

WAVIN AS+, WAVIN SITECH+, PVC/PP HT, HDPE
Katalog produktów

Systemy kanalizacji wewnętrznej



wavin

Spis treści

Wstęp	3	3. Kanalizacja niskoszumowa Wavin SiTech+	37
1. Wiadomości ogólne	4	3.1. Opis systemu	37
1.1. Obszary zastosowania systemów kanalizacyjnych Wavin	4	3.2. Odprowadzenie ścieków z izolacją akustyczną Wavin SiTech+	37
1.2. Wybór systemu w zależności od przeznaczenia i parametrów technicznych	4	3.3. Nowoczesny system kanalizacyjny	37
1.3. Prowadzenie przewodów	6	3.4. Cechy charakterystyczne	38
1.4. Wentylowanie instalacji kanalizacyjnej	6	3.5. Zakres stosowania	39
1.5. Cięcie rur	7	3.6. Badania i dopuszczenia	39
1.6. Łączenie rur kielichowych z uszczelką lub metodą na wcisk	8	3.7. Dane techniczne Wavin SiTech+	39
1.7. Ogólna charakterystyka akustyczna w instalacjach kanalizacji wewnętrznej	9	3.8. Wytyczne montażowe	41
1.8. Hałas i rozwiązania techniczne zmierzające do poprawy izolacji dźwiękowej	12	3.9. Zestawienie produktów systemu kanalizacji SiTech+	42
1.9. Bierna ochrona przeciwpożarowa – opaski ogniochronne	13	4. Kanalizacja wewnętrzna PVC/PP HT	49
1.10. Magazynowanie i transport	15	4.1. Wiadomości ogólne	49
2. Profesjonalna kanalizacja niskoszumowa Wavin AS+	16	4.2. Materiał	49
2.1. Opis systemu	16	4.3. Normy i aprobaty	50
2.2. Materiał	16	4.4. Pakowanie i składowanie	50
2.3. Cechy charakterystyczne	17	4.5. Wytyczne montażowe	50
2.4. Dopuszczenia i badania	17	4.6. Zestawienie produktów systemu kanalizacji wewnętrznej PVC/PP HT	51
2.5. Obszar zastosowania	17	5. Kanalizacja grawitacyjna HDPE	61
2.6. Izolacja akustyczna Wavin AS+	18	5.1. Atesty	61
2.7. Wykonywanie połączeń rur i kształtek	20	5.2. Typoszereg	62
2.8. Montaż systemu Wavin AS+	20	5.3. Podstawowe parametry materiału HDPE	62
2.9. Lista odporności chemicznej	25	5.4. Sposoby łączenia	63
2.10. Zestawienie produktów systemu kanalizacji niskoszumowej AS+	28	5.5. Układanie i mocowanie przewodów	66
		5.6. Odporność chemiczna materiału HDPE	70
		5.7. Zestawienie produktów systemu kanalizacji grawitacyjnej HDPE	74

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 łączą 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 włazowych i niewłazowych (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 różnicowanych właściwościach, w tym instalacje niskosumowe, spełniające nawet najbardziej rygorystyczne parametry ochrony akustycznej.

Ogrzewanie i chłodzenie

Bogata oferta rur i kształtek z różnych materiałów, zapewniających najwyższe standardy w instalacjach centralnego ogrzewania oraz ogrzewania powierzchniowego – podłogowego, ściennego oraz sufitowego oraz automatyka do sterowania ogrzewaniem podłogowym.

1. Wiadomości ogólne

1.1. Obszary zastosowania systemów kanalizacyjnych Wavin

Obszary zastosowania systemów kanalizacyjnych wg Raportu technicznego PKN-CEN/TR 15438 z kwietnia 2008 r.

Systemy kanalizacji wewnętrznej

B – odprowadzanie nieczystości i ścieków wewnątrz konstrukcji, bezciśnieniowe.

(Tzn. taką kanalizację można zastosować w bruzdach ściennych, szachtach instalacyjnych, podwieszanej do konstrukcji, prowadzoną w warstwie betonu w stropach międzykondygnacyjnych, a także stosować w warstwie posadzki betonowej lub izolacji termicznej podłogi na gruncie).

BD – odprowadzanie nieczystości i ścieków, wewnątrz konstrukcji budowli i pod nimi, bezciśnieniowe.

(Tzn. systemy spełniają wymogi jak dla obszaru B oraz umożliwiają montaż w gruncie tudzież piasku pod podłogą na

gruncie, jak również pod ławami, stopami i płytami fundamentowymi). W przypadku przejścia pod konstrukcjami – np. ławami, stopami fundamentowymi – rury zaleca się prowadzić w rurach osłonowych (konsultacja z konstruktorem).

Systemy kanalizacji zewnętrznej

U – odwadnianie i kanalizacja, bezciśnieniowe.

UD – odwadnianie i kanalizacja podziemna oraz pod konstrukcjami budowli, bezciśnieniowe.

Grawitacyjne przewody odpływowe kanalizacji wewnętrznej można wykonać również z rur kanalizacji zewnętrznej z PVC-U cechowanych obszarem zastosowania „UD”. Szczegółowe informacje na ten temat znajdują się w katalogu kanalizacji zewnętrznej z PVC-U.

System kanalizacji wewnętrznej	Obszar zastosowania	Zastosowanie					
		Kanalizacja sanitarna	Kanalizacja podposadzkowa	Kanalizacja deszczowa – wewnętrzna	Kanalizacja przemysłowa	Kanalizacja niskosumowa	Kanalizacja w ogrzewnictwie**
AS+	BD	✓	✓	✓*	✓	✓	✓
SiTech+	B	✓			✓	✓	✓
PVC-U	B	✓			✓		
HDPE	BD	✓	✓	✓	✓		

* Kanalizacja deszczowa wewnątrz budynku do wysokości maksymalnie 40 m przy zastosowaniu opasek termokurczliwych.

** Do odprowadzania wody z instalacji c.o. do studni schładzającej.

Tabela 1. Obszary zastosowań dla systemów kanalizacji wewnętrznej Wavin.

1.2. Wybór systemu w zależności od przeznaczenia i parametrów technicznych

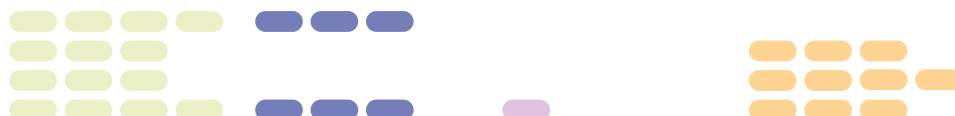
	Kanalizacja niskosumowa Wavin AS+	Kanalizacja niskosumowa Wavin SiTech+	Kanalizacja wewnętrzna PVC/PP HT	Kanalizacja grawitacyjna HDPE
elementy systemu	– rury trójwarstwowe z PP wzmacnianego minerałami o średnicach 50, 75, 90, 110, 125, 160 i 200 mm – kształtki z PP wzmacnianego minerałami o średnicach 50, 75, 90, 110, 125, 160 i 200 mm – kołnierze i opaski ogniochronne – opaski doszczelniające	– rury trójwarstwowe z PP z warstwą wewnętrzną z PP wzmacnianego minerałami – kształtki z PP wzmacnianego minerałami	– rury z PVC HT o średnicach 50, 75 i 110 mm – rury z PP o średnicach 32 i 40 mm – kształtki PVC/PP HT o średnicach 50, 75 i 110 mm – kształtki PP o średnicach 32 i 40 mm – zawory napowietrzające	– rury z HDPE w zakresie średnic 40–315 mm – kształtki w zakresie średnic 40–315 mm
sposób montażu	połączenia kielichowe uszczelnkowe	połączenia kielichowe uszczelnkowe	połączenia kielichowe uszczelnkowe	zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe, połączenia kielichowe, za pomocą mufy termokurczliwej, połączenia kołnierzowe
możliwość połączenia z innymi systemami	bezpośrednio przez połączenia kielichowe	bezpośrednio przez połączenia kielichowe	bezpośrednio przez połączenia kielichowe	połączenia kielichowe, połączenia kołnierzowe
normy, aprobaty i atesty	Dopuszczenia: – ITB-KOT-2019/1184 wyd.1	Dopuszczenia: – AT-15-7703/2016 (ITB)	Dopuszczenia: – ITB-KOT-2018/0573 wyd.1 – AT-15-6997/2016 (ITB) Normy: – PN-EN 1329-1+A1:2018-05 – PN-EN 1451-1:2018-02 – PN-EN 681-1:2002 – PN-EN 12380:2005 – PN-C-89206:2005	Normy: – PN-EN 1519-1:2019-05

Systemy **kanalizacji** wewnętrznej



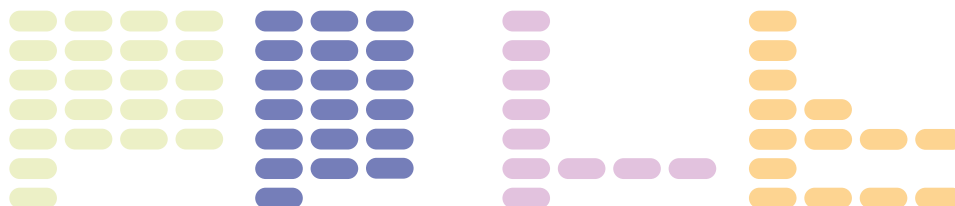
Zakres zastosowań

kanalizacja sanitarna niskosumowa
kanalizacja podposadzkowa
kanalizacja deszczowa – wewnętrzna¹
kanalizacja technologiczna²



Aplikacje

- hotele
- apartamentowce
- szpitale, sanatoria
- gastroνομia
- laboratoria
- budownictwo jednorodzinne
- hale przemysłowe



Parametry techniczne

Niskoszumowość (przepływ 4 l/s) ³	10 dB (A)	15 dB (A)	> 25 dB (A)	> 25 dB (A)
	Materiał	PP i PP z wypełniaczami mineralnymi	PP i PP z wypełniaczami mineralnymi	PVC HT i PP HT
Maksymalna temperatura pracy	90°C – w przepływie ciągłym	90°C – w przepływie ciągłym	75°C – w przepływie ciągłym	90°C – w przepływie ciągłym
	95°C – w przepływie chwilowym	95°C – w przepływie chwilowym	95°C – w przepływie chwilowym	100°C – w przepływie chwilowym
Odporność chemiczna na ścieki agresywne	pH 2–12	pH 2-12	zgodnie z tabelą odporności chemicznej	pH 2–12
Zakres średnic	50–200 mm	40–160 mm	32–110 mm	40–315 mm

¹ Kanalizacja deszczowa wewnątrz budynku do wysokości maksymalnie 40 m przy zastosowaniu opasek termokurczliwych Wavin AS+.

² Odporność na chemikalia w różnej temperaturze.

³ Dźwięk materiałowy, L_{SG} A.

1.3. Prowadzenie przewodów

Rozwiązania systemu kanalizacji wewnętrznej, jak również dobór i projektowanie powinny być zgodne z normą PN-EN 12056-2: Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2. Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia. Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody powinno się prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. W przypadku prowadzenia rurociągów przez pomieszczenia o temperaturze niższej niż 0°C konieczne jest zabezpieczenie instalacji przed zamarznięciem ścieków, np. zastosowanie izolacji termicznej czy przewodów grzejnych. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz nad gołymi przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1 m, mierząc od powierzchni rur.

W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Powinno się ją wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45°C.

Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach lub kanałach, pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, w których przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rury a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń – wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

1.4. Wentylowanie instalacji kanalizacyjnej

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji kanalizacyjnej, należy zapewnić jej odpowiednie wentylowanie. Można to uczynić dwójako: przez zastosowanie rur wywiewnych lub kominków (grawitacyjnie) albo przez zawory napowietrzające.

1. Rury wywiewne

Przewody spustowe (piony) powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0 m ponad dach – w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0 m. Rura wywiewnych nie powinno się wprowadzać do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych. Jedna rura wentylacyjna może obsługiwać kilka pionów. Przekrój takiej rury nie powinien być mniejszy niż 2/3 sumy przekrojów wentylowanych przez nią pionów.

1. Podejścia

Podejścia to przewody łączące urządzenia sanitarne (umywalki, miski ustępowe, wanny itd.) z pionem lub przewodem odpływowym (poziomem). Podejścia do urządzeń sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się dla kilku urządzeń, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników – łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym – oraz z zasady osiowego montażu przewodów; powinny one wynosić minimum 2%.

2. Piony

Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Minimalna średnica pionu wynosi 0,07 m, a dla pionów prowadzących ścieki z misek ustępowych – 0,10 m.

3. Przewody odpływowe (poziomy)

Piony kanalizacyjne przechodzą w poziomy odpływowe pod podłogą najniższej kondygnacji. Przewody prowadzone w gruncie pod podłogą pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C, powinny być ułożone na takiej głębokości, aby odległość liczona od poziomu podłogi do powierzchni rury wynosiła 0,5 m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie mniejszych głębokości – pod warunkiem zabezpieczenia przewodów przed uszkodzeniem.

2. Zawory napowietrzające

2.1. Przeznaczenie

Zawory napowietrzające stosuje się w celu dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza do instalacji kanalizacyjnej. Ze względu na to, iż zawory nie pozwalają na wydostawanie się z instalacji tzw. gazów kanałowych, mogą być montowane wewnątrz pomieszczeń jako zakończenie pionów kanalizacyjnych lub stanowi napowietrzenie dla niekorzystnie położonych urządzeń.

Zawory powietrzne to elementy instalacji kanalizacyjnej zastępujące tradycyjne rury wywiewne instalowane na pionach. Pozwalają one zakończyć piony kanalizacyjne wewnątrz budynku, co w konsekwencji daje oszczędność zarówno materiałów instalacyjnych używanych do montażu, jak i kosztów robocizny związanych z pracami dekarскими. Korzyści pojawiają się także w samej eksploatacji instalacji kanalizacyjnej: wyeliminowane jest ryzyko przecieków z dachu spowodowanych złym uszczelnieniem rury wywiewnej, a także wykluczona zostaje możliwość wadliwej pracy instalacji wynikłej z zamarzania ścieków przy niskiej temperaturze otoczenia. Zawory powietrzne umożliwiają łatwy dostęp do pionu kanalizacyjnego w razie jego zablokowania.

2.2. Zastosowanie

Zawory powietrzne można montować powyżej ostatniego urządzenia na pionie kanalizacyjnym. W przypadku zastosowania zaworów na większej liczbie pionów zawsze jeden pion na pięć, a także ostatni pion na każdym przewodzie odpływowym (licząc od przykanalika) muszą być wentylowane w sposób tradycyjny (rurą wywiewną).

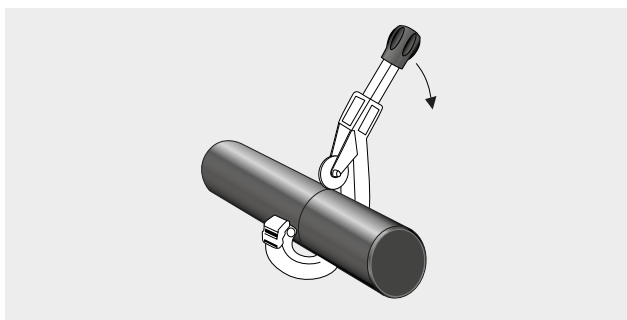
W zależności od zastosowanego zaworu można je stosować na pionach kanalizacyjnych w budynkach do wysokości czterech (Mini Vent) lub pięciu (Maxi Vent) kondygnacji. Oprócz powyższych zastosowań zawory można również stosować do punktowych napowietrzeń (np. instalacja umywalk, misek ustępowych) w budynkach mieszkalnych, gdzie duży przepływ ścieków, a także długość podejścia mogą powodować zasysanie wody z syfonów. Zawory Mini Vent i Maxi Vent zaliczane są do najwyższej klasy pod względem zdolności napowietrzania instalacji – A1 wg EN 12380. Charakteryzują się wysoką przepustowością powietrza: Mini Vent – 7,7 l/s, Maxi Vent – 34,1 l/s.

2.3. Zasada działania

Przy braku odpływu ścieków w instalacji panuje ciśnienie atmosferyczne lub minimalne nadciśnienie (nieprzekraczające 40 Pa), związane z wydzielaniem się gazów. Zawór jest zamknięty. W chwili wystąpienia spływu ścieków w instalacji powstaje podciśnienie, które podnosi membranę zaworu, wpuszczając do kanalizacji powietrze aż do momentu wyrównania ciśnień pomiędzy wnętrzem instalacji a otoczeniem. Wówczas membrana opada i zamyka zawór. Pozostaje on zamknięty aż do ponownego wystąpienia różnicy ciśnień pomiędzy instalacją a otoczeniem.

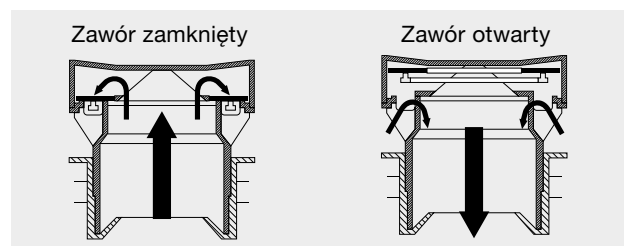
1.5. Cięcie rur

- Rury przecinać równo, prostopadle do ich osi. W miarę możliwości powinno się posługiwać obcinakiem do rur lub korzystać z piły o drobnych zębach.



2.4. Zasady montażu

Zawory najczęściej stosuje się w pomieszczeniach, w których temperatura nie spada poniżej 0°C. W przypadku loka-

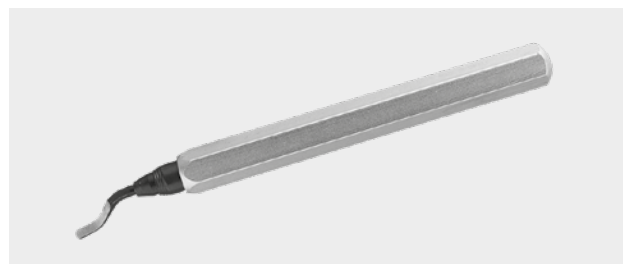


lizacji zaworu w pomieszczeniach nieogrzewanych lub poza pomieszczeniami (np. w zewnętrznych ścianach budynku – w skrzynce z kratką wentylacyjną) zawór należy zabezpieczyć przed zamarznięciem, pozostawiając na nim górną część opakowania styropianowego. Zawory Mini Vent i Maxi Vent mogą pracować w zakresie temperatur powietrza od -20°C do +60°C. Zawory napowietrzające umieszczane na pionach wewnątrz budynku należy montować na poddaszu lub w innym pomieszczeniu, w którym zapewniony będzie niezakłócony dopływ powietrza do zaworu. Jeśli miejsce montażu zaworu jest zabudowane, należy je wyposażać w otwór wentylacyjny. Zawory napowietrzające Mini Vent i Maxi Vent można montować w pomieszczeniach toalety, łazienki lub pralni, pod warunkiem że będą one dostępne w celu dokonania przeglądu zaworu.

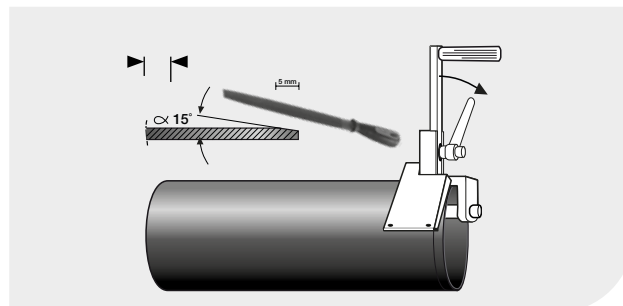
W pomieszczeniach, w których zamontowany jest wpust podłogowy, zawór powietrzny należy umieścić co najmniej 35 cm ponad powierzchnią podłogi – tak aby nie dopuścić do jego zabrudzenia i zapobiec wypływowi przez niego ścieków.

Zawory trzeba zawsze montować pionowo. Minimalna odległość od zaworu do najwyższej położonego przelewu powinna wynosić min. 10 cm dla zaworu Mini Vent i min. 15 cm dla zaworu Maxi Vent.

- Skrobakiem usunąć zadziory z obcinanego końca.

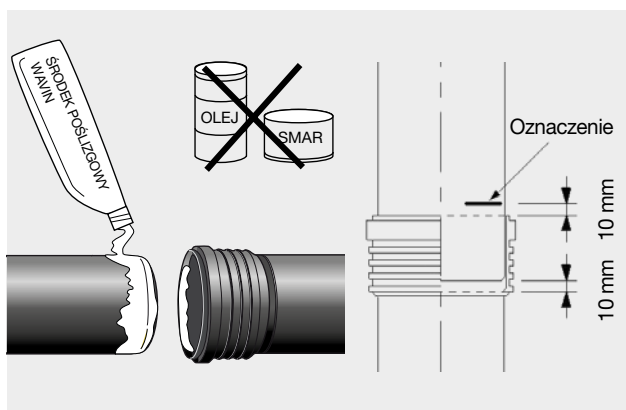


- Sfazować końcówkę rury na odcinku 5 mm pod kątem 15°.



1.6. Łączenie rur kielichowych z uszczelką lub metodą na wcisk

- Upewnić się, że obcięty koniec rury jest sfazowany.
- Sprawdzić, czy uszczelka została prawidłowo osadzona w rowku w złączce lub rurze.
- Upewnić się, że wszystkie łączone elementy są suche, czyste oraz wolne od brudu i pyłu. Upewnić się, że na bosym końcu rury lub złączki nie ma głębokich zadrapań, które mogłyby uniemożliwić utworzenie wodoszczelnego połączenia wykorzystującego uszczelkę.
- Równomiernie rozsmarować środek poślizgowy Wavin wokół bosego końca rury lub złączki. Nie używać olejów ani smarów.
- Łączone elementy ustawić prosto względem siebie w jednej linii.
- Wcisnąć bosy koniec rury lub złączki całkowicie do kielicha. W przypadku wkładania rury o długości 2 m lub dłuższej oznaczyć bosy koniec rury przy czole kielicha, a następnie cofnąć ją o 10 mm, aby pozostawić miejsce na jej wydłużenie wskutek rozszerzalności cieplnej.
- Po wykonaniu dalszych prac montażowych przeprowadzić ponowną kontrolę, aby upewnić się, czy wyznaczona szczelina dylatacyjna została zachowana.



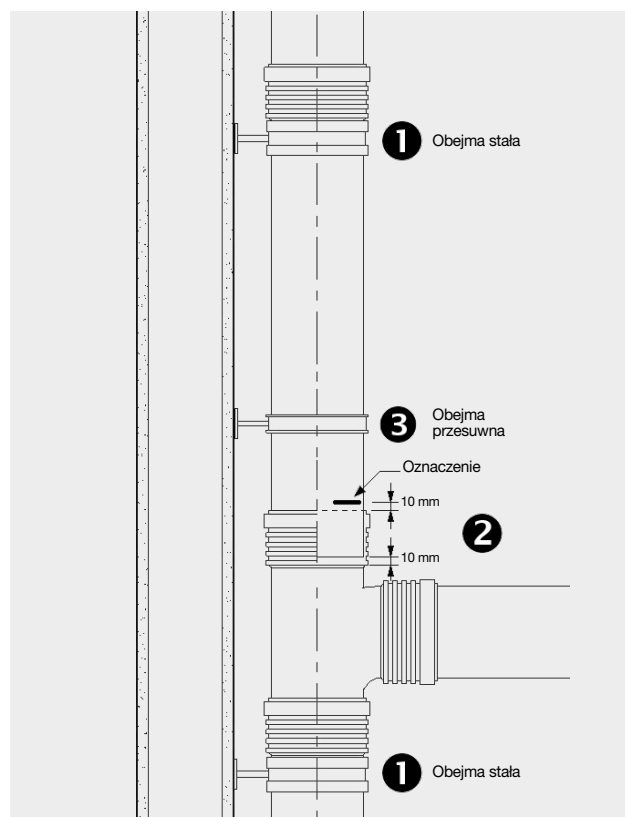
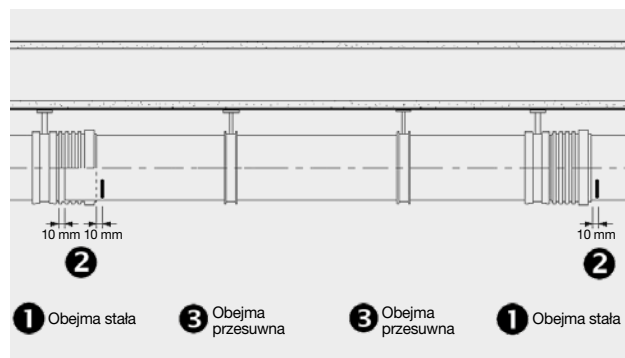
Mocowanie rur

- W przypadku systemów niskoszumowych stosować jedynie obejmy rurowe wyłożone gumą, aby zminimalizować rozchodzenie się dźwięku materiałowego.
- Maksymalny rozstaw obejm przedstawia poniższa tabela:

Średnica zewnętrzna [mm]	Maksymalny rozstaw obejm:	
	W pionie [m]	W poziomie [m]
32	1,50	0,50
40	1,50	0,60
50	1,50	0,75
75	2,00	1,10
90	2,00	1,35
110	2,00	1,65
125	2,00	1,85
160	2,00	2,40

- Upewnić się, że instalacja kanalizacyjna jest zamontowana bez naprężeń.
- Obejmy stałe zapobiegają przesuwaniu się rury po dokręceniu śrub. Kluczowe dla obejm przesuwnych jest odpowiednie dokręcenie śrub – tak aby rurę można było wciąż przesuwać w obejmie.

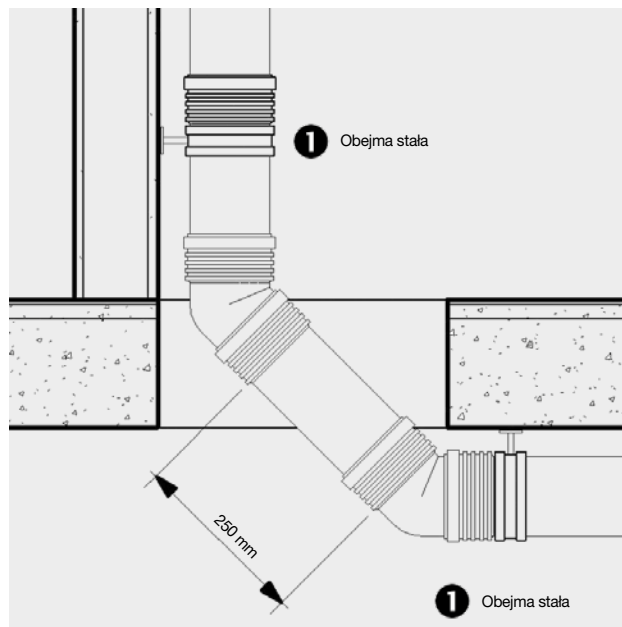
- W przypadku rur o długości 2 m lub dłuższych obejmę stałą należy umieścić zawsze bezpośrednio przy kielichu, jak pokazano na rysunku (1).
- W przypadku rur biegnących w pionie obejmę stałą należy montować zawsze w górnej części rury, pod kielichem. Upewnić się, czy po zamocowaniu obejm stałej została zachowana szczelina dylatacyjna o długości 10 mm na bosym końcu rury (2).
- Obejmę stałą należy zamontować zawsze przy kształtce lub zespole połączonych kształtek.
- Wszelkie dodatkowe obejmy do rur, biegnących tak w pionie, jak i w poziomie, należy zamontować jako obejmy przesuwne (3), aby umożliwić kompensację wydłużenia liniowego rury pod wpływem zmian temperatury.
- Jeżeli istnieje możliwość zamontowania obejm na różnych ścianach, należy zawsze wybrać tę o największej masie.
- Odcinki rur z kształtkami lub krótkie rury muszą być zabezpieczone obejmami rozstawionymi na tyle blisko siebie, by uniemożliwiały ich wysunięcie.



Prowadzenie rur

Połączenie pionu kanalizacyjnego z odpływem poziomym

- Dołączenie pionu kanalizacyjnego z odpływem poziomym nie stosować nigdy pojedynczego kolanka 90° – należy zawsze używać dwóch kolanek 45°. Ma to szczególne znaczenie w przypadku systemów niskoszumowych.
- W budynkach o więcej niż trzech kondygnacjach (z pionem kanalizacyjnym > 10 m) zaleca się montować między kolankami rurę 45° o długości 250 mm – o ile pozwala na to dostępne miejsce. Ten dodatkowy odcinek rury o długości 250 mm między kolankami zredukuje hałas powodowany przez wodę spływającą z pionu kanalizacyjnego do poziomej rury odpływowej.
- Zapewnić odpowiednie mocowanie tej części poprzez użycie dwóch obejm stałych (1) – jednej przymocowanej do krótkiego odcinka rury i przytwierdzonej do konstrukcji pionowej (np. ściany) i drugiej przymocowanej możliwie jak najbliżej kielicha pierwszej rury odpływu poziomego.



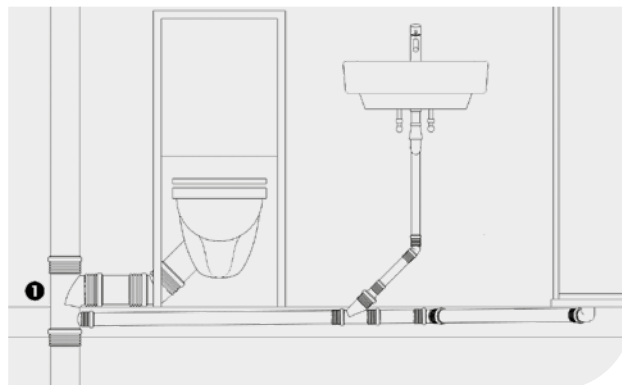
Przepusty podłogowe i sufitowe

Przepusty podłogowe i sufitowe muszą być wykonane w sposób zapewniający odporność na wilgoć i izolację akustyczną, np. przy użyciu wełny mineralnej lub tworzywa piankowego.

Trójnik specjalny Shower Branch

w systemie SiTech+ i AS+

W celu ograniczenia kosztów i ułatwienia podłączenia oddzielnych rur odpływowych z miski ustępowej i brodzika do pionu kanalizacyjnego SiTech+ i AS+ można zastosować trójnik specjalny Shower Branch (1).



1.7. Ogólna charakterystyka akustyczna w instalacjach kanalizacji wewnętrznej

Uwaga!

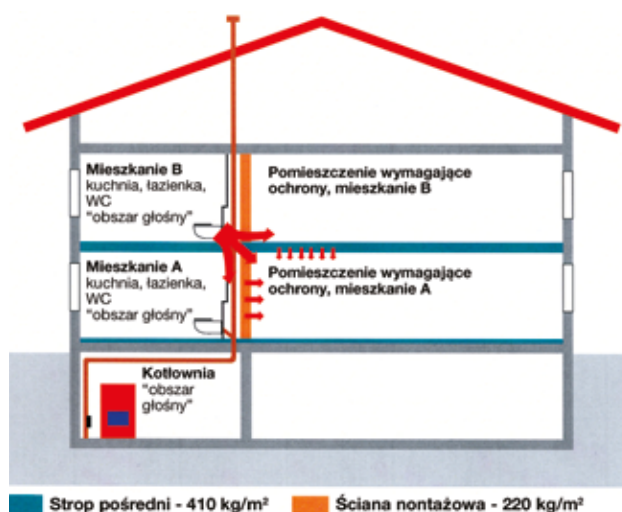
W chwili oddania do druku niniejszego opracowania w Polsce nie obowiązują przepisy, które równie dokładnie jak normy DIN precyzowałyby wymogi akustyczne stawiane nowoczesnym instalacjom kanalizacyjnym.

Dlatego też posłużono się w nim niemieckimi normami i wytycznymi, które zawarto w rodzinie norm DIN 4109. Przepisy rynku niemieckiego nie mają prawnego zastosowania w Polsce, są jedynie punktem odniesienia w omawianych przypadkach związanych z hałasem, dotyczących układów kanalizacyjnych montowanych wewnątrz obiektów.

1. Zbiór wytycznych zawartych w rodzinie norm DIN 4109

Zgodnie z DIN 4109 ludzie przebywający w tzw. pomieszczeniach wymagających ochrony przed hałasem potrzebują zabezpieczenia przed:

- hałasem zewnętrznym,
 - odgłosami z sąsiednich pomieszczeń (mowa, muzyka, kroki itp.),
 - dźwiękami z urządzeń technicznych obiektu i z zakładów w tych samych lub w połączonych z obiektem budynkach.
- Zgodnie z DIN 4109 pomieszczenia wymagające ochrony przed hałasem obejmują: pokoje dzienne, sypialnie, hole,



Rys. 1. Przykłady pomieszczeń wymagających ochrony.

pokoje hotelowe, sale operacyjne, sale w szpitalach i sanatoriach, sale wykładowe w szkołach, uczelniach, pomieszczenia biurowe (z wyłączeniem dużych, otwartych przestrzeni biurowych), gabinety, sale konferencyjne itp. Norma nie dotyczy ochrony obszarów mieszkalnych przed hałasem pochodzącym z instalacji w domach jednorodzinnych.

