint wewnętrzny



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	L2 [mm]	L [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20x1/2"	19,5	14,5	28,5	38,5	24	40,5	1/2"	20	3087071
20x3/4"	19,5	14,5	29	42,5	24	40	3/4"	20	3087072
25x1/2"	24,5	16	33,5	38	24	40,5	1/2"	25	3087073
25x3/4"	24,5	16	33	42,5	24	40,5	3/4"	20	3087075
32x3/4"	31,5	18	43	45,5	24,5	44	3/4"	10	3087076
32x1"	31,5	18	43	53	28	47,5	1"	10	3051073



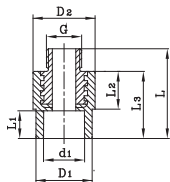
Złączka metalowa - gwint wewnętrzny, z uchwytem kluczowym



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
40x1 1/4"	39,4	20,5	54	25	47	61	1-1/4"	10	3051074
50x1 1/2"	49,4	23,5	68	29	53,5	67,5	1-1/2"	4	3051075
63x2"	62,5	27,5	84	28,5	55	73	2"	2	3051076
75x2 1/2"	74,7	30	100	30	59,5	78	2-1/2"	2	3051077
90x3"	89,2	33	120,5	43,5	75,5	92	3"	1	3051078
110x4"	109	37	147	48	84	102	4"	1	3051079



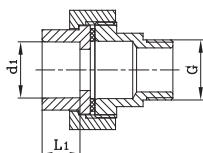
Złączka metalowa - gwint zewnętrzny



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	L [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20x1/2"	19,5	14,5	28,5	35	53	24	40	1/2"	25	3087077
20x3/4"	19,5	14,5	29	42,5	53	23,5	40	3/4"	20	3087078
25x1/2"	24,5	16	34	39	53	23,5	40	1/2"	15	3087079
25x3/4"	24,5	16	33	42	53	24	40	3/4"	15	3087080
32x3/4"	31,5	18	43	45	57	24,5	44	3/4"	10	3087081
32x1"	31,5	18	43	52,5	62,5	28	47	1"	10	3051085



Złączka metalowa - gwint zewnętrzny, z uchwytem kluczowym



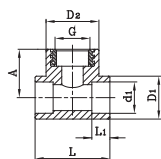
DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
40x1 1/4"	39,4	20,5	54	25	47	81	1-1/4"	5	3051086
50x1 1/2"	49,4	23,5	68	29	53,5	87,5	1-1/2"	2	3051087
63x2"	62,5	27,5	84	28,5	55	98	2"	1	3051088
75x2 1/2"	74,7	30	100	30	59,5	105	2-1/2"	1	3051089
90x3"	89,2	33	120,5	43,5	76	118	3"	1	3051090
110x4"	109	37	147	48	84,5	129,5	4"	1	3051091

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk w opakowaniu zbiorczym.



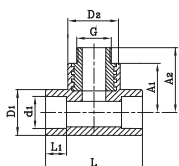
Trójnik z gwintem wewnętrznym



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	A [mm]	L [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20x1/2"	19,5	14,5	27	38,5	35	51,5	1/2"	25	3087065
20x3/4"	19,5	14,5	28,5	43	36	60,5	3/4"	20	3087066
25x1/2"	24,5	16	33	38	37	60	1/2"	20	3087067
25x3/4"	24,5	16	35	43	37,5	60	3/4"	15	3051055
32x1"	31,5	16	43	53,5	43	70	1"	10	3051056



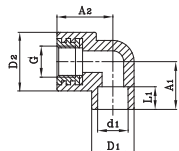
Trójnik z gwintem zewnętrznym



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	A1 [mm]	A2 [mm]	L [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20x1/2"	19,5	14,5	27	38,5	35	47,5	51,5	1/2"	15	3087068
20x3/4"	19,5	14,5	28,5	43	36,5	49,5	60,5	3/4"	10	3087069
25x1/2"	24,5	16	33	38	37	50,5	60	1/2"	10	3087070
25x3/4"	24,5	16	35	43	37,5	50,5	60	3/4"	10	3051060
32x1"	31,5	16	43	53,5	43	58	70	1"	10	3051061