Wymogi i badania w zakresie ochrony budynków przed hałasem zostały określone w następujących normach:

- ⤵ DIN 4109: 1989-11 – Ochrona przed hałasem w budynkach wysokościowych;
- ⤵ DIN 4109, suplement A1: 1989-11 – Ochrona przed hałasem w budynkach wysokościowych – przykłady instalacji i zasady wykonywania obliczeń;
- ⤵ DIN 4109/A1: 2001-01 – Ochrona przed hałasem w budynkach wysokościowych – załącznik A1;
- ⤵ DIN 4109, suplement 2: 1989-11 – Ochrona przed hałasem w budynkach wysokościowych, instrukcje dla planowania i montażu, zwiększenie poziomu ochrony, zalecenia ochrony przed hałasem w miejscu zamieszkania i pracy;
- ⤵ (E) DIN 4109-10: 2000-06 – Ochrona przed hałasem w budynkach wysokościowych, zalecenia ochrony przed hałasem w mieszkaniach.

Zgodnie z DIN 4109/A1 poziom hałasu generowanego przez instalację wodociągową i kanalizacyjną w budynkach nie powinien przekraczać 30 dB(A) dla pokoiów dziennych i sypialni oraz 35 dB(A) dla pomieszczeń do nauki i pracy (zob. tabela 2).

Źródło hałasu	Rodzaj pomieszczenia	
	Pokojeienne i sypialnie	Pomieszczenia do nauki i pracy
Instalacje wodne	Własny poziom hałasu dB(A)	
Instalacja wodna i kanalizacyjna razem	≤ 30 a) b)	≤ 35 a) b)
Inne instalacje	≤ 35 c)	≤ 35 c)

Tabela 2. Maksymalny dopuszczalny poziom hałasu według DIN 4109/A1: 2001-01.

- a) Indywidualne, krótkotrwałe dźwięki powodowane przez krany i inne urządzenia, DIN 4109/A1 (otwieranie, zamykanie, regulacja itd.) – obecnie nie muszą być brane pod uwagę.
- b) Wymogi kontraktowe mające na celu spełnienie dopuszczalnego poziomu hałasu dla instalacji:
 - ⤵ dokumentacja instalacji musi uwzględniać wymogi ochrony przed hałasem, które dla projektantów i wykonawców oznaczają m.in. to, że muszą być dostępne atesty dla stosowanych produktów,
 - ⤵ należy wyznaczyć odpowiedzialnego inspektora nadzoru budowlanego, który powinien dokonać przeglądu instalacji przed jej ukończeniem i oddaniem.
- c) W przypadku instalacji wentylacyjnych dopuszcza się poziom hałasu o 5 dB(A) wyższy, jeśli hałas stanowi ciągły szum w tle bez rozróżnialnych pojedynczych dźwięków.

2. Poziom izolacji dźwiękowej

Stopień izolacji dźwiękowej – a tym samym poziom ciśnienia akustycznego – zależy w głównej mierze od ciężaru powierzchniowego ściany dzielącej. W uproszczeniu można przyjąć, że poziom ciśnienia akustycznego dla danego przepływu maleje wraz ze wzrostem ciężaru powierzchniowego ściany dzielącej.

Przykładowe wartości ciężaru ścian podano w tabeli 3.

Materiał ściany	Grubość ściany [cm]	Ciężar powierzchniowy bez tynku z zaprawą [kg/m²]	Ciężar powierzchniowy z tynkiem 2x1,5 cm [kg/m²]	Ciężar powierzchniowy z tynkiem 1x1,5 cm [kg/m²]
Cegła sylikatowa	11,5	201,0	231,0	216,0
Pełne bloczki	17,5 24,0	306,0 420,0	336,0 450,0	321,0 435,0
Pełna cegła	11,5	207,0	237,0	222,0
Bloczki gazobetonowe	12,5 15,0 25,0 30,0	100,0 120,0 200,0 240,0	130,0 150,0 230,0 270,0	115,0 135,0 215,0 255,0
Pełne bloczki pumekso- i gliniec	11,5 17,5 24,0 30,0	176,5 192,0 264,0 330,0	156,5 222,0 294,0 360,0	141,6 207,0 279,0 345,0
Ceramika poryzowana	8,0 15,0 25,0	64,0 82,0 200,0	94,0 122,0 230,0	79,0 107,0 215,0

Źródło: DIN 1055; dane producenta.

Tabela 3. Ciężary ścian.

3. Zwiększona ochrona przed hałasem zgodnie z (E) DIN 4109-10


Suplement (E) DIN 4109-10 określa zwiększoną ochronę przed hałasem w budynkach stałego przebywania ludzi:

- ⤵ 30 dB(A) – standardowy poziom ochrony SST I w budynkach mieszkalnych,
- ⤵ 27 dB(A) – standardowy poziom ochrony SST II w budynkach mieszkalnych,
- ⤵ 24 dB(A) – standardowy poziom ochrony SST III w budynkach mieszkalnych.

4. Obiekty wymagające ochrony akustycznej w podziale na typy:

- ⤵ budownictwo mieszkaniowe, hotele, szpitale, sanatoria, biurowce, banki,
- ⤵ przemysł spożywczy i gastronomia,
- ⤵ laboratoria fotograficzne,
- ⤵ gabinety stomatologiczne,
- ⤵ przemysł spożywczy.

Minimalna izolacja dźwiękowa wg uznawanej reguły techniki (a.R.d.T.).
Maksymalne wartości normy dla pomieszczeń wymagających ochrony.

0 dB(A)					
10 dB(A)		Pomiary dźwięków w Fraunhofer-Institut für Bauphysik w Stuttgarcie. Zmierzony ciężar powierzchniowy instalowanej ściany – 220 kg/m ² , 10 dB(A).			
15 dB(A)		Pomiary dźwięków w Fraunhofer-Institut für Bauphysik w Stuttgarcie. Zmierzony ciężar powierzchniowy instalowanej ściany – 220 kg/m ² , 15 dB(A).			
24 dB(A)					
27 dB(A)					Podwyższona izolacja dźwiękowa (E) DIN 4109-10 III stopień izolacji dźwiękowej domy wielorodzinne 24 dB(A) domy w zabudowie szeregowej 22 dB(A)
30 dB(A)		Minimalna ochrona dźwiękowa = uznawana reguła techniki (a.R.d.T.)			
Domy jednorodzinne Brak innych wymogów dotyczących ochrony przed hałasem niż własne uzgodnienia z wykonawcą.	Domy wielorodzinne W miejscach wymagających ochrony przed hałasem – maks. 30 dB(A). Lepsza ochrona musi być uzgodniona umownie.	(E) DIN 4109-10 I stopień izolacji dźwiękowej odpowiada DIN 4109 – 30 dB(A). Poziom ochrony przed hałasem I	(E) DIN 4109-10 II stopień izolacji dźwiękowej domy wielorodzinne 27 dB(A) domy w zabudowie szeregowej 25 dB(A) Poziom ochrony przed hałasem II	Poziom ochrony przed hałasem III	




Możliwa lepsza izolacja dźwiękowa

Uwaga! Według obecnej interpretacji prawa minimalne wymogi w zakresie ochrony przed hałasem muszą być również spełnione w domach jednorodzinnych, np. przez uwzględnienie dylatacji przeciwdziałającej rozchodzeniu się hałasu przez konstrukcję budynku.
Należy jednak zauważyć, że wpływ na poziom hałasu mają również takie czynniki jak sposób wykonania przejść przez stropy, różne metody montażu (rodzaj i umiejscowienie uchwyty do mocowania rur) i inne. Ukształtowanie systemu rur kanalizacyjnych wpływa na poziom dźwięku. Badania akustyczne przeprowadzono dla systemów Wavin AS+ i Wavin SiTech+. Dane zestawiono na rysunku 2 oraz w tabelach 5 i 11.

Rys. 2. Maksymalne wartości hałasu dla pomieszczeń wymagających ochrony.

1.8. Hałas i rozwiązania techniczne zmierzające do poprawy izolacji dźwiękowej

1. Źródła hałasu w urządzeniach budynku

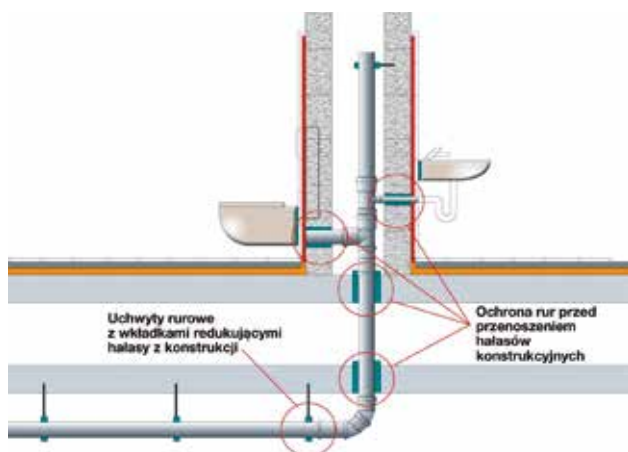
Największym problemem są hałasy przenoszone przez konstrukcję budynku – przez miejsca połączeń oraz kanały ścienne i stropowe.

Dźwięki konstrukcyjne rozchodzą się we wszystkich możliwych kierunkach.

Źródłami hałasu w instalacji budynku są odgłosy: napęnlania urządzeń, spustu wody, wlotu i wylotu w podejściach kanalizacyjnych, zrzutu wody w pionach oraz dźwięki powstające na zmianach kierunku.

2. Rozkład pomieszczeń

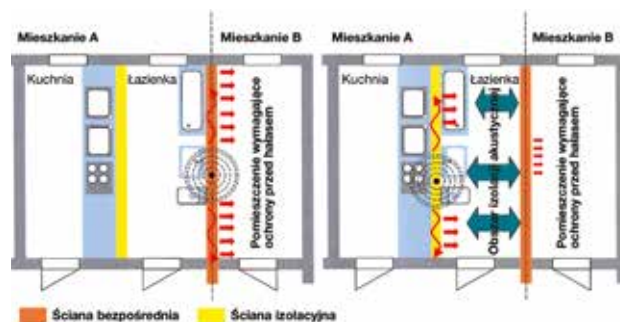
Korzystny akustycznie rozkład pomieszczeń charakteryzuje się np. tym, że pomieszczenia wymagające ochrony przed hałasem nie są umieszczone bezpośrednio przy pomieszczeniach ze ścianami wyposażonymi w instalacje sanitarne lub poniżej takich pomieszczeń.



Rys. 3. Miejsca wymagające dodatkowej izolacji przed hałasem.

3. Ściany montażu instalacji wodnej i kanalizacyjnej

Norma DIN 4109 określa pojedyncze ściany, na których lub w których zamontowano instalację kanalizacyjną. Powinny mieć one masę minimum 220 kg/m^2 . Ściany o masie poniżej 220 kg/m^2 mogą być użyte po odpowiednim zbadaniu ich charakterystyki przenoszenia hałasów z instalacji.



Rys. 4. Przykład (patrząc od lewej) akustycznie niekorzystnego i korzystnego planu budynku.

Najważniejsze czynniki pozwalające ustalić masę ściany to:

- grubość ściany,
- masa właściwa materiału budowlanego,
- rodzaj zaprawy,
- grubość i masa właściwa tynku.

4. Inne środki ochrony przed hałasem instalacyjnym

Ważnymi elementami zmierzającymi do aktywnej izolacji dźwiękowej są:

- instalacje na ścianie przedniej (brak przenikania dźwięku do pomieszczeń sąsiednich),
- możliwość wytłumienia dźwięku,
- unikanie układania przewodów kanalizacyjnych przy ścianach pomieszczeń wymagających izolacji dźwiękowej,
- stosowanie niskosumowych armatur grupy I o poziomie hałasu L_{ap} do 20 dB(A) , określonym w normie DIN 52218 (armatury czerpalne grupy II stosować w ograniczonym zakresie),
- wykorzystywanie ścian przystosowanych do instalacji kanalizacyjnych (o dużej masie $> 220 \text{ kg/m}^2$),
- stosowanie obejm z uszczelkami EPDM, tłumiących dźwięki materiałowe,
- przy przejściach przez ściany, stropy należy izolować rury firmy Wavin w materiały tłumiące, np. wełny mineralne podnoszące dźwiękową zdolność izolacyjną,
- nieprzekraczanie dopuszczalnego ciśnienia przy zamkniętej armaturze w wysokości 5 barów przed miejscami poboru wody,
- nieprzekraczanie dopuszczalnego przepływu w instalacji c/z wody (klasy przepływu).

1.9. Bierna ochrona przeciwpożarowa – opaski ogniochronne

1. Rozprzestrzenianie się ognia w budynkach



Kanał (szacht instalacyjny), w którym prowadzone są instalacje, umożliwia bardzo szybkie rozprzestrzenianie się ognia, co powoduje, iż w ciągu minuty może zostać objętych pożarem kilka kondygnacji.

Należy pamiętać o tym, że duże ryzyko stwarzają nie tylko kanały (szachty instalacyjne) o znacznych wymiarach, lecz także wiele małych przepustów wykonywanych w celu przeprowadzenia rur kanalizacyjnych przez ściany lub stropy.

Pod względem ochrony przeciwpożarowej wiele budynków charakteryzuje się słabymi punktami, stwarzającymi zagrożenie rozprzestrzeniania się ognia. Przedsięwzięcia zapobiegające takiej sytuacji powinny być brane pod uwagę już w fazie projektowania budynku.

Istnieją dwie metody zwalczania zagrożenia pożarowego w budynku: jedna to czynna walka z ogniem (np. systemy tryskaczowe), druga to stosowanie systemów biernych przegród ogniowych.

2. Systemy biernych przegród ogniowych

Jeżeli dojdzie do wybuchu pożaru, powinien być on zatrzymany w obszarze jednej strefy wydzielonej ścianami i stropami oddzieleni pożarowych. Daje to możliwość minimalizacji strat spowodowanych pożarem. Przez ściany i stropy będące oddzieleniami pionowymi przechodzą różne media, w tym rury palne z tworzyw sztucznych.

Przejścia tych rur przez ściany muszą być tak zabezpieczone, aby w razie pożaru miały one odporność ogniową nie mniejszą niż sama przegroda. Aby to osiągnąć, konieczne jest uszczelnienie każdego przepustu instalacyjnego w ścianach i stropach. Większość materiałów stosowanych do tego celu rozszerza się na skutek wysokiej temperatury i zamyka wszelkie puste przestrzenie, które mogłyby powstać w rezultacie topienia się rur. Prawdłowo zainstalowane uszczelnienie powinno zapobiegać rozprzestrzenieniu się ognia do sąsiedniego pomieszczenia w czasie do dwóch godzin. Pozwala to na podjęcie sprawnej akcji ratunkowej, ewakuację ludzi i mienia. Powyższe założenia realizuje się za pomocą opasek ogniochronnych. Opaski wykonane są na bazie materiałów pęczniejących, które pod wpływem wzrostu temperatury powiększają się, powodując zamknięcie światła rury i gwarantując wymaganą odporność ogniową.

3. Klasa odporności ogniowej elementów budynków

Odporność ogniową ustala się na podstawie trzech głównych kryteriów dotyczących:

- R – nośności ogniowej,
- E – szczelności ogniowej,
- I – izolacyjności ogniowej.

Odporność ogniowa budynku i jego elementów jest ustalana w trakcie uzgodnień projektanta budowlanego z uprawnionym rzeczoznawcą ds. przeciwpożarowych.

4. Klasa odporności ogniowej przejść instalacyjnych

Klasa odporności ogniowej uszczelnienia przejść instalacji określona jest zgodnie z PN-EN 1366-3: 2005 – Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Uszczelnienia są klasyfikowane w klasach odporności ogniowej: EI, E i EW, określających spełnienie wymagań odnoszących się do: szczelności ogniowej (E), izolacyjności ogniowej (I), promieniowania (W). Miarą tych cech jest wyrażony w minutach czas od początku badania odporności ogniowej zamknięcie do momentu osiągnięcia stanów granicznych: szczelności ogniowej (tE), izolacyjności ogniowej (tI) i promieniowania (tW).

5. Wymagania prawne dotyczące zabezpieczenia przepustów instalacyjnych

a) Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690) określone wymogi w zakresie przepustów instalacyjnych to: § 234.

1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności.
2. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i grzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.
3. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach niewymienionych w ust. 1, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub R EI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.
4. Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

b) Wprowadzenie do obrotu odbywa się na zasadach określonych w Ustawie o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. nr 92, poz. 881).

6. Sposoby zabezpieczeń przepustów instalacyjnych

Budynki dzieli się na klasy pożarowe ze względu na liczbę ludzi w nich przebywających oraz na obciążenie ogniowe ze względu na rodzaj składowanych tam materiałów. Szczególnie ważne jest zabezpieczenie przeciwpożarowe przejść rur przez przegrody będące granicami stref pożarowych. Przejścia rurowe zabezpiecza się za pomocą opasek, które uniemożliwiają przedostanie się dymu i ognia na drugą stronę przegrody.

7. Opaski ogniochronne

Zasada działania opasek ogniochronnych opiera się na zastosowaniu w ich budowie materiału pęczniejącego INTUMEX-L.

W przypadku pożaru o temperaturze ok. 150°C materiał ten pęcznieje, powodując zgniecenie mięknącej rury, co zapobiega przedostaniu się płomieni do sąsiedniego pomieszczenia lub na kolejną kondygnację. Opaski przeznaczone są do instalowania wewnątrz otworu w przegrodzie.

Decyzja o zastosowaniu opaski zależy od konstrukcji przegrody budowlanej.

Opaski ogniochronne przeznaczone są do uszczelniania otworów w:

a) ścianach:

- z cegły pełnej, betonu zwykłego lub komórkowego, o grubości co najmniej 100 mm*;
- lekkich, z okładzinami z płyt gipsowo-kartonowych, o grubości co najmniej 125 mm*;

b) stropach żelbetowych o grubości co najmniej 150 mm.

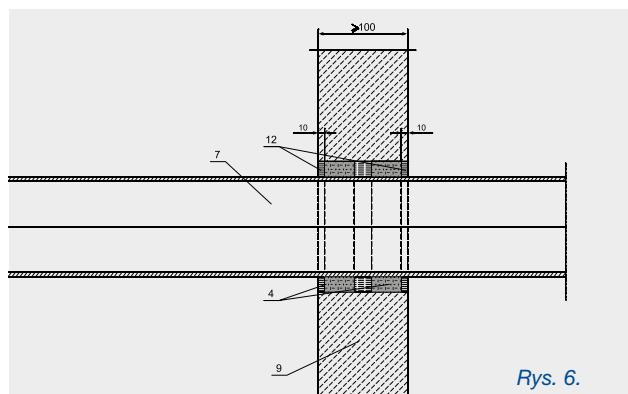
Opaski powinny być montowane parami wewnątrz ścian (rys. 5 i 6) lub pojedynczo od dołu stropu (rys. 7).

* Czterogodzinne badania ogniowe były przeprowadzane dla ścian o grubości 150 mm. W trakcie tych badań opaski uzyskały odporność ogniową do EI 240. Dla cieńszych ścian odporność ogniowa opasek jest wyższa niż samej przegrody i wynosi z reguły EI 120.

Powstające po montażu opaski szczeliny pomiędzy opaską a ścianą lub stropem powinny być szczelnie wypełnione wełną mineralną o temperaturze topnienia włókien wyższej niż 1000°C albo zaprawą cementową lub gipsową.

Podczas wykonywania prac montażowych należy pamiętać o wykonaniu następujących czynności:

- gdy opaska zamontowana jest do wewnątrz przegrody lub stropu, na rurę należy nakleić etykietę informującą o zamontowaniu opaski,
- gdy opaski montowane są w ścianach lekkich, z okładzinami z płyt gipsowo-kartonowych, konieczne jest zastosowanie pomiędzy ścianą a opaskami stalowej rury osłonowej na całej długości otworu.



Rys. 6.

Opis na rysunkach:

- 4 – opaski ogniochronne,
7 – rura z tworzywa,
9 – ściana,

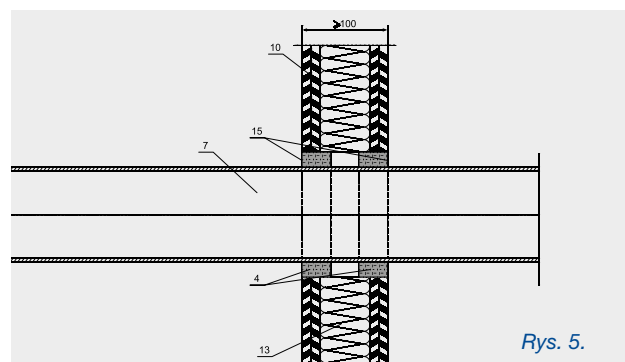
Zalety oferty

- Opaski są uniwersalne (mogą być stosowane we wszystkich rodzajach przegród budowlanych).
- Montaż opaski jest ułatwiony dzięki zastosowaniu paska samoprzylepnego.
- Oferta produktów spełnia wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690).
- Opaski zachowują odporność ogniową w czasie do 240 minut – klasa EI 240.

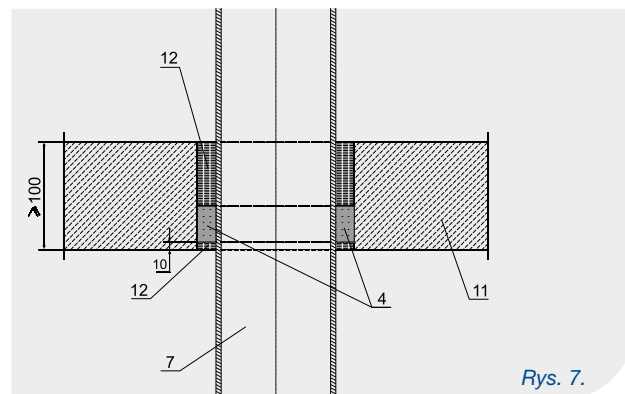
Badania odporności ogniowej przeprowadzone są zgodnie z normą PN-EN 1366-3:2010. Klasyfikacja ogniowa na podstawie wyników badań odporności ogniowej odbywa się według PN-EN 13501-2+A:2010.

Średnica zewnętrzna rury [mm]	Średnica wewnętrzna otworu [mm]
55	73
82	105
110	135
160	195
200	240

Tabela 4. Maksymalne średnice otworów w ścianach i stropach przy zastosowaniu rur uszczelnionych opaskami.



Rys. 5.



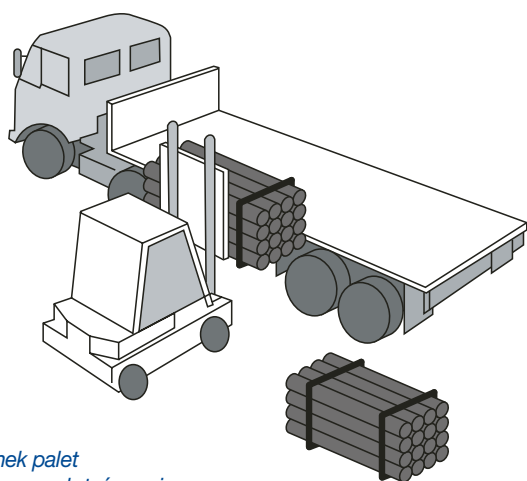
Rys. 7.

- 10 – okładzina ścian z płyt gipsowo-kartonowych,
11 – strop,
12 – zaprawa cementowa lub wapienna albo wełna mineralna,
13 – wypełnienie z wełny mineralnej.

1.10. Magazynowanie i transport

1. Obchodzenie się z wyrobem

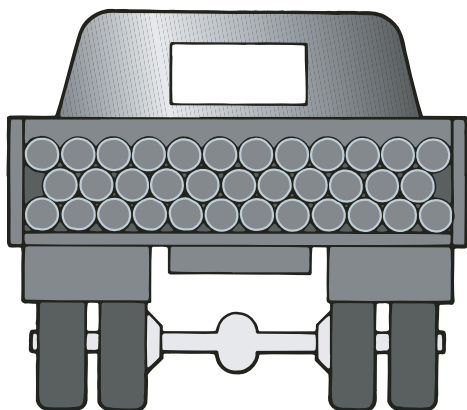
- ⌚ Zachować ostrożność podczas pracy z rurami i kształtkami. Narażenie rur na silne zarysowania lub uderzenia może skutkować uszkodzeniem ich struktury zewnętrznej lub pogorszeniem szczelności.
- ⌚ Rury przewożone luzem należy rozładować ręcznie. Jeżeli rury są umieszczone jedna w drugiej, zawsze najpierw wyjąć rurę znajdującą się wewnątrz.
- ⌚ W przypadku rozładunku wiązek rur przy pomocy wózka widłowego zalecamy stosowanie nylonowych nakładek na widły metalowe bądź używanie widel z tworzywa sztucznego. Rury nie mogą stykać się z metalowymi widłami, hakami ani łańcuchami. Nie używać widel z przedłużkami.
- ⌚ Jeżeli załadunek bądź rozładunek odbywa się przy pomocy ramienia dźwigu lub koparki, rury należy podnosić w punkcie środkowym przy użyciu zawiesia o odpowiedniej długości.



Rozładunek palet zabezpieczonych taśmami

2. Transport

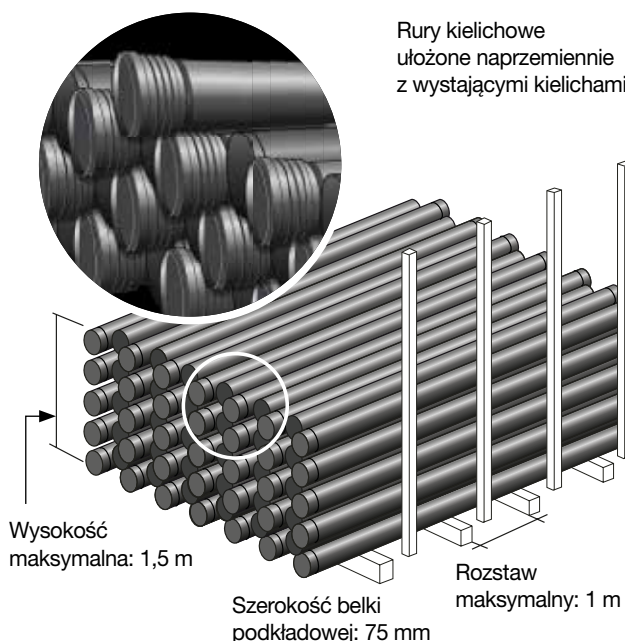
- ⌚ Jeżeli rury zostały wypakowane z opakowania oryginalnego, należy je podczas transportu składować na czystej powierzchni, zapewniając im pełne podparcie na całej długości.
- ⌚ Nie dopuszczać do wyginania się rur.
- ⌚ Zabezpieczyć rury i kształtki przed uderzeniem.



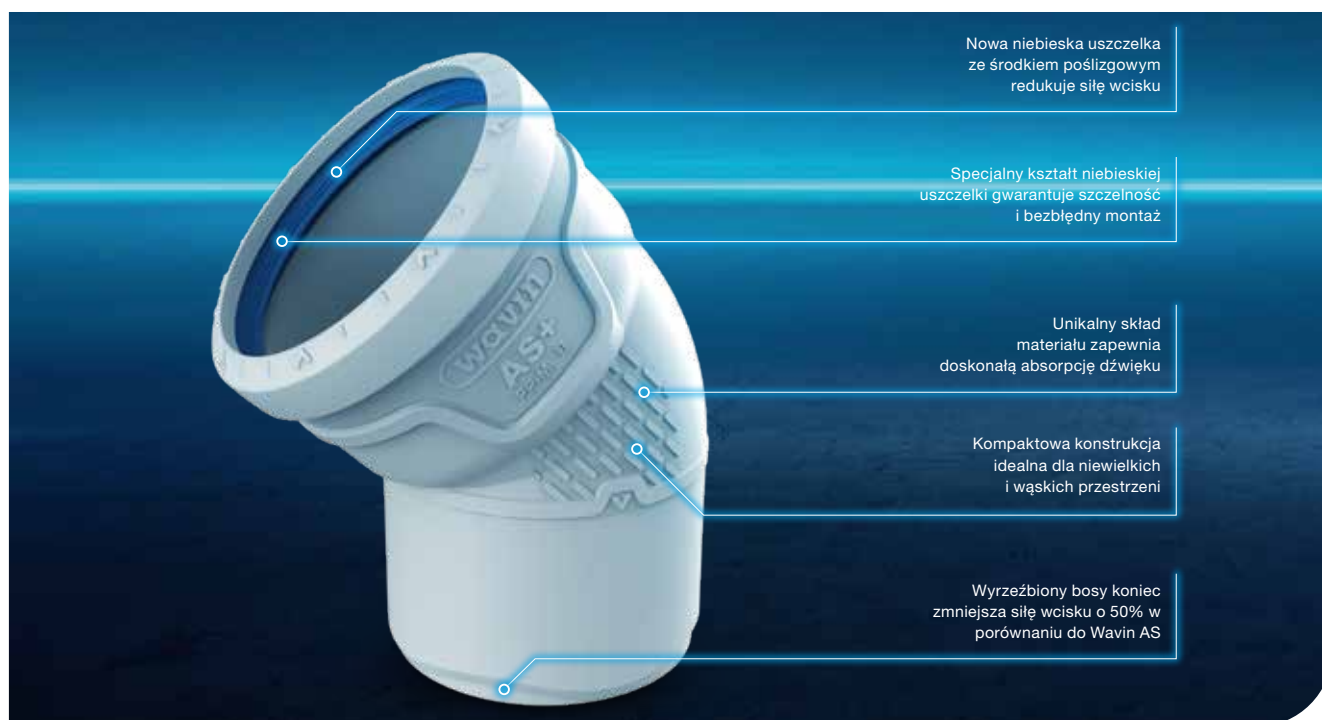
Transport rur Wavin luzem

3. Magazynowanie

- ⌚ Rury przechowywać zawsze na płaskiej i równej powierzchni.
- ⌚ Palety należy przechowywać do wysokości maksymalnej 1,5 m bez dodatkowych podkładów i barierek bocznych.
- ⌚ Rury luzem:
 - muszą być zaopatrzone w co najmniej 2 podpórki boczne, rozmieszczone równomiernie na całej długości rury;
 - maksymalna wysokość składowania rur luzem wynosi 1,5 m;
 - najlepszym rozwiązaniem jest podparcie luźnych rur na całej ich długości; jeżeli jest to niemożliwe, należy umieścić pod rurami drewniane podkładki o szerokości co najmniej 75 mm, rozstawione maksymalnie co 1 m;
 - rury o różnych rozmiarach układać w oddzielne stosy, a jeśli to niemożliwe, rury o największych średnicach ułożyć na spodzie;
 - rury kielichowe należy układać na przemian, aby zapewnić im oparcie na całej ich długości (patrz obok).
- ⌚ Kształtki są dostarczane w pudłach kartonowych i należy je przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych. Kształtki należy zawsze zabezpieczyć przed nadmiernymi obciążeniami, które mogłyby spowodować ich odkształcenie.
- ⌚ Środki smarne przechowywać w chłodnym miejscu z dala od źródeł ciepła i zabezpieczyć je przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.



2. Profesjonalna kanalizacja niskoszumowa Wavin AS+



2.1. Opis systemu

Ponad 30 lat temu firma Wavin wprowadziła pierwszy na świecie niskoszumowy system kanalizacyjny z tworzywa sztucznego. Po ponad 30 latach doświadczeń, firma Wavin wprowadza następcę Wavin AS i ustanawia nowy standard

dla kanalizacji niskoszumowej. Wavin AS+ to kompletny system kanalizacyjny w skład którego wchodzi rury i kształtki o średnicach od 50 do 200 mm oraz specjalistyczne obejmy Wavin z wkładką EPDM.

2.2. Materiał

Wavin AS+ posiada budowę trójwarstwową – polipropylen PP wzmocniony minerałami. Materiał ten o unikalnym składzie charakteryzuje się wysokim stopniem izolacji akustycznej, dzięki któremu system pracuje nadzwyczaj cicho przy drganiach przenoszonych zarówno przez powietrze, jak i przez ciała stałe.

Wavin AS+ to nowy najlepszy system niskoszumowy, odpowiedni do odprowadzania gorących i zimnych ścieków w budynkach różnego typu (budynki wielorodzinne, hotele, sale konferencyjne, kina, biurowce i inne), w których wymagane są podwyższone parametry tłumienia hałasu od miejsca podłączenia przyboru aż po odprowadzenie ścieków na zewnątrz i włączenie do odbiornika. System posiada dopuszczenie do stosowania w obszarze BD.

Rury i kształtki oraz elementy uszczelniające nadają się do odprowadzenia ścieków chemicznie agresywnych w zakresie pH od 2 do 12.

Odporność na poszczególne substancje chemiczne można sprawdzić w tabeli odporności, która znajduje się w niniejszym opracowaniu.

Wavin AS+ cechują korzystne warunki hydrauliczne. Powierzchnie wewnętrzne rur nie są porowate, lecz całkowicie gładkie. Dzięki gładkiej powierzchni nie tworzy się na niej inkrustacja. Sprzyja to optymalnemu przepływowi wody. Osadzanie się nalotu – a w następstwie zarastanie rur – jest więc niemożliwe. Niewielki ciężar właściwy w porównaniu z rurami żeliwnymi oraz szybkie połączenia kielichowe czynią ten system niezwykle łatwym w montażu.

2.3. Cechy charakterystyczne

System Wavin AS+ posiada unikalne cechy, które ułatwiają montaż i przyczyniają się do poprawy jego bezpieczeństwa:

- Nowa opatentowana niebieska uszczelka ze środkiem poślizgowym, która redukuje siłę wcisku
- Wyrzeźbiony bosy koniec zmniejsza siłę docisku o 50% w porównaniu do Wavin AS
- Kształt niebieskiej czterowargowej uszczelki gwarantuje szczelny, bezawaryjny montaż
- Uszczelka elastomerowa wykonana z EPDM zgodna z PN EN 681-1
- System kompatybilny z innymi systemami kanalizacji
- Unikalny skład materiału zapewnia doskonałe pochłanianie dźwięku
- Zbadane właściwości izolacyjności akustycznej, potwierdzone przez niezależny instytut badawczy (ekspertyza akustyczna Instytutu Fraunhofera przeprowadzona zgodnie z PN-EN 14366)
- Znaczniki ustawienia kątownego co 15 i co 45 stopni. Prosty i dokładny sposób na regulację kształtek montowanych pod kątem względem osi głównej kanału
- Kontrola głębokości wsunięcia w celu zapewnienia bezpiecznego połączenia
- Kompaktowa konstrukcja odpowiednia do małych i wąskich przestrzeni
- Kształtki specjalne np. trójniki specjalne (Shower Branch).

2.4. Dopuszczenia i badania

Rury i kształtki systemu niskoszumowego Wavin AS+ podlegają stałej, ścisłej kontroli jakości. Na tere-

nie Polski system niskoszumowy Wavin AS+ jest zgodny z ITB-KOT-2019/1184 wyd. 1 wydaną przez ITB

Materiał	Polipropylen PP wzmocniony minerałami
Gęstość	1,9 g/cm ³
Moduł E	1800 N/mm ²
Liniowy współczynnik rozszerzalności cieplnej	0,06 mm/mK
Odporność temperaturowa na gorące ścieki	90 °C – praca stała 95 °C – praca cykliczna
Klasa palności	B2 (DIN 4102); D-s3,d0 (EN 13501)
Kolor	jasnoszary, RAL 7035
Szywność obwodowa	4 kN/m ²

Tabela 5. Dane techniczne.

2.5. Obszar zastosowania

1. Budownictwo mieszkaniowe, zamieszkania zbiorowego oraz użyteczności publicznej

Dzięki znakomitym własnościom izolacji akustycznej system Wavin AS+ powinien być stosowany wszędzie tam, gdzie wymagana jest ochrona przed hałasem np. w szpitalach, w hotelach, domach opieki, sanatoriach, budynkach biurowych, domach wielorodzinnych, a także jednorodzinnych. Nowoczesne budynki coraz częściej wyposażone są w szereg środków izolacji akustycznej zaprojektowanych z myślą o komforcie życia, takich jak solidne ściany zewnętrzne i dźwiękoszczelne okna. Jednak często zapomina się o tym, że hałas nie pochodzi tylko z zewnątrz, lecz może także być generowany wewnątrz budynku, a zanieczyszczenie hałasem wpływa negatywnie zarówno na zdrowie, jak i zachowanie.

Firma Wavin chce tworzyć lepsze budynki dostarczając systemy kanalizacji najwyższej jakości. System Wavin AS+ to najwyższej jakości system niskoszumowy zaprojektowany w celu zminimalizowania hałasu pochodzącego z instalacji i maksymalizacji komfortu życia.

2. Gastronomia i rzeźnie

System Wavin AS+ idealnie nadaje się do odprowadzania ścieków zawierających tłuszcz, na przykład z placówek gastronomicznych i rzeźni. Podstawowymi wymogami przy tych zastosowaniach są długotrwała niezawodność i odporność termiczna (Wavin AS+ jest odporny na temperaturę do 90°C, natomiast przy pracy chwilowej układu do 95°C). Dzięki gładkiej powierzchni rurom nie zagraża zjawisko inkrustacji, które bywa dużym problemem w obiektach tego typu.

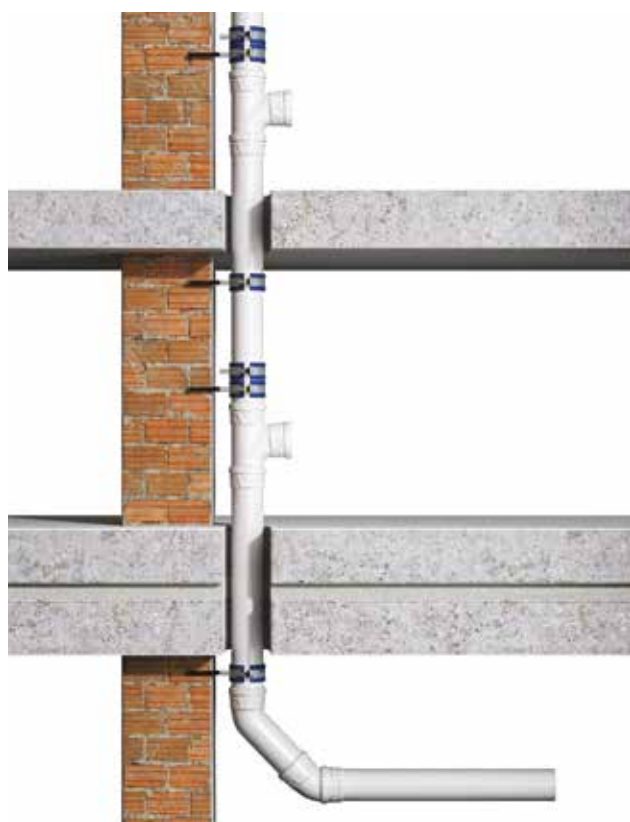
W przypadku montażu systemu Wavin AS+ w placówce gastronomicznej lub rzeźni ze ściekami o dużej zawartości tłuszczu, zaleca się stosowanie uszczelkek NBR. Jeśli ścieki zawierające tłuszcz są transportowane przez rurę zbiorczą i rury do separatora tłuszczu zlokalizowanego w znacznej odległości, zaleca się zastosowanie podgrzewania w celu utrzymania tłuszczu w stanie płynnym przy zachowaniu temperatury nie większej niż 70°C.

3. Laboratoria fotograficzne

Rury i kształtki Wavin AS+ są wykonane z PP wzmacnianego minerałami a uszczelki montowane fabrycznie oferują odporność na wywoływacze i utrwalacze stosowane w laboratoriach fotograficznych do temperatury 60°C. Dopuszczalne są również krótkotrwałe obciążenia termiczne do 95°C (odporność chemiczną przebadanych związków podano w punkcie 2.10). Zaleca się, aby rury były montowane z odpowiednim spadkiem w celu redukcji czasu kontaktu z tymi materiałami.

2.6. Izolacja akustyczna Wavin AS+

Badania poziomu ciśnienia akustycznego instalacji kanalizacyjnej z zastosowaniem specjalistycznych obejm Wavin z wkładką EPDM przeprowadzono w Instytucie Fraunhofera (P-BA 64/2019e). Wartości ciśnienia akustycznego odnoszą się do pomieszczenia „niski parter z tyłu” za ścianą o ciężarze powierzchniowym 220 kg/m². Uzyskane wyniki świadczą o znakomitych właściwościach izolacyjności akustycznej systemu Wavin AS+ w praktycznym zastosowaniu. System Wavin AS+ spełnia nawet najbardziej rygorystyczne wymagania VDI 4100 oraz DIN 4109 odnośnie ochrony akustycznej w budynkach.



Rys. 8. Fragment badanego układu w Instytucie Fraunhofera w Niemczech.

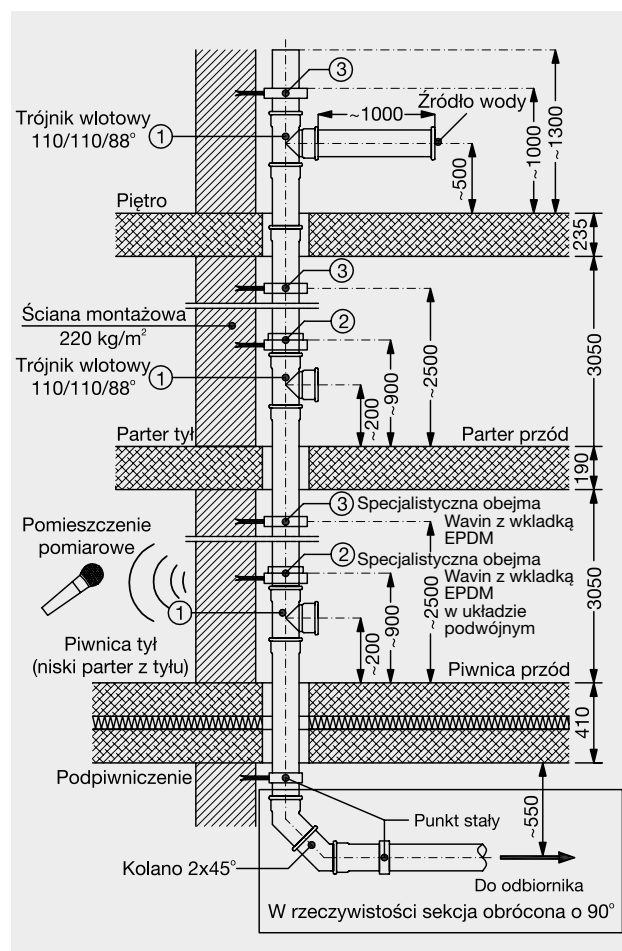
4. Gabinety stomatologiczne

System Wavin AS+ może być stosowany bez problemów w gabinetach stomatologicznych, jeśli rura została podłączona za separatorem amalgamatu, w który wyposażony jest zestaw stomatologiczny. System ten, w tym także uszczelki wykazuje odporność na amalgamat. Środki dezynfekujące i czyszczące stosowane w stomatologii – w normalnych zastosowaniach i typowych stężeniach – również nie stanowią problemu dla Wavin AS+.

4. Przemysł spożywczy

Rury i kształtki systemu Wavin AS+ są odporne na kwas mlekowy (w stężeniu do 90%) dla temperatury czynnika równej 60°C. Dotyczy to również elementów uszczelniających systemu połączeniowego, szczególnie przy małym obszarze kontaktowym. Zaleca się położenie rur z odpowiednim spadkiem, aby zredukować czas kontaktu z substancją.

Doskonałe właściwości dźwiękochłonne Wavin AS+ wynikają przede wszystkim z grubościenną konstrukcją, a także specjalnej struktury molekularnej i wysokiej gęstości 1,9 g/cm³ materiału. W rezultacie Wavin AS+ może izolować hałasy przenoszone przez powietrze i konstrukcję budynku.



Rys. 9. Schemat badanego układu w Instytucie Fraunhofera w Niemczech.

2.7. Wykonywanie połączeń rur i kształtek

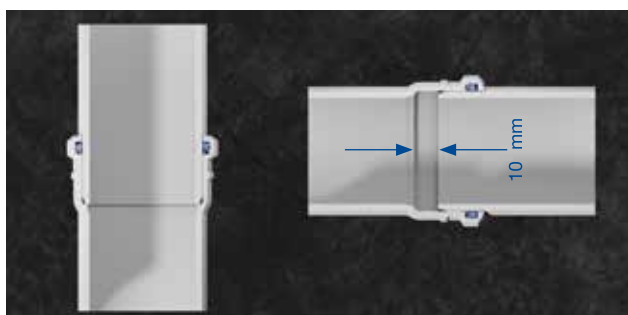
Połączenie kielichowe pomiędzy rurami i kształtkami Wavin AS+ w przypadku rur o długości maksymalnej 3 m musi uwzględniać kompensację zmiany długości powodowaną przez wydłużenia termiczne maksymalnie do 10 mm. Kształtki nie podlegają zmianom długości, dlatego połączenia kielichowe między nimi należy wykonywać jako w pełni wciśnięte do ogranicznika.

Połączenie kielichowe systemu Wavin AS+ wykonuje się w następujący sposób:

- sprawdzić położenie i stan uszczelki,
- oczyścić uszczelkę i kształtkę, jeśli to konieczne
- oczyścić bosy koniec łączonej rury lub kształtki
- wsunąć do oporu koniec rury,
- cofnąć rurę (nie kształtkę) o 10 mm

Uszczelka jest wstępnie smarowana. Dla średnic 150 i 200 mm dodatkowe użycie lubrykantu jest zalecane i może ułatwić montaż.

W przypadku łączenia kielichowych rur pionowych poszczególne odcinki rur powinny być natychmiast zamocowane przy użyciu uchwytów rurowych, tak aby zapobiec zsunięciu się rury. Należy zachować przy tym odległość kompensacyjną równą 10 mm.



Rys. 11: Cofnięcie rury w połączeniu kielichowym.

2.8. Montaż systemu Wavin AS+

2.8.1. Zalecenia ogólne

Rury systemu Wavin AS+ należy montować w taki sposób, aby nie podlegały naprężeniom oraz z uwzględnieniem kompensacji zmian długości. Do mocowania rur powinno się stosować uchwyty o średnicy odpowiadającej średnicy zewnętrznej rury, które całkowicie obejmują obwód rury. Zalecany rodzajem uchwytów są specjalistyczne obejmy Wavin z wkładką EPDM, mocowane do ściany za pomocą plastikowych kołków rozporowych i wkrętów.

Dopuszcza się też zastosowanie metalowych kołków, ale nie zapewnią one jednak tak dobrej izolacyjności akustycznej.

Cięcie rur na wymiar

Zaleca się przycinanie rur na wymiar za pomocą standardowych obcinaków do rur.

Rury należy przycinać pod kątem 90° do ich osi. Po przecięciu należy usunąć zadziory i nierówności oraz sfazować krawędzie.



Rys. 12. Stosowanie specjalistycznych obejm Wavin z wkładką EPDM.

2.8.2. Montaż uchwytów stałych i przesuwnych

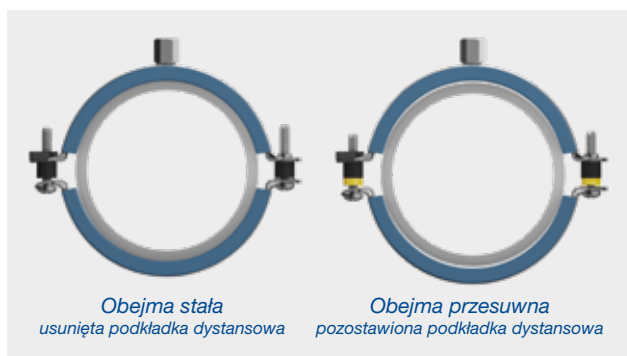
2.8.2.1. Ogólna instrukcja mocowania obejm

Obejma stała

Stała obejma tworzy stały punkt w systemie rur tzn. uniemożliwia przesuwanie się rur lub kształtek po dokręceniu śrub (ruch wzdłużny nie jest możliwy). Aby zapobiec zsuwaniu się rur pionowych, każdy odcinek między piętrami należy zabezpieczyć stałą obejmą. Każdą poziomo zamontowaną rurę należy zawsze przymocować za pomocą jednej stałej obejmy. Wszystkie pozostałe obejmy rur (montaż pionowy i poziomy) muszą być obejmami przesuwными.

Przesuwna obejma

Dzięki zastosowaniu przesuwnych obejm rura może się rozszerzać i kurczyć w wyniku zmian temperatury nawet po dokręceniu śrub. Dzięki temu ruch wzdłużny jest nadal możliwy.



Rys. 13. Specjalistyczna obejma Wavin z wkładką EPDM.

Zmiana obejm z przesuwnej na stałą

Specjalistyczne obejmy Wavin z wkładką EPDM można stosować jako obejmy przesuwne i stałe. Powyższe obejmy dostarczone są jako przesuwne w standardzie.

Aby zmienić obejmę z przesuwnej na stałą, należy usunąć podkładkę dystansową z obejm przed montażem. Przesuwne i stałe obejmy mogą być całkowicie dokręcone. Podkładki dystansowe zapewniają, że w każdej sytuacji siła zaciskająca na rurze jest odpowiednia.

2.8.2.2. Układ obejm

Podczas montażu rur Wavin AS+ należy wziąć pod uwagę następujące kwestie:

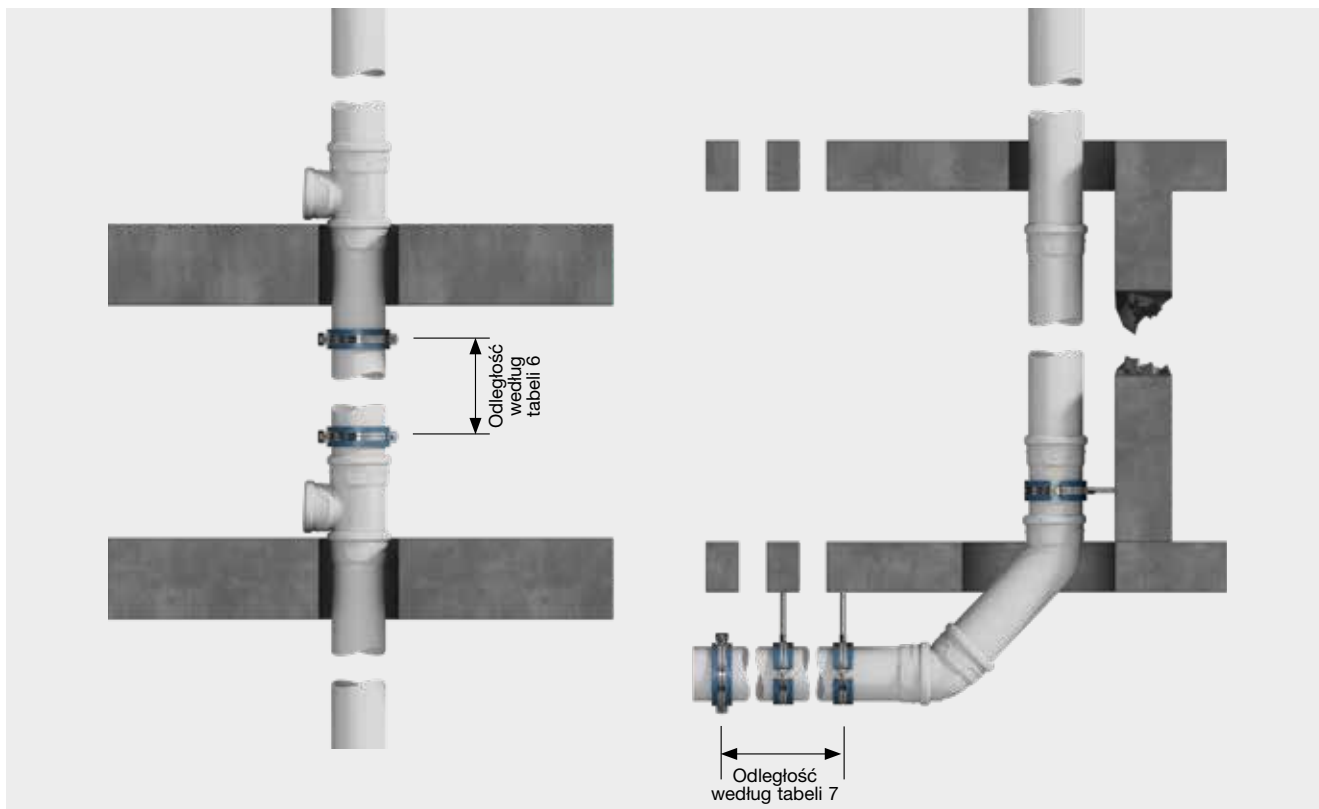
- Rozstaw obejm uzależniony jest od średnicy rury oraz od układu poziomego lub pionowego. Szczegółowy rozstaw podano w tabeli 7.
- Należy unikać instalowania obejm w obszarach uderzeń hydraulicznych (np. zmniejszenie średnicy i zmiana kierunku)
- Obejmy do rur powinny być mocowane do materiałów budowlanych o dużej masie właściwej
- W przypadku pionu rur w otwartych szachtach i wysokich pomieszczeniach (wysokość kondygnacji powyżej 2,5 metra) zaleca się stosowanie jednej stałej obejm i jednej przesuwnej obejm na długość rury
- W budynkach poniżej 3 kondygnacji stała obejma musi być zainstalowana bezpośrednio nad kształtką na dolnym końcu rury. Obejma przesuwna musi być zainstalowana w odległości maksymalnie 2 metrów nad obejmą stałą. Ten wzór należy powtórzyć na kolejnych kondygnacjach
- W budynkach wielopiętrowych (od 3 kondygnacji) pion o średnicy 110 mm należy zabezpieczyć dodatkowym mocowaniem (podparcie pionu), aby zapobiec ich przesuwności. W takim przypadku zalecamy użycie krótkiej rury z kielichem Wavin AS+ z obejmą stałą.

Szczegółowe wytyczne montażu obejm w systemie AS+ podano w punkcie 2.9.2.3.

DN	Średnica zewnętrzna [mm]	Pozioma	Pionowa	
		15°D	25°D (z wyjątkami)	
		Wszystkie sytuacje [mm]	Pomiędzy obejmami stałymi [mm]	Między obejmami stałymi i przesuwными [mm]
DN 50	50	750	1250	1250
DN 70	75	1125	1875	1875
DN 90	90	1350	2250	2000*
DN 100	110	1500*	2750	2000*
DN 125	125	1625*	3125	2000*
Dn 150	160	2000*	3500*	2000*
DN 200	200	2150*	3500*	2000*

* wyjątek od reguły

Tabela 7. Rozstaw obejm rur systemu Wavin AS+.



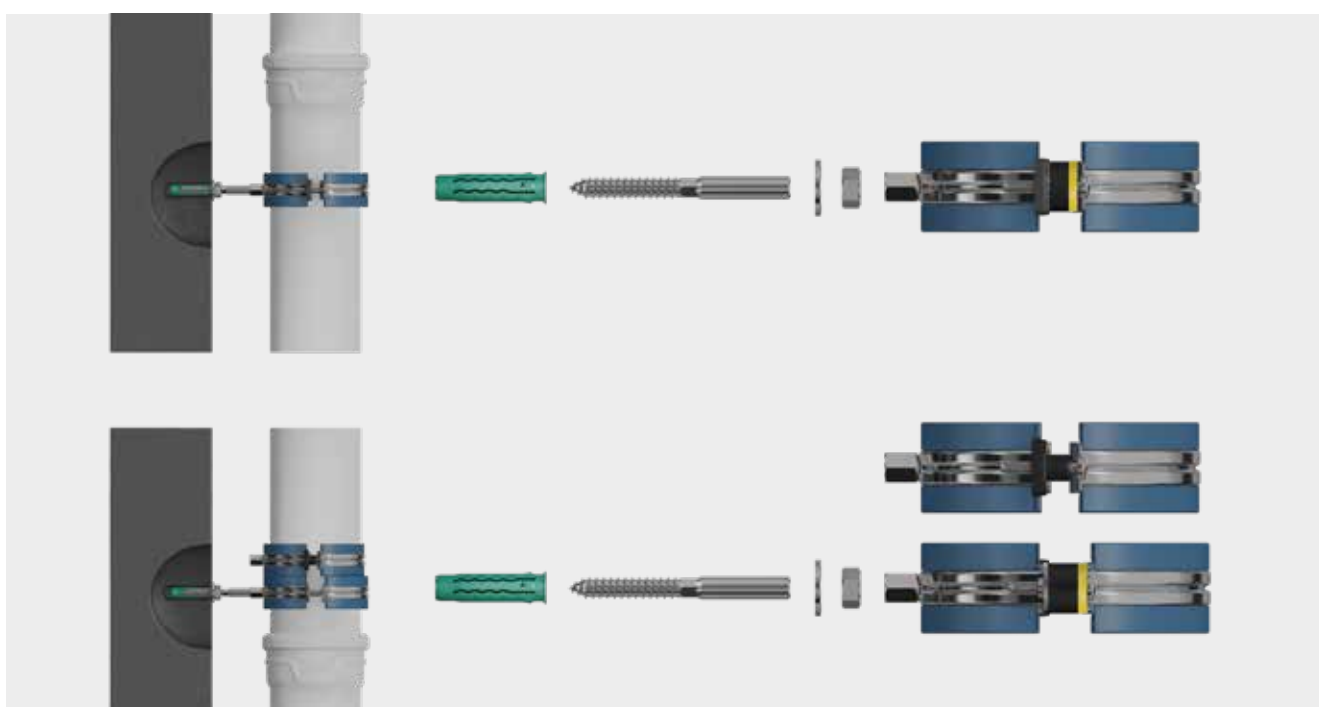
Rys. 14. Rozstaw obejm na rurach pionowych i poziomych.

2.8.2.3. Montaż obejm w systemie Wavin AS+

Instalacja niskoszumowa Wavin AS+ oparta jest na montażu z wykorzystaniem specjalistycznej obejmy Wavin z wkładką EPDM. Dla uzyskania najlepszych parametrów akustycznych opracowany został wyjątkowy system montażu.

Przy montażu pionów w miejscu punktu stałego stosuje się obejmę specjalistyczną Wavin z wkładką EPDM w układzie podwójnym, gdzie dolna obejma przesuwna przymoco-

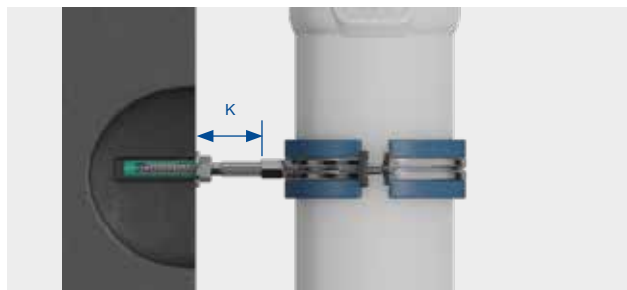
wana do ściany stanowi podparcie dla górnej obejmy stałej zamontowanej jedynie na rurze (bez kotwienia do ściany). Punkty przesuwne wykonuje się bez zmian zgodnie z wymaganiami opisanymi w punkcie „Układ obejm”. Powyższe rozwiązanie zostało przedstawione na rysunku 15.



Rys. 15. Specjalistyczna obejma Wavin z wkładką EPDM w układzie podwójnym.

2.8.2.4. Maksymalna długość pręta gwintowanego

Pręty gwintowane są powszechnie stosowane do zawieszania i mocowania obejm do rur. Należy pamiętać, że pręty gwintowane są przeznaczone do zastosowania pod naprężeniem (do podwieszania instalacji) i nie są przystosowane do przenoszenia sił zginających, dlatego określono maksymalne długości prętów gwintowanych. Całkowita maksymalna długość pręta gwintowanego zależy od klasy wytrzymałości.



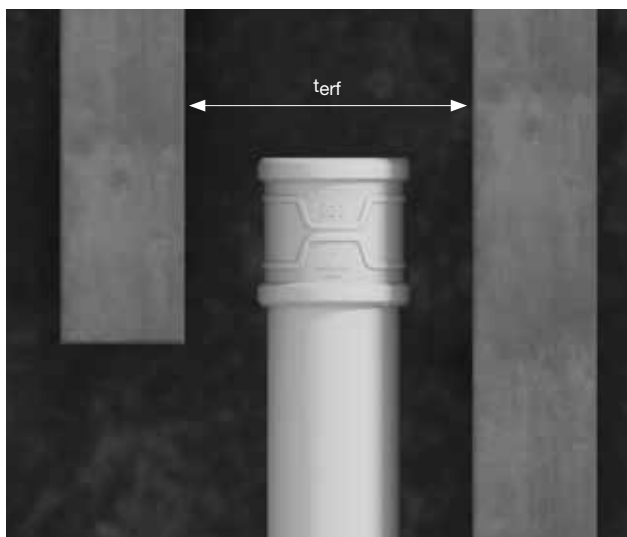
Rys. 16. Maksymalne długości pręta gwintowanego.

	Maksymalna długość pręta gwintowanego M10 (4.6)	Maksymalna długość pręta gwintowanego M10 (4.8)	Maksymalna długość pręta gwintowanego M10 (8.8)
Średnica rury	K (mm)	K (mm)	K (mm)
50 mm	85	115	150
75 mm	60	80	150
90 mm	50	70	125
110 mm	35	45	90
125 mm	30	40	85
160 mm	30	40	80
200 mm	30	40	75

Tabela 8. Odległości od ściany w zależności od klasy pręta.

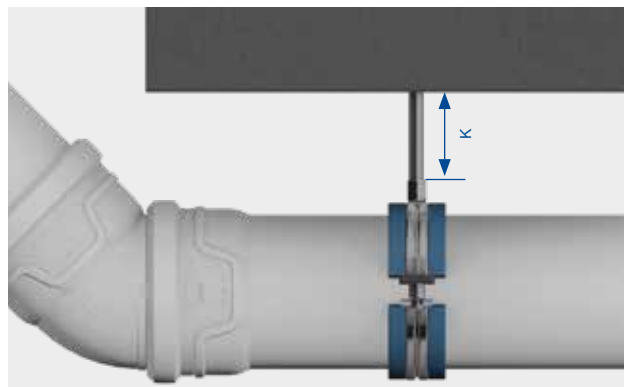
2.8.2.5. Montaż w ścianie murowanej

Możliwe jest wykonanie otworów i bruzd w ścianie, pod warunkiem że nie wpłynie to negatywnie na stabilność i właściwości nośne konstrukcji. Jeśli pod wpływem czynników zewnętrznych występują wyższe temperatury, należy zapewnić izolację termiczną. Główne wymiary rur Wavin AS+ do montażu w bruzdach przedstawiono na rys. 17 i w tabeli 9.



Rys. 17. Główne wymiary do montażu rur Wavin AS+ w bruzdach.

Jeżeli klasa wytrzymałości jest nieznana, należy zastosować najniższą klasę wytrzymałości 4.6. Jeśli znana jest klasa wytrzymałości, maksymalną długość pręta gwintowanego można odczytać z tabeli 8.



DN	Średnica rury da [mm]	Średnica kielicha d _m [mm]	Głębokość zagłębienia* t _{erf} [mm]
50	50	67	125
70	75	91	142
90	90	110	156
100	110	129	179

* bez uwzględnienia krzyżowania się rur

Tabela 9. Główne wymiary do montażu rur Wavin AS+ w bruzdach.



Rys. 18. Zastosowanie kolana długiego.

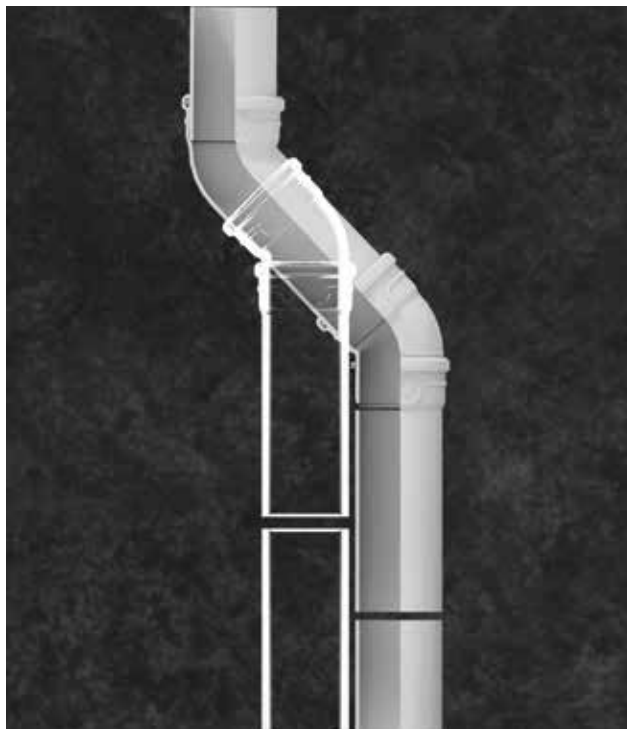
2.8.2.6. Montaż w betonie

Rury i kształtki Wavin AS+ można instalować bezpośrednio w betonie. Należy pamiętać o zabezpieczeniu rur przed działaniem sił wyporu (np. poprzez napełnienie rur wodą). Elementy instalacji należy tak przymocować, by podczas

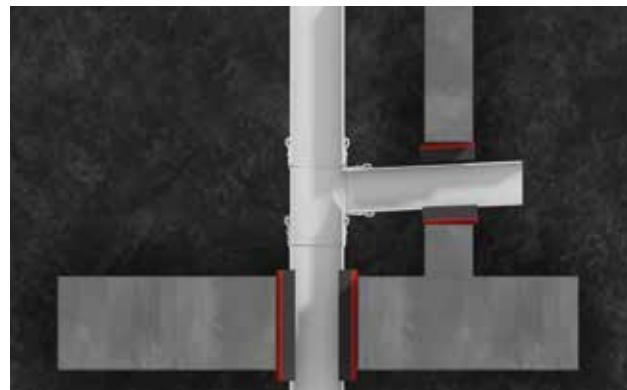
betonowania nie nastąpiła zmiana długości przewodów. Aby zapobiec przedostaniu się zaprawy betonowej pomiędzy połączenia powinno się je uszczelnić taśmą, a otwory rur zaślepić.

2.8.2.7. Przejścia przez przegrody budowlane

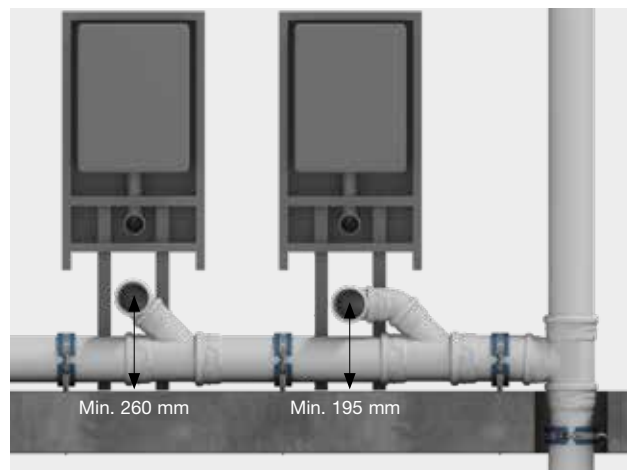
Przejścia przez przegrody budowlane rur Wavin AS+ należy zabezpieczyć materiałem termoizolacyjnym, np. wełną mineralną.



Rys. 19. Zastosowanie kolana długiego 45° na pionie kanalizacyjnym.



Rys. 20. Przejścia przez przegrody budowlane.