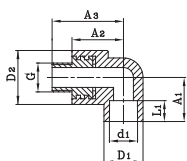
Kolano 90° z gwintem wewnętrznym



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	A1 [mm]	A2 [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20x1/2"	19,5	14,5	28,5	38,5	31,5	36	1/2"	25	3087063
20x3/4"	19,5	14,5	29	40	31	35,5	3/4"	20	3087074
25x1/2"	24,5	16	33,5	38,5	32	38	1/2"	20	3087085
25x3/4"	24,5	16	33,5	43	32	40	3/4"	15	3087087
32x3/4"	31,5	18	44	57,5	34	45	3/4"	10	3050968
32x1"	31,5	18	43,5	54	34	45	1"	10	3087088



Kolano 90° z gwintem zewnętrznym



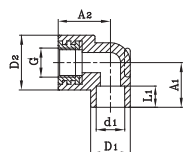
DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	A1 [mm]	A2 [mm]	A3 [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20x1/2"	19,5	14,5	28,5	38,5	31,5	36	49	1/2"	25	3050969
20x3/4"	19,5	14,5	29	40	31	36	48	3/4"	10	3050970
25x1/2"	24,5	16	33,5	38,5	32	38	51	1/2"	10	3050971
25x3/4"	24,5	16	33,5	43	32	40	53	3/4"	20	3050972
32x3/4"	31,5	18	43,5	57,5	34,5	45	58	3/4"	10	3050973
32x1"	31,5	18	43,5	54	34,5	45	62	1"	10	3050974

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk w opakowaniu zbiorczym.



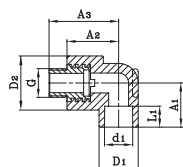
Kolano 90° z uchwytem i gwintem wewnętrznym



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	A1 [mm]	A2 [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20x1/2"	19,5	14,5	28	38,5	31	35	1/2"	20	3087082
25x1/2"	24,5	16	33	38,5	31,5	36	1/2"	15	3087083



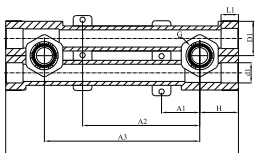
Kolano 90° z uchwytem i gwintem zewnętrznym



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	A1 [mm]	A2 [mm]	A3 [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20x1/2"	19,5	14,5	28	38,5	31	35	48	1/2"	15	3087084
25x1/2"	24,5	16	33	38,5	31	36	49	1/2"	10	3087086



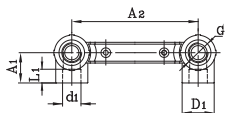
Uniwersalny komplet ścienny



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	A2 [mm]	A3 [mm]	L [mm]	H [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP	
20x1/2"	19,5	14,5	33	37	113	150	224	38	1/2"	3	3051149
25x1/2"	24,5	16,5	33	37	113	150	224	38	1/2"	3	4064554



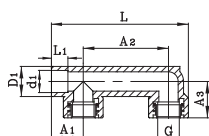
Kolano podwójne z uchwytem i gwintem wewnętrznym



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	A1 [mm]	A2 [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20x1/2"	19,5	14,5	34	32	150	1/2"	5	4047836
25x1/2"	24,5	16	34	32	150	1/2"	5	4047837



Przyłącze podwójne z uchwytem i gwintem wewnętrznym



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	A1 [mm]	A2 [mm]	A3 [mm]	L [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20x1/2"	19,5	14,5	27	28,5	90	32	136	1/2"	10	3051215

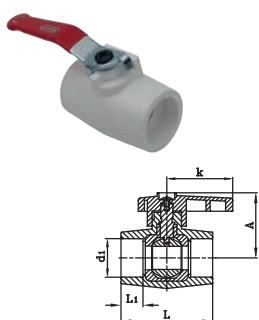
SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk w opakowaniu zbiorczym.



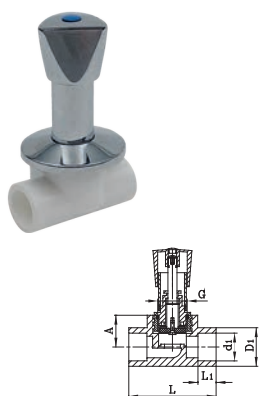
Zawór grzybkowy

DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	D [mm]	A [mm]	L [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20	19,5	14,5	28	38	26	72	1/2"	5	3078893
25	24,5	16	33	42	30	77	3/4"	5	3078896
32	31,5	18	42,5	53	39	80	1"	3	3078919
40	39,4	20,5	54	64	43	111	1-1/4"	3	3051183