Rys. 21. Przykład dostosowania wymiarów do wymaganych warunków instalacji.

2.8.2.8. Zacisk doszczelniający LKS

W przypadku kiedy możliwe jest wystąpienie ciśnienia większego niż dopuszczalne w systemach kanalizacji grawitacyjnej można zastosować w systemach AS+ i SiTech+ zacisk doszczelniający LKS. Zacisk ten zwiększa maksymalne dopuszczalne ciśnienie do 2,0 bar.



Rys. 22. Zacisk doszczelniający LKS.

2.9. Lista odporności chemicznej

Dane umieszczone na poniższej liście należy traktować jako informacje orientacyjne i nie należy ich bezwarunkowo odnosić do wszystkich warunków pracy. W zależności od rodzaju obciążeń i ewentualnych zanieczyszczeń środka chemicznego mogą wystąpić rozbieżności, za które firma Wavin nie może brać odpowiedzialności. Z tego tytułu na podstawie poniżej zamieszczonych informacji nie mogą być wysuwane żądania reklamacyjne.

Środek antykorozyjny	Stężenie	20°C PP	40°C PP	60°C PP
Aldehyd octowy	TP	o	-	
Kwas octowy	60%	+	+	
Kwas octowy	10%			
Kwas octowy	25%			
Kwas octowy	60-95%	o		
Bezwodnik octowy	TP	+		
Aceton	TP	+	+	
Acetofenon	TP	+	o	
Akrylonitryl	TP	+	+	
Kwas adypinowy	SA	+	+	
Powietrze	-	+	+	+
Alkohol alilowy	96%	+	+	+
Chlorek glinu	SA	+	+	
Fluorek glinu	SA			
Siarczan glinu	SA	+	+	
Alun	SA	+	+	
Amoniak, wodny	SA	+	+	
Amoniak, gaz	TP	+	+	
Amoniak, płyn	TP	+		
Octan amonu	SA	+	+	
Węglan amonu i dwuwęglan amonu	SA	+	+	
Chlorek amonu	SA			
Fluorek amonu	20%			
Fluorek amonu	SA	+	+	
Fluorek amonu	>10%			
Wodorotlenek amonu	SA	+	+	
Azotan amonowy	SA			
Fosforan amonu, w tym meta	SA	+	+	+
Siarczek amonu	SA	+	+	
Octan amylu	TP	o		
Alkohol amylowy	TP	+	+	+
Anilina	SA			
Anilina	TP	o	o	
Chlorowodorek aniliny	SA	+	+	
Anizol	TP	+		
Kwas antrachinonowy sulfonowy, zawiesina	SA			
Trichlorek antymonu	90%	+		
Sok jabłkowy	C	+		
Aqua regia (HCl/HNO3)	03:01	-	-	-
Kwas arsenowy	SA			
Sole baru	SA	+	+	+
Piwo	C	+	+	
Benzaldehyd	0,10%	+	+	
Benzaldehyd	TP			
Benzyna - super				
(paliwo do silników spalinyowych)	C	o	-	-
Benzyna (środek czyszczący)	C	o		
Mieszanina benzyna-benzol	80/20	o	-	-
Kwas benzoowy	SA	+	+	
Benzol	TP	o	-	-
Chlorek benzoilu	TP	o		
Alkohol benzylowy	TP	+	o	
Boraks	D	+	+	

Znaczenie symboli

+: odporny

o: o ograniczonej odporności

–: nieodporny

SA: nasycone roztwory wodne

TP: technicznie czysty

D: rozcieńczony

C: dostępny na rynku

brak informacji oznacza: nietestowany, nieznan

Środek antykorozyjny	Stężenie	20°C PP	40°C PP	60°C PP
Boraks	SA			
Kwas borowy	SA	+	+	
Brandy	C	+		
Kwas bromowy	10%			
Gaz bromowy	-	o	-	-
Woda bromowa	SA	o	-	-
Brom, gaz, suchy	TP			
Brom, płyn	TP	-	-	-
Butadien	TP	o	-	-
Butan, gaz	TP	+		
Butanol	TP	+	o	o
Octan butylu	TP	o	-	-
Glikol butylowy (butanodiol)	TP	+		
Butylofenol	SA	+		
Butylofenol	TP			
Ftalan butylu	TP	+	o	o
Kwas masłowy	20%	+		
Kwas masłowy	TP			
Węglan wapnia	SA	+	+	+
Chloran wapnia	SA			
Chlorek wapnia	SA	+	+	+
Wodorotlenek wapnia	SA			
Podchloryn wapnia	SA	+		
Azotan wapnia	50%			
Azotan wapnia	SA	+	+	
Siarczan wapnia	SA			
Siarczek wapnia	SA			
Olejek kamforowy	TP	-	-	-
Dwutlenek węgla	100%			
Dwutlenek węgla	SA	+	+	
Dwutlenek węgla, gaz, mokry/suchy	TP	+	+	
Dwusiarczek węgla	TP	+	-	-
Tlenek węgla	TP			
Tetrachlorek węgla	TP	-	-	-
Olej rycynowy	TP	+	+	
Roztwór sody kaustycznej	Do 60%	+	+	+
Soda kaustyczna, patrz roztwór sody kaustycznej			+	+
Etanol chloru	TP	+	+	
Woda chlorowa	SA	+	o	
Chlor, gaz, suchy	TP	-	-	-
Chlor, płyn	TP	-	-	-
Kwas chlorooctowy	85%	+	+	
Kwas chlorooctowy	TP			
Chlorometan	TP			
Kwas chlorosulfonowy	D	-	-	-
Kwas chlorosulfonowy	TP			
Alun chromu	SA	+	+	
Kwas chromowy	1-50%	+	0	-
Kwas cytrynowy	D	+	+	+
Kwas cytrynowy	SA			
Olej kokosowy	TP	+		
Sól kuchenna, patrz chlorek sodu		+	+	+
Chlorek miedzi	SA	+	+	

Środek antykorozyjny	Stężenie	20°C PP	40°C PP	60°C PP
Cyjanek miedzi	SA	+	+	
Fluorek miedzi	2%			
Azotan miedzi	30%	+	+	+
Azotan miedzi	SA			
Siarczan miedzi	SA	+	+	
Olej z nasion bawełny	TP	+	+	
Krezol	Do 90%	+	+	
Krezol	>90%	+		
Kwas krezyłowy	SA			
Aldehyd krotonowy	TP	+		
Cykloheksan	TP	+		
Cykloheksanol	TP	+	0	
Cykloheksanon	TP	0	-	-
Dekahydronaftalen (dekalina)	TP	0	-	-
Płyny do wywoływania zdjęć	C			
Dekstryna	D	+	+	
Ftalan dibutyli	TP	+	0	-
Kwas dichlorooctowy	TP	0		
Dichloroetylen	TP	0		
Dichlorometan (chlorek metylenu)	TP	0	-	-
Dietanoloamina	TP	+		
Eter dietylowy	TP	+	0	
Kwas diglikolowy	30%			
Kwas diglikolowy	SA	+	+	
Ftalan diizooktylu	TP			
Dimetyloamina	30%			
Dimetyloamina	TP	+		
Dimetyloformamid	TP	+	+	
Ftalan dioktylu	TP	+	0	
Dioksan	TP	0	0	
Fosforan disodowy	SA	+	+	
Woda pitna, chlorowana	TP	+	+	+
Etandiol	TP	+	+	+
Etanol	40%			
Etanol	TP	+	+	+
Etanoloamina	TP	+		
Eter, patrz eter dietylowy		+	0	
Octan etylu	TP	0	-	-
Chlorek etylenu, mono i di	TP	0	0	
Glikol etylenowy, patrz etanodiol		+	+	+
Fluor	TP	-		
Kwas fluorokrzemowy	40%			
Formaldehyd (formalina)	40%	+	+	
Kwas mrówkowy	1-50%	+	+	0
Kwas mrówkowy	TP	+	-	
Fruktoza	C	+	+	+
Soki owocowe	C	+	+	
Alkohol furfuryłowy	TP	+	0	
Żelatyna	D	+	+	+
Lodowaty kwas octowy	TP	+	0	-
Glukoza	20%	+	+	+
Glukoza	SA			
Glukoza	D	+	+	+
Gliceryna	TP	+	+	+
Kwas glikolowy	30%	+		
Kwas glikolowy	SA	+	-	
Heptan	TP	+	0	-
Heksadekanol	TP			
Heksan	TP	+	0	
Kwas bromowodorowy	10%			
Kwas bromowodorowy	50%	+	-	-
Kwas bromowodorowy	TP			
Kwas chlorowodorowy	20%	+	+	
Kwas chlorowodorowy	Do 35%	+	0	0
Kwas chlorowodorowy, wodny	Skoncentrowany			
Kwas cyjanowodorowy	10%	+	+	
Kwas fluorowodorowy	40%	+	+	
Kwas fluorowodorowy	70%	+	0	

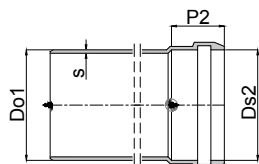
Środek antykorozyjny	Stężenie	20°C PP	40°C PP	60°C PP
Wodór	TP	+	+	
Chlorowodór gazowy, suchy	TP	+	+	
Chlorowodór gazowy, mokry	TP	+	+	
Nadtlenek wodoru	30%	+	0	
Nadtlenek wodoru	90%			
Siarkowodór	100%			
Siarkowodór	SA			
Siarkowodór	TP	+	+	
Barwnik jodowy	C	+	0	
I-propanol, patrz izopropanol		+	+	
Chlorek żelaza II	SA	+	+	
Siarczan żelaza II	SA			
Chlorek żelaza III	SA	+	+	
Azotan żelaza III	D			
Siarczan żelaza III	SA			
Izopropanol	TP	+	+	+
Eter izopropylowy	TP	0	-	
Kwas mlekowy	10%			
Kwas mlekowy	TP			
Lanolina (tłuszcz wełniany)	C	+	0	
Octan ołowiu	SA	+	+	0
Olej lniany	TP	+	+	+
Węglan magnezu	SA	+	+	+
Chlorek magnezu	SA	+	+	+
Wodorotlenek magnezu	SA	+	+	
Azotan magnezu	SA	+	+	
Siarczan magnezu	SA	+	+	+
Olej z kielków kukurydzy	TP	+		
Kwas maleinowy	SA	+	+	
Kwas jabłkowy	SA	+		
Chlorek rtęciowy	SA	+	+	
Cyjanek rtęciowy	SA	+	+	
Azotan rtęciowy	D	+	+	
Rtęć	TP	+	+	
Metanol (alkohol metylowy)	TP	+	+	-
Octan metylu	TP	+	+	
Bromek metylu	TP	-	-	-
Keton metyloetylowy	TP	+	+	
Metakrylan metylu	TP			
Metyloamina	Do 32%	+		
Chlorek metylenu, patrz dichlorometan		0	-	-
Mleko	C	+	+	+
Oleje mineralne	C			
Woda mineralna	C	+	+	+
Melasa	C	+	+	+
Ropa	C	+	-	-
Naftalen	TP	+	-	-
Sole niklu	SA	+	+	
Kwas nikotynowy	D			
Kwas azotowy	10%	+	+	
Kwas azotowy	25%			
Kwas azotowy	Do 40%			
Kwas azotowy	10-50%	0	-	-
Kwas azotowy	Ponad 50%	-	-	-
Kwas azotowy	75%			
Kwas azotowy	98%			
Nitrobenzen	TP	+	0	
N-propanol	TP	+	+	
Oleje i tłuszcze (roślinne/zwierzęce)	-	+	0	
Kwas oleinowy	TP	+	0	
Oliwa z oliwek	TP	+	+	0
Kwas szczawiowy	SA	+	+	-
Tlen	TP			
Ozon	TP			
Olej parafinowy	TP	+	0	
Olej z orzechów	TP	+	+	
Olej miętowy	TP	+		

Środek antykorozyjny	Stężenie	20°C PP	40°C PP	60°C PP
Kwas nadchlorowy	10%			
Kwas nadchlorowy	20%	+	+	
Kwas nadchlorowy	70%			
Kwas nadchlorowy, patrz kwas nadchlorowy				
Perhydrol, patrz nadtlenek wodoru	30%		+	0
Eter naftowy	TP	+	0	
Fenol	D			
Fenol, wodny	90%	+		
Fenylhydrazyna	TP	0	0	
Chlorowodorek fenylhydrazyny	TP	+	0	-
Fosfina	TP			
Kwas fosforowy	50%			
Kwas fosforowy	Do 85%	+	+	+
Tlenochlorek fosforu	TP	0		
Trichlorek fosforu	TP	0		
Kwas pikrynowy	SA	+		
Chromian potasu	40%			
Chromian potasu	SA	+	+	
Boran potasu	SA	+	+	
Bromian potasu	SA			
Bromian potasu	10%	+	+	
Bromek potasu	SA	+	+	
Węglan potasu i dwuwęglan potasu	SA	+	+	
Chloran potasu	SA	+	+	
Chlorek potasu	SA	+	+	
Chromian potasu	40%	+		
Cyjanek potasu	>10%			
Cyjanek potasu	SA	+	+	
Fluorek potasu	SA	+	+	
Heksacyjanożelazian potasu (II + III)	SA			
Wodorotlenek potasu	Do 50%	+	+	+
Wodorotlenek potasu	60%			
Roztwór wodorotlenku potasu,				
Podchloryn potasu	D			
Jodek potasu	SA	+	+	
Azotan potasu (potaż)	SA	+	+	
Ortofosforan potasu	SA			
Nadchloran potasu	1%			
Nadchloran potasu	10%	+	+	
Nadchloran potasu	SA			
Nadmanganian potasu	SA	+	-	
Nadmanganian potasu	20%			
Nadsiaraczan potasu	SA	+	+	
Siaraczan potasu	SA	+	+	
Siarczyk potasu	D			
Potas, patrz azotan potasu		+	+	
Propan, gaz	TP	+		
Kwas propionowy	50%	+		
Kwas propionowy	TP			
Pirydyna	TP	0	0	
Kwas sacharynowy	SA	+	+	
Kwas salicylowy	SA			
Słona woda, patrz woda morska		+	+	+
Woda morska	C	+	+	+
Propan, gaz	D			
Olej silikonowy	TP	+	+	+
Octan srebra	SA			
Cyjanek srebra	SA			
Azotan srebra	SA	+	+	0
Mydło	D			
Soda, patrz węglan sodu		+	+	0
Octan sodowy	SA	+	+	+
Benzoesan sodu	SA	+	+	
Wodorowęglan sodu	SA	+	+	+
Bifosforan sodu	SA			
Boran sodowy	SA	+	+	

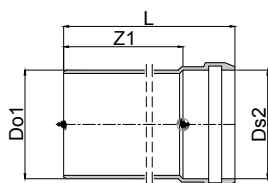
Środek antykorozyjny	Stężenie	20°C PP	40°C PP	60°C PP
Bromek sodu	SA			
Węglan sodu	SA	+	+	0
Chloran sodu	SA	+	+	
Chlorek sodu	SA	+	+	+
Chlorek sodu	20%	+	0	-
Cyjanek sodowy	SA			
Dichromian sodu	SA	+	+	+
Fluorek sodu	SA			
Heksacyjanożelazian sodu (II+III)	SA			
Wodorosiarczyn sodu				
(wodorosiarczan sodu)	SA	+	+	+
Wodorotlenek sodu,				
patrz roztwór sody kaustycznej		+	+	+
Podchloryn sodu		+	0	-
13% skuteczności Chlor				
Azotan sodu	SA	+	+	
Azotan sodu	SA	+	+	
Ortofosforan sodu	SA			
Nadboran sodu	SA	+		
Fosforan sodu	SA	+	+	
Krzemian sodu (szkło wodne)	D	+	+	
Siaraczan sodu i dwusiaraczan sodu	SA	+	+	
Siarczyk sodu	SA	+	+	
Siarczyn sodu	40%	+	+	+
Tiosiarczan sodu	SA	+	+	
Olej sojowy	TP	+	0	
Wytrzymałość	D	+	+	
Cukier	SA	+	+	
Dwutlenek siarki, suchy, mokry	TP	+	+	
Dwutlenek siarki, płynny	TP	+		
Trójtlenek siarki	TP			
Kwas siarkowy	Do 10%	+	+	-
Kwas siarkowy	10-80%	+	+	
Kwas siarkowy	96%	0	-	
Kwas siarkawy	SA	+	+	
Kwas siarkawy	30%			
Kwas garbnikowy (tanina)	D	+	-	
Kwas winowy	D			
Kwas winowy	SA	+	-	
Ołów tetraetylowy	TP	+		
Tetrahydrofuran	TP	0	-	-
Tetrahydronaftalen (tetralina)	TP	-	-	-
Chlorek tionylu	TP	0	-	-
Tiofen	TP	+	0	
Chlorek cyny II+IV	SA	+	+	
Toluen	TP	0	-	-
Kwas trichlorooctowy	50%	+	+	
Trichloroetylen	TP	-	-	-
Fosforan trikretylu	TP	+	0	
Trietanoloamina	D	-		
Trimetylopropan	Do 10%			
Terpentyna	TP	+	-	-
Mocznik	33%			
Mocznik	>10%			
Mocznik	SA	+	+	
Mocz	C			
Oceć winny	C	+	+	
Octan winylu	TP	+	0	
Whisky	C	+		
Oceć winny	C	+	+	
Wina i alkohole	C	+		
Ksylen	TP	0		
Drożdże	D	+		
Drożdże	SA	+		
Węglan cynku	SA			
Chlorek cynku	SA	+	+	
Tlenek cynku	SA	+	+	
Siaraczan cynku	SA	+	+	

2.10. Zestawienie produktów systemu kanalizacji niskosumowej Wavin AS+

Wymiary główne rur

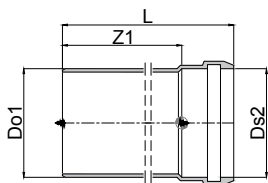


Do1 ~ Ds2	DN	s	P2
50	50	3,0	46
75	70	3,5	51
90	90	4,6	55
110	100	5,3	59
125	125	5,3	63
160	150	5,6	71
200	200	6,0	86



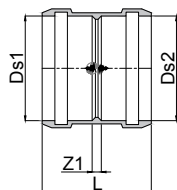
Rura kielichowa

Do1 [mm]	Ds2 [mm]	DN	L [mm]	Z1 [mm]	Indeks SAP
50	50	50	198	150	3080057
50	50	50	298	250	3080058
50	51	50	546	500	3080059
50	51	50	1046	1000	3080060
50	51	50	2046	2000	3080061
50	51	50	2746	2700	3080062
50	51	50	3046	3000	3080063
75	75	70	202	150	3080064
75	75	70	302	250	3080065
75	76	70	551	500	3080066
75	76	70	1051	1000	3080067
75	76	70	2051	2000	3080068
75	76	70	2751	2700	3080069
75	76	70	3051	3000	3080070
90	90	90	205	150	3080071
90	90	90	305	250	3080072
90	91	90	554	500	3080073
90	91	90	1054	1000	3080074
90	91	90	2054	2000	3080075
90	91	90	2754	2700	3080076
90	91	90	3054	3000	3080077
110	111	100	209	150	3080030
110	111	100	309	250	3080031
110	111	100	559	500	3080032
110	111	100	1059	1000	3080033
110	111	100	2059	2000	3080034
110	111	100	2759	2700	3080035
110	111	100	3059	3000	3080036
125	125	125	213	150	3080037
125	125	125	313	250	3080038
125	126	125	562	500	3080039
125	126	125	1062	1000	3080040
125	126	125	2062	2000	3080041
125	126	125	2762	2700	3080042
125	126	125	3062	3000	3080043



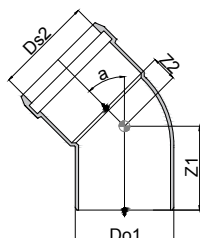
Rura kielichowa

Do1 [mm]	Ds2 [mm]	DN	L [mm]	Z1 [mm]	Indeks SAP
160	160	150	221,4	150	3080044
160	160	150	321,4	250	3080045
160	161	150	570,2	500	3080046
160	161	150	1070	1000	3080047
160	161	150	2070	2000	3080048
160	161	150	2770	2700	3080049
160	161	150	3070	3000	3080050
200	201	200	328	250	3080051
200	201	200	584	500	3080052
200	201	200	1084	1000	3080053
200	201	200	2084	2000	3080054
200	201	200	2784	2700	3080055
200	201	200	3084	3000	3080056



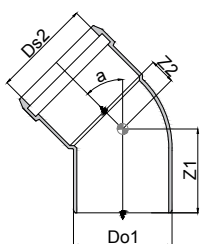
Złączka dwukielichowa

Ds1 [mm]	Ds2 [mm]	DN	L [mm]	Z1 [mm]	Indeks SAP
50	50	50	99	3	3080016
75	75	70	107	3	3080017
90	90	90	114	3	3080018
111	111	100	124	5	3080012
125	125	125	132	5	3080013
160	160	150	148	5	3080014
201	201	200	181	8	3080015



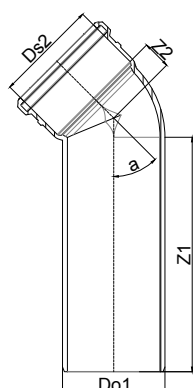
Kolana 15°, 30°, 45°, 67°, 87°

Do1 [mm]	Ds2 [mm]	DN	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Indeks SAP
Kolano 15°					
50	50	50	53	11	3079965
75	75	70	59	11	3079970
90	90	90	64	15	3079975
110	110	100	70	17	3079950
125	125	125	75	17	3079955
160	160	150	85	19	3079959



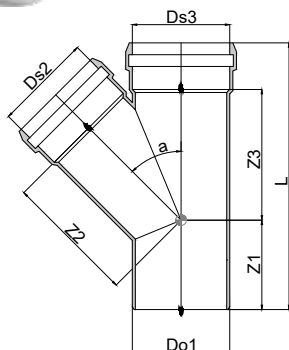
Kolana 15°, 30°, 45°, 67°, 87°

Do1 [mm]	Ds2 [mm]	DN	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Indeks SAP
Kolano 30°					
50	51	50	57	13	3079966
75	75	70	64	15	3079971
90	90	90	70	20	3079976
110	110	100	77	20	3079951
125	125	125	83	25	3079956
160	160	150	96	28	3079960
Kolano 45°					
50	51	50	60	18	3079967
75	75	70	70	21	3079972
90	91	90	73	25	3079977
110	110	100	85	32	3079952
125	125	125	92	34	3079957
160	160	150	108	42	3079961
200	201	200	132	51	3079963
Kolano 67°					
50	51	50	68	23	3079968
75	75	70	79	29	3079973
90	90	90	88	37	3079978
110	110	100	99	44	3079953
Kolano 87°					
50	51	50	74	32	3079969
75	75	70	90	41	3079974
90	90	90	101	49	3079979
110	110	100	114	61	3079954
125	125	125	126	67	3079958
160	160	150	151	84	3079962
200	201	200	185	42	3079964



Kolano wydłużone 45°

Do1 [mm]	Ds2 [mm]	DN	Z1 [mm]	Indeks SAP
90	90	90	250	3080027
110	110	100	250	3080026

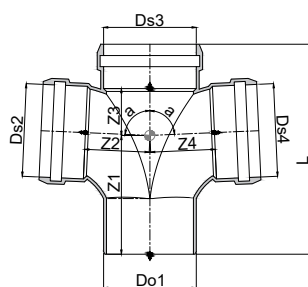


Trójnik 45° i 87°

Do1 [mm]	Ds2 [mm]	Ds3 [mm]	DN	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	L [mm]	Indeks SAP
Trójnik 45°								
50	50	50	50/50	60	62	62	171	3079996
75	50	75	70/50	52	82	78	178	3079998
75	75	75	70/70	69	95	95	215	3080000
90	50	90	90/50	55	93	77	185	3080002
90	75	90	90/70	65	106	103	220	3080004
90	90	90	90/90	76	114	114	243	3080006
110	50	110	100/50	59	106	81	197	3079982
110	75	110	100/70	59	120	114	230	3079984
110	90	110	100/90	69	128	123	249	3079986
110	111	110	100/100	83	194	138	277	3079981
125	110	125	125/100	81	152	149	291	3079988
125	125	125	125/125	91	158	158	310	3079990
160	110	160	150/100	71	175	165	304	3079991
160	125	160	150/125	82	184	176	326	3079993
160	160	160	150/150	108	200	199	375	3079994
200	201	201	200/200	128	250	250	460	3079995
Trójnik 87°								
50	50	50	50/50	75	29	29	150	3079997
75	50	75	70/50	78	42	30	158	3079999
75	75	75	70/70	90	45	42	183	3080001
90	50	90	90/50	82	52	30	186	3080003
90	75	90	90/70	93	49	45	191	3080005
90	90	90	90/90	124	68	48	224	3080007
110	50	110	100/50	85	59	36	178	3079983
110	75	110	100/70	97	59	46	200	3079985
110	90	110	100/90	105	60	55	216	3079987
110	110	110	100/100	136	77	56	253	3079980
125	110	125	125/100	118	70	63	241	3079989
160	110	160	150/100	124	87	6	256	3079992



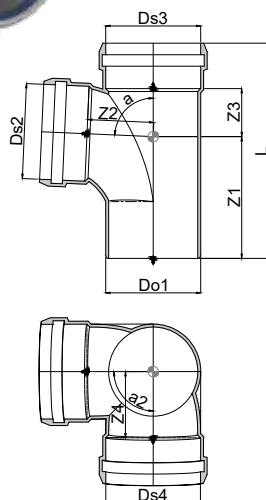
Czwórnik jednopłaszczyznowy 87°



Ds2/Ds3/Ds4 [mm]	Do1 [mm]	DN	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	L [mm]	Indeks SAP
90/90/90	90	90/90/90	124	68	48	224	3080011
110/110/110	110	100/100/100	139	81	60	255	3080010



Czwórnik kątowy 87°

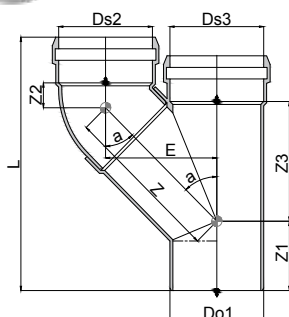


Ds2/Ds3/Ds4 [mm]	Do1 [mm]	DN	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	Z4 [mm]	L [mm]	Indeks SAP
90/90/90	90	90/90/90	111	66	51	51	218	3080009
110/110/110	110	100/100/100	122	139	128	139	251	3080008



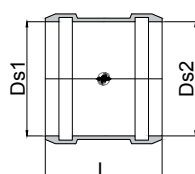
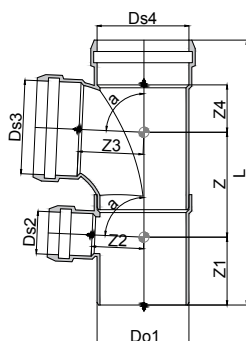
Trójnik równoległy

Ds2/Ds3 [mm]	Do1 [mm]	DN	Z [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	E [mm]	L [mm]	Indeks SAP
90/90	90	90/90	151	74	25	118	105	260	3080029
100/100	110	100/100	186	87	32	145	130	303	3080028



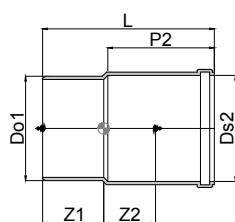
Trójnik specjalny – Shower Branch

Do1 [mm]	Ds3 [mm]	Ds2 [mm]	DN	Z [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	L [mm]	Indeks SAP
90	90	50	90/90/50	114	82	51	68	296	3080098
90	90	75	90/90/70	114	82	51	68	296	3080111
110	110	50	100/100/50	126	87	59	81	330	3080095
110	110	75	100/100/70	126	87	59	81	330	3080110



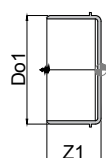
Nasuwka

Ds1 [mm]	Ds2 [mm]	DN	L [mm]	Indeks SAP
50	50	50	99	3080092
75	75	70	107	3080093
90	90	90	114	3080094
111	111	100	124	3080088
125	125	125	132	3080089
160	160	150	148	3080090
201	201	200	181	3080091



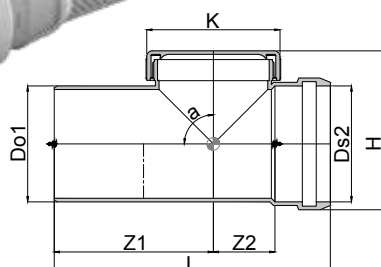
Mufa z wydłużonym kielichem

Do1 [mm]	Ds2 [mm]	DN	P2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	L [mm]	Indeks SAP
50	50	50	105	57	60	184	3080023
75	75	70	129	62	66	199	3080024
90	90	90	125	66	92	202	3080025
110	110	100	137	69	88	219	3080019
125	125	125	148	74	79	237	3080020
160	160	150	164	85	123	264	3080021
200	200	200	182	96	161	289	3080022



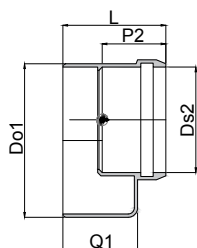
Korek

Do1 [mm]	DN	Z1 [mm]	Indeks SAP
50	50	51	3080106
75	70	55	3080107
90	90	60	3080108
110	100	65	3080103
125	125	68	3080104
160	150	76	3080105



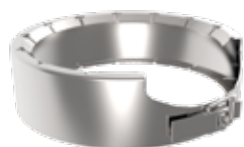
Czyszczak

Do1 [mm]	Ds2 [mm]	DN	Z1 [mm]	Z2 [mm]	K [mm]	L [mm]	H [mm]	Indeks SAP
50	50	50	82	37	65	164	84	3079917
75	76	70	97	53	93	200	111	3079918
90	90	90	114	62	111	228	131	3079949
110	110	100	129	72	130	258	156	3079913
125	125	125	127	71	130	259	174	3079914
160	160	150	135	68	130	271	213	3079915
200	200	200	137	68	130	273	263	3079916



Redukcja krótka

Do1 [mm]	Ds2 [mm]	DN	P2 [mm]	Q1 [mm]	L [mm]	Indeks SAP
75	51	70/50	48	68	79	3080085
90	51	90/50	19	72	86	3080086
90	76	90/70	52	72	85	3080087
110	51	100/50	53	79	90	3080078
110	76	100/70	57	79	90	3080079
110	90	100/90	61	78	91	3080080
125	111	125/100	59	88	99	3080081
160	111	150/100	59	98	114	3080082
160	126	150/125	63	98	114	3080083
200	160	200/150	24	114	130	3080084



Zacisk doszczelniający LKS

DN	Indeks SAP
50	4065138
70	4065139
90	4065140
100	4065141
125	4065142
150	4065143
200	4065144



Obejma specjalistyczna WAVIN z wkładką EPDM

DN	Indeks SAP
50	4066449
70	4066450
90	4066451
100	4066452
125	4066453
150	4066454
200	4066455



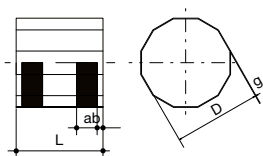
Kołnierz ognioodporny BM-R90

DN	Indeks SAP
50	4026102
63	4026103
75	4026104
90	4026105
110	4026106
125	4026107
160	4026109
200	4026111



Łącznik przejściowy

DN	Indeks SAP
58-50	4066491
78-75	4066492
135-125	4066493



Opaska doszczelniająca

DN	D [mm]	L [mm]	a [m]	b [m]	g [m]	Indeks SAP
100	155	150	17,5	5	2,4	4044639
125	170	150	17,5	5	2,4	4044640
150	210	150	17,5	5	2,4	4044641
200	255	150	17,5	5	2,8	4044642

3. Kanalizacja niskoszumowa Wavin SiTech+

3.1. Opis systemu

Wavin SiTech+ to system kanalizacji wewnętrznej wykonany z polipropylenu (PP) wzmocnianego materiałami mineralnymi, w kolorze czarnym. Cechuje się on wysoką odpornością mechaniczną i chemiczną, bardzo dobrymi właściwo-

ściami niskoszumowymi oraz szeregiem udogodnień zwiększających łatwość montażu.

W celu polepszenia komfortu akustycznego zwiększyliśmy wagę kształtek o 20% – w stosunku do kształtek poprzedniej generacji, mających kolor niebieski.



3.2. Odprowadzenie ścieków z izolacją akustyczną Wavin SiTech+

Każdy, kto chce mieszkać komfortowo, stara się na wstępie wykluczyć dokuczliwość występujących hałasów.

Wavin SiTech+ to dla specjalistów w zakresie instalacji sanitarnych interesująca alternatywa względem tradycyjnej,

standardowej instalacji PVC/PP HT. Wavin SiTech+ efektywnie chroni przed hałasem z instalacji kanalizacyjnych i w ten sposób wyraźnie podnosi komfort użytkowania lokali.

3.3. Nowoczesny system kanalizacyjny

Rury Wavin SiTech+ wytłaczane są z polipropylenu w nowoczesnej technologii trójwarstwowej. Warstwa zewnętrzna jest szczególnie odporna na uderzenia i w ten sposób chroni rurę przed uszkodzeniami mechanicznymi. Warstwa środkowa skutecznie tłumi dźwięk. Tym samym Wavin SiTech+ może być bezpiecznie stosowany w budynkach objętych wymogami w zakresie izolacyjności dźwiękowej.

Gładka warstwa wewnętrzna chroni przed agresywnymi ściekami. Hałas wywołany uderzeniem i zmianą kierunku największy jest na kolankach i trójnikach, w związku z czym kształtki Wavin SiTech+ wykonywane są w całości z kopolimeru polipropylenu z wypełniaczami mineralnymi – w celu zapewnienia dobrej izolacji dźwiękowej.

3.4. Cechy charakterystyczne

Wavin SiTech+ jest zaawansowanym systemem rur kanalizacyjnych z efektywną technologią izolacji dźwiękowej w atrakcyjnej cenie.

Najważniejsze cechy systemu:

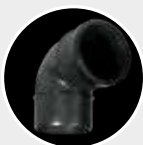
- trójwarstwowa rura z polipropylenu – solidna i trwała;
- zmniejszająca hałas trójwarstwowa budowa;
- zbadane właściwości izolacyjności dźwiękowej, potwierdzone przez niezależny instytut badawczy (ekspertyza akustyczna Instytutu Fraunhofera przeprowadzona zgodnie z PN-EN 14366);
- sześć średnic – od 40 do 160 mm;
- szeroki asortyment kształtek, gwarantujący odpowiednie kompleksowe rozwiązanie najróżniejszych zadań – zarówno w nowych budynkach, jak i podczas modernizacji;
- kształtki specjalne, np. czwórniki, trójniki specjalne (Shower Branch);
- system kompatybilny z PVC/PP HT;
- łatwy montaż dzięki prostemu, niezawodnemu połączeniu kielichowemu;
- mocowanie za pomocą dostępnych uchwytów do rur z wkładką tłumiącą.

Główne zalety systemu



➤ Szybszy montaż

Miarka na rurze umożliwiającą docinanie na wymaganą długość.



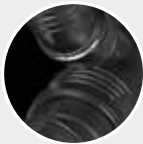
➤ Mniej hałasu

O 20% cięższe kształtki wyznaczają nowe standardy rynkowe w segmencie. SiTech+ jest niezawodnym systemem ograniczającym hałas wywołany przez przepływ ścieków.



➤ Łatwiejszy montaż

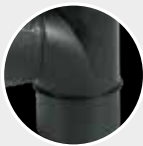
Uzębrowane kielichy zapewniają lepsze trzymanie, ułatwiając instalację w trudnych warunkach. SiTech+ jest idealny do każdego przedsięwzięcia, od małych remontów do dużych inwestycji budowlanych.



➤ Znaczniki ustawienia kąтового

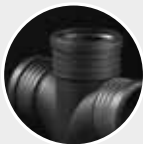
Kielichy mają znaczniki umieszczone co 15° i co 45°.

Dzięki temu w prosty sposób i z dużą dokładnością wyregulujemy pozycję kształtki montowanej pod kątem względem osi głównej instalacji.



➤ Kontrola głębokości montażu

Dzięki pierścieniom ograniczającym na króćcach możemy sprawdzić, czy element został całkowicie umieszczony w kielichu.



➤ Czarny kolor

Czarny kolor poprawia ochronę przed promieniowaniem UV podczas przechowywania elementów na zewnątrz oraz podczas prac budowlanych. Co więcej, czarne matowe wykończenie jest mniej podatne na zanieczyszczenia oraz nadaje systemowi profesjonalny wygląd.

3.5. Zakres stosowania

Wavin SiTech+ to idealne rozwiązanie do instalacji w wielokondygnacyjnych budynkach oraz do instalacji szczególnie narażonych na hałas, np. w budynkach mieszkaniowych, hotelach, biurach, szpitalach, domach spokojnej starości czy bibliotekach.

Jak wszystkie tworzywa sztuczne, Wavin SiTech+ jest trwały oraz odporny zarówno na korozję, jak i na agresywne ścieki. Ze względu na jego gładką powierzchnię, nie powstają żadne naloty przywierającego osadu. Niewielki w porównaniu z rurami metalowymi ciężar oraz szybkie, niezawodne

połączenia kielichowe z uszczelką SBR znacznie ułatwiają montaż tego systemu. Wavin SiTech+ jest odporny na krótkotrwałe obciążenia temperaturowe: maksymalnie 95°C. Wykazuje stałą odporność na temperaturę w wysokości 90°C.

Może on także być używany w niskich temperaturach, dochodzących do -20°C. Taka trwałość sprawia, że jest to idealne rozwiązanie w miejscach narażonych na duże skoki temperatur – takich jak kuchnie, pralnie – oraz miejsca występowania odpadów przemysłowych.

3.6. Badania i dopuszczenia

Rury i kształtki Wavin SiTech+ podlegają stałym wewnętrznym kontrolom jakości podczas całego procesu produkcyjnego. Ponadto regularnie przeprowadzane są badania w laboratorium firmy Wavin oraz przez niezależne międzynarodowe instytuty badawcze.

Rury i kształtki Wavin SiTech+ posiadają dopuszczenie do stosowania w budownictwie – w postaci Aprobaty technicznej ITB.

3.7. Dane techniczne Wavin SiTech+

Materiał rury

Rury Wavin SiTech+ produkowane są w technologii trójwarstwowej i zbudowane są następująco:

- **warstwa zewnętrzna** z czarnego kopolimeru polipropylenu – odporna na wpływy otoczenia, w tym uderzenia w ujemnej temperaturze (do -20°C) i promieniowanie UV;
- **warstwa środkowa** z kopolimeru polipropylenu lub z recykulatu kopolimeru polipropylenu z wypełnierzami mineralnymi – w celu zapewnienia dobrej izolacji dźwiękowej;
- **warstwa wewnętrzna** z popielatego kopolimeru polipropylenu, szczególnie odporna na agresywne ścieki; gładka wewnętrzna powierzchnia rury zapewnia dobre odprowadzanie ścieków, jest odporna chemicznie.

Materiał kształtki

Kształtki Wavin SiTech+ wykonywane są w całości (jednowarstwowo) ze wzmocnionego mineralnie polipropylenu.

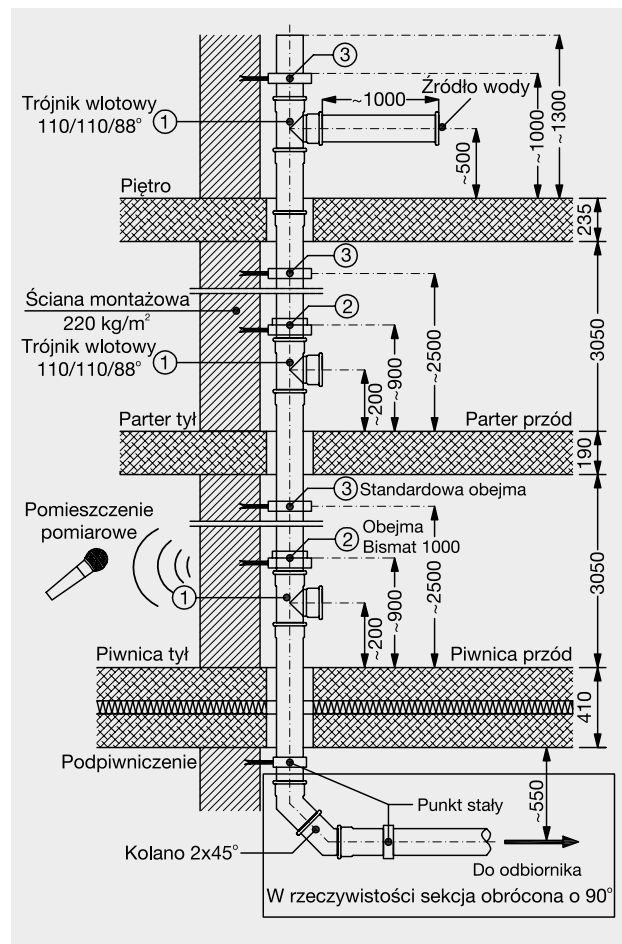


Charakterystyka	Wartość odniesienia	Norma
Wskaźnik płynności (230°C x 2,16 kg)	od 0,2 do 3,0 gr/10'	ISO 1133
Rozciąganie wewnętrzne (150°C x 60')	< 2,0%	ISO 2505
Odporność na uderzenia (-20°C)	TIR (całk. odp. na ud.) < 10%	EN 744
Klasa palności	B2	DIN 4102-1
	C-s2, d0	EN 13501-1
Gęstość	Rury 1,3 g/cm³	UNI EN ISO
	Kształtki 1,5 g/cm³	1183-1
OIT	> 10 min	EN 728
Maksymalna temperatura robocza	90°C – przepływ ciągły	
	95°C – przepływ chwilowy	
Rozszerzenie liniowe	0,12 mm/m/K	ASTM D 696
Wpływ ciepła (150°C x 60')	Brak rozwarstwienia i odkształcenia	EN ISO 580
Wyciek wody	Brak wycieku	EN 1053
Szczelność	Brak wycieku	EN 1054
Obieg cieplny	Brak wycieku	EN 1055
Szywność obwodowa	> 5,5 kN/m²	
Odporność chemiczna	pH 2–12	

Tabela 9. Właściwości systemu.

Natężenie przepływu l/s	0,5	1,0	2,0	4,0
Wskaźnik ważony dźwięku powietrznego La, A, dB(A)	46	50	52	55
Wskaźnik ważony poziomemu dźwięku materiałowego Lsc, A, dB(A)	< 10	11	12	15

Tabela 10. Parametry akustyczne. System kanalizacji Wavin SiTech+ z uchwytemi izolującymi akustycznie BISMAT 1000.



Rys. 23. Schemat badanego układu w Instytucie Fraunhofer w Niemczech.

3.8. Wytyczne montażowe

Układanie w murze

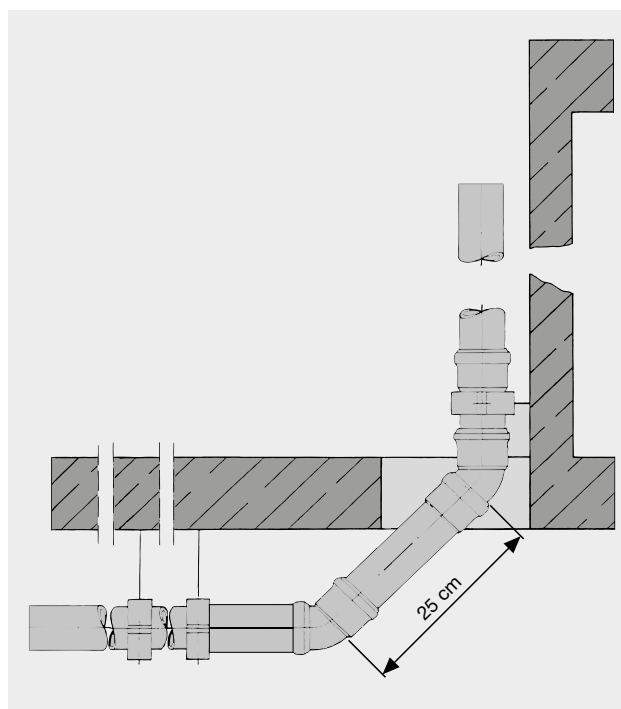
W żadnym wypadku nie wolno zmniejszyć stateczności i nośności konstrukcyjnej danej ściany.

W poniższej tabeli podano wymiary rur Wavin SiTech+ oraz odpowiednio wymagane wymiary wyżłobienia do wykonania w murze.

Dz [mm]	Głębokość* t_{wym} [mm]
50	125
75	142
110	179

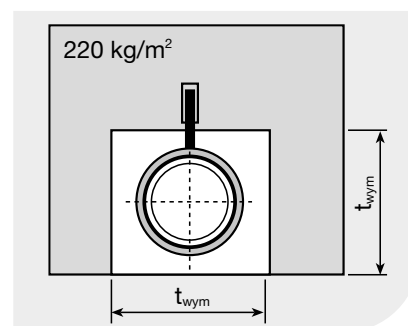
* Dane głębokości nie uwzględniają skrzyżowań przewodów.

Tabela 12. Zapotrzebowanie na miejsce dla przewodów kanalizacyjnych Wavin SiTech+ Dz 50 – Dz 110.



Rys. 24. Kolano 45° i odcinek stabilizacji.

Przewody kanalizacyjne należy również tak zwymiarować i ułożyć, aby obok spływającej wody możliwa była swobodna cyrkulacja powietrza.



Unikanie hałasu wywołanego przez przepływ i uderzenia

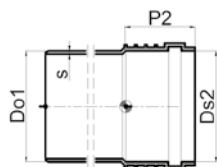
Sposób prowadzenia przewodu ma istotny wpływ na powstawanie, ale i na redukcję hałasu. Należy przedsięwziąć takie środki, które zmniejszą hałas wywołany przez przepływ i uderzenia. Kierunek przepływu spadających ścieków należy w miarę możliwości zmieniać etapami, nigdy nie raptownie, ale korzystnie z punktu widzenia akustyki. W budynkach o więcej niż trzech kondygnacjach (> 10 m) zalecane jest więc zastosowanie 250-milimetrowego odcinka stabilizacji przy przejściu pionu kanalizacyjnego do przewodu poziomego. W tym celu można użyć na przykład dwóch kolan 45° i odcinka rury o długości całkowitej 25 cm.

Mocowanie instalacji systemu Wavin SiTech+ powinno być wykonane za pomocą obejm z wkładką akustyczną z EPDM z oferty Wavin lub zestawów specjalistycznych BISMAT 1000.

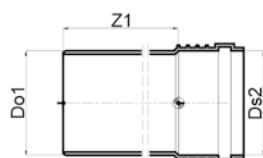
Zestawy specjalistyczne BISMAT 1000 powinny być wykorzystywane na pionach i montowane w punktach stałych, co dwie kondygnacje. Do montażu pozostałych punktów stałych i wszystkich punktów przesuwnych należy używać standardowych obejm z wkładką akustyczną z EPDM z oferty Wavin. Każde niesystemowe rozwiązanie mocowania powinno być uzgodnione z dostawcą systemu – firmą Wavin.

3.9. Zestawienie produktów systemu kanalizacji SiTech+

Wymiary główne rur

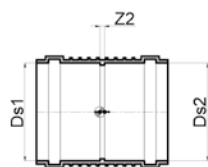


Średnica Do1 = Ds2	Średnia grubość ścianki s	Długość kielicha P2	Seria
40	2,0 mm	45 mm	S16
50	2,1 mm	47 mm	S16
75	2,6 mm	53 mm	S16
110	3,6 mm	64 mm	S16
125	4,0 mm	71 mm	S16
160	5,0 mm	76 mm	S16



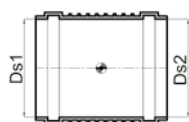
Rura kielichowa

Wymiary [mm, m]	Do1=Ds2 [mm]	Z1 [mm]	Indeks SAP
40, L = 0,5	40	500	3074117
40, L = 1	40	1000	3074118
50, L = 0,5	50	500	3074142
50, L = 1	50	1000	3074143
50, L = 2	50	2000	3074145
75, L = 0,25	75	250	3074148
75, L = 0,5	75	500	3074149
75, L = 1	75	1000	3074150
75, L = 2	75	2000	3074152
110, L = 0,5	110	500	3074163
110, L = 1	110	1000	3074164
110, L = 2	110	2000	3074166
110, L = 3	110	3000	3074167
125, L = 0,5	125	500	3074169
125, L = 1	125	1000	3074170
125, L = 2	125	2000	3074172
125, L = 3	125	3000	3074173
160, L = 0,25	160	250	3074174
160, L = 0,5	160	500	3074175
160, L = 1	160	1000	3074176
160, L = 2	160	2000	3074178
160, L = 3	160	3000	3074179



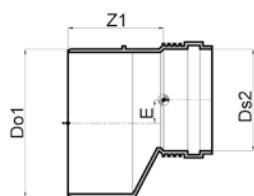
Złączka dwukielichowa

Wymiary [mm]	Ds1=Ds2 [mm]	Z2	Indeks SAP
40	40	1	3067798
50	50	1	3067799
75	75	2	3067800
110	110	2	3067802
125	125	3	3067803
160	160	4	3067804



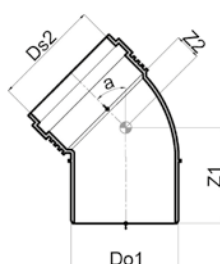
Nasuwka

Wymiary [mm]	Ds1=Ds2 [mm]	kod SAP
50	50	3067791
75	75	3067792
110	110	3067794
125	125	3067795
160	160	3067796



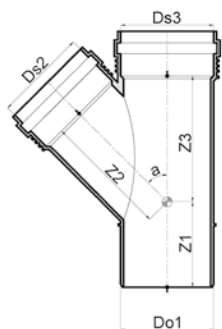
Redukcja ekscentryczna

Wymiary [mm]	Do1 [mm]	Do2 [mm]	Z1 [mm]	E [mm]	kod SAP
50x40	50	40	63	5	3067814
75x50	75	50	77	12	3067815
11x50	110	50	106	27	3067816
110x75	110	75	98	17	3067817
125x110	125	110	98	7	3067818
160x110	160	110	121	24	3067819
160x125	160	125	117	16	3067820



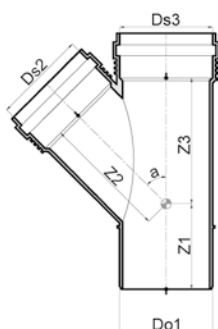
Kolana 15°, 30°, 45°, 67,5°, 87,5°

Wymiary [mm/°]	Do1=Ds2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	a [°]	Indeks SAP
40/45	40	56	15	45	3067725
40/87,5	40	68	26	87,5	3067740
50/15	50	55	9	15	3067710
50/30	50	58	13	30	3067718
50/45	50	65	17	45	3067726
50/67,5	50	70	21	67,5	3067734
50/87,5	50	78	31	87,5	3067741
75/15	75	63	13	15	3067711
75/30	75	68	18	30	3067719
75/45	75	75	22	45	3067727
75/67,5	75	84	34	67,5	3067735
75/87,5	75	95	45	87,5	3067742
110/15	110	79	16	15	3067713
110/30	110	88	24	30	3067721
110/45	110	96	33	45	3067729
110/67,5	110	108	47	67,5	3067737
110/87,5	110	128	64	87,5	3067744
125/45	125	105	38	45	3067730
125/87,5	125	141	74	87,5	3067745
160/15	160	97	25	15	3067715
160/30	160	109	36	30	3067723
160/45	160	121	48	45	3067731
160/87,5	160	166	94	87,5	3067746



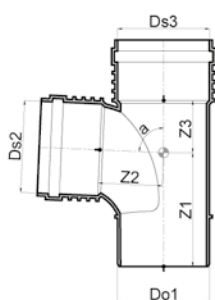
Trójnik 45°, 67,5°, 87,5°

Wymiary [mm/°]	Do1=Ds3 [mm]	Ds2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	a [°]	Indeks SAP
40x40/45	40	40	58	52	52	45	3067749
40x40/87,5	40	40	69	28	28	87,5	3067772
50x50/45	50	50	64	71	71	45	3067751
50x50/67,5	50	50	69	40	40	67,5	3067766
50x50/87,5	50	50	82	35	36	87,5	3067774
75x50/45	75	50	56	82	77	45	3067752
75x50/67,5	75	50	70	55	46	67,5	3067767
75x50/87,5	75	50	82	45	35	87,5	3067775
75x75/45	75	75	74	96	96	45	3067753
75x75/87,5	75	75	95	49	49	87,5	3067776



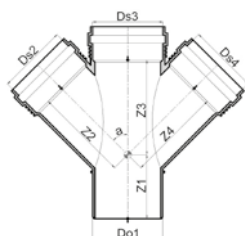
Trójnik

Wymiary [mm/°]	Do1=Ds3 [mm]	Ds2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	a [°]	Indeks SAP
110x50/45	110	50	63	105	93	45	3067757
110x50/67,5	110	50	77	76	54	67,5	3067769
110x50/87,5	110	50	96	63	37	87,5	3067778
110x75/45	110	75	71	122	113	45	3067758
110x75/67,5	110	75	101	147	96	67,5	3067770
110x75/87,5	110	75	109	66	52	87,5	3067779
110x110/45	110	110	108	138	138	45	3067760
110x110/67,5	110	110	110	87	87	68	3067771
125x75/45	125	75	70	133	121	45	3067761
125x110/45	125	110	95	149	146	45	3067762
125x110/87,5	125	110	133	77	71	87,5	3067780
125x125/45	125	125	106	156	156	45	3067763
160x110/45	160	110	82	175	164	45	3067764
160x110/87,5	160	110	165	103	103	87,5	3074213
160x160/45	160	160	120	200	200	45	3067765
160x160/87,5	160	160	165	111	101	87,5	3074214



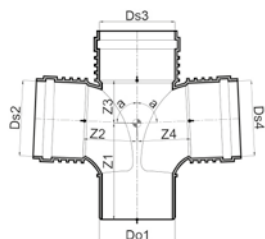
Trójnik radialny

Wymiary [mm/°]	Do1=Ds3 [mm]	Ds2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	a [°]	Indeks SAP
110x110/87,5	110	110	144	143	64	87,5	3067835



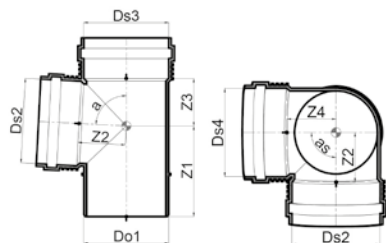
Czwórnik prosty

Wymiary [mm/°]	Do1=Ds3 [mm]	Ds2=Ds4 [mm]	Z1 [mm]	Z2-Z4 [mm]	Z3 [mm]	a [°]	Indeks SAP
75x50x50/87,5	75	50	96	45	35	87,5	3067832
110x50x50/45	110	80	96	63	37	45	3074217



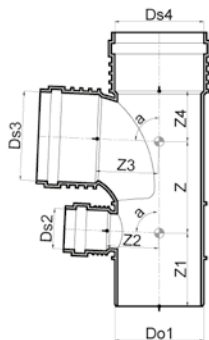
Czwórnik prosty, radialny

Wymiary [mm/°]	Do1=Ds3 [mm]	Ds2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	a [°]	Indeks SAP
110x110-110/87,5	110	110	144	143	64	87,5	3067838



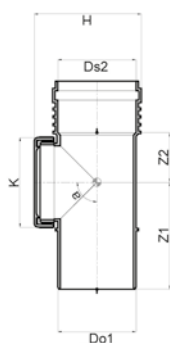
Czwórnik kątowy

Wymiary [mm/°]	Do1=Ds3 [mm]	Ds2-Ds4 [mm]	Z1 [mm]	Z2=Z4 [mm]	Z3 [mm]	a [°]	as [°]	Indeks SAP
110x50x50/87,5	110	50	96	63	37	87,5	90	3067831



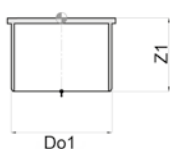
Trójnik specjalny – Shower Branch

Wymiary [mm/°]	Do1=Ds3 =Ds4 [mm]	Ds2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	Z4 [mm]	a [°]	Indeks SAP
110x110x50/87,5	50	111	96	63	79	64	87,5	3071187



Czyszczak

Wymiary [mm]	Do1 [mm]	Z1 [mm]	Ds2 [mm]	Z2 [mm]	H [mm]	K [mm]	a [°]	Indeks SAP
50	50	83	50	36	80	65	90	3067784
75	75	102	75	50	111	93	90	3067785
110	110	135	110	72	155	128	90	3067787
125	125	142	125	74	162	146	90	3067788
160	160	200	160	121	236	141	90	3074215



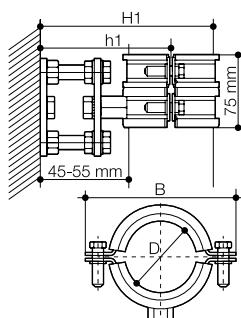
Korek

Wymiary [mm]	Do1 [mm]	Z1 [mm]	Indeks SAP
50	50	36	3067825
75	75	35	3067826
110	110	39	3067828
125	125	49	3067829
160	160	55	3067830



Mufa z wydłużonym kielichem

Wymiary [mm]	Do1=Ds2 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Indeks SAP
110	110-	152	79	3067809



Zestaw mocujący BISMAT 1000

D [mm]	B [mm]	H1 [mm]	h1 [mm]	Indeks SAP
110	176	175-185	110-120	4044648



Obejma wytłumiająca z uszczelką

DN [mm]	Indeks SAP
50* (50-56 mm)	4066226
75* (75-79 mm)	4066228
110** (108-116 mm)	4066229
125** (125-130 mm)	4066230
160** (159-169 mm)	4066232
* Pręty mocujące M8.	
** Pręty mocujące M10.	



Opaski ogniochronne

DN [mm]	Indeks SAP
50 (55 mm)	4044637
75 (82 mm)	4044638
110 (110 mm)	4044634
125 (125 mm)	4044635
160 (160 mm)	4044636



Środek poślizgowy

Ciężar [g]	Indeks SAP
250	4044684
500	4044685

4. Kanalizacja wewnętrzna PVC/PP HT

4.1. Wiadomości ogólne

System kanalizacji wewnętrznej z PVC-U produkowany jest w Buku koło Poznania od końca lat sześćdziesiątych zeszłego wieku. W ciągu ponad pięćdziesięciu lat oferta była rozbudowywana i modyfikowana, co daje obecnie firmie Wavin możliwość zaprezentowania kompletnego systemu.

System kanalizacji wewnętrznej oferowany jest w średnicach zewnętrznych: 32, 40, 50, 75 i 110 mm. W średnicach 50 i 110 mm

dostępne są również rury w wersji dwukielichowej, które pozwalają zmniejszyć ilość odpadów powstających w wyniku skracania rur na wymaganą długość. Rury i kształtki są fabrycznie wyposażone w gumową uszczelkę wargową, pokrytą środkiem poślizgowym na bazie silikonu.

Oferta systemu obejmuje również elementy mocujące, kominki i rury wywiewne, zawory napowietrzające.



4.2. Materiał

1. Rury

Rury o średnicy 32 i 40 mm produkowane są z polipropylenu odpornego na wysokie temperatury (HT). Rury o średnicy 50, 75 i 110 mm produkowane są z PVC-U; w wersji dwukielichowej występują w średnicach: 50 i 110 mm. Wszystkie rury (HT) charakteryzują się odpornością termiczną na przepływające ścieki: w przepływie ciągłym – do 75°C, a w przepływie chwilowym – do 95°C.

2. Kształtki

Kształtki o średnicy 32 i 40 mm, a także niektóre o średnicy 50, 75 i 110 mm, produkowane są z polipropylenu (HT). Kształtki o średnicy 50, 75, 110 mm produkowane są z PVC-U w typie HT.

3. Uszczelki

Uszczelki produkowane są z elastomeru SBR, o twardości: 60 +/- 5.

4.3. Normy i aprobaty

- ⦿ Kształtki PVC-U HT są zgodne z normą PN-EN 1329-1+A1:2018-05.
- ⦿ Rury i kształtki PP HT są zgodne z normą PN-EN 1451-1:2018-02.
- ⦿ Rury PVC HT-S są zgodne z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2018/0573 wydanie 1.
- ⦿ Uszczelki produkowane są zgodnie z normą PN-EN 681-1:2002.
- ⦿ Zawory napowietrzające są zgodne z normą PN-EN 12380:2005.
- ⦿ Rury wywiewne i kominki są zgodne z normą PN-C-89206:2005.
- ⦿ Uchwyty uniwersalne posiadają aprobatę techniczną ITB nr AT-15-6997/2016.

4.4. Pakowanie i składowanie

1. Rury

Rury HT/PP o średnicy 32 mm w kolorze białym pakowane są w kartony, a rury HT/PP o średnicy 40 mm – w wiązki. Rury HT/PVC o średnicy 50, 75 i 110 mm w kolorze popielatym pakowane są w wiązki zabezpieczone na dole i na górze drewnianymi klapkami, a całość otoczona jest taśmą tworzywową. Rury HT/PVC o średnicy 50 mm w kolorze białym pakowane są w worki o kolorze mlecznym. Rury należy składować na odpowiednio gładkiej powierzchni, wolnej od ostrych występow i nierówności, tak aby nie uszkodzić kielichów i bosych końców rur.

Rury w wypadku dłuższego składowania na powietrzu należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2. Kształtki

Kształtki o średnicy 32, 40, 50, 75 i 110 mm w kolorze białym i popielatym pakowane są w worki o mlecznym kolorze lub w kartony. Kartony z kształtkami należy w czasie transportu i składowania chronić przed wilgocią i przechowywać pod dachem do czasu ich rozpakowania.

4.5. Wytyczne montażowe

Łączenie rur i kształtek

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosi koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10 mm (patrz: rysunek na str. 8). Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

Łączenie z systemem żeliwnym

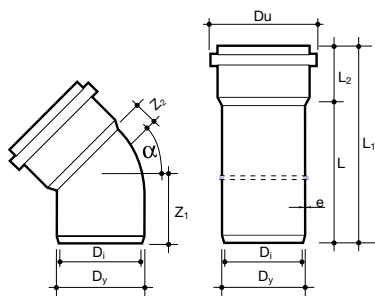
Aby połączyć instalację kanalizacyjną wykonaną z rur tworzywowych z instalacją żeliwną, należy włożyć bosi koniec rury żeliwnej w część kielichową dołącznika HT z uszczelką manszetową. Średnice wewnętrzne manszet dołączników HT dostosowane są do średnic zewnętrznych rur żeliwnych.

Montaż syfonów odpływowych

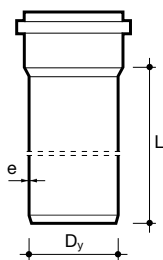
Syfony odpływowe można łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych i złączek przejściowych. W kielich złączki kolanowej lub przejściowej należy włożyć manszetę (w zależności od średnicy zewnętrznej rury odpływowej syfonu można wykorzystać manszety o średnicy wewnętrznej: 32, 40 lub 50 mm). Następnie po posmarowaniu wewnętrznej części manszety środkiem poślizgowym wsuwa się w środek rurę odpływową syfonu. Istnieje również możliwość alternatywnego połączenia instalacji z rurą odpływową syfonu: z kielicha kolana lub trójnika o średnicy 40 lub 50 mm należy wyjąć uszczelkę wargową, a w to miejsce – włożyć jedną z manszet.