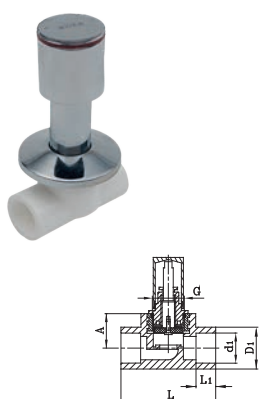
Zawór kulowy

DN	d [mm]	L1 (min.) [mm]	A [mm]	k [mm]	L [mm]	SP	Indeks SAP
20	19,5	14,5	50	56	68	5	3079030
25	24,5	16	50	56	68	5	3079031
32	31,5	18	54	56	75	5	3079032
40	39,4	20,5	71	119	89	4	3069807
50	49,4	23,5	78	119	12	2	3069808
63	62,5	27,5	90	157	128	1	3070079
75	74,7	30	100	157	148	1	3070080



Zawór podtynkowy grzybkowy chromowany

DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	A [mm]	L [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20	19,5	14,5	28,5	26,5	72	3/4"	1	3072118
25	24,5	16	33,5	30	77	3/4"	1	3051185
32	31,5	18	42,5	39	80	1"	1	3051186



Zawór podtynkowy okrągły chromowany

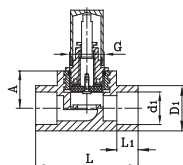
DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	A [mm]	L [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20	19,5	14,5	28,5	26,5	72	3/4"	1	3072164
25	24,5	16	33,5	30	77	3/4"	1	3052745
32	31,5	18	43	38,5	80,5	1"	1	3052746

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk w opakowaniu zbiorczym.



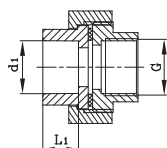
Zawór podtynkowy dekoracyjny chromowany



DN	d1 [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	A [mm]	L [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20	19,5	14,5	28,5	26,5	72	3/4"	1	3072161
25	24,5	16	33,5	30	77	3/4"	1	3051190



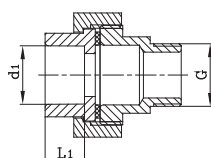
Śrubunek z gwintem wewnętrznym



DN	d [mm]	L1 (min.) [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20x1/2"	19,5	14,5	1/2"	10	3051151
25x3/4"	24,5	16	3/4"	10	3051152
32x3/4"	31,5	18	3/4"	5	3051153
32x1"	31,5	18	3/4"	5	3051154
40x1 1/4"	39,4	20,5	1-1/4"	2	3051155
50x1 1/2"	49,4	23,5	1-1/2"	2	3051156
63x2"	62,5	27,5	2"	2	3051157



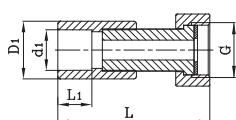
Śrubunek z gwintem zewnętrznym



DN	d [mm]	L1 (min.) [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20x1/2"	19,5	14,5	1/2"	10	3051158
25x3/4"	24,5	16	3/4"	10	3051159
32x3/4"	31,5	18	3/4"	5	3051160
32x1"	31,5	18	1"	5	3051161
40x1 1/4"	39,4	20,5	1-1/4"	2	3051162
50x1 1/2"	49,4	23,5	1-1/2"	2	3051163
63x2"	62,5	27,5	2"	2	3051164



Półśrubunek z gwintem wewnętrznym (metal)

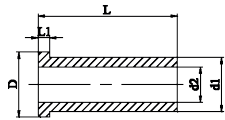


DN	d [mm]	L1 (min.) [mm]	D1 [mm]	L [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20x1/2"	19,5	14,5	28,5	57	1/2"	30	4047817
20x3/4"	19,5	14,5	29	59	3/4"	25	4047818
25x1/2"	24,5	16	33,5	59	1/2"	25	4047819
25x3/4"	24,5	16	33	59	3/4"	25	4047820
25x1"	24,5	16	42,5	72	1"	20	4065368

SP- Sposób pakowania
Ilość sztuk w opakowaniu zbiorczym.



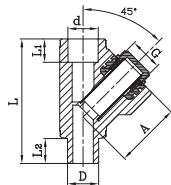
Półśrubunek z gwintem wewnętrznym (plastik)



DN	d1 [mm]	D2 [mm]	D [mm]	L [mm]	L1 [mm]	Indeks SAP
25x1"	25	16,2	29,8	64,5	5,4	3081757



Filtr siatkowy



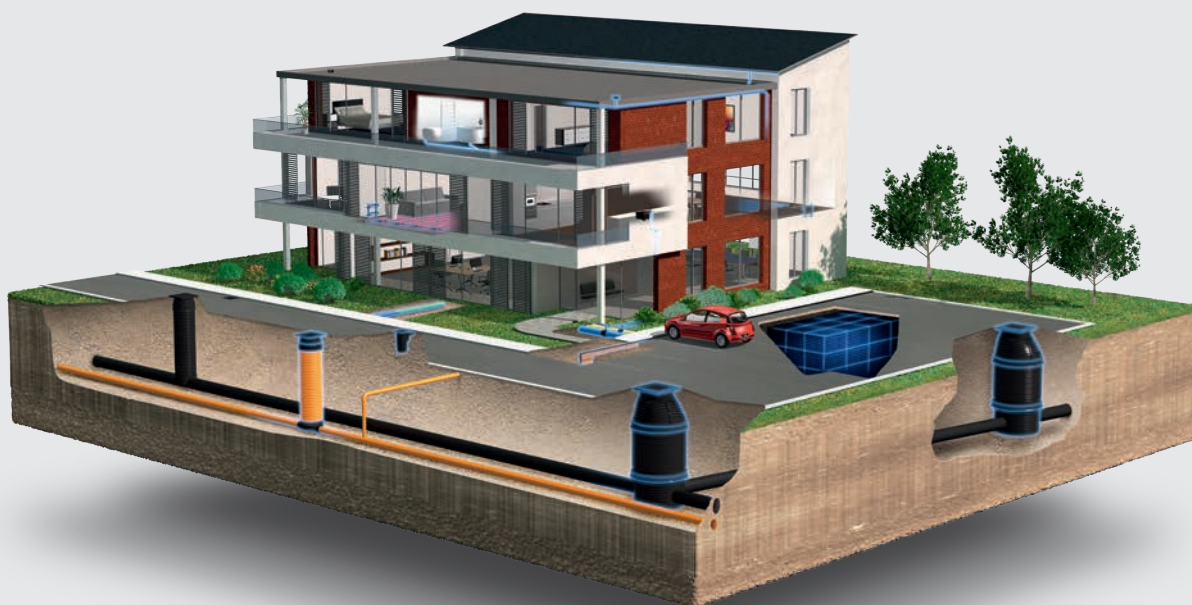
DN	d [mm]	L1 (min.) [mm]	D [mm]	D2 [mm]	L [mm]	G [mm]	SP	Indeks SAP
20x1/2"	19,5	14,5	30	41	80	1/2"	20	3051203
25x3/4"	24,5	16	35	46	101,5	3/4"	10	3051204

SP- Sposób pakowania

Ilość sztuk w opakowaniu zbiorczym.

Odkryj naszą szeroką ofertę na www.wavin.pl

- Zagospodarowanie wody deszczowej
- Dystrybucja wody i gazu
- Grzanie i chłodzenie
- Systemy kanalizacji zewnętrznej i wewnętrznej



Wavin is part of Orbia, a community of companies working together to tackle some of the world's most complex challenges. We are bound by a common purpose: To Advance Life Around the World.



Orbia's Building and Infrastructure business Wavin is an innovative solutions provider for the global building and infrastructure industry. Backed by more than 60 years of product development experience, Wavin is advancing life around the world by building healthy, sustainable environments for global citizens. Whether it's to improve the distribution of clean drinking water, to make sanitation accessible for everyone, to create climate resilient cities, or to design comfortable living spaces, Wavin collaborates with municipal leaders, engineers, contractors, and installers to help future-proof communities, buildings and homes. Wavin has 12,000+ employees around 65 production sites worldwide, serving over 80 countries through a global sales and distribution network.

Wavin Polska S.A. ul. Dobieżyńska 43 | 64-320 Buk | Polska | Tel.: +48 61 891 10 00 | www.wavin.pl | E-mail: kontakt.pl@wavin.com

© 2024 Wavin Wavin ciągle rozwija i doskonali swoje produkty, dlatego zastrzega sobie prawo do modyfikacji lub zmiany specyfikacji swoich wyrobów bez powiadamiania.