4.6. Zestawienie produktów systemu kanalizacji wewnętrznej PVC/PP HT

Oznaczenia i wymiary główne



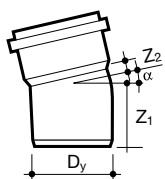
Oznaczenia	Wymiary główne					
DN – średnica nominalna		D _y [mm]	D _i [mm]	D _u [mm]	e [mm]	L ₂ [mm]
Di – minimalna średnica wewnętrzna						
Du – maksymalna średnica zewnętrzna						
Dy – średnica zewnętrzna	HT/PP	32	28,4	38	1,8	46
e – grubość ścianki		40	36,4	41	1,8	55
L – długość bez kielicha						
L1 – długość całkowita	HT/PVC	50	44	65	2,5	48
L2 – głębokość kielicha		75	69	91	2,5	54
F – wymiar specjalny		110	103,2	127	2,6	66
H – wysokość						
Z1 – wymiary bosego końca						
Z2 – wymiar części kielichowej						
α – kąt kształtki						



Rura HT

Dy [mm]	e [mm]	L [mm]	Indeks SAP
32*	1,8	250	3044553
32*	1,8	500	3044554
32*	1,8	1000	3044555
32*	1,8	2000	3044556
40	1,8	250	3044557
40	1,8	500	3044558
40	1,8	1000	3044559
40	1,8	2000	3044560
50	2,5	250	3043769
50	2,5	315	3043770
50	2,5	500	3043771
50	2,5	1000	3043772
50	2,5	2000	3043773
75	2,5	250	3043776
75	2,5	315	3043777
75	2,5	500	3043778
75	2,5	1000	3043779
75	2,5	2000	3043780
110	2,6	250	3043781
110	2,6	315	3043782
110	2,6	500	3043783
110	2,6	1000	3043784
110	2,6	2000	3043785

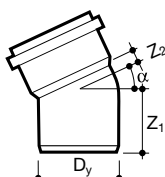
* kolor biały



Kolano 15° HT

Dy [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Indeks SAP
32*	-	-	3021730
40	45	8	3018726
50	46	11	3041454
75	57	12	3043711
110	71	15	3041453

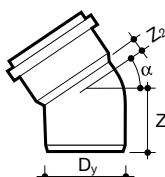
* kolor biały



Kolano 22°30' HT

Dy [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Indeks SAP
32*	-	-	3043831
50	47	12	3041455
75	58	15	3043712
110	74	18	3041452

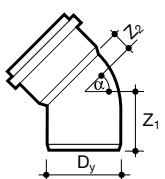
* kolor biały



Kolano 30° HT

Dy [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Indeks SAP
32*	-	-	3021731
40	52	16	3018727
50	49	14	3041457
75	61	18	3043713
110	78	22	3041456

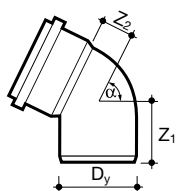
* kolor biały



Kolano 45° HT

Dy [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Indeks SAP
32*	-	-	3021732
40	52	16	3010773
50	54	19	3033697
75	65	24	3033769
110	87	29	3021669

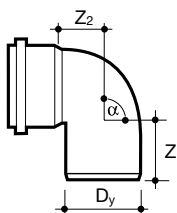
* kolor biały



Kolano 67°30' HT

Dy [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Indeks SAP
32*	-	-	3021733
40	56	20	3018728
50	62	27	3041479
75	77	35	3021667
110	103	44	3041458

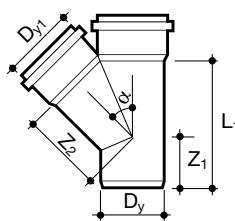
* kolor biały



Kolano 87°30' HT

Dy [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Indeks SAP
32*	-	-	3021734
40	63	26	3010781
50	72	31	3033698
75	92	49	3033770
110	122	66	3021670

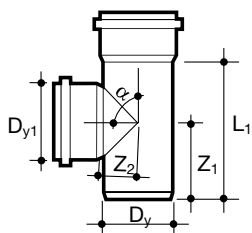
* kolor biały



Trójnik 45° HT

Dy/Dy1 [mm]	L1 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Indeks SAP
32/32*	-	-	-	3043853
40/40	99	50	49	3010790
50/40	99	45	56	3010791
50/50	116	55	61	3021675
75/50	121	48	78	3021678
75/75	158	67	91	3033772
110/50	135	45	103	3021682
110/75	172	63	116	3033774
110/110	220	85	134	3033773

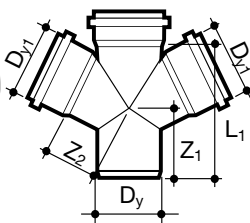
* kolor biały



Trójnik 87°30' HT

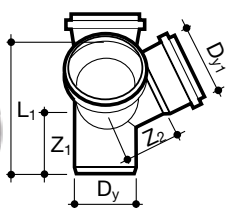
Dy/Dy1 [mm]	L1 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Indeks SAP
32/32*	-	-	-	3021735
40/40	89	63	25	3010973
50/40	89	63	30	3010974
50/50	105	73	31	3021677
75/50	107	76	43	3021679
75/75	133	90	43	3033771
110/50	122	91	60	3021684
110/110	183	122	61	3021681

* kolor biały



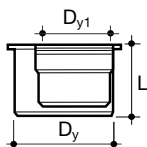
Czwórník jednoplasczynowy 67°30' HT

Dy/Dy1/Dy1 [mm]	L1 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Indeks SAP
50/50/50	104	63	41	3018763
110/50/50	124	70	73	3038918
110/110/110	188	102	85	3038919



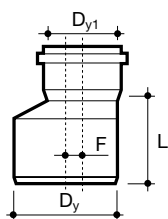
Czwórník dwuplasczynowy 67°30' HT

Dy/Dy1/Dy1 [mm]	L1 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Indeks SAP
110/110/110	218	102	86	3018762



Redukcja krótka HT

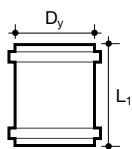
Dy/Dy1 [mm]	L [mm]	Indeks SAP
50/32	50	3076453
50/40	50	3076452
75/50	58	3076450
110/50	68	3076449
110/75	63	3076451



Redukcja HT

Dy/Dy1 [mm]	L [mm]	F [mm]	Indeks SAP
50/32	63	5	3021846
50/32*	63	5	3021737
50/40	57	5	3043907
75/50	70	12,5	3033777
110/50	107	30	3033779
110/75	87	16,5	3033778

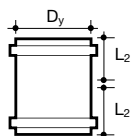
* kolor biały



Nasuwka HT

Dy [mm]	L1 [mm]	Indeks SAP
32*	101	3043911
40	91,4	3011005
50	91,4	3021713
75	123	3033780
110	87	3033781

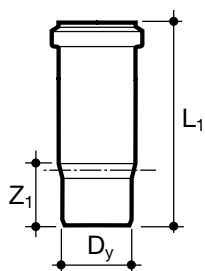
* kolor biały



Złączka dwukielichowa HT

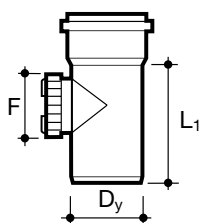
Dy [mm]	L2 [mm]	Indeks SAP
32*	41	3043915
40	49	3011013
50	44	3033782
75	53	3033783
110	60	3033784

* kolor biały



Mufa długa HT

Dy [mm]	L1 [mm]	Z1 [mm]	Indeks SAP
110	270	58	3018793



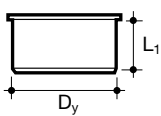
Czyszczak HT

Dy [mm]	L1 [mm]	F [mm]	Indeks SAP
50	113	65	3038920
75	140	90	3038916
110	210	131	3038917



Nakrętka czyszczaka

Dy [mm]	F [mm]	Indeks SAP
110	131	3043743



Korek zamykający HT

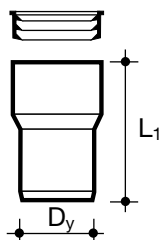
Dy [mm]	L1 [mm]	Indeks SAP
32*	46,5	3021736
40	31	3011076
50	43	3021703
75	54	3033775
110	63	3033776

* kolor biały



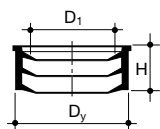
Uszczelka

Di [mm]	Indeks SAP
50	4045193
75	4045194
110	4045195



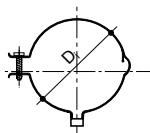
Dołącznik HT z uszczelką manszetową

Dy [mm]	L1 [mm]	Indeks SAP
50	126	3043751
75	128	3043753
110	148	3043754



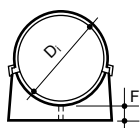
Uszczelka manszetowa

D1 [mm]	Dy [mm]	H [mm]	D1 [mm]	Indeks SAP
110	125	54	98-119	4045236



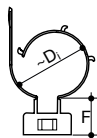
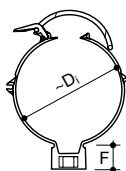
Uchwyt rury stalowy

Di [mm]	Indeks SAP
50	4045157
75	4045159
110	4045160



Obejma rury

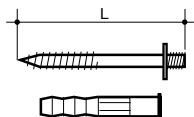
Di [mm]	F [mm]	Indeks SAP
50	7	3021714
75	7	3021715
110	7	3043788



Uchwyt uniwersalny

Dy [mm]	F [mm]	Di [mm]	Indeks SAP
32/40/50	24	50	3021907
32/40/50*	24	50	3043795
75/110	22	110	3021908

* kolor biały



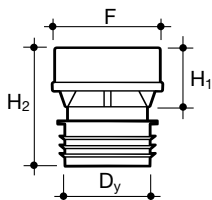
Wkręt dwugwintowy M8 z kołkiem rozporowym

L1 [mm]	e [mm]	L [mm]	Indeks SAP
100			3021909



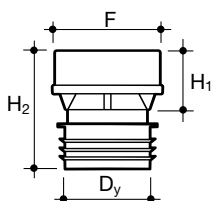
Opaska ogniochronna

DN [mm]	Indeks SAP
50 (55 mm)	4044637
75 (82 mm)	4044638
110 (110 mm)	4044634



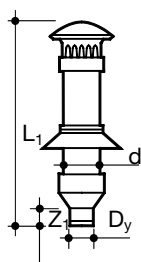
Zawór napowietrzający Mini Vent

Dy [mm]	F [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	Indeks SAP
32/40/50	66	30	70	4065751



Zawór napowietrzający Maxi Vent

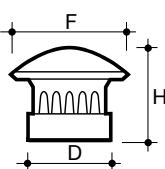
Dy [mm]	F [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	Indeks SAP
75/110	125	90	135	4065752



Rura wywiewna

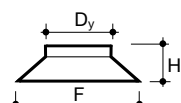
Dy [mm]	L1 [mm]	Z1 [mm]	d [mm]	Kolor	Indeks SAP
110	1275	65	160	popielaty	3021708
110	1275	65	160	brązowy	3043760

elementy dostarczane osobno - montować na budowie



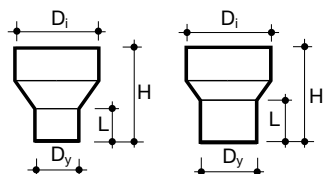
Kominiek rury wywiewnej

D [mm]	F [mm]	H [mm]	Kolor	Indeks SAP
160	174	145	popielaty	3021712
160	174	145	brązowy	3021709



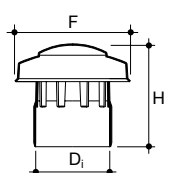
Daszek ochronny

Dy [mm]	F [mm]	H [mm]	Kolor	Indeks SAP
160	240	80	popielaty	3043767
160	240	80	brązowy	3043768



Dołącznik

Dy [mm]	L1 [mm]	Di [mm]	H [mm]	Kolor	Indeks SAP
75	55	160	161	popielaty	3043764
110	65	160	155	popielaty	3043765
110	65	160	155	brązowy	3043766



Kominek

Di [mm]	H [mm]	F [mm]	Kolor	Indeks SAP
50	97	106	popielaty	3021707
50	97	106	brązowy	3043759
110	152	170	popielaty	3021711
110	152	170	brązowy	3043761
110	152	170	ciemny brąz	3043762
110	152	170	czarny	3043763



Środek poślizgowy

Ciężar [g]	Indeks SAP
250	4044684
400	4044685

5. Kanalizacja grawitacyjna HDPE

Rury i kształtki wykonane są z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) w kolorze czarnym, o ciężarze właściwym wynoszącym ok. 950 kg/m³.

Produkowane są zgodnie z normą PN-EN 1519-1:2019-05 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków wewnątrz konstrukcji budynku.

Elementy są oznaczone symbolem BD, czyli można je stosować zarówno wewnątrz budynków, jak i w systemach ułożonych w gruncie pod strukturą budynku. Mogą też być zalewane w betonie.

Ze względu na swoje właściwości materiał HDPE jest stosowany przy wykonywaniu instalacji kanalizacji deszczowej, sanitarnej i technologicznej – w systemach zarówno grawitacyjnych, jak i ciśnieniowych lub podciśnieniowych.



5.1. Atesty

➤ krajowa deklaracja właściwości użytkowych z PN-EN 1519-1:2019-05.

Właściwości	Metoda testu	Jednostki	Jednostki
Indeks płynięcia (190°C x 49 N)	ASTM D 1238/L	g/10 min	0,6
Masa właściwa w temp. 23°C	ASTM D 1505	g/cm ³	0,950
Właściwości mechaniczne	Metoda testu	Jednostki	HDPE
Moduł sprężystości	ASTM D 790	N/mm ²	900
Granica rozciągania	ASTM D 638	N/mm ²	24
Stopień wydłużenia	ASTM D 638	%	15
Test uderzeniowy (bez nacięć w temp. 23°C)	ASTM D 256	J/m	> 600 bez zerwania
Twardość Shore'a D	DIN 53505	–	63
Właściwości termiczne	Metoda testu	Jednostki	Jednostki
Temperatura krzepnięcia (twardnienia)	Polaryzacja mikroskopowa	°C	130 ÷ 135
Vicat punkt zmiękczenia 49 N	ASTM D 1525	°C	70
Vicat punkt zmiękczenia 9,8 N	ASTM D 1525	°C	124
Przewodność cieplna	DIN 52612	W/mK	0,43
Współczynnik rozszerzalności cieplnej	DIN 53752	K ⁻¹	2,0 x 10 ⁻⁴

Powyższe dane są wartościami uśrednionymi, służącymi do zobrazowania właściwości przedstawianego tworzywa.

Tabela 13. Właściwości fizyczne rur i kształtek HDPE produkcji Wavin.

5.2. Typoszereg

Rury i kształtki z HDPE są dostępne w zakresie średnic: 40 ÷ 315 mm. Rury są dostarczane w sztangach o długości 5 m. Parametry techniczne typoszeręgu podano w tabeli.

Średnica zewnętrzna [mm]	Grubość ścianki [mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	Ciężar pustej rury [kg/m]	Ciężar rury napelnionej wodą [kg/m]	Typoszereg SDR [-]
40	3	34	0,33	1,24	13,6
50	3	44	0,42	1,94	17
56	3	50	0,47	2,43	17,6
63	3	57	0,54	3,09	21
75	3	69	0,64	4,38	26
90	3,5	83	0,9	6,31	26
110	4,3	101,4	1,35	9,42	26
125	4,9	115,2	1,75	12,17	26
160	6,2	147,6	2,84	19,95	26
200	7,7	184,6	4,42	31,18	26
250	9,6	230,8	6,89	48,73	26
315	12,1	290,8	10,94	77,36	26

Tabela 14. Typoszereg i charakterystyka oferowanych rur.

Do montażu instalacji z HDPE został opracowany system mocowania, w skład którego wchodzi m.in. uchwyty rurowe, płytki montażowe, zawiesia do blachy trapezowej oraz rury i pręty gwintowane o różnych średnicach i długościach.

Wszystkie elementy są wykonane ze stali ocynkowanej. Szczegółowy asortyment produktów znajduje się w dalszej części katalogu.

5.3. Podstawowe parametry materiału HDPE



Odporność na niskie temperatury

Elastyczność rur HDPE czyni instalację odporną na naprężenia powstające podczas wysokich i niskich temperatur – również wtedy, gdy woda ulega zamarzaniu (-40 ÷ 90°C).



Elastyczność

HDPE jest idealny do zastosowania w obiektach, w których występują wibracje bądź obciążenia dynamiczne.



Szczelność połączeń

Wielką zaletą HDPE jest możliwość zgrzewania (doczołowego, jak i elektrooporowego), co umożliwia stworzenie całkowicie szczelnej instalacji.



Mała masa

Rury z HDPE mają małą masę, przez co są wygodniejsze w transporcie i montażu od materiałów tradycyjnych.



Połączenia kielichowe z HDPE

Uszczelki w kielichach zwykłych lub kompensacyjnych wykonane są z materiałów elastomerowych, co gwarantuje odporność na środki chemiczne, szczelność i trwałość również w ekstremalnych warunkach.



Odporność na ścieranie

HDPE umożliwia również transport mediów zanieczyszczonych.



Niepodatność na zapychanie

Gładka powierzchnia HDPE umożliwia niezakłócony przepływ każdego rodzaju ścieków i samooczyszczanie instalacji rurowej.



Odporność na uderzenia

HDPE nie ulega uszkodzeniu przy uderzeniu w temperaturze nawet -40°C.



Odporność na promieniowanie UV

Dzięki stabilizacji surowca dodatkami sadzy w ilości 2 ÷ 2,5% materiał nie ulega starzeniu pod wpływem promieniowania UV i może być instalowany na zewnątrz obiektów.



Nietoksyczność

Rury i kształtki z HDPE nie wydzielają szkodliwych związków chemicznych podczas spalania.



HDPE nie może być klejony

Z powodu wysokiej odporności na substancje chemiczne rury z HDPE nie mogą być klejone.

5.4. Sposoby łączenia

Rury i kształtki z HDPE mogą być łączone między sobą oraz z instalacjami wykonanymi z innych materiałów w następujący sposób:



1. Zgrzewanie doczołowe

Zgrzewanie doczołowe jest prostą, tanią i pewną metodą łączenia, pozwalającą na sprawne prefabrykowanie elementów instalacji na miejscu budowy.

Za pomocą płyty grzewczej nagrzewa się końce łączonych rur lub kształtek do temperatury $215^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ i wykorzystując zjawisko termosublimacji (polifuzji), przy odpowiednim docisku uzyskuje się połączenie o wytrzymałości nie gorszej od wytrzymałości rury.

Zgrzewanie doczołowe jest wykonywane ręcznie przy użyciu:

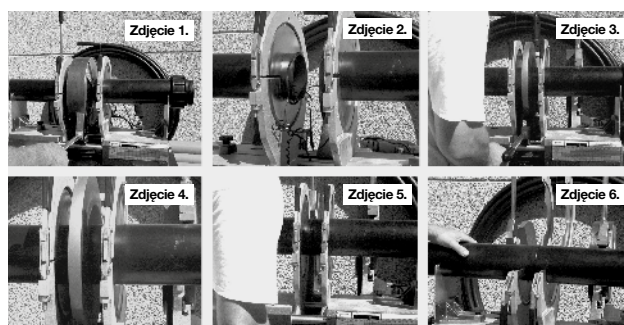
- płyty grzewczej – w średnicach do 75 mm,
- trzech rodzajów zgrzewarek – zakres średnic zgodny z tabelą 15.

	Universal 160	Media 250	MAXI 315
Zakres obsługiwanych średnic [mm]	40 ÷ 160	75 ÷ 250	125 ÷ 315 200 ÷ 250)
Dop. zakres temperatury otoczenia [°C]	-5 ÷ +40	-5 ÷ +40	-5 ÷ +40
Zasilanie elektryczne [VAC, 50/60 Hz]	230	230	230
Moc pobierana przez płytę grzewczą [W]	1 200	1 300	3 000
Masa całego urządzenia [kg]	94,5	123	183

Tabela 15. Podstawowe dane techniczne zgrzewarek doczołowych.

Wszystkie zgrzewarki są wyposażone w strug z napędem elektrycznym, zestaw szczęk zaciskowych i podpór centrujących dla różnych średnic rur oraz płytę grzewczą.

Sposób wykonywania połączenia przy użyciu zgrzewarek pokazano poniżej.



Zdjęcie 1 – przygotowanie elementów

Łączone elementy należy ustawić na podporach centrujących zgrzewarki i zamocować w szczękach zaciskowych w sposób uniemożliwiający ich przypadkowe przesunięcie. Bardzo ważne jest osiowe ustawienie obu elementów, tak aby ich powierzchnie czołowe dokładnie do siebie przylegały. Pomiędzy elementy wsunąć strug i lekko dociskając je do struga, wyrównać końcówki.

Zdjęcie 2 – przygotowanie elementów

Przy prawidłowym wyrównaniu końcówek wióry powinny być ciągle z obu stron. Należy ponownie sprawdzić prawidłowość przylegania do siebie elementów.

Zdjęcie 3 – adaptacja (podgrzewanie wstępne)

Pomiędzy wyrównane końcówki wsunąć płytę grzewczą. Elementy docisnąć z siłą (F1) odpowiednią dla danej średnicy.

Zdjęcie 4 – dogrzewanie

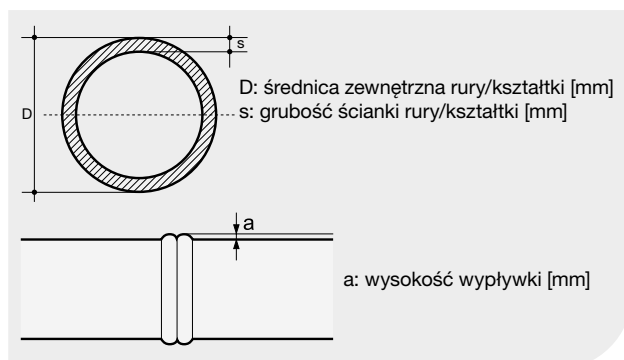
Kiedy wypływka (a) osiągnie odpowiednią wielkość, należy powoli zmniejszyć do zera siłę docisku. Jest bardzo ważne, żeby końcówki elementów cały czas (t_2) przylegały do płyty grzewczej.

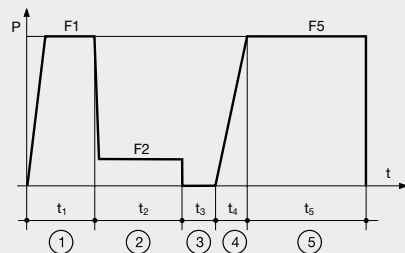
Zdjęcie 5 – łączenie elementów i chłodzenie

Po upływie zadanego czasu (t_2) należy rozsunąć elementy i usunąć płytę grzewczą (t_3), a następnie ponownie docisnąć łączone elementy do siebie (t_4), z siłą odpowiednią dla danej średnicy (F5). Pozostawić elementy do czasu ich ostygnięcia. Pełną wytrzymałość połączenie uzyskuje po całkowitym ostygnięciu (t_5). Nie należy używać wody lub sprężonego powietrza do przyspieszenia chłodzenia!

Zdjęcie 6 – zakończenie procesu zgrzewania

Po ostygnięciu zgrzewu można zmniejszyć siłę docisku do zera, otworzyć szczęki zaciskowe i wyjąć połączone elementy. Parametry zgrzewania rur i kształtek podano w tabeli 16.





F1: siła adaptacji (podgrzewania wstępnego)
F2: maksymalna siła podczas dogrzewania
F5: siła zgrzewania
t1, t2 ..., t5: czas trwania faz: 1, 2..., 5

W procesie zgrzewania doczołowego powstaje wypływka. W razie potrzeby (na przykład gdy stosowane są ryny podporowe) można ją usunąć z zewnętrznej powierzchni rury przy użyciu dłuta lub innego podobnego narzędzia. Więcej informacji na temat zasad i parametrów zgrzewania doczołowego oraz obsługi urządzeń można znaleźć w instrukcjach obsługi zgrzewarek.

				1		2	3	4	5	
D [mm]	s [mm]	SDR	T [°C]	F1 [kg]	a [mm]	t ₂ [s]	t ₃ max [s]	t ₄ [s]	F5 [kg]	t ₅ [min]
40	3	13,6	220	5	0,5	30	3	3	5	4
50	3	17	220	7	0,5	30	3	3	7	4
56	3	17,6	220	7	0,5	30	3	3	7	4
63	3	21	220	8	0,5	30	3	3	8	4
75	2,9	26	220	10	0,5	29	3	3	10	4
90	3,5	26	220	14	0,5	35	4	4	14	5
110	4,2	26	219	21	0,5	42	5	5	21	6
125	4,8	26	218	27	1	48	5	5	27	6
160	6,2	26	217	45	1	62	6	6	45	9
200	7,7	26	216	70	1,5	77	6	6	70	11
250	9,6	26	214	109	1,5	96	7	7	109	13
315	12,1	26	211	173	2	121	8	8	173	16

Tabela 16. Parametry zgrzewania HDPE.

2. Zgrzewanie elektrooporowe

Mufy elektrooporowe są wyposażone w zatopiony wewnątrz kształtki drut oporowy. Jeżeli na końcówki drutu oporowego podamy napięcie, to na skutek przepływu prądu nastąpi wydzielanie ciepła – dokładnie w miejscu zgrzewania. Podczas topienia się polietylenu następuje zwiększenie jego objętości. Powoduje to powstanie odpowiedniego ciśnienia wewnątrz mufy elektrooporowej, które jest niezbędne do uzyskania prawidłowego zgrzewu.

Zgrzewarki elektrooporowe oferowane przez Wavin automatycznie dostosowują moc grzania do temperatury otoczenia i średnicy kształtki, co zapewnia uzyskanie prawidłowego połączenia.

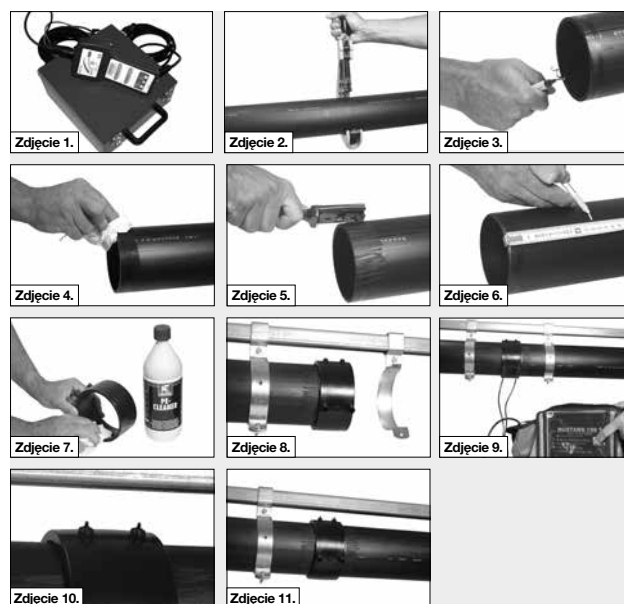
W celu spełnienia czterech podstawowych parametrów zgrzewania i uzyskania prawidłowego połączenia konieczne jest postępowanie zgodne z poniższą procedurą, opisaną w dwunastu krokach.

Sprawdzić warunki otoczenia.

Jeżeli temperatura otoczenia wynosi poniżej 5°C i/lub panuje deszczowa bądź wietrzna pogoda, należy zwrócić szczególną uwagę na warunki pracy – tzn. łączone elementy muszą być suche oraz musi zostać osiągnięta odpowiednia temperatura zgrzewania.

Zapewnić odpowiednie źródło zasilania w energię elektryczną.

Sprawdzić stabilność i wysokość napięcia w sieci, szczególnie jeżeli sieć jest zasilana z generatora lub stosuje się długie przedłużacze.



Zgrzewanie elektrooporowe HDPE.

Używać właściwych zgrzewarek elektrooporowych, zalecanych przez Wavin (zdjęcie 1).

Zawsze ciąć końcówkę łączonych elementów prostopadle do osi (zdjęcie 2).

Jeżeli końcówki elementów będą ścięte po skosie, to rosnące podczas zgrzewania wewnątrz mufy ciśnienie może nie osiągnąć wymaganej wartości. Najlepszym narzędziem jest specjalny obcinak do rur z tworzyw sztucznych – końcówki są wtedy równo obcięte i nie mają zadziorów.

W przypadku użycia piły można zastosować uchwyt do rur jako element prowadzący ostrze. Po przecięciu końcówki należy oczyścić ją ze ścinków i zadziorów przed umieszczeniem rur w mufie elektrooporowej.

Oczyścić i sfazować końcówki rur (zdjęcie 3).

Oczyścić zewnętrzną powierzchnię rur na głębokość wsunięcia do mufy przy użyciu skrobaka do rur (zdjęcia 4 i 5).

Zawsze wsuwać łączone elementy do mufy aż do ogranicznika znajdującego się w samym jej środku (zdjęcie 6).

Zaznaczyć na rurze głębokość wsunięcia do mufy, co zabezpieczy przed niedokładnym ustawieniem elementów podczas zgrzewania. Ma to szczególne znaczenie w trakcie prac naprawczych na istniejących przewodach, kiedy po wyłamaniu ogranicznika można mufę swobodnie przesuwac po rurze. Zbyt płytkie wsunięcie rur do mufy również może spowodować zmniejszenie ciśnienia wewnętrznego podczas zgrzewania.

Oczyścić wewnętrzną powierzchnię mufy elektrooporowej przy użyciu czystej szmatki i środka czyszczącego do rur PE (zdjęcie 7).

Uwaga: Przed zakładaniem mufy na końcówki rur należy poczekać, aż środek czyszczący całkowicie odparuje!

Jeżeli końcówka rury jest owalna, konieczne może być zastosowanie uchwytu, zamontowanego blisko miejsca montażu mufy elektrooporowej, w celu zlikwidowania owalu (zdjęcie 8).

Ten tymczasowy uchwyt może zostać zdemontowany dopiero po ostygnięciu połączenia.

Nie wolno obciążać lub wyginać łączonych elementów w trakcie zgrzewania i chłodzenia złącza (zdjęcie 9).

Upewnić się przed zgrzewaniem, że łączone elementy są zamocowane w sposób uniemożliwiający ich przesunięcie.

Sprawdzić wykonane połączenie pod kątem poprawnego ustawienia, głębokości wsunięcia i stanu wskaźników zgrzewania (zdjęcie 10).

Wskaźniki zgrzewania pokazują, czy wewnątrz mufy zostało wytworzone odpowiednie ciśnienie podczas zgrzewania – nie jest to jednak gwarancją uzyskania prawidłowego połączenia, gdyż zależy ono od wielu czynników.

Zdemontować tymczasowe uchwyty, jeżeli były zastosowane (zdjęcie 11).

3. Połączenie z kielichem zwykłym

Stosowane jest do połączenia instalacji wykonanej z HDPE oraz do połączeń instalacji wykonanej z HDPE z innymi materiałami (stal, żeliwo, PVC, PP itp.). Do połączenia instalacji z HDPE z króćcami wpustów odwadniających najczęściej wykorzystuje się kielich zwykły.

Przy stosowaniu kielicha należy zwrócić uwagę na średnicę zewnętrzną rury z innego materiału – jeżeli nie będzie ona odpowiadać typoszerzegowi średnic dla HDPE, konieczne będzie zastosowanie innego połączenia.

Przed montażem kielicha należy koniec rury obciąć prosto na wymaganą długość, sfazować krawędzie i ewentualnie oszlifować powierzchnię zewnętrzną, a następnie posmarować smarem silikonowym.

4. Połączenie z kielichem kompensacyjnym

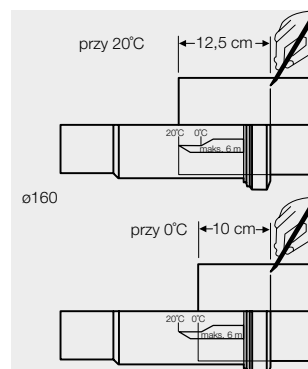
Stosowane jest do kompensacji wydłużeń liniowych rur z HDPE, powstających na skutek zmian temperatury. Kielich ma wewnątrz uszczelkę o specjalnym kształcie, umożliwiającą swobodne przesuwanie się rury przy zapewnieniu szczelności połączenia, oraz wydłużoną część roboczą kielicha w porównaniu ze zwykłym kielichem.

Maksymalny rozstaw kielichów kompensacyjnych wynosi 6 m. Kielichy mogą być stosowane na przewodach poziomych i pionowych.

Jeżeli funkcją kielicha ma być kompensacja nie tylko wydłużeń liniowych rur z HDPE, lecz także dodatkowych przemieszczeń powstających np. w dylatacjach, możliwe jest wykonanie kielicha o zwiększonej długości części roboczej, dopasowanej do konkretnych wymagań. Prosimy w tej sprawie o kontakt z przedstawicielem firmy Wavin.

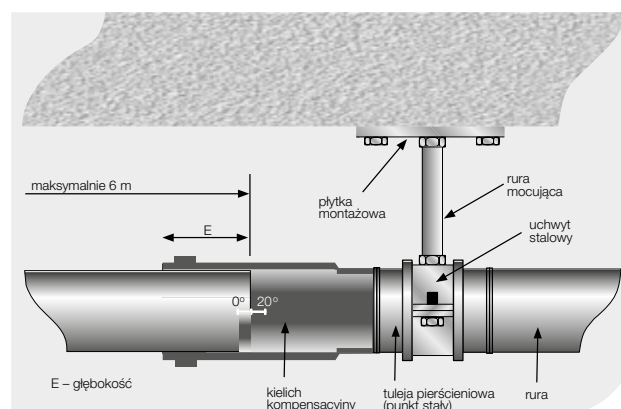
Prawidłowe funkcjonowanie kielicha kompensacyjnego wymaga:

- sztywnego umocowania (tzw. punkt stały), do którego wykorzystuje się:
 - obejmę rurową połączoną z płytą montażową za pomocą rury gwintowanej,
 - tuleję pierścieniową, mufę elektrooporową lub wkładkę stalową,
- wyboru właściwej średnicy rury gwintowanej, uwzględniającej wysokość podwieszenia,
- montażu rur z uwzględnieniem temperatury montażowej.



W zależności od temperatury podczas montażu należy dobrać właściwą głębokość wsunięcia rury do kielicha kompensacyjnego. Przykładowo dla 160 w temperaturze 20°C wsuwa się 12,5 cm rury, a przy temperaturze 0°C – tylko 10 cm.

Przykłady montażu kielicha kompensacyjnego z wykorzystaniem tulei pierścieniowej (punktu stałego)



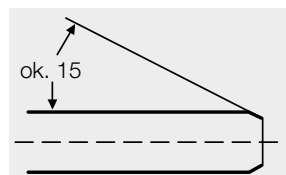
W celu łatwiejszego montażu koniec rury winien być zukośowany. Przed wsunięciem należy nasmarować koniec rury

i uszczelkę gumową w kielichu smarem silikonowym. Nie wolno używać olejów i środków pochodzenia mineralnego.

Średnica rury [mm]	Głębokość wsunęcia rury (E) w zależności od temperatury otoczenia [mm]			
	0°C	10°C	20°C	30°C
40 ÷ 160	zgodnie z oznaczeniami na kielichu			
200 ÷ 315	150	160	170	180

Praktyczna zasada: 10°C różnicy temperatury ~ 2 mm/m rury.

Tabela 17. Przykładowe głębokości wsunęcia rury do kielicha kompensacyjnego.



Sposób mocowania kielicha kompensacyjnego szczegółowo opisano w dalszej części katalogu.

Punkty stałe montuje się co 10 m w mocowaniu sztywnym (piony i przewody poziome),

przy każdej zmianie kierunku, przy każdym włączeniu do kolektora (trójniki), przy redukcjach (na większej średnicy).

Należy pamiętać o tym, że w mocowaniu sztywnym siły z punktów stałych przenoszą się na konstrukcję, do której są montowane. W przypadku montażu z wykorzystaniem kielichów kompensacyjnych punkt stały montuje się pod każdym kielichem co 6 m.

5. Połączenie kołnierzowe

Stosowane jest do połączenia instalacji wykonanej z HDPE oraz do połączenia instalacji HDPE z innymi materiałami bądź jako zamknięcie otworu rewizyjnego – np. na końcu długiego, poziomego przewodu (zaślepka kołnierzowa).

5.5. Układanie i mocowanie przewodów

1. Metody montażu instalacji

Przy występujących w trakcie eksploatacji obiektu zmianach temperatury rurociągów następują niekorzystne zjawiska związane z rozszerzaniem bądź kurczeniem się materiału, z którego wykonana została instalacja. HDPE jest materiałem plastycznym, mającym dość duży współczynnik rozszerzalności liniowej, który dla rur produkowanych przez Wavin należy przyjmować jako równy 0,2 mm/m x °C.

Przykładowo, przy zmianie temperatury o 20°C i długości prostego odcinka przewodu równej 50 m, wielkość zmiany długości wynosi:

$$\Delta l = 0,2 \times 50 \times 20 = 200 \text{ mm}$$

Przy większych różnicach temperatur i/lub większej długości przewodu zmiany byłyby oczywiście proporcjonalnie większe. Umożliwienie dokonywania zmian długości przewodów w sposób niekontrolowany mogłoby więc prowadzić do powstawania znacznych naprężeń, powodujących np. wyboczenie instalacji, uszkodzenie elementów mocujących lub w skrajnym przypadku – uszkodzenie całej instalacji.

Z tego względu stosowane są następujące metody mocowania instalacji wykonanych z HDPE:

- z kompensacją wydłużeń liniowych:
 - z zastosowaniem kielichów kompensacyjnych,
 - przez umożliwienie naturalnej, swobodnej kompensacji wydłużeń, tzn. zasada „ramienia kompensacyjnego”,

Przy wykonywaniu tego połączenia należy zwrócić uwagę na to, żeby owiercenie obu kołnierzy było jednakowe.

6. Połączenie z mufą termokurczliwą

Stosowane jest do połączenia instalacji wykonanej z HDPE z instalacją wykonaną ze stali lub żeliwa. Ponieważ mufa posiada pewien przedział średnic, w jakim wykonywane połączenie będzie prawidłowe, można nią łączyć instalacje o nietypowych średnicach. Szczegółowy zakres obsługiwanych średnic podano w dalszej części katalogu.

Przed montażem mufy należy koniec rury obciąć prosto na wymaganą długość, szlifować krawędzie i ewentualnie oszlifować powierzchnię zewnętrzną, a następnie nasunąć uszczelkę typu o-ring. Później należy nałożyć mufę, a uszczelkę przesunąć tak, żeby znalazła się w połowie wysokości mufy. Wykorzystując lampę lutowniczą (najlepiej dwie) podgrzewać równomiernie mufę dookoła. Podgrzana mufa kurczy się i uzyskujemy mocne, szczelne połączenie.

7. Połączenie ze złączką stalową

Stosowane jest do połączenia instalacji wykonanej z HDPE z instalacją wykonaną ze stali lub żeliwa.

Końce rur należy ściąć prosto i oczyścić krawędzie z zadziórów. Do środka rury z HDPE należy wsunąć tulejkę stalową, która zapobiega możliwości owalizacji rury przy skręcaniu złączki. Następnie nasuwamy złączkę na końce łączonych rur i skręcamy śrubami.

Złączka ma wewnątrz uszczelkę elastomerową.

- bez kompensacji wydłużeń liniowych:

- mocowanie sztywne: powstające naprężenia są przenoszone przez system mocowania na elementy konstrukcyjne obiektu,
- zabetonowanie.

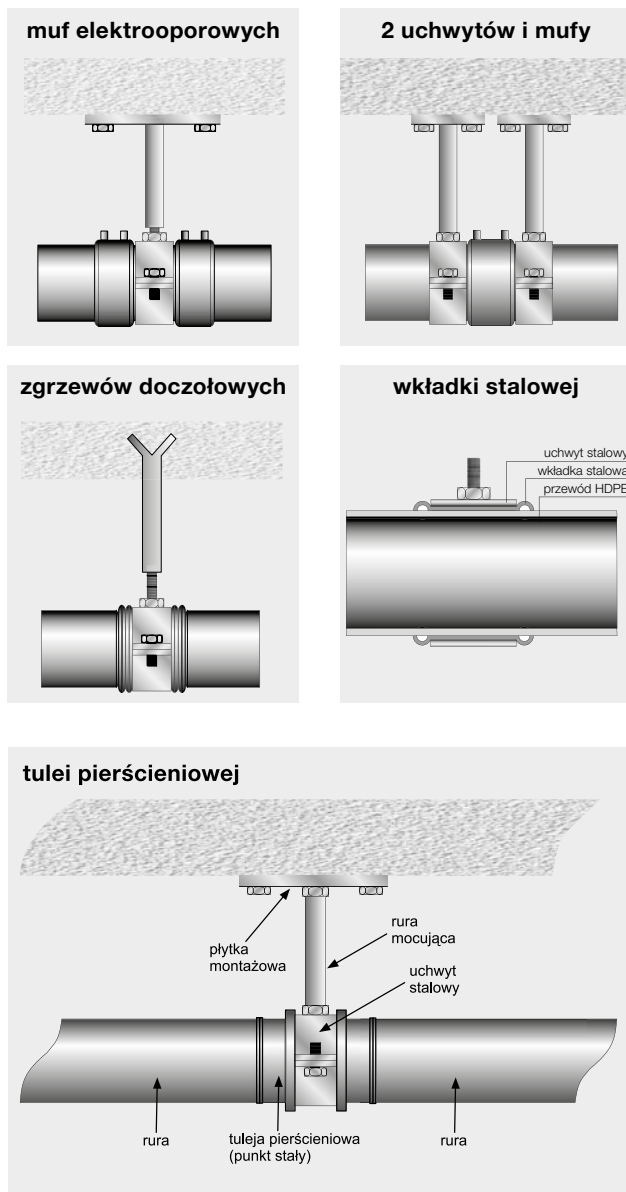
Stosować można również system mieszany, np. połączenie swobodnej kompensacji z zastosowaniem kielichów kompensacyjnych w miejscach, w których swobodna kompensacja nie jest możliwa. Niezależnie od wybranej metody, poza zabetonowaniem, na każdej instalacji wykorzystywane są dwa rodzaje punktów mocowania, tzw. punkty przesuwne i punkty stałe. Punkt przesuwny wykonywany jest przez podwieszenie przewodu na pręcie gwintowanym M10 lub rurze gwintowanej 1/2" ÷ 1".

Odległość instalacji od stropu bądź ściany nie ma tutaj znaczenia, gdyż punkty te nie przenoszą obciążeń wywołanych powstającymi na skutek zmian temperatury naprężeniami – mają za zadanie jedynie utrzymać ciężar rurociągu wypełnionego wodą.

Ponadto średnica wewnętrzna uchwytu jest nieznacznie większa od średnicy zewnętrznej rurociągu, dzięki czemu może on swobodnie przesuwać się na rurze. Punkt stały, którego funkcję stanowi unieruchomienie przewodu tak, żeby nie mógł on się przemieszczać, wykonywany jest w podobny sposób.

Do podwieszenia stosuje się jednak rury gwintowane o większych średnicach – 1/2" ÷ 2" – oraz dodatkowo zabezpiecza się uchwyt przed możliwością przesuwania się na rużu w jeden ze sposobów pokazanych poniżej.

2. Punkt stały z wykorzystaniem:



Ponieważ siły powstające w przewodzie zależą od średnicy rurociągu, odległości od stropu lub ściany oraz wybranego sposobu mocowania instalacji, średnicę rury gwintowanej do podwieszenia uchwyty w punkcie stałym należy określać zgodnie z tabelami zawartymi w dalszej części katalogu. Tabele te pozwalają na dobór elementów mocowania dla odległości od stropu lub ściany wynoszącej do 600 mm. Przy większych odległościach należy stosować elementy o większej wytrzymałości.

Maksymalny rozstaw uchwyty [m]		Średnica przewodu [mm]									
		40 ÷ 50	56 ÷ 63	75	90	110	125	160	200	250	315
Przewody poziome	Bez rynny podporowej	0,6	0,8	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0
	Z rynną podporową	1,0	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,4	3,0	3,0	3,0
Przewody pionowe		0,9	0,9	1,2	1,4	1,7	1,9	2,4	3,0	3,0	3,0

Tabela 18. Maksymalny rozstaw punktów mocowania w zależności od średnicy przewodu.

Wielkość sił powstających w przewodzie można obliczyć ze wzoru (mocowania sztywne):

$$F = A \times E \times \Delta t \times \alpha \text{ [kN]}$$

A – powierzchnia przekroju poprzecznego rury [m²]

E – moduł sprężystości = 800 MPa

Δt – zmiana temperatury w stosunku do temperatury montażu [°C]

α – współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej

$$= 0,2 \text{ mm/m} \times ^\circ\text{C}$$

Rozstaw uchwyty na instalacji zależy od średnicy przewodu, a także od tego, czy przewód jest prowadzony w poziomie, czy w pionie.

Dla średnic 110 ÷ 315 mm pierwszy punkt przesuwny przed kielichem kompensacyjnym powinien być zamontowany w odległości nie większej niż: 1 m dla przewodów poziomych, 1,5 m dla przewodów pionowych.

W sytuacji gdy instalacja będzie prowadzona przez pomieszczenia o wysokiej temperaturze, np. hale, w których przebiegają procesy produkcyjne wydzielające znaczne ilości ciepła, konieczne może być zastosowanie stalowych rynien podporowych (poza ofertą) dla uniknięcia obwieszania się przewodów na skutek rozszerzalności liniowej materiału.

Rynnę podporową, podtrzymującą przewód na całej jego długości w dolnej połowie obwodu, należy mocować do rury HDPE opaskami w maksymalnym rozstawie:

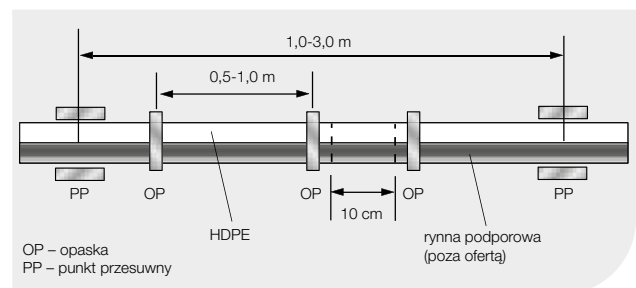
➤ co 0,5 m – średnice 40 ÷ 110 mm,

➤ co 1,0 m – średnice 125 ÷ 315 mm.

Styk dwóch rynien podporowych należy wykonać z zakładką o szerokości 10 cm, montując z każdej strony opaskę lub jedną opaskę i uchwyt.

W trakcie pracy instalacji, szczególnie w fazie napełniania się jej wodą, powstają obciążenia dynamiczne, które mogą powodować drgania i poruszanie się instalacji – ma to szczególne znaczenie przy instalacjach podwieszanych do dachu wykonanego z blachy trapezowej.

Z tego względu zaleca się dodatkowe, boczne mocowanie przewodów do elementów konstrukcyjnych obiektu, np. słupów.



Lokalizację i liczbę bocznych mocowań należy ustalać indywidualnie, niezależnie dla każdego obiektu, w zależności od układu instalacji i możliwości technicznych związanych z konstrukcją obiektu.

3. Mocowanie instalacji z wykorzystaniem naturalnej kompensacji

Powstające w instalacji naprężenia są kompensowane w sposób samoistny, poprzez umożliwienie rurociągom kontrolowanej, swobodnej zmiany ich długości. W dalszej części przedstawiono schematycznie ideę tego rozwiązania oraz zasadę obliczania ramienia kompensacyjnego.

Obliczenie długości ramienia kompensacyjnego ΔL :

- ▷ długość rurociągu: $L = 7000$ mm,
- ▷ średnica rurociągu: $D = 110$ mm,
- ▷ maksymalna różnica temperatur: $\Delta t = 50^\circ\text{C}$.

Z wykresu odczytujemy:

- ▷ wydłużenie liniowe $\Delta l = 70$ mm,
- ▷ długość ramienia kompensacyjnego $\Delta L = 900$ mm.

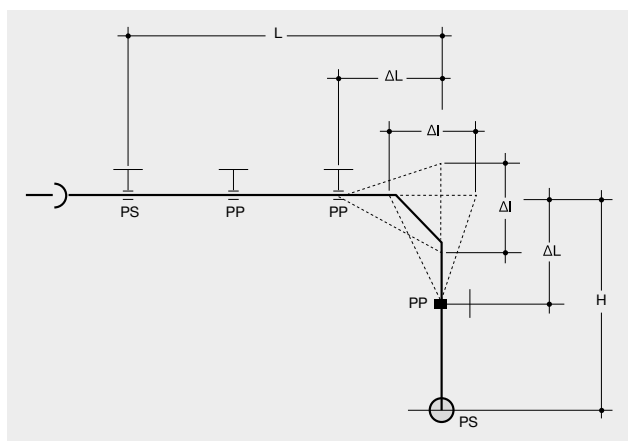
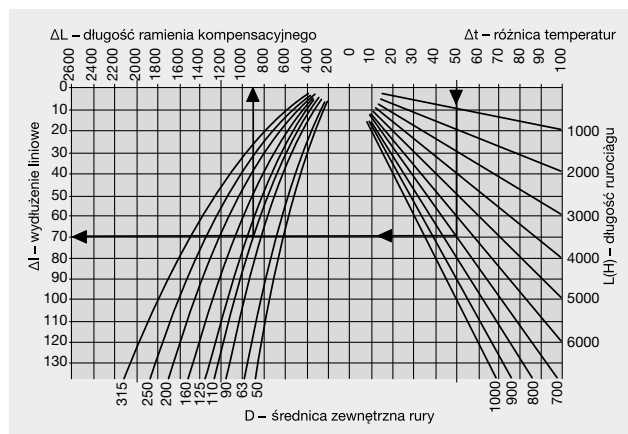
Obliczenie to można również przeprowadzić, stosując wzór:

$$\Delta L = 10 \times \sqrt{D \times l}.$$

Po podstawieniu danych do wzoru otrzymamy:

$$\Delta L = 10 \times \sqrt{110 \times 70} = 878 \text{ mm}.$$

W miejscach, w których ruch przewodów spowodowany zmianami temperatury jest niewskazany, np. trójniki, podejścia pod wpusty itp., należy wykonywać punkty stałe, zgodnie z takimi samymi zasadami jak dla mocowania sztywnego.



4. Mocowanie instalacji z wykorzystaniem kielichów kompensacyjnych

Siły powstające w trakcie „pracy” przewodu, działające na kielich kompensacyjny, są znacznie mniejsze niż w przypadku mocowania sztywnego, gdyż są one równe jedynie sile potrzebnej do pokonania oporu tarcia rury o uszczelkę.

Ma to szczególne znaczenie przy większych średnicach, gdzie wykonanie punktu stałego w systemie sztywnym byłoby kłopotliwe lub wręcz niemożliwe.

Ponadto kielichy kompensacyjne mogą być stosowane jako uzupełnienie systemu naturalnej kompensacji np. w miejscach, gdzie wykorzystanie zjawiska swobodnej kompensacji nie jest możliwe.

5. Mocowanie sztywne

W mocowaniu sztywnym niemożliwa jest swobodna kompensacja zmian długości przewodów, a powstające naprężenia są przenoszone na elementy konstrukcyjne obiektu lub specjalną szynę montażową (patrz katalog Wavin QuickStream). Ponieważ siły powstające w instalacji są zależne od pola powierzchni przekroju poprzecznego przewodu oraz od odległości pomiędzy przewodem a punktem zakotwienia, sztywne zamocowanie instalacji może być bardzo trudne i wymagać stosowania elementów mocujących o znacznych gabarytach.

Przykładowo, dla rury o średnicy 315 mm siła osiowa powstająca przy wydłużaniu się przewodu wynosi 23,5 kN i 59,15 kN przy kurczeniu.

Z tego względu ta metoda mocowania znajduje raczej zastosowanie przy wykonywaniu instalacji kanalizacyjnych o niedużych średnicach, ewentualnie sztywne mocowanie stosuje się miejscowo w celu zabezpieczenia newralicznych miejsc na instalacji (np. trójniki, podłączenia wpustów itp.) przed możliwością uszkodzenia na skutek niekontrolowanego ruchu przewodów.

	Średnica rurociągu D [mm]								
	40 ÷ 63	75	90	110	125	160	200	250	315
Siła montażowa [N]	200	250	300	400	550	800	1200	1800	2600
Siła tarcia [N]	100	120	200	300	400	700	1100	1500	2200

Tabela 19. Siła montażowa i siła tarcia w zależności od średnicy przewodu.

Odległość od stropu lub ściany L [mm]	Średnica rurociągu D [mm]						
	40 ÷ 90	110	125	160	200	250	315
100	½"	½"	½"	–	–	–	–
150	½"	½"	½"	–	–	–	–
200	½"	½"	½"	1"	1"	1"	–
250	½"	½"	½"	1"	1"	1"	1 ½"
300	½"	1"	1"	1"	1"	1 ¼"	1 ½"
350	½"	1"	1"	1"	1"	1 ¼"	1 ½"
400	½"	1"	1"	1"	1 ¼"	1 ¼"	2"
450	1"	1"	1"	1"	1 ¼"	1 ¼"	2"
500	1"	1"	1"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"
550	1"	1"	1"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	2"
600	1"	1"	1"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	2"

Zakres poza ofertą Wavin.

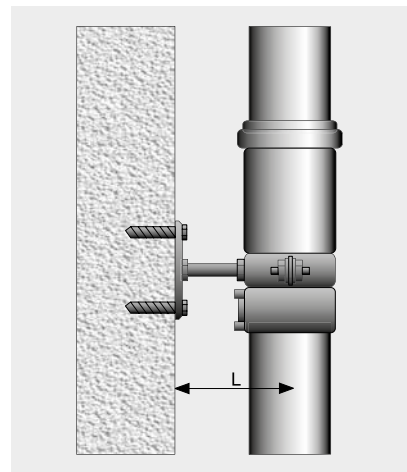


Tabela 20. Średnice rury gwintowanej dla punktu stałego przy mocowaniu kielicha kompensacyjnego.

Odległość od stropu lub ściany L [mm]	Średnica rurociągu D [mm]					
	40 ÷ 56	63 ÷ 75	90	110	125	160
100	1"	1"	1"	1 ¼"	1 ½"	
150	1"	1"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	2"
200	1"	1"	1 ¼"	1 ½"	1 ½"	2"
250	1"	1 ¼"	½"	2"	2"	
300	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	2"	2"	
350	1 ¼"	1 ¼"	2"	2"	2"	
400	1 ¼"	1 ½"	2"	2"		
450	1 ½"	1 ½"	2"	2"		
500	1 ½"	1 ½"	2"			
550	1 ½"	1 ½"	2"			
600	1 ½"	1 ½"	2"			

Zakres poza ofertą Wavin.

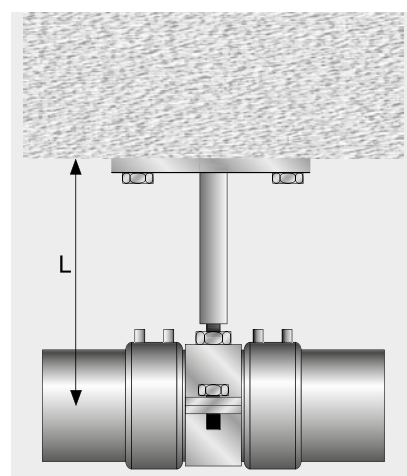


Tabela 21. Średnice rury gwintowanej dla punktu stałego przy mocowaniu sztywnym (bez kielicha kompensacyjnego).

Uwaga: W przypadku stosowania instalacji HDPE transportującej ścieki o podwyższonej temperaturze należy zwrócić szczególną uwagę na mocowanie systemu, ze względu na możliwość występowania znacznych naprężeń wywołanych rozszerzalnością termiczną materiału. W celu doboru odpo-

wiedniego mocowania zalecamy kontakt z firmami specjalizującymi się w doborze mocowań. Podobne zalecenie dotyczy mocowania rur gwintowanych spoza oferty Wavin tj. o średnicy > 1".

6. Zabetonowanie

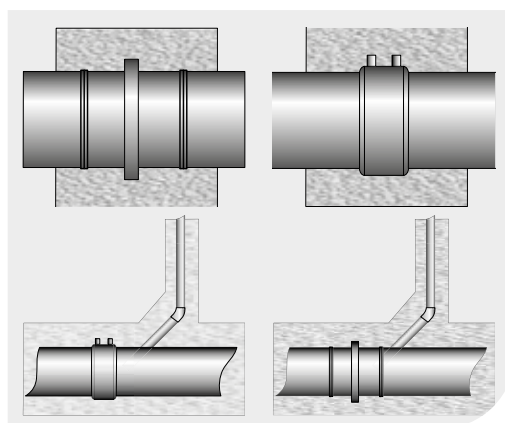
Ze względu na wysoką elastyczność i odporność rury z HDPE mogą być zabetonowywane.

Przejście przewodu przez ścianę lub strop obiektu można wykorzystać do wykonania punktu stałego, konieczne jest jednak umieszczenie elementu ograniczającego możliwość przesuwania się przewodu, np. mufy elektrooporowej lub tulei pierścieniowej.

Przejście przewodu przez ścianę w rurze osłonowej nie jest punktem stałym.

W przypadku zalania instalacji w betonie powstające naprężenia są przenoszone bezpośrednio na beton, dlatego grubość jego warstwy wokół rury powinna wynosić minimum 3 cm.

Zalewanie przewodów w betonie zostało opisane w katalogu produktów „System podciśnieniowego odwadniania dachów”.



Trójkąt równoprzegladowy stanowi punkt stały, natomiast przy trójkątach redukcyjnych konieczne jest stosowanie dodatkowych elementów stabilizujących.

Zabetonowanie kielichów kompensacyjnych jest możliwe wyłącznie w wyjątkowych przypadkach.

Podczas zalewania betonem rury powinny być napełnione wodą, co zwiększy ich wytrzymałość na nadciśnienie zewnętrzne (ryzyko zapadnięcia się ścianek rury pod ciężarem betonu) oraz zabezpieczy je przed możliwością wypłynięcia. Dodatkowo można stosować uchwyty mocowane do elementów zbrojenia.

5.6. Odporność chemiczna materiału HDPE

Legenda

Z – zadowalająca odporność

Odporność chemiczna polietylenu narażonego na działanie płynu jest sklasyfikowana jako „zadowalająca” wówczas, gdy wyniki badań są uznane za „zadowalające” przez większość krajów biorących udział w ocenie.

O – ograniczona odporność

Odporność chemiczna polietylenu narażonego na działanie płynu jest sklasyfikowana jako „ograniczona” wówczas, gdy wyniki badań są uznane za „ograniczone” przez większość krajów biorących udział w ocenie.

N – niezadowalająca odporność

Odporność chemiczna polietylenu narażonego na działanie płynu jest sklasyfikowana jako „niezadowalająca” wówczas, gdy wyniki badań są uznane za „niezadowalające” przez większość krajów biorących udział w ocenie. Jako „niezadowalająca” jest sklasyfikowana także odporność polietylenu na działanie płynów chemicznych, dla których oceny „O” i „N” były równie liczne. Również jako „niezadowalającą” sklasyfikowano odporność polietylenu na działanie płynów chemicznych, dla których liczba ocen „O” i „N” była równa.

- ☞ Roztw. nasyc. – nasycony roztwór wodny w temperaturze 20°C.

7. Układanie w ziemi

Układanie przewodów z HDPE w ziemi należy wykonywać w taki sam sposób jak przy montażu sieci zewnętrznych z rur polietylenowych.

Ze względów wytrzymałościowych powinno się przyjmować minimalne przykrycie rury o parametrach:

- ☞ 0,8 m – dla rur układanych w pobliżu drogi,
- ☞ 0,5 m – dla terenów zielonych.

- ☞ Roztw. nienasyc. – roztwór wodny o stężeniu ponad 10%, ale nienasycony.
- ☞ Roztw. rozc. – rozcieńczony roztwór wodny o stężeniu równym lub mniejszym niż 10%.
- ☞ Roztw. przemysł. – roztwór wodny o zwykłym stężeniu do użytku w przemyśle. Stężenia roztworów podane w tekście są wyrażone jako procent masowy (wagowy).

Roztwory wodne trudno rozpuszczalnych chemikaliów są uważane – gdy chodzi o działanie na polietylen – za roztwory nasycone.

W tabelach tego dokumentu własności odpornościowe (Z, O, N) są podane po prawej stronie każdego płynu, ale własności te dotyczą polietylenu o małej lub dużej gęstości. W dokumencie podane są zwykle powszechne nazwy chemiczne. Definicja polietylenu – patrz następujące dokumenty:

- ☞ ISO 472. Tworzywo sztuczne, słownictwo;
- ☞ ISO 17855-1. Tworzywa sztuczne - Polietylen (PE) do różnych technik formowania - część I: System oznaczenia i podstawa specyfikacji.

W nagłówkach tablic jest używany symbol PE dla polietylenu, podany w ISO.

Odporność chemiczna na płyny PE niepodlegającego naprężeniu mechanicznemu przy 20°C i 60°C

Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie	20°C	60°C
1.	Aceton	100%	O	O
2.	Aldehyd octowy	100%	Z	O
3.	Alkohol alilowy	96%	Z	Z
4.	Alkohol amylowy	100%	Z	O
5.	Alkohol butylowy (butanol)	Do 100%	Z	Z
6.	Alkohol cykloheksylowy (cykloheksanol)	100%	Z	Z
7.	Alkohol etylowy (etanol)	40%	Z	O
8.	Alkohol furfurylowy	100%	Z	O
9.	Alkohol metylowy (metanol)	100%	Z	Z
10.	Ałun	Roztw. nienasyc.	Z	Z
11.	Amoniak, gaz suchy	100%	Z	Z
12.	Amoniak, płyn	100%	Z	Z
13.	Amoniak, roztwór wodny	Roztw. rozc.	Z	Z
14.	Amonowy azotan	Roztw. nasyc.	Z	Z
15.	Amonowy chlorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
16.	Amonowy fluorek	Roztw. nienasyc.	Z	Z
17.	Amonowy siarczan	Roztw. nasyc.	Z	Z
18.	Amonowy siarczek	Roztw. nienasyc.	Z	Z
19.	Anilina	100%	Z	O
20.	Antymonawy chlorek	90%	Z	Z
21.	Barowy chlorek	Roztw. nasyc.	Z	Z

Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie	20°C	60°C
22.	Barowy siarczan	Roztw. nasyc.	Z	Z
23.	Barowy węglan	Roztw. nasyc.	Z	Z
24.	Barowy wodorotlenek	Roztw. nasyc.	Z	Z
25.	Benzaldehyd	100%	Z	O
26.	Benzen	100%	O	O
27.	Benzyna (węglowodory alifatyczne)		Z	O
28.	Boraks	Roztw. nasyc.	Z	Z
29.	Brom, gaz suchy	100%	N	N
30.	Brom, płyn	100%	N	N
31.	Butan, gaz	100%	Z	Z
32.	Chlor, gaz suchy	100%	O	N
33.	Chlor, roztwór wodny	Roztw. nasyc.	O	N
34.	Chloroform	100%	N	N
35.	Cykloheksanon	100%	Z	O
36.	Cynawy chlorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
37.	Cynkowy chlorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
38.	Cynkowy siarczan	Roztw. nasyc.	Z	Z
39.	Cynkowy tlenek	Roztw. nasyc.	Z	Z
40.	Cynkowy węglan	Roztw. nasyc.	Z	Z
41.	Cynowy chlorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
42.	Dekalina	100%	Z	O

Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie	20°C	60°C
43.	Dekstryna	Roztw. nienasyc.	Z	Z
44.	Dioksan	100%	Z	Z
45.	Drożdże	Roztw. nienasyc.	Z	Z
46.	Etylenowy glikol (etanodiol)	100%	Z	Z
47.	Etylowy eter	100%	O	–
48.	Etylu ftalan	100%	Z	O
49.	Fenol	Roztw. nienasyc.	Z	Z
50.	Fluor, gaz	100%	N	N
51.	Formaldehyd	40%	Z	Z
52.	Fosforu trójklorek	100%	Z	O
53.	Gliceryna	100%	Z	Z
54.	Glinowy chlorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
55.	Glinowy fluorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
56.	Glinowy siarczan	Roztw. nasyc.	Z	Z
57.	Glukoza	Roztw. nasyc.	Z	Z
58.	Heptan	100%	Z	N
59.	Hydrochinon	Roztw. nasyc.	Z	Z
60.	Ksilen	100%	O	N
61.	Kwas adypinowy	Roztw. nasyc.	Z	Z
62.	Kwas arsenowy	Roztw. nasyc.	Z	Z
63.	Kwas azotowy	100%	N	N
64.	Kwas azotowy	50%	O	N
65.	Kwas azotowy	75%	N	N
66.	Kwas azotowy	25%	Z	Z
67.	Kwas benzoesowy	Roztw. nasyc.	Z	Z
68.	Kwas borowy	Roztw. nasyc.	Z	Z
69.	Kwas bromowodorowy	50%	Z	Z
70.	Kwas bromowodorowy	100%	Z	Z
71.	Kwas chlorooctowy	Roztw. nienasyc.	Z	Z
72.	Kwas chlorowodorowy (solny)	Stężony	Z	Z
73.	Kwas chlorowodorowy (solny)	10%	Z	Z
74.	Kwas chromowy	50%	Z	O
75.	Kwas chromowy	20%	Z	O
76.	Kwas cyjanowodorowy	10%	Z	Z
77.	Kwas cytrynowy	Roztw. nasyc.	Z	Z
78.	Kwas fluorokrzemowy	40%	Z	Z
79.	Kwas fluorowodorowy	4%	Z	Z
80.	Kwas fluorowodorowy	50%	Z	O
81.	Kwas garbnikowy	Roztw. nienasyc.	Z	Z
82.	Kwas glikolowy	Roztw. nienasyc.	Z	Z
83.	Kwas krezolowy (metylobenzoesowy)	Roztw. nasyc.	O	–
84.	Kwas maleinowy	Roztw. nasyc.	Z	Z
85.	Kwas masłowy	100%	Z	O
86.	Kwas mlekowy	100%	Z	Z
87.	Kwas mrówkowy	Od 98% do 100%	Z	Z
88.	Kwas mrówkowy	50%	Z	Z
89.	Kwas nikotynowy	Roztw. rozc.	Z	–
90.	Kwas octowy	10%	Z	Z
91.	Kwas octowy (lodowaty)	> 96%	Z	O
92.	Kwas oleinowy	100%	Z	Z
93.	Kwas ortofosforowy	50%	Z	Z
94.	Kwas ortofosforowy	95%	Z	O
95.	Kwas pikrynowy	Roztw. nasyc.	Z	–
96.	Kwas propionowy	100%	Z	O
97.	Kwas propionowy	50%	Z	Z
98.	Kwas salicylowy	Roztw. nasyc.	Z	Z
99.	Kwas siarkawy	30%	Z	Z
100.	Kwas siarkowy	Dymiący	N	N
101.	Kwas siarkowy	98%	Z	N
102.	Kwas siarkowy	100%	Z	Z
103.	Kwas siarkowy	50%	Z	Z
104.	Kwas szczawiowy	Roztw. nasyc.	Z	Z
105.	Kwas winowy	Roztw. nienasyc.	Z	Z
106.	Magnezowy azotan	Roztw. nasyc.	Z	Z
107.	Magnezowy chlorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
108.	Magnezowy węglan	Roztw. nasyc.	Z	Z
109.	Magnezowy wodorotlenek	Roztw. nasyc.	Z	Z
110.	Melasa	Roztw. przemysł.	Z	Z
111.	Metylu chlorek	100%	O	–
112.	Miedziowy azotan	Roztw. nasyc.	Z	Z

Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie	20°C	60°C
113.	Miedziowy siarczan	Roztw. nasyc.	Z	Z
114.	Mleko		Z	Z
115.	Mocz		Z	Z
116.	Mocznik	Roztw. nienasyc.	Z	Z
117.	Niklawy azotan	Roztw. nasyc.	Z	Z
118.	Niklawy chlorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
119.	Niklawy siarczan	Roztw. nasyc.	Z	Z
120.	Ocet		Z	Z
121.	Octan amylu	100%	Z	O
122.	Octan etylu	100%	Z	N
123.	Octan oliwowy	Roztw. nasyc.	Z	Z
124.	Octan srebrowy	Roztw. nasyc.	Z	Z
125.	Octowy bezwodnik	100%	Z	O
126.	Oleje i tłuszcze		Z	O
127.	Oleje mineralne		Z	O
128.	Ozon	100%	O	N
129.	Pirydyna	100%	Z	O
130.	Piwo		Z	Z
131.	Potasowy azotan	Roztw. nasyc.	Z	Z
132.	Potasowy bromek	Roztw. nasyc.	Z	Z
133.	Potasowy bromian	Roztw. nasyc.	Z	Z
134.	Potasowy chloran	Roztw. nasyc.	Z	Z
135.	Potasowy chlorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
136.	Potasowy chromian	Roztw. nasyc.	Z	Z
137.	Potasowy cyjanek	Roztw. nienasyc.	Z	Z
138.	Potasowy dwuchromian	Roztw. nasyc.	Z	Z
139.	Potasowy fluorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
140.	Potasowy nadchloran	Roztw. nasyc.	Z	Z
141.	Potasowy nadmanganian	20%	Z	Z
142.	Potasowy nadsiarczan	Roztw. nasyc.	Z	Z
143.	Potasowy (orto)fosforan	Roztw. nasyc.	Z	Z
144.	Potasowy podchloryn	Roztw. nienasyc.	Z	O
145.	Potasowy siarczan	Roztw. nasyc.	Z	Z
146.	Potasowy siarczek	Roztw. nienasyc.	Z	Z
147.	Potasowy węglan	Roztw. nasyc.	Z	Z
148.	Potasowy węglowodoran	Roztw. nasyc.	Z	Z
149.	Potasowy wodorosiarczan	Roztw. nasyc.	Z	Z
150.	Potasowy wodorosiarczyny	Roztw. nienasyc.	Z	Z
151.	Potasowy wodorotlenek	Roztw. nienasyc.	Z	Z
152.	Potasowy wodorotlenek	10%	Z	Z
153.	Potasowy żelazocyjanek	Roztw. nasyc.	Z	Z
154.	Potasowy żelazocyjanek	Roztw. nasyc.	Z	Z
155.	Rtęć	100%	Z	Z
156.	Rtęciawy cyjanek	Roztw. nasyc.	Z	Z
157.	Rtęciowy azotan	Roztw. nienasyc.	Z	Z
158.	Rtęciowy chlorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
159.	Siarki dwutlenek, suchy	100%	Z	Z
160.	Siarki trójtlenek	100%	N	N
161.	Siarkowodór	100%	Z	Z
162.	Sodowy azotan	Roztw. nasyc.	Z	Z
163.	Sodowy azotyn	Roztw. nasyc.	Z	Z
164.	Sodowy benzoesan	Roztw. nasyc.	Z	Z
165.	Sodowy bromek	Roztw. nasyc.	Z	Z
166.	Sodowy chloran	Roztw. nasyc.	Z	Z
167.	Sodowy chlorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
168.	Sodowy cyjanek	Roztw. nasyc.	Z	Z
169.	Sodowy fluorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
170.	Sodowy fosforan	Roztw. nasyc.	Z	Z
171.	Sodowy podchloryn	15%	Z	Z
172.	Sodowy siarczan	Roztw. nasyc.	Z	Z
173.	Sodowy siarczek	Roztw. nasyc.	Z	Z
174.	Sodowy węglan	Roztw. nasyc.	Z	Z
175.	Sodowy wodorosiarczyny	Roztw. nienasyc.	Z	Z
176.	Sodowy wodorotlenek	Roztw. nienasyc.	Z	Z
177.	Sodowy wodorotlenek	40%	Z	Z
178.	Sodowy wodorowęglan	Roztw. nasyc.	Z	Z
179.	Sodowy żelazocyjanek	Roztw. nasyc.	Z	Z
180.	Sodowy żelazocyjanek	Roztw. nasyc.	Z	Z
181.	Srebrowy azotan	Roztw. nasyc.	Z	Z
182.	Srebrowy cyjanek	Roztw. nasyc.	Z	Z

Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie	20°C	60°C
183.	Tionylu chlorek	100%	N	N
184.	Tlen	100%	Z	O
185.	Toluen	100%	O	N
186.	Trójchloroetylen	100%	N	N
187.	Trójetanoloamina	Roztw. nienasyc.	Z	O
188.	Wapniowy azotan	Roztw. nasyc.	Z	Z
189.	Wapniowy chloran	Roztw. nasyc.	Z	Z
190.	Wapniowy chlorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
191.	Wapniowy podchloryn	Roztw. nienasyc.	Z	Z
192.	Wapniowy siarczan	Roztw. nasyc.	Z	Z
193.	Wapniowy siarczek	Roztw. rozc.	O	O
194.	Wapniowy węglan	Roztw. nasyc.	Z	Z
195.	Wapniowy wodorotlenek	Roztw. nasyc.	Z	Z
196.	Węgla czterochlorek	100%	O	N
197.	Węgla dwusiarczek	100%	O	N

Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie	20°C	60°C
198.	Węgla dwutlenek, gaz suchy	100%	Z	Z
199.	Węgla tlenek	100%	Z	Z
200.	Wina i napoje alkoholowe		Z	Z
201.	Woda		Z	Z
202.	Woda królewska	HCl/HNO ₃ = 3/1	N	N
203.	Wodór	100%	Z	Z
204.	Wodoru nadtlenuk	30%	Z	Z
205.	Wodoru nadtlenuk	90%	Z	N
206.	Wywoływacze fotograficzne	Roztw. przemysł.	Z	Z
207.	Żelazawy siarczan	Roztw. nasyc.	Z	Z
208.	Żelazawy azotan	Roztw. nienasyc.	Z	Z
209.	Żelazawy chlorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
210.	Żelazawy chlorek	Roztw. nasyc.	Z	Z
211.	Żelazawy siarczan	Roztw. nasyc.	Z	Z

Płyny uważane za nadające się do transportowania bez ciśnienia, do 60°C, w rurach z polietylenu niepodlegających naprężeniom mechanicznym

Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie
1.	Alkohol alilowy	96%
2.	Alkohol metylowy (metanol)	100%
3.	Alun	Roztw. nienasyc.
4.	Amoniak, gaz suchy	100%
5.	Amoniak, płyn	100%
6.	Amoniak, roztwór wodny	Roztw. rozc.
7.	Amonowy azotan	Roztw. nasyc.
8.	Amonowy chlorek	Roztw. nasyc.
9.	Amonowy fluorek	Roztw. nienasyc.
10.	Amonowy siarczan	Roztw. nasyc.
11.	Amonowy siarczek	Roztw. nienasyc.
12.	Antymonowy chlorek	90%
13.	Barowy chlorek	Roztw. nasyc.
14.	Barowy siarczan	Roztw. nasyc.
15.	Barowy węglan	Roztw. nasyc.
16.	Barowy wodorotlenek	Roztw. nasyc.
17.	Boraks	Roztw. nasyc.
18.	Butan, gaz	100%
19.	Butanol	100%
20.	Cykloheksanol	Roztw. nasyc.
21.	Cynkowy chlorek	Roztw. nasyc.
22.	Cynkowy siarczan	Roztw. nasyc.
23.	Cynkowy tlenek	Roztw. nasyc.
24.	Cynkowy węglan	Roztw. nasyc.
25.	Cynowy chlorek	Roztw. nasyc.
26.	Cynowy chlorek	Roztw. nasyc.
27.	Dekstryna	Roztw. nienasyc.
28.	Dioksan	100%
29.	Drożdże	Roztw. nienasyc.
30.	Etylenowy glikol	100%
31.	Fenol	Roztw. nienasyc.
32.	Formaldehyd	40%
33.	Gliceryna	100%
34.	Glinowy chlorek	Roztw. nasyc.
35.	Glinowy fluorek	Roztw. nasyc.
36.	Glinowy siarczan	Roztw. nasyc.
37.	Glukoza	Roztw. nasyc.
38.	Hydrochinon	Roztw. nasyc.
39.	Kwas adypinowy	Roztw. nasyc.
40.	Kwas arsenowy	Roztw. nasyc.
41.	Kwas azotowy	25%
42.	Kwas benzoesowy	Roztw. nasyc.
43.	Kwas borowy	Roztw. nasyc.
44.	Kwas bromowodorowy	50%
45.	Kwas bromowodorowy	100%
46.	Kwas chlorooctowy	Roztw. nienasyc.
47.	Kwas chlorowodorowy (solny)	10%

Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie
48.	Kwas chlorowodorowy (solny)	Roztw. nasyc.
49.	Kwas cyjanowodorowy	10%
50.	Kwas cytrynowy	Roztw. nasyc.
51.	Kwas fluorokrzemowy	40%
52.	Kwas fluorowodorowy	4%
53.	Kwas fosforowy	50%
54.	Kwas garbnikowy	Roztw. nienasyc.
55.	Kwas glikolowy	Roztw. nienasyc.
56.	Kwas maleinowy	Roztw. nasyc.
57.	Kwas mlekowy	100%
58.	Kwas mrówkowy	50%
59.	Kwas mrówkowy	Od 98% do 100%
60.	Kwas octowy	10%
61.	Kwas propionowy	50%
62.	Kwas salicylowy	Roztw. nasyc.
63.	Kwas siarkawy	30%
64.	Kwas siarkowy	10%
65.	Kwas siarkowy	50%
66.	Kwas szczawiowy	Roztw. nasyc.
67.	Kwas winowy	Roztw. nienasyc.
68.	Magnezowy azotan	Roztw. nasyc.
69.	Magnezowy chlorek	Roztw. nasyc.
70.	Magnezowy węglan	Roztw. nasyc.
71.	Magnezowy wodorotlenek	Roztw. nasyc.
72.	Melasa	Roztw. przemysł.
73.	Miedziowy azotan	Roztw. nasyc.
74.	Miedziowy chlorek	Roztw. nasyc.
75.	Miedziowy siarczan	Roztw. nasyc.
76.	Mleko	
77.	Mocz	
78.	Mocznik	Roztw. nienasyc.
79.	Niklowy azotan	Roztw. nasyc.
80.	Niklowy chlorek	Roztw. nasyc.
81.	Niklowy siarczan	Roztw. nasyc.
82.	Ocet	
83.	Octan srebrowy	Roztw. nasyc.
84.	Piwo	
85.	Potasowy azotan	Roztw. nasyc.
86.	Potasowy bromek	Roztw. nasyc.
87.	Potasowy bromian	Roztw. nasyc.
88.	Potasowy chloran	Roztw. nasyc.
89.	Potasowy chlorek	Roztw. nasyc.
90.	Potasowy chromian	Roztw. nasyc.
91.	Potasowy cyjanek	Roztw. nienasyc.
92.	Potasowy dwuchromian	Roztw. nasyc.
93.	Potasowy fluorek	Roztw. nasyc.
94.	Potasowy fosforan (trój)	Roztw. nasyc.

Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie
95.	Potasowy nadmanganian	20%
96.	Potasowy nadsiarczan	Roztw. nasyc.
97.	Potasowy nadchloran	Roztw. nasyc.
98.	Potasowy siarczan	Roztw. nasyc.
99.	Potasowy siarczek	Roztw. nienasyc.
100.	Potasowy węglan	Roztw. nasyc.
101.	Potasowy wodorosiarczek	Roztw. nienasyc.
102.	Potasowy wodorosiarczek	Roztw. nasyc.
103.	Potasowy wodorotlenek	10%
104.	Potasowy wodorotlenek	Roztw. nienasyc.
105.	Potasowy wodorowęglan	Roztw. nasyc.
106.	Potasowy żelazocyjanek	Roztw. nasyc.
107.	Potasowy żelazocyjanek	Roztw. nasyc.
108.	Rtęć	100%
109.	Rtęciawy azotan	Roztw. nienasyc.
110.	Rtęciowy chlorek	Roztw. nasyc.
111.	Rtęciowy cyjanek	Roztw. nasyc.
112.	Siarki dwutlenek, suchy	100%
113.	Siarkowodór, gaz	100%
114.	Sodowy azotan	Roztw. nasyc.
115.	Sodowy azotyn	Roztw. nasyc.
116.	Sodowy benzoetan	Roztw. nasyc.
117.	Sodowy bromek	Roztw. nasyc.
118.	Sodowy chloran	Roztw. nasyc.
119.	Sodowy chlorek	Roztw. nasyc.
120.	Sodowy cyjanek	Roztw. nasyc.
121.	Sodowy fluorek	Roztw. nasyc.
122.	Sodowy fosforan	Roztw. nasyc.
123.	Sodowy podchloryn	15% chlor wolny
124.	Sodowy siarczan	Roztw. nasyc.

Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie
125.	Sodowy siarczek	Roztw. nasyc.
126.	Sodowy węglan	Roztw. nasyc.
127.	Sodowy wodorosiarczan	Roztw. nienasyc.
128.	Sodowy wodorotlenek	Roztw. nienasyc.
129.	Sodowy wodorotlenek	40%
130.	Sodowy wodorowęglan	Roztw. nasyc.
131.	Sodowy żelazocyjanek	Roztw. nasyc.
132.	Sodowy żelazocyjanek	Roztw. nasyc.
133.	Srebrowy azotan	Roztw. nasyc.
134.	Srebrowy cyjanek	Roztw. nasyc.
135.	Wapniowy azotan	Roztw. nasyc.
136.	Wapniowy chloran	Roztw. nasyc.
137.	Wapniowy chlorek	Roztw. nasyc.
138.	Wapniowy podchloryn	Roztw. nienasyc.
139.	Wapniowy siarczan	Roztw. nasyc.
140.	Wapniowy węglan	Roztw. nasyc.
141.	Wapniowy wodorotlenek	Roztw. nasyc.
142.	Węgla dwutlenek, gaz suchy	100%
143.	Węgla tlenek	100%
144.	Wina i napoje alkoholowe	
145.	Woda	
146.	Wodór	100%
147.	Wodoru nadtlenuk	30%
148.	Wywoływacze fotograficzne	Roztw. przemysł.
149.	Żelazawy chlorek	Roztw. nasyc.
150.	Żelazawy siarczan	Roztw. nasyc.
151.	Żelazowy azotan	Roztw. nienasyc.
152.	Żelazowy chlorek	Roztw. nasyc.
153.	Żelazowy siarczan	Roztw. nasyc.

Płyny uważane za nienadające się do transportowania w rurach z polietylenu (łącznie z płynami sklasyfikowanymi jako „N” przy 20°C oraz sklasyfikowanymi jako „O” przy 20°C i „N” przy 60°C)

Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie
1.	Brom, gaz suchy	100%
2.	Brom, płyn	100%
3.	Chlor, gaz suchy	100%
4.	Chlor, roztwór wodny	Roztw. nasyc.
5.	Chloroform	100%
6.	Fluor, gaz	100%
7.	Ksilen	100%
8.	Kwas azotowy	Od 50% do 100%
9.	Kwas siarkowy	Dymiący

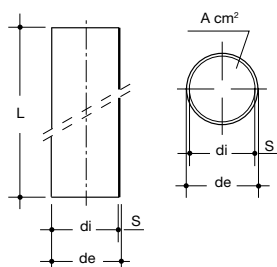
Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie
10.	Ozon	100%
11.	Siarki trójtlenek	100%
12.	Tionylu chlorek	100%
13.	Toluen	100%
14.	Tróchloroetylen	100%
15.	Węgla czterochlorek	100%
16.	Węgla dwusiarczek	100%
17.	Woda królewska	HCl/HNO ₃ = 3/1

Płyny uważane za nadające się do transportowania bez ciśnienia rurami z polietylenu niepodlegającymi naprężeniom mechanicznym przy 20°C (łącznie z płynami sklasyfikowanymi jako „Z” przy 20°C)

Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie
1.	Aldehyd benzoesowy	100%
2.	Aldehyd octowy	100%
3.	Alkohol amylowy	100%
4.	Alkohol furfurylowy	100%
5.	Anilina	100%
6.	Benzyna (węglowodory alifatyczne)	
7.	Cykloheksanol	100%
8.	Dekalina (dziesięciowodoronaftalen)	100%
9.	Etanol	40%
10.	Fosforu chlorek	100%
11.	Heptan	100%
12.	Kwas chromowy	20%
13.	Kwas chromowy	50%
14.	Kwas masłowy	100%
15.	Kwas nikotynowy	Roztw. rozc.
16.	Kwas octowy lodowaty	>96%
17.	Kwas oleinowy	100%

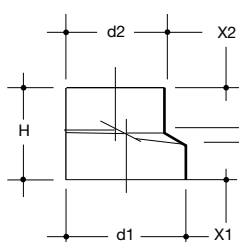
Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie
18.	Kwas (orto)fosforowy	95%
19.	Kwas pikrynowy	Roztw. nasyc.
20.	Kwas propionowy	100%
21.	Kwas siarkowy	98%
22.	Kwas sześciofluorokrzemowy	50%
23.	Octan amylu	100%
24.	Octan etylu	100%
25.	Octan ołowiowy	Roztw. nasyc.
26.	Octowy bezwodnik	100%
27.	Oktylu ftalan	100%
28.	Oleje i tłuszcze	
29.	Oleje mineralne	
30.	Pirydyna	100%
31.	Potasowy podchloryn	Roztw. nienasyc.
32.	Tlen	100%
33.	Trójetanoloamina	Roztw. nienasyc.
34.	Wodoru nadtlenuk	90%

5.7. Zestawienie produktów systemu kanalizacji grawitacyjnej HDPE



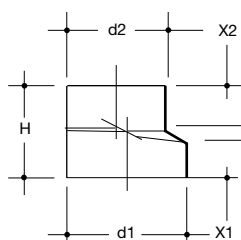
Rura HDPE

de [mm]	di [mm]	S [mm]	L [mm]	A [cm ²]	Indeks SAP
40	34	3,0	5000	9,0	3043438
50	44	3,0	5000	15,2	3043439
56	50	3,0	5000	19,6	3043440
63	57	3,0	5000	25,4	3043441
75	69	3,0	5000	37,3	3043442
90	83	3,5	5000	54,1	3043443
110	101,6	4,2	5000	80,7	3043444
125	115,4	4,8	5000	104,2	3043445
160	147,6	6,2	5000	171,1	3043446
200	184,6	7,7	5000	267,6	3043447
250	230,8	9,6	5000	418,4	3043448
315	290,8	12,1	5000	664,2	3043449



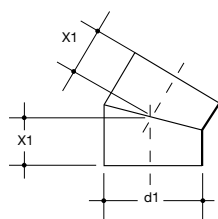
Redukcja ekscentryczna

d1/d2 [mm]	X1 [mm]	X2 [mm]	H [mm]	Indeks SAP
50/40	35	37	80	3003821
56/40*	35	37	80	3081558
56/50	35	37	80	3003841
63/40*	35	37	80	3003822
63/50	35	37	80	3003823
63/56	35	37	80	3003842
75/40	35	37	80	3003824
75/50	35	37	80	3003825
75/56	35	37	80	3003843
75/63	35	37	80	3003826
90/40*	30	34	80	3082299
90/50	31	34	80	3003827
90/56	31	36	80	3003845
90/63	31	38	80	3003828
90/75	31	43	80	3003829
110/40*	31	33	80	3003830
110/50	31	34	80	3003831
110/56	31	35	80	3003835
110/63	31	36	80	3003832
110/75	31	38	80	3003833
110/90	32	41	80	3003834
125/75	35	31	80	3003836
125/90	35	32	80	3003837
125/110	35	35	80	3003838
160/110	35	37	100	3003839
160/125	35	37	100	3003840



Redukcja ekscentryczna

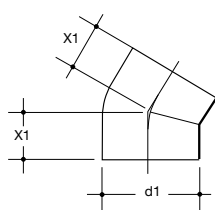
d1/d2 [mm]	X1 [mm]	X2 [mm]	H [mm]	Indeks SAP
200/110	150	150	315	3017964
200/125	150	150	315	3017965
200/160	150	150	315	3017966
250/160	150	150	315	3014916
250/200	150	150	315	3017970
315/160	150	150	315	3014917
315/200	150	150	315	3014918
315/250	150	150	315	3017972



Kolano 30°

d1 [mm]	X1 [mm]	Indeks SAP
110	55	3003576
160	80	3003584
200*	120	3003606
250*	120	3043456
315*	120	3003593

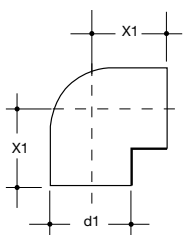
* kolano segmentowe



Kolano 45°

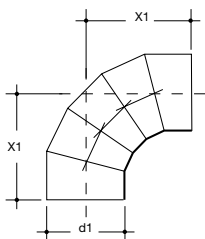
d1 [mm]	X1 [mm]	Indeks SAP
40	40	3084563
50	45	3084565
56	45	3003597
63	50	3003569
75	50	3003572
90	55	3003574
110	60	3003577
125	65	3003582
160	100	3003585
200*	160	3003607
250*	165	3003609
315*	230	3003611

* kolano segmentowe



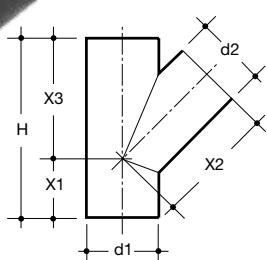
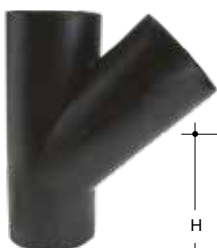
Kolano 88°

d1 [mm]	X1 [mm]	Indeks SAP
40	60	3084564
50	70	3084566
56	70	3003598
63	75	3003570
75	75	3003573
90	80	3003575
110	95	3003579
125	114	3003583
160	180	3003587



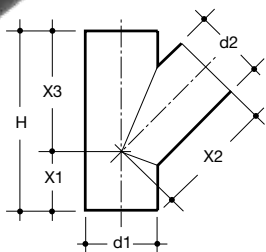
Kolano segmentowe 90°

d1 [mm]	X1 [mm]	Indeks SAP
200	250	3017977
250	335	3003610
315	370	3003612



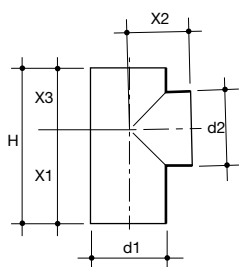
Trójnik 45°

d1/d2 [mm]	X1 [mm]	X1-X3 [mm]	H [mm]	Indeks SAP
40/40	45	90	135	3084570
50/40	55	110	165	3084574
50/50	55	110	165	3084572
56/50	60	120	180	3003725
56/56	60	120	180	3003724
63/40	65	130	195	3003635
63/50	65	130	195	3003637
63/56	65	130	195	3003639
63/63	65	130	195	3003633
75/40	70	140	210	3003643
75/50	70	140	210	3003645
75/56	70	140	210	3003649
75/63	70	140	210	3003647
75/75	70	140	210	3003641
90/40	80	160	240	3003654
90/50	80	160	240	3003656
90/63	80	160	240	3003658



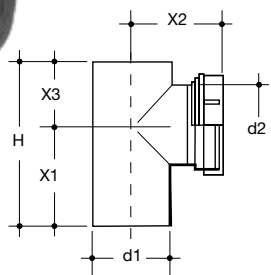
Trójnik 45°

d1/d2 [mm]	X1 [mm]	X1-X3 [mm]	H [mm]	Indeks SAP
90/75	80	160	240	3003660
90/90	80	160	240	3003651
110/40	90	180	270	3003664
110/50	90	180	270	3003666
110/56	90	180	270	3003674
110/63	90	180	270	3003668
110/75	90	180	270	3003670
110/90	90	180	270	3003672
110/110	90	180	270	3003662
125/50	100	200	300	3003678
125/63	100	200	300	3003679
125/75	100	200	300	3003681
125/90	100	200	300	3003683
125/110	100	200	300	3003685
125/125	100	200	300	3003676
160/110	125	250	375	3003688
160/125	125	250	375	3003690
160/160	125	250	375	4009725
200/110	180	360	540	3024026
200/125	180	360	540	3003699
200/160	180	360	540	3024027
200/200	180	360	540	3070630
250/110	220	440	660	3030620
250/125	220	440	660	3043507
250/160	220	440	660	3024028
250/200	220	440	660	3024029
250/250	220	440	660	3018826
315/110	280	560	840	3024164
315/125	280	560	840	3003715
315/160	280	560	840	3003717
315/200	280	560	840	3024030
315/250	280	560	840	3024095
315/315	280	560	840	3018829



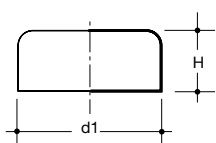
Trójnik 88,5°

d1/d2 [mm]	X1 [mm]	X1-X3 [mm]	H [mm]	Indeks SAP
40x40/88	75	55	130	3084571
50x50/88	90	60	150	3084573
56/50/88	105	70	175	3003726
56x56/88	105	70	175	3003727
63x63/88	105	70	175	3003634
75x50/88	105	70	175	3003646
75x75/88	105	70	175	3003642
90x90/88	105	70	175	3003652
110x50/88	120	80	200	3003667
110x75/88	135	90	225	3003671
110x110/88	135	90	225	3003663
125x125/88	135	90	225	3003677
160x110/88	150	100	250	3003689
160x160/88	210	140	350	3003687
200x110/88	210	140	350	3003698
200x160/88	180	180	360	3003702
200x200/88	180	180	360	3018831
250x110/88	180	180	360	3018002
250x160/88	220	220	440	3018003
250x200/88	220	220	440	3018833
250x250/88	220	220	440	3003704
315x110/88	220	220	440	3018834
315x160/88	280	280	560	3018835
315x200/88	280	280	560	3018836
315x250/88	280	280	560	3018837
315x315/88	280	280	560	3003713



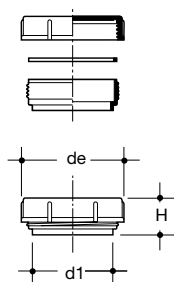
Czyszczak prosty 90°

d1/d2 [mm]	X1 [mm]	X2 [mm]	X3 [mm]	H [mm]	Indeks SAP
50/50	90	85	60	150	3003732
56/50	175	125	70	175	3043476
63/63	105	80	70	175	3003734
75/75	105	90	70	175	3003736
90/90	120	100	80	200	3003738
110/110	135	125	90	225	3003740
125/110	150	130	100	250	3018815
160/110	210	150	140	350	3070631
200/110	180	170	180	360	3003745
250/110	220	190	220	440	3003746
315/110	280	210	280	560	3003747



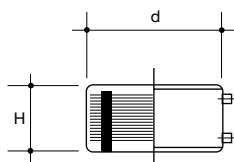
Zaślepka

d1 [mm]	H [mm]	Indeks SAP
50	38	3003861
56	38	3003874
63	38	3003862
75	38	3003863
90	40	3003865
110	45	3003866
125	46	3003867
160	48	3003868



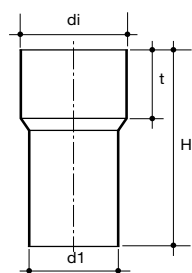
Kompletna zaślepka- rewizja

d1 [mm]	de [mm]	H [mm]	Indeks SAP
75	103	45	3082542
110	145	50	3018841



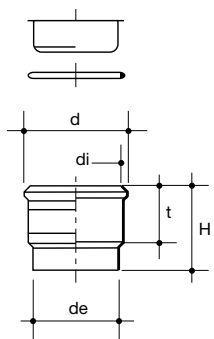
Mufa elektrooporowa WaviDuo

dn [mm]	d [mm]	H [mm]	Indeks SAP
40	55	60	3003478
50	66,5	60	3003479
56	71,5	60	3003489
63	79	60	3003480
75	92	60	3003481
90	108	60	3003482
110	129	60	3003483
125	145	60	3003484
160	183	65	3003485
200	226	150	4036298
250	271,3	150	4064881
315	343,2	150	4064882



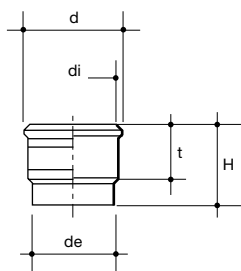
Mufa termokurczliwa

d1 [mm]	di [mm]	t [mm]	H [mm]	Przedział średnic \varnothing [mm]	Indeks SAP
160	180	100	250	155–172	3018030
200	220	100	250	195–212	3018025



Kielich z uszczelką

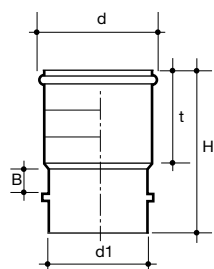
de/di [mm]	d [mm]	t [mm]	H [mm]	Indeks SAP
40	57	50	85	3003491
50	67	50	85	3003492
56	73	50,5	85	3003493
63	79	52	85	3003494
75	92	65	100	3003495
90	110	70	105	3003496
110	131	70	105	3003497
125	150	75	115	3003498
160	190	93	140	3003499



Kielich kompensacyjny z uszczelką

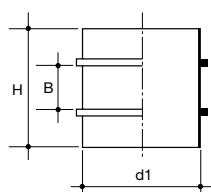
de/di [mm]	d [mm]	t [mm]	H [mm]	Indeks SAP
40	66	172	234	3003505
50	80	177	233	3003506
56	85	170	235	3018008
63	90	175	236	3003507
75	102	178	239	3003508
90	120	175	240	3003509
110	130	178	255	3003510
125	148	180	255	3003511
160	188	190	285	3003512
200	225	200	345	3003513
250	280	250	405	3070629
315*	350	250	405	4061506

* z tuleją pierścieniową



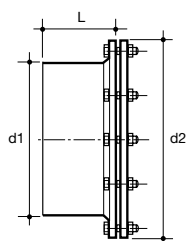
Kielich kompensacyjny wydłużony z uszczelką wraz z tuleją pierścieniową

d1 [mm]	d [mm]	t [mm]	H [mm]	B [mm]	Indeks SAP
200	226	280	410	42	3043487
250	286	290	420	42	3030750
315	355	290	440	42	4061506



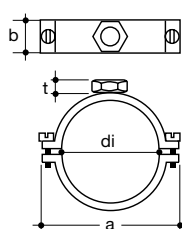
Tuleja pierścieniowa (punkt stały)

d1 [mm]	B [mm]	H [mm]	Indeks SAP
110			
160	32	180	3043477
250	42	180	3043479
315	42	180	3043480



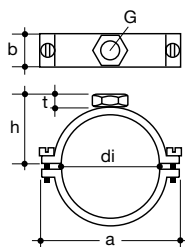
Zaślepka kołnierзова - rewizja

d1 [mm]	d2 [mm]	L [mm]	Indeks SAP
110	160	70	3072765
160	220	70	3043503
200	260	70	3043504
250	310	70	3043505
315	370	70	3043506



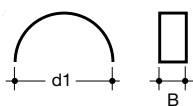
Uchwyt stalowy M10

dn [mm]	di [mm]	t [mm]	a [mm]	b [mm]	Indeks SAP
40	44	11	80	30	4044432
50	54	13	95	30	4044433
56	58	13	100	30	4044431
63	67	13	109	30	4044434
75	79	13	121	30	4044435
90	94	13	135	30	4044436
110	114	13	155	30	4044437
125	129	13	168	30	4044438
160	164	13	210	30	4044439



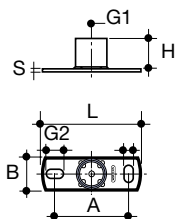
Uchwyt stalowy

dn [mm]	di [mm]	t [mm]	a [mm]	b [mm]	G [mm]	Indeks SAP
40	43	13	80	30	1/2"	4044440
50	53	13	95	30	1/2"	4044441
56	58	13	100	30	1/2"	4044448
63	66	13	116	30	1/2"	4044442
75	78	13	133	30	1/2"	4044443
90	93	13	135	30	1/2"	4044444
110	113	13	155	30	1/2"	4044445
125	128	13	187	30	1/2"	4044446
160	163	13	210	30	1/2"	4044447
200	203	42	270	40	1"	4044449
250	253	42	320	40	1"	4044450
315	318	42	385	40	1"	4044451



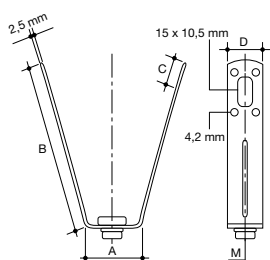
Wkładka punktu stałego

d1 [mm]	B [mm]	Indeks SAP
40	32	4044481
50	32	4044482
56	32	4044483
63	32	4044484
75	32	4044485
90	32	4044486
110	32	4044487
125	32	4044488
160	32	4044489
200	42	4044490
250	42	4044491
315	42	4044492



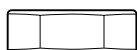
Płytki montażowa prostokątna

G1	L [mm]	B [mm]	A [mm]	A1 [mm]	H [mm]	S [mm]	G2 [mm]	G3 [mm]	G4 [mm]	C [mm]	Indeks SAP
1/2"	120	40	90	-	15	4	21x11	21x11	-	-	3033180
1"	120	40	90	-	15	4	21x11	21x11	-	-	3033207



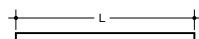
Zawieszenie trapezowe

M	A [mm]	B [mm]	C [mm]	ø [mm]	Indeks SAP
10,5	25	100	120	11	4044408



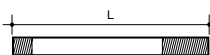
Nakrętka

M	Indeks SAP
M8	4044350
M10	4044348



Pręt gwintowany

M [mm]	L [mm]	Indeks SAP
M8	1000	4044376
M10	1000	4024417
M10	2000	4044303



Rura gwintowana

M	L [mm]	Indeks SAP
1/2"	95	4044324
1"	90	4044323



Zgrzewarka elektrooporowa WaviDuo 160

Element	Zakres średnic [mm]	Indeks SAP
Zgrzewarka elektrooporowa WaviDuo 160*	40 - 160	4044309

* zawiera komplet okablowania



Zgrzewarka elektrooporowa WaviDuo 315

Element	Zakres średnic [mm]	Indeks SAP
Zgrzewarka elektrooporowa WaviDuo 315*	40 - 315	4036330
Kabel roboczy do zgrzewarki (zielony)	40 - 160	4036331
Kabel roboczy do zgrzewarki (brązowy)	200 - 315	4036332

* zawiera komplet okablowania



Zgrzewarka doczołowa Universal

Element	Zakres średnic [mm]	Indeks SAP
Zgrzewarka doczołowa Universal*	40 - 160	4044310
Szczęki zaciskowe 56 do zgrzewarki	56	4067047

* brak szczęk zaciskowych 56 w zestawie



Zgrzewarka doczołowa Media

Element	Zakres średnic [mm]	Indeks SAP
Zgrzewarka doczołowa Media*	75 - 250	4011401

* brak szczęk zaciskowych 140 i 180 w zestawie - dostępne na zapytanie



Zgrzewarka doczołowa Maxi

Element	Zakres średnic [mm]	Indeks SAP
Zgrzewarka doczołowa Maxi*	90 - 315	4011402
Szczęki zaciskowe 90 do zgrzewarki Maxi	90	4067048
Szczęki zaciskowe 110 do zgrzewarki Maxi	110	4067049
Szczęki zaciskowe 125 do zgrzewarki Maxi	125	4067050
Szczęki zaciskowe 160 do zgrzewarki Maxi	160	4067051

* brak szczęk zaciskowych 90; 110; 125; 160 w zestawie



Płyta grzewcza

Rozmiar	Indeks SAP
200	4011403
300	4011404



Chusteczki do czyszczenia rur

Ilość [szt.]	Indeks SAP
100	4023026



Pisak do PE

Indeks SAP
4038000

Notatki

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

Odkryj naszą szeroką ofertę na www.wavin.pl

Zagospodarowanie wody
deszczowej

Grzanie
i chłodzenie

Rury osłonowe

Dystrybucja wody
i gazu

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.



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

Wszystkie informacje zawarte w tej publikacji przygotowane zostały w dobrej wierze i w przeświadczeniu, że na dzień przekazania materiałów do druku są one aktualne i nie budzą zastrzeżeń.

© 2020 Wavin Polska S.A. Wavin Polska S.A. ciągle rozwija i doskonali swoje produkty, dlatego zastrzega sobie prawo do modyfikacji lub zmiany specyfikacji swoich wyrobów bez powiadamiania